

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DE BOAS
PRÁTICAS DE MANEJO NO BEM-ESTAR DE BEZERROS
LEITEIROS**

Lívia Carolina Magalhães Silva
Zootecnista

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
CAMPUS DE JABOTICABAL

AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DE BOAS
PRÁTICAS DE MANEJO NO BEM-ESTAR DE BEZERROS
LEITEIROS

Lívia Carolina Magalhães Silva

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

Co-Orientador: Prof. Dr. Fernando Baldi Sebastián Rey

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

2015

M188a Magalhães Silva, Livia Carolina
Avaliação dos benefícios da adoção de boas práticas de manejo
no bem-estar de bezerros leiteiros. / Livia Carolina Magalhães Silva. –
– Jaboticabal, 2015
ii, 99 p. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015.
Orientador: Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa
Banca examinadora: João Alberto Negrão, Geraldo Tadeu dos
Santos, Sandra Gesteira Coelho, Luciandra Macedo de Toledo
Bibliografia

1. Bovinos-leiteiros. 2. Bovinos-comportamento . 3. Bovinos-
desempenho. 4. Bovinos-manejo. 5. Bovinos-saúde. I. Título. II.
Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO NO BEM-ESTAR DE BEZERROS LEITEIROS

AUTORA: LÍVIA CAROLINA MAGALHÃES SILVA

ORIENTADOR: Prof. Dr. MATEUS JOSE RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. FERNANDO SEBASTIÁN BALDI REY

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA , pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. MATEUS JOSE RODRIGUES PARANHOS DA COSTA

Departamento de Zootecnia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal



Profa. Dra. SANDRA GESTEIRA COELHO

Universidade Federal de Minas Gerais / Belo Horizonte/MG



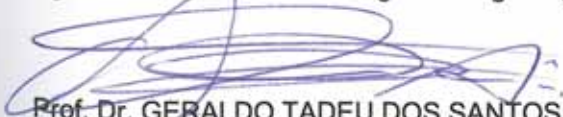
Prof. Dr. JOÃO ALBERTO NEGRÃO

Universidade de São Paulo / Pirassununga/SP



Profa. Dra. LUCIANDRA MACEDO DE TOLEDO

Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios / Nova Odessa/SP



Prof. Dr. GERALDO TADEU DOS SANTOS

Universidade Estadual de Maringá / Maringá/PR

Data da realização: 27 de fevereiro de 2015.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

LÍVIA CAROLINA MAGALHÃES SILVA - nascida em 31 de julho de 1983, na cidade de Ribeirão Preto - SP, filha de Sirlei Silvia Magalhães Silva e Crize Silva. Formada em Zootecnia pela Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal - SP, em dezembro de 2007, como bolsista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Etologia e Ecologia Animal (Grupo ETCO). Realizando pesquisa abordando parâmetros genéticos para a mortalidade pré e pós-natal em bovinos da raça Nelore, obteve o grau de mestre do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal - SP, sob a orientação do professor doutor Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, como bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), em agosto de 2010. No ano de 2011 iniciou o curso de Doutorado no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal-SP, sob a orientação do professor doutor Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, como bolsista da Fundação de Amparo e Pesquisa (FAPESP). Em 2015 obteve o título de Doutora em Zootecnia e atualmente atua principalmente na área de produção, comportamento e bem-estar animal de bovinos leiteiros.

Não me formei a melhor aluna da classe, mas me tornei boa no que faço com habilidade, disciplina e muita dedicação. Há pouco tempo passei a entender que a sorte só começou a caminhar ao meu lado quando comecei a treinar várias horas por dia. E até hoje, ela me acompanha. Deu tudo certo e cheguei até aqui!

Aos meus pais Crize e Sirlei e aos meus irmãos Matheus e Letícia, pelos ensinamentos, amor, compreensão, votos de confiança, presença constante e por todo o amor.

*COM ENORME CARINHO DEDICO A VOCÊS ESTE GRANDE PASSO
NA MINHA VIDA*

AGRADECIMENTOS

Ao meu professor Mateus Paranhos da Costa, pelos ensinamentos, orientações e credibilidade. Foram anos de grande aprendizado e amizade. Obrigada por sempre apostar no meu trabalho.

Ao Marcelo Simão da Rosa, o amigo com quem aprendi a trabalhar e a adorar os bovinos leiteiros.

Aos produtores Mauricio Vital, José Nelson e Toni Ângelo, por todo apoio e cooperação para a realização deste estudo.

A Fai do Brasil, por proporcionar a execução deste trabalho, oferecendo suas instalações, conhecimento e parceria. Em especial ao Murilo Henrique Quintiliano, Cleverson e Nadir Bornatte.

A Fazenda Santa Luzia, que além de cooperar com o estudo, ajudou no meu desenvolvimento profissional, me tornando uma zootecnista melhor. E pela conquista de tantos amigos. Valeu!

Ao Grupo ETCO, pelo apoio técnico e toda colaboração e por me ensinar a importância do convívio em grupo. Trabalhar com vocês é um enorme prazer. Em especial, agradeço as pessoas que foram parte fundamental neste trabalho, pois devido à complexidade deste estudo, não seria possível realizá-lo sozinha. Deste modo, agradeço de todo o coração as amigas Luciana, Maria Fernanda e Fernanda, por toda a dedicação, o comprometimento, as experiências compartilhadas e os momentos felizes. Foram quatro anos maravilhosos!

A todos os amigos que estiveram presentes comigo durante esta fase de doutorado.

A FCAV-UNESP por todo apoio acadêmico e a FAPESP por todo o suporte financeiro no projeto e por viabilizar as publicações e a divulgação deste trabalho. Muito obrigada!

A beleza da vida, a fé e a bondade das pessoas, ao amor pelos animais e a todas as bênçãos que recebi e continuo recebendo todos os dias. Sou agraciada pela vida, pois trabalho com que eu amo e acredito. Bem-estar animal: adote esta ideia!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	1
PALAVRAS-CHAVE.....	2
SUMMARY.....	3
KEY-WORDS.....	4
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais.....	5
1.0 Introdução.....	5
2.0 Revisão de literatura.....	8
3.0 Referências.....	13
 CAPÍTULO 2 - Adoção de boas práticas de manejo e sua influência no bem-estar de bezerros leiteiros.....	 21
Resumo.....	21
Palavras-chave.....	22
Introdução.....	22
Material e Métodos.....	25
Resultados.....	34
Discussão.....	39
Conclusões.....	47
Referências.....	48
Anexo 1.....	56

Anexo 2.....	58
CAPÍTULO 3 - O papel da estimulação tátil no bem-estar de bezerras	
leiteiras.....	59
Resumo.....	59
Palavras-chave.....	60
Introdução.....	60
Material e Métodos.....	62
Resultados.....	71
Discussão.....	79
Conclusões.....	90
Referências.....	91
Anexo 1.....	99

CEUA – COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS**CERTIFICADO**

Certificamos que o Protocolo nº 010936/11 do trabalho de pesquisa intitulado "**Avaliação dos benefícios da adoção de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros**", sob a responsabilidade do Prof. Dr. Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal, adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação (COBEA) e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), em reunião ordinária de 08 de Junho de 2011.

Jaboticabal, 13 de Junho de 2011.



Prof. Dr. Jeffrey Frederico Lui
Presidente - CEUA



Med. Vet. Maria Alice de Campos
Secretária - CEUA

AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA ADOÇÃO DE BOAS PRÁTICAS DE MANEJO NO BEM-ESTAR DE BEZERROS LEITEIROS

RESUMO – Os objetivos deste estudo foram avaliar os efeitos da adoção de um conjunto de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros, bem como avaliar os efeitos específicos da presença da mãe nas primeiras 24 horas e da estimulação tátil nesses animais. Para tanto foram realizados dois experimentos, onde no Experimento 1 foram avaliados 48 bezerros machos cruzados (Holandes x Gir x Jersey) e no Experimento 2, 48 bezerras fêmeas da raça Girolando, acompanhando, em ambos os experimentos, os bezerros desde o nascimento até os 120 dias de idade. No Experimento 1, foram adotados dois grupos de manejo: Manejo Controle (bezerros mantidos em casinhas tropicais/EMBRAPA durante todo o período de aleitamento e com desmama abrupta) e Boas Práticas de Manejo (BPM), composto por aleitamento em baldes com bicos, interação social entre os bezerros e tratador-bezerro, estimulação tátil e desmama progressiva. O experimento 2 foi composto por 4 grupos de manejo, com todas as bezerras manejadas com BPM, avaliando-se os efeitos da presença da mãe nas primeiras 24 de horas e da estimulação tátil até o desmame, definindo os seguintes grupos de manejo: TM= as bezerras tiveram a presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida; TME= como TM, mas com a adoção de estimulação tátil; TO= as bezerras foram apartadas das mães imediatamente após o nascimento, sendo que estas não tiveram nenhum contato com suas mães após o parto; TOE= como TO, mas com adoção de estimulação tátil. Para avaliação do bem-estar dos bezerros, em ambos os estudos, foram considerados indicadores de saúde: fisiológicos, comportamentais e de desempenho. Os efeitos dos grupos de manejos sobre os indicadores de bem-estar animal que apresentaram distribuição normal foram avaliados com análises de variância (ANOVA) com medidas repetidas no tempo usando o método da máxima verossimilhança restrita (REML), utilizando o procedimento MIXED do SAS. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando valores de $P < 0,10$ para exclusão e $P < 0,05$ para significância. Para as análises dos indicadores com distribuição binomial foi utilizado o método da máxima verossimilhança restrita (REML), com aplicação do procedimento GENMOD do SAS, com função de ligação probit a uma distribuição adjacente normal. Razões de possibilidades (*odds ratios*) foram calculadas de modo a obter informação sobre os riscos relativos de alguns dos indicadores de saúde e desempenho. Para o Experimento 1, foram encontradas diferenças significativas somente para diarreia ($\chi^2 = 7,02$; $P = 0,01$), com menores ocorrências (7% *versus* 18%) e riscos 0,34 menor para BPM. Para os indicadores fisiológicos foram encontradas diferenças significativas para frequência cardíaca ($F = 2,18$; $P < 0,001$) e temperatura retal ($F = 2,55$; $P = 0,040$), sendo estas mais baixas e dentro do padrão de normalidade para o grupo BPM. Os indicadores de comportamento apresentaram efeitos significativos com melhores respostas comportamentais para o grupo BPM para distância de fuga ($F = 6,53$; $P < 0,001$), tempo de contenção do bezerro ($F = 2,63$; $P = 0,039$) e tempo total de afago ($F = 2,94$; $P = 0,025$). Quanto ao peso e ganho médio diário não foram encontradas

diferenças significativas entre os grupos de manejos. No Experimento 2, houve diferença significativa para as concentrações plasmáticas de ocitocina ($P = 0,003$) e de IgG ($P = 0,04$), onde o grupo TO apresentou as menores concentrações para esta variável. Houve também efeitos significativos para a incidência de pneumonia pós-desmame ($P < 0,005$), onde TOE apresentou valores nulos e TO o maior número de ocorrências. Nos testes comportamentais foram observadas variações significativa para a distância de fuga ($P < 0,001$), com os melhores resultados para TME e TOE nos períodos de 30 e 60 dias de idade, e somente para TOE nos de 90 e 120 dias de idade e efeito do tipo de manejo para tempo de contenção da bezerra ($P < 0,0001$) e tempo total de afago ($P < 0,001$) apresentando consistentemente melhores médias para os grupos estimulados (TME e TOE). Quanto ao desempenho foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,0001$) também com melhores ganhos para TME e TOE. Logo, a maioria dos indicadores de saúde, fisiológicos e comportamentais indicaram que a aplicação das BPM (Experimento 1), bem como adoção da estimulação tátil sistemática nas bezerras (Experimento 2), proporcionou melhor bem-estar para os bezerros.

Palavras-chave: bovinos leiteiros, comportamento, desempenho, manejo, saúde.

ASSESSING THE BENEFITS OF THE ADOPTION OF GOOD PRACTICES OF HANDLING ON DAIRY CALVES WELFARE

ABSTRACT - The aims of this study were to evaluate the adoption of good practices of handling effects on dairy calves welfare, and to evaluate the specific effects of the mother's presence in the first 24 hours and the tactile stimulation in these animals. Therefore, we carried out two experiments, Experiment 1 were evaluated 48 male calves crossed (Holstein x Gir x Jersey) and the Experiment 2, 48 calves female Girolando breed. In both experiments, the calves were watching from birth to the 120 days of age. In the Experiment 1, were adopted handling groups: Control Handling (dairy calves in tropical houses during whole suckling period using abrupt weaning) and the Good Practice of Handling (GPH), composed by suckling in teats buckets, opportunity for to express social behaviour, positive interaction human-calf, tactile stimulation and gradual weaning). Experiment 2 consisted of four handling groups, all the calves were handling with GPH, evaluating the effects of the mother's presence in the first 24 hours and tactile stimulation until weaning, to knowledge: MH = the calves had the mother's presence in the first 24 hours of life; MSH = as MH, but with the adoption of tactile stimulation; OH = calves were separated immediately from mother after birth (without any contact with cow); OSH= as OH, but with the adoption of tactile stimulation. To evaluate the dairy calves' welfare, in both studies, were considered the health, physiological, behavioral and performance indicators. The effects of handling groups on animal welfare indicators were evaluated with normal distribution using analysis of variance (ANOVA) with repeated measures using the restricted maximum likelihood (REML) by the MIXED procedure of SAS. Means were compared by the Tukey test, with P values <0.10 for deletion and P <0.05 for significance. For the welfare's indicators presented binomial distribution was used the method of restricted maximum likelihood (REML), with application of the SAS GENMOD procedure. Odds ratios were calculated to obtain information about the relative risks of some of the health and performance indicators. For Experiment 1, significant differences were found only for diarrhea ($\chi^2 = 7.02$; $P = 0.01$), with minor occurrences (7% *versus* 18%) and 0.34 lower risks for BPM. For physiologic indicators significant differences were found for FC ($F = 2.18$; $P < 0.001$) and TR ($F = 2.55$; $P = 0.040$), which are lower and within the normal range for the GPH group. Behavior indicators showed significant effects with better behavioral responses to the GPH group to flight distance ($F = 6.53$; $P < 0.001$), time to restrain ($F = 2.63$; $P = 0.039$) and to tolerate contact by the handler ($F = 2.94$; $P = 0.025$). As for the weight and average daily gain were no significant differences between the handling groups. In Experiment 2, there was significant difference in plasma concentrations of oxytocin ($P = 0.003$) and IgG ($P = 0.04$), where the OH group had the lowest concentrations for this variable. There was also a significant impact on the incidence of pneumonia, post-weaning ($P < 0.005$), showed that the highest number of occurrences for OH. In behavioral tests significant variation was observed for flight distance ($P < 0.001$), with the best results for OSH and MSH in periods of 30 and 60 days old, and only the OSH 90 and 120 days of age and the

effect of type handling to time to restrain ($P < 0.0001$) and tolerate contact by handler ($P < 0.001$) showing consistently better means for the stimulated groups (MSH and OSH). The performance differences were observed ($P < 0.0001$) also with better gains for MSH and OSH. Soon, most health indicators, physiological and behavioral indicated that the application of GPH (Experiment 1) and adoption of systematic tactile stimulation in heifers (Experiment 2), provided better welfare for the calves.

Keywords: behavior, dairy cattle, health, performance, physiology

CAPÍTULO 1 – Considerações Gerais

1. Introdução

A criação de bezerros, principalmente na fase desde o nascimento até desaleitamento, exige boas práticas de manejo e muita atenção a detalhes. Há o paradigma de que a etapa de criação de bezerros leiteiros deve ser relegada a plano secundário no sistema de produção por não proporcionar retorno econômico direto, gerando como consequências altas taxas de morbidade e mortalidade. Trabalhos reportaram que as taxas de mortalidade em sistemas produtivos variam entre 2,0 e 8,0% nos primeiros quatro (Bleul, 2011), seis (Raboisson et al., 2013, Ortiz-Pelaez et al., 2008), e doze meses de vida dos bezerros (Guliksen et al., 2009). No Brasil, é preconizado que taxas de mortalidade em torno de 5% são aceitáveis em propriedades leiteiras (Nussio, 2005), no entanto, há poucos levantamentos sobre a taxa de mortalidade de bezerros leiteiros. Trabalhos realizados no Brasil mostraram valores ainda mais altos, variando de 10,3 a 34,0%, (Matta, 1973; Leite e Lima, 1982, Frois et. al., 1994, Botteon et al., 2001); mas, nenhum desses estudos tratou de identificar as causas das mortes dos bezerros. Embora não se tenha estabelecido o que pudesse ser considerado como taxa normal de mortalidade, dos pontos de vista produtivo, ético e econômico, assume-se que o valor ideal dessa taxa seja zero (Paranhos da Costa e Cromberg, 1998).

Geralmente, no caso de bezerros leiteiros, a alta taxa de mortalidade está associada à alta ocorrência de diarreia, durante o período de aleitamento (Davis e Drackley, 1998, NAHMS, 2007), com relatos de prevalência da doença em até 50% dos rebanhos leiteiros dos EUA (USDA, 2010), atingindo por volta de 20% dos animais do rebanho desse país (Bartels et al., 2010, Windeyer et al, 2014). No Brasil foi encontrado que a prevalência de diarreia em rebanhos avaliados no vale do Paraíba está entre 18,2 e 24,2% (Campbell et al., 2008).

Na tentativa de diminuir riscos de mortes por doenças, é adotado, em grande parte das fazendas produtoras de leite do Brasil, o sistema de criação individualizado,

como a instalação do tipo casinha tropical proposto pela Embrapa Gado de Leite, 1994. Segundo os autores, este tipo de instalação atende às condições básicas para o alojamento eficiente de bezerros em fase de aleitamento, levando em consideração as características de nosso clima tropical e a redução na incidência de pneumonias e diarreias, doenças comuns em bezerros criados em ambientes mal arejados e úmidos. Entretanto, devido ao isolamento social, o bezerro pode vir a sofrer algum estresse, uma vez que os bovinos são animais altamente gregários e alojá-los em grupos promove melhoria no seu bem-estar (Bouissou et. al., 2001). Todavia, esta prática de manejo de bezerros leiteiros pode trazer vantagens, sendo uma delas a possibilidade de interação social precoce, muito importante para o desenvolvimento do comportamento social dos bezerros, além da maior disponibilidade de espaço físico para o animal, quando comparado a bezerros criados individualizados (Chua et al., 2002, de Vries et al., 2015). Entende-se que esta prática pode trazer alguns prejuízos como dificuldade no controle de doenças e aumentar as chances de mortalidade dos animais.

Diante disso, é crescente a busca de melhorias nas condições de vida dos bezerros, a fim de promover o bem-estar dos animais de produção, para tanto tem sido recomendado o uso simultâneo de vários indicadores para que se tenha uma avaliação mais segura do estado de bem-estar de um dado animal em um dado momento (Sørensen et al., 2001, Marchant-Forde et al., 2003). Deste modo, além do tipo de instalação outros fatores podem estar associados a falhas no manejo de bezerros leiteiros. Por exemplo, o manejo mais íntimo e positivo, aumenta a probabilidade de obtenção de características comportamentais desejáveis, como menor resposta de medo dos bezerros (de Passillé, 1996, Rushen et al., 1999; Jensen e Larsen, 2014).

Da mesma forma, Boissy e Bouissou (1988) demonstraram que novilhas acostumadas com contatos regulares não aversivos com humanos, como carícias, tiveram menor aumento dos níveis sanguíneos de cortisol e da frequência cardíaca depois de práticas comuns de manejo (captura, movimentar de um lugar para outro) comparadas às novilhas que não receberam estes contatos não aversivos. Neste mesmo estudo, relataram que escovar novilhas durante os seus primeiros 9 meses de vida, aumentou a facilidade ao manejá-las e reduziu o tempo de captura. Estudos mais

aprofundados realizados com roedores demonstraram que quando ratos foram estimulados na infância houve efeitos positivos no desenvolvimento do sistema nervoso, resultando em animais que abriam olhos e apresentaram capacidade locomotora mais cedo, além de terem desmamado mais pesados quando comparado aos animais não estimulados (Levine et al., 1967). Embora este estudo tenha sido realizado com ratos, o autor sugeriu que resultados semelhantes poderiam ser encontrados com filhotes de outras espécies, inclusive com não mamíferos, como aves e peixes.

Com base nestas informações, pode-se perceber a importância das atividades desenvolvidas na criação de bovinos leiteiros, pois para alcançar bons resultados é necessário cuidado e dedicação dos trabalhadores. Neste sentido, é de suma importância, dar atenção ao manejo, pois este tem consequências sobre a saúde, desenvolvimento e bem-estar dos animais. Logo, o enfoque nos estudos sobre este tema, além de contribuir com novos resultados, pode resultar em melhoria de produtividade em sistemas de criação através da difusão de conhecimento, com apresentação de resultados obtidos na prática em fazendas comerciais.

Assim, com o presente estudo pretende-se testar um novo sistema de criação de bezerros leiteiros, a partir da implementação das boas práticas de manejo que envolvem adaptações nas instalações, na alimentação e nos cuidados, promovendo melhor interação entre tratadores e bezerros, com o intuito de melhorar o bem-estar dos animais, assim como as condições de vida, os índices de produção, e ainda minimizar perdas nesta fase de criação. Logo, o projeto teve como objetivos avaliar os efeitos da adoção de um conjunto de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros; testando-se a hipótese de que: 1) há diferenças entre os tratamentos quanto à saúde, comportamento e desempenho dos bezerros (Capítulo 2); 2) avaliar os efeitos da estimulação tátil realizada pelo tratador e da presença da mãe no bem-estar de bezerros leiteiros (Capítulo 3).

2. Revisão de Literatura

2.1. A importância de um bom manejo na criação de bezerros leiteiros

De maneira geral, bezerros são animais altamente gregários, assim assume-se que alojá-los em grupos promove melhoria no bem-estar (Bouissou et. al., 2001). A interação humano–bezerro pode diferenciar-se quando comparado ao alojamento em grupo e alojamento individual. Boissy e Bouissou (1988) relataram que escovar novilhas durante os seus primeiros 9 meses de vida, aumentaram consequentemente a facilidade ao manejá-las e reduziu o seu tempo de captura. Por outro lado, estudos sobre sistemas coletivos de bezerros ressaltaram que estes tendem a ser mais extensivo, que por sua vez minimiza o contato entre os animais e o tratador, especialmente em condições a campo (Boivin et al., 2000). Isto pode resultar em aumento da agressividade e problemas de manejo, como verificado em bezerros criados a pasto, que demonstraram frequência cardíaca significativamente mais alta quando uma pessoa se aproximava e os tocava, assim como mais atos agressivos em relação ao homem em comparação a bezerros alojados em galpões (Boivin et al., 1994). De fato, Gyorkos et. al. (1999) relataram que uma proporção considerável de novilhas e vacas alojadas em grupo possuíam difícil manejo, por não terem sido manejadas individualmente quando bezerros.

O oferecimento de mais espaço a partir da ação de sistemas mais extensivos pode dificultar o manejo e a contenção dos bezerros. No entanto, se a habituação dos humanos é pobre, o animal pode vir a ter medo dele, logo o comportamento do tratador influencia o medo dos animais pelos humanos. A resposta de estresse negativo de um animal é consequência de medo, no qual o medo simboliza perigo para o bem-estar e igualmente para sua produtividade (Hemsworth et al. 1993). Provavelmente, é necessário fornecer contatos positivos na infância e presença regular durante toda a vida do animal para evitar estes problemas de manejo. Há evidências de que, o manejo íntimo e positivo, possibilita a obtenção de características comportamentais desejáveis (Murphey, et al., 1981, Jago et al., 1999, Lensink et al., 2000, Das e Das, 2004). Além disso, o relacionamento entre humanos e animais pode ter efeito substancial na

produtividade e no bem-estar dos animais domésticos (Krohn et al., 2001). Pesquisas anteriores indicaram que o medo dos humanos apresentado pelos animais, pode limitar a produtividade em vacas leiteiras (Breuer et al., 2000; Hemsworth e Coleman, 1998). No caso de primíparas, tais efeitos podem ser ainda mais pronunciados já que estes animais são submetidos a uma nova rotina, com novos estímulos e um novo ambiente, por isso, pode haver influência direta do patamar de medo e de reatividade das primíparas na descida do leite (Van Reeneng et al., 2002). Outros estudos também observaram que novas condições de ambiente podem ser um potente estímulo de estresse para bezerros (Grandin, 1997; Hopster, 1998). Por exemplo, Rushen et al. (1999a) relataram que vacas leiteiras isoladas em ambiente não familiar possuíam elevada concentração de cortisol, aumento de batimentos cardíacos, sensação de dor reduzida e aumento nos índices de vocalização. Por outro lado, de Passillé et al. (1995) encontraram que a presença de humanos reduziu a vocalização em bezerros que vivem socialmente isolados.

É reconhecido que produtores de leite que buscam aumentar a produção leiteira de seus animais, preferem pessoas que possuam contato mais gentil com seus bezerros (Seabrook, 1984). Em uma propriedade, o tratador pode ter diferentes interações físicas e não-físicas com os animais. As interações físicas geralmente são feitas com as mãos e os braços, como tocar, acariciar, dar tapas, bater, ou incluir as mãos, como segurar uma vara para bater num animal. As interações não-físicas podem ser de diferentes tipos, como voz (intensidade, entonação), movimentos com o corpo, cheiro, ruído (pessoa se aproximando) (Seabrook e Bartle, 1992).

Em conjunto, pode-se perceber a importância das atividades desenvolvidas na criação de bovinos leiteiros e a relevância da interação humano-animal, pois estes fatores têm consequências sobre a saúde, desenvolvimento e bem-estar dos animais. O enfoque nos estudos sobre este tema, além de contribuir com novos resultados, pode resultar em melhoria de produtividade em sistemas de criação através da difusão de novos conhecimentos.

2.2 O efeito positivo da interação homem-animal na formação de vínculos

Quando nasce um filhote, o cuidado materno complementado, às vezes, pela ajuda de outros indivíduos, é essencial para a sobrevivência e para o desenvolvimento de um filhote mamífero. Deste modo, as fases iniciais da vida dos animais têm sido sugeridas como períodos mais interessantes para o estabelecimento deste vínculo em animais precociais (Markowitz et al., 1998; Krohn et al., 2001), porém não se sabe o exato momento desta janela sensível, especialmente quando os animais são criados com as mães, fator que desfavorece a construção do vínculo com os humanos (Boivin et al., 2000). No caso de bezerros, em situações naturais, os contatos com as mães se dão em momentos logo após o parto, quando os primeiros estímulos são realizados pela vaca, que promove a primeira estimulação tátil, por meio de comportamentos como lambar, tocar, cheirar e investigar o bezerro, que ocorrem com altas frequências nas primeiras três horas após o parto, sugerindo que tais comportamentos são muito importantes neste período, provavelmente porque devem estar envolvidos no processo de reconhecimento dos bezerros pelas mães e na formação de laços materno-filial, como descrito por Paranhos da Costa e Cromberg, (1998).

Em contraste ao que acontece na natureza, os sistemas de bovinocultura leiteira separam os bezerros de suas mães, momentos após o nascimento, alocando-os em diversos tipos de instalação (De Paula Vieira, et al., 2010). Assim, os bezerros são privados de desenvolver melhor as habilidades sociais e cognitivas, uma vez que estes a desenvolvem a partir das experiências compartilhadas com a vaca (Mirza e Provenza, 1992) e outros bovinos (Sato et al., 1987; Murphey et al., 2000). Pesquisas com outras espécies mostraram que o isolamento social pode aumentar a agressividade, aumentar os erros durante a discriminação de tarefas e diminuir o desenvolvimento e a plasticidade cerebral (Schrijver e Würbel, 2001; Fowler et al., 2002; Lipkind et al., 2002; Schrijver et al., 2002). E ainda, animais que mantidos em isolamento social tendem a ser mais reativos, ansiosos e parece responder mais a situações de novos ambientes quando comparados àqueles que tiverem a oportunidade de interagir com pessoas e/ou outros animais (Koch e Arnold, 1972; Sahakian et al., 1977).

Diante disso, a apartação precoce pode prejudicar o bezerro quanto seu desenvolvimento e respostas comportamentais futuras, e ainda, se não realizada de forma cuidadosa pode comprometer a saúde dos bezerros. Por exemplo, a ingestão do colostro é fundamental para a boa saúde dos mesmos, ainda que não se saiba bem as causas. Estudos conduzidos na década de setenta e oitenta sugerem benefícios dos cuidados maternos com a transferência de imunidade passiva (Selman, 1971; Stot, 1979, Fallow et al., 1989), outros estudos demonstraram que a falha na colostragem implicou em maior incidência de diarreias (McGuirk e Collins, 2004) e menor taxa de mortalidade (Lovell e Hill, 1940). Zanetti et al. (1982) observaram que uma parcela significativa de bezerros, tanto aqueles que mamaram nas mães como aqueles que receberam colostro no balde, não mamaram e/ou não absorveram quantidade adequada de imunoglobulinas; sendo que as prováveis causas disto seriam: a ingestão de quantidade inadequada e/ou baixa concentração de imunoglobulinas no colostro, a administração tardia de colostro ou a perda precoce da capacidade de absorção.

Em consequência do uso da apartação precoce de bezerros leiteiros e da falta de cuidados maternos foi desenvolvido um estudo recente (Haines e Godden, 2011) avaliando o efeito da estimulação tátil realizada pelo tratador nas bezerras de até 24 horas de vida, o qual não encontrou diferenças significativas entre os bezerros que foram apartados de suas mães e não tiveram a estimulação tátil e aqueles que foram apartados, mas tiveram a adoção da estimulação tátil por 15 minutos durante as primeiras 24 horas de vida. Os autores deste estudo sugerem que a estimulação tátil pode ser mais efetiva para os bezerros que nasceram com dificuldade respiratória por consequência de partos distócicos.

Dentre os estudos sobre a presença da mãe nas primeiras horas de vida dos bezerros não há um consenso sobre o melhor momento para ocorrer a apartação e quais seriam os prejuízos desta ação para a díade (vaca-bezerro). Entretanto, fica evidente que em consequência a esta apartação precoce a responsabilidade de oferecer o primeiro colostro e realizar os primeiros cuidados são de responsabilidade do tratador. Assim, é importante que este saiba como manejar os neonatos e como interagir com eles, principalmente na promoção da estimulação tátil, uma vez que a vaca poderá não ter tido tempo hábil para realizá-lo.

Os estudos que abordam sobre a estimulação na infância tratam de maneira geral que tal prática media a construção de uma relação mais íntima com os animais, e tem sido explorada desta forma nas pesquisas que objetivam reduzir o medo e o estresse do manejo, com diferentes espécies (Bovinos: Boissy e Boiuissou, 1988, Jago et al., 1999, Lensink et al., 2000, Ovinos: Boivin et al., 2000, 2001, Caroprese et al., 2006, Hargreaves e Hutson, 1990, Napolitano et al., 2005, Suínos: Hemsworth et al., 1986, Hemsworth e Barnett, 1992, Equinos: Ligout et al., 2008, Søndergaard e Jago, 2010, Coelhos: Verwer et al., 2009, Frangos: Jones, 1993). Nesses estudos, a estimulação tátil consistiu em afagos diários (carícias), que envolviam a manipulação dos animais por diferentes períodos, variando o tempo de estímulos (em minutos) e o período de estimulação (em dias). Em geral, todos os resultados se mostraram positivos no que diz respeito a uma maior proximidade com os humanos, quando posteriormente submetidos a testes de medo (teste de proximidade humana). Entretanto, como os cavalos (Ligout et al., 2008), por exemplo, os resultados só foram eficientes quando a estimulação foi feita de forma forçada, em comparação com o outro tratamento onde os animais poderiam escolher entre receber o afago ou não.

Diante disso, uma relação humana-animal positiva apresenta benefícios para os sistemas de produção. Foi observado que quando uma pessoa familiar ao animal (associada positivamente) se mostra presente, em procedimentos aversivos como o isolamento, palpação retal, inseminação, eles se mostram mais calmos, reduzindo as possibilidades de acidentes tanto com eles, quanto com os humanos (Waiblinger et al., 2004). O menor nível de estresse também possibilita que o procedimento reprodutivo tenha mais sucesso (Waiblinger et al., 2004).

Para isto, é importante que os animais associem o estímulo tátil como um conjunto positivo com o ser humano, favorecendo a construção de um laço emocional. Algumas pesquisas descreveram que a estimulação tátil parece promover um relaxamento nos animais, demonstrado pela diminuição da frequência cardíaca e expressão de comportamentos como olhos cerrados, poucos movimentos corporais, cabeça baixa, em cavalos, cachorros, ratos e bovinos (Lynch et al., 1974; Kurowasa et al., 1995, Schmied et al., 2008). Além disso, pesquisas com ratos demonstraram que a estimulação tátil desencadeia a liberação de ocitocina na corrente sanguínea dos

animais, o que leva, em curto prazo, a diminuição da frequência cardíaca, da pressão arterial e concentrações mais baixas de cortisol (Uvnäs-Moberg e Peterson, 2005). Sabe-se que a ocitocina está envolvida em processos como o parto, lactação, cuidados maternos e comportamentos sexuais (Uvnäs-Moberg, 1997), entretanto ela também se relaciona à formação de laços sociais. Estudos já demonstraram que durante contatos táteis intra-espécies, ocorre a liberação de ocitocina, como por exemplo, em primatas, (Dunbar, 2010) mas também ocorre entre-espécies, com ratos e cachorros (Odendaal e Meintjes, 2003; Mitsui et al., 2011).

Apesar da relevância do assunto, há pouca informação a respeito de como realizar tais ações, tendo em conta o bem-estar dos bovinos. Um estudo pioneiro (Coulon et al., 2013) avaliou a formação de laços sociais entre humanos e cordeiros, promovido através da estimulação tátil, medindo o comportamento e a liberação de hormônios, como cortisol e ocitocina. Durante a estimulação, os autores não encontraram variações nas concentrações de ocitocina, entretanto, quando a pessoa familiar (que oferecia os afagos) deixava os cordeiros sozinhos estas concentrações foram maiores, comprovando que um vínculo entre humano e o animal tinha sido estabelecido. Outro estudo recente (Yayou et al., 2014), com bezerros leiteiros, demonstrou que ao avaliar a influência da ocitocina do período neonatal no desenvolvimento do comportamento animal, com base em testes de campo aberto e de novo objeto, sugeriram que a ocitocina está positivamente relacionada com respostas comportamentais positivas frente a novos estímulos do ambiente, como maior comportamento investigativo e exploratório.

Em conjunto, estes resultados indicam que a estimulação tátil na infância pode ser utilizada como ferramenta para a promoção da boa relação homem-animal e podem beneficiar o desenvolvimento dos animais.

3. Referências

BLEUL, U. Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. **Livestock Science**. v.135, p.257–264, 2011.

BARTELS, C. J. M., HOLZHAUER, M., JORRITSMA, R., SWART, W. A. J. M., LAM, T. J. G. M. Prevalence, prediction and risk factors of enteropathogens in normal and

non-normal faeces of young Dutch dairy calves. **Prev. Vet. Med** (amiga, não sei o nome completo da revista, tem que colocar). v.93, p.162–169, 2010.

BOISSY, A.; BOUISSOU, M. F. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **App. Anim. Behav. Sci.**, v.20, p. 259-273, 1988.

BOIVIN, X. ; LE NEINDRE, P. ; GAREL, J. P . ; CHUPIN, J. M. Influence of breed and rearing management on cattle reactions during human handling. **App. Anim. Behav. Sci.** v.39, p.115-122, 1994.

BOIVIN, X., H. TOURNADRE; P. LE NEINDRE. Hand-feeding and gentling influence early-weaned lamb's attachment responses to their stockperson. **J. Anim. Sci.** V. 78, p. 879-884, 2000.

BOIVIN, X.; NOWAK, R.; TERRAZAS GARCIA, A. The presence of the dam affects the efficiency of gentling and feeding of the earlu establishment of the stockperson-lamb relationship. **App. Anim. Behav. Sci.**, v.72, p.89-103, 2001.

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. **Rev. Bras. Ciênc. Vet.** 8: 141-143, 2001.

BOUISSOU, M.F. ; BOISSY, A. ; LE NEINDRE, P. ; VEISSIER, I. ;. The social behaviour of cattle. In: Keeling, L. J., Gonyou, H. W. (Eds), *Social Behaviour in Farm Animals*. **CABI Publishing, Wallingford, UK**. p. 113-145, 2001

BREUER, K.; HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; MATTHEWS, L.R.; COLEMAN, G.J.,. Behaviour responses to humans and the productivity of commercial dairy cows. **App. Anim. Behav. Sci.** vol 66, p-273-288, 2000.

CAMPBELL, R. C., BOTTEON M., BOTTEON, L. P. T., SANTOS JÚNIOR J. C. B., PINNA M. H., LÓSS Z. G. 2008. Frequência de diarreia em bezerros mestiços sob diferentes condições de manejo na região do médio Paraíba - Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Braz J. Vet. Res. Anim. Sci.** 45: 153-160.

CAROPRESE, M.; NAPOLITANO, F.; ALBENZIO, M.; ANNICCHIARICO, G.; MUSTO, M.; SEVI, A. Influence of gentling on lamb immune response and human-lamb interactions. **App. Anim. Behav. Sci.**, v.99, p.118-131, 2006.

CHUA, B., E. COENEN, J. VAN DELEN, AND D. M. WEARY. Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves. **J. Dairy Sci.** v 85, p. 360–364, 2002.

COULON, M., NOWAK, R., ANDANSON, S., RAVEL, C., MARNET, P. G., BOISSY, A., BOIVIN, X. Human-lamb bonding: Oxytocin, cortisol and behavioral responses of lambs

to human contacts and social separation. **Psychoneuroendocrinology**, v. 38, p. 499-508, 2013.

DAS, K.S. e DAS, N. Pre-partum udder massaging as a means for reduction of fear in primiparous cows at milking. **App. Anim. Behav. Sci.**, v.89, p.17-26, 2004.

DAVIS, C. L., AND J. K. DRACKLEY. The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf. **Iowa State Univ. Press, Ames**, 1998.

DUMBAR, R. I. M. The social role of touch in humans and primates: behavioral function and neurological mechanisms. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v.34, p. 260-268. 2010.

DE PASILLÉ A. M., AND RUSHEN. Motivational and physiological analysis of the causes and consequences of non-nutritive suckling by calves. **App. Anim. Behav. Sci.** v. 53, p.15-31, 1997.

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

DE PASSILLÉ, A. M. ; RUSHEN, J. ; MARTIN, F. Interpreting the behaviour of calves in a open-field test: a factor analysis. **App. Anim. Behav. Sci.** v. 45, 201-213, 1995.

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

DE VRIES, M., BOKKERS, E A. M., VAN REENEM, C. G., ENGEL, B., VAN SCHAIK, G., DIJKSTRA, T., DE BOER, I., J. M. Housing and management factors associated with indicators of Dairy cattle welfare. *Prev. Vet. Med.*, v.118, p.80-92, 2015.

EMBRAPA. 1994. **Casinha tropical: abrigo móvel individual para bezerros**. São Carlos, São Paulo, Brasil, 1994.

FALLOW, R.J.; HARET, F.J.; DEANE, M.G. Methods of artificially feeding colostrums to the new-born calf , **J. Agri. Res.**, v.28, p. 57-63, 1989.

FOWLER, C.D., LIU, Y., OUIMET, C., AND WANG, Z. The effects of social environment on adult neurogenesis in the female prairie vole. **J. Neurobiol**, v.51, p.115–128, 2002

FROIS, M. C.M; VIEGAS, D. M. 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, 1994.

GRANDIN, T. Assessment of stress during handling and transport. **J. Anim. Sci.** v 75, p.249-257, 1997.

GULLIKSEN, S. M. K., K.I. LIE., T. LOKEN AND O. OSTERAS. Calf mortality in Norwegian dairy herds. **J. Dairy Sci.**, v.92, p. 2782-2795, 2009.

GYORKOS, I.; MÉZES, M.; SZUES, E.; KOVÁES, K.; BORKA, G.; GÁBOR, G.; VOLGYI-CSIK, J. Behavioural development of Holstein-Friesian cows and calves. **Acta Agronomica Hungarica** v. 47, p.39-52, 1999.

HAINES, D. M.; GODDEN, S. M. Short communication: Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. III. Effect of artificial mothering. **J. Dairy Sci.**, v. 94, p.1536-1539, 2011.

HARGREAVES, A. L.; HUTSON, G. D. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. **Appl. Anim. Behav. Sci.** v. 26, p. 243-252, 1990.

HEMSWORTH, P.H., BARNETT, J. L., COLEMAN, G. J. The human-animal relationship in agriculture and its consequences for the animal. **Anim. Welfare**, v. 2, p.33-51, 1993.

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

HEMSWORTH, P.H.; COLEMAN, G.J. **Human-livestock interactions: the stockperson and the productivity and welfare of intensively farmed animals**. London: CAB International, 140p. 1998

HOPSTER, H. Coping strategies in dairy cows. **Ph.D. Thesis. Agricultural University of Wageningen**, Wageningen, p.152, 1998.

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. **App. Anim. Behav. Sci.** v. 62, p.137-151, 1999.

JENSEN, M. B., LARSEN, L. Effects of level of social contact n dairy calf behaviour and health. **J. Dairy Sci.**, v.97, p. 5035-5044, 2014.

JONES, R. B. Reduction of the domestic chick's fear of humans by regular handling and related treatments. **Anim. Behav.** v. 46, p. 991-998,1993.

KOCH, M.D. AND ARNOLD, W.J. Effects of early social deprivation on emotionality in rats. **J. Comp. Physiol. Psychol.**; v. 78, p. 391–399, 1972.

KROHN, C. C.; JAGO, J. G.; BOIVIN, X. The effect of early handling on the socialization of young calves to humans. **Appl. Anim. Behav. Sci.** v. 74, 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.

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.

LENSINK, B. J. ; BOISSY, A. ; VEISSIER, I. The relationship between farmers' attitude and behaviour towards calves, and productivity of a veal units. **Ann. Zootech.** v. 49, p.313-327, 2000.

LEVINE, S.; HALTMEYER, G. C.; KARAS, G. G.; DENENBERG, V. H. Physiological and behaviour effects of infantile stimulation. **Physiology e Behaviour**, v.2, p.55-59, 1967.

LIGOUT, S.; BOUISSOU, M. F.; BOIVIN, X. Comparison of the effects of two different handling methods on the subsequent behaviour of Anglo-Arabian foals toward humans and handling. **App. Anim. Behav. Sci.**, v.113, p.175-188, 2008.

LIPKIND, D., NOTTEBOHM, F., RADO, R., AND BARNEA, A. Social change affects the survival of new neurons in the forebrain of adult songbirds. **Behav. Brain Res.**, v.133, p. 31-43, 2002.

LOVELL, R.; HILL, A.V. A study of mortality rates of calves in 335 herds in England and Wales (together with some limited observations for Scotland). **J. Dairy Res.**, v.11, p.225, 1940.

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.

MARCHANT-FORDE, J. N., BRADSHAW, R. H., MARCHANT-FORDE, R. M., BROOM,D. M. A note on the effect of gestation housing environment on approach test measures in gilts. **App. Anim. Behav.**, v. 80, p. 287-296, 2003.

MARKOWITZ, T. M.; DALLY, M. R., GURSKY, K.; PRICE, E. O. Early handling increases lamb affinity for humans. **Animal Behaviour**, v. 55, p. 573-587, 1998.

MATTA, H. Influência da variação estacional na criabilidade de bezerros mestiços leiteiros. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.8, p. 39-42, 1973.

MCGUIRK, S.M., COLLINS, M. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practices**, v. 20, p. 593-603, 2004.

MIRZA, S.N. AND PROVENZA, F.D. Effects of age and conditions of exposure on maternally mediated food selection in lambs. **Appl. Anim. Behav. Sci.**, v. 33, p. 35-42, 1992

MITSUI, S., YAMAMOTO, M., NAGASAWA, M., MOGI, K., KIKUSUI, T., OHTANI, N., OHTA, M. M. Urinary oxytocin as a non-invasive biomarker of positive emotion in dogs. **Hormones and Behavior**, v. 60, p. 239-243, 2011.

MURPHEY, R.M., DUARTE, F.A.M., PENEDO, M.C.T. Responses of cattle to humans in open spaces breed comparisons and approach-avoidance relationships. **Behav. Genet.**, v. 11, p. 33-47, 1981.

MURPHEY, R.M., PARANHOS DA COSTA, M.J.R., AND DA SILVA, R.G. Creche composition in a group of Angus calves. in: A. Ramos, L.C. Pinheiro Machado Filho, M.J. Hötzel (Eds.) **Proceedings of the 34th International Congress of the ISAE**, Florianópolis. UFSC, Florianópolis, Brazil; 2000.

NAHMS, 2007. National Animal Health Monitoring System Dairy 2007. Part 1: **Reference of Dairy Health and Management in the United States**. USDA-APHIS Veterinary Services, Ft. Collins, CO (2007).

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

NUSSIO, C.M.B. Efeito do manejo de bovinos leiteiros recém-nascidos na mortalidade neonatal. **Disponível em: www.milkpoint.com.br, com acesso no dia 02/02/2015.**

ODENDAAL, J., MEINTJES, R. Neurophysiological correlates of affiliative behaviour between human and dogs. **The veterinary Journal**, v.165, p. 296-300, 2003.

ORTIZ-PELAEZ, A., PRITCHARD, D. G., PFEIFFER, D. U., JONES, E., HONEYMAN, P., MAWDSLEY, J. J. 2008. Calf mortality as a welfare indicator on British cattle farms. **Vet. J.**, v.76, p. 177-181.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; CROMBERG, V. U. **Comportamento Materno em Mamíferos**, Sociedade Brasileira de Etlogia, v.1, 272p: 215-236, 1998.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R. E CROMBERG, V.U. Alguns aspectos a serem considerados para melhorar o bem-estar de animais em sistema de pastejo rotacionado. In: Peixoto, A.M., Moura, J.C. e Faria, V.C. **Fundamentos de Pastejo Rotacionado**, FEALQ: Piracicaba, p. 273-296, 1997.

RABOISSON, D., DELOR, F., CAHUZAC, E., GENDRE, C., SANS, P. AND ALLAIRE, G. Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France. **J. Dairy Sci.**, v. 96, p. 2913–2924, 2013.

RUSHEN, J., DE PASSILLÉ, A.M.B., AND MUNKSGAARD, L., Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior and heart rate at milking. **J. Dairy Sci.**, v. 82, p.720-727, 1999.

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

SAHAKIAN, B.J., ROBBINS, T.W., AND IVERSEN, S.D. The effects of isolation rearing on exploration in the rat. **Anim. Learn. Behav.** v. 5, p. 193–198, 1977.

SATO, S., WOOD-GUSH, D.G.M., AND WETHERILL, G. Observations on creche behavior in suckler calves. **Behav. Processes.**, v. 15, p.333–343,1987

SELMAN, I. E.; MCEWAN, A. D.; FISHER, E. W. Studies on natural suckling in cattle during the first eight hours post-partum. I. Behavioural studies (dams). **Animal Behaviour**, v. 18, p. 276-283, 1970.

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. **App. Anim. Behav. Sci.**, v.109, p.25-38, 2008.

SCHRIJVER, N.C.A.; WÜRBEL, H. Early social deprivation disrupts attentional, but not affective, shifts in rats. **Behav. Neurosci**, v.115, p. 437–442, 2001

SCHRIJVER, N.C.A., BAHR, N.I., WEISS, I.C., AND WÜRBEL, H. Dissociable effects of isolation rearing and environmental enrichment on exploration, spatial learning and HPA activity in adult rats. **Pharmacol. Biochem. Behav.** , v.73, p.209–224, 2002;

SEABROOK, M. F. The psychological interaction between the stockman and his animals and its influence on performance of pigs and dairy cows. **Veterinary Record**, v. 115, p.84-87, 1984.

SEABROOK, M. F.; BARTLE, N.C. Human factors. Dans: Phillips, C., And Piggins, D. (Eds.). **Farms Animals and the Environment**. CAB International, Wellingford, U.K.,p. 111-125, 1992.

SONDERGAARD, E.; JAGO, J. The effect early handling of foals on their reaction to handling, human and novelty, and the foal-mare relationship. **App. Behav. Anim. Sci.**, v.123, p.93-100, 2010.

SØRENSEN, J.T, SANDØE, P, HALBERG, N. Animal welfare as one among several values to be considered at farm level: the idea of an ethical account for livestock farming. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Anim. Sci. Suppl.*, v. 30, p. 11–18, 2001.

STOTT, G. H., D. B. MARX, B. E. MENEFE, AND G. T. NIGHTENGALE. Colostral immunoglobulin transfer in calves. IV. Effect of suckling. *J. Dairy Sci.* v. 62, p.1908–1913, 1979.

USDA. 2010. Dairy 2007 Heifer Calf Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations (2010).

UVNAS-MOBERG, K. Psysiological and endocrine effects of social contact. *Annals of the New York Academy of Science*, v. 1, p.146-163, 1997.

UVNAS-MOBERG, K.; PETERSSON, M. Oxytocin, ein Vermittler von Antistress Wohlbefinden, sozialer Interaktion Wachstum und Heilung, Z. *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische psychologie*, v.51, p.57-80, 2005.

VAN REENENG, C.G., VANDER WELF, J.T.N., BRUCKMAIER, R.M., HOSPTER, H., ENGEL, B., NOORDHUIZEN, J.P.T.M. Individual differences in behavioural and physiological responsiveness of primiparous dairy cows to machine milking. *J. Dairy Sci.*, v. 85, p. 2551-2561, 2002.

VERWER, C. M.; VAN AMERONGER, G.; VAN DEN BOSS, R.; HENDRIKSEN, C. F. M. Handling effects on body weight and behaviour of group-housed male rabbits in a laboratory setting. *App. Anim. Behav. Sci.*, v.117, p.93-102, 2009.

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. *App. Anim. Behav. Sci.*, v.85, p.31-42, 2004.

WINDEYER, M. C., LESLIE, K. E., GODDEN, S. M., HODGINS, D.C., LISSEMORE, K. D., LEBLANC, S. J. 2014. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Prev. Vet. Med.*, v.113, p. 231–240, 2014.

YAYOU, K.; ITO, S.; YAMAMOTO, K. Relationships of neonatal plasma oxytocin with the behavioral characteristics of cattle introduced into the novel environment. *Anim. Sci. J.*, v. 85, p. 481-493, 2014.

ZANETTI, M.A.; LUCCI, C.S.; LOBO, R.B. Duração do período de absorção de imunoglobulinas do colostro por bezerros recém-nascidos. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.11, p.612-622, 1982.

CAPÍTULO 2 - Adoção de boas práticas de manejo e sua influência no bem-estar de bezerros leiteiros

**L.C. Magalhães Silva ^{a,b}, L.P. da Silva ^{a,b}, F. Baldi ^c, J. A. Negrão ^d,
M.J.R. Paranhos da Costa ^{b,c*}**

^a Programa de Pós Graduação em Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil.

^b Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal.

^c Departamento de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 14884-900, Jaboticabal-SP, Brasil. Pesquisador CNPq.

^d Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, 13630-000, Pirassununga, Brasil.

*Corresponding author: mpcosta@fcav.unesp.br

RESUMO - O estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da adoção de um conjunto de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros. Foram avaliados 48 bezerros leiteiros machos do nascimento até 120 dias de idade, compondo dois grupos de manejos: Manejo Convencional (MC = abrigos individuais, aleitamento em baldes sem bicos e desmama repentina) e Boas Práticas de Manejo (BPM = baias coletivas, aleitamento em baldes com bicos, escovação diária e desmama progressiva). Para avaliação do bem-estar dos bezerros foram considerados indicadores de saúde: contagem de células dos eritogramas e leucogramas, concentrações plasmáticas de glicose (glicose, mg/dL) e de IgG (IgG, mg/mL); ocorrências de diarreia e de mortes; indicadores fisiológicos: frequências cardíaca (FC, bat/min) e respiratória (FR, mov/min) e temperatura retal (TR, °C); indicadores comportamentais: distância de fuga (DF, m), latência para primeiro deslocamento (LM, s), tempo para contenção (TCONT, s) e tempo total de afago (TTA, s) e indicadores de desempenho: peso (kg) e ganho médio diário (GMD, kg), sucesso para desmame (SUD). Para os indicadores de saúde foram encontradas diferenças significativas somente para diarreia ($\chi^2 = 7,02$; $P = 0,01$), com menores ocorrências (7% versus 18%) e riscos 0,34 menor para BPM. Para os indicadores fisiológicos foram encontradas

diferenças significativas para FC ($F = 2,18$; $P < 0,001$) e TR ($F = 2,55$; $P = 0,040$), sendo estas mais baixas e dentro do padrão de normalidade para o grupo BPM. Os indicadores de comportamento apresentaram efeitos significativos com melhores respostas comportamentais para o grupo BPM para DF ($F = 6,53$; $P < 0,001$), TCONT ($F = 2,63$; $P = 0,039$) e TTA ($F = 2,94$; $P = 0,025$). Quanto ao peso e GMD não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos de manejos. Logo, os indicadores de saúde, fisiológicos e comportamentais indicaram que a aplicação das BPM proporcionaram melhor bem-estar para os bezerros.

Palavras-chaves: bovinos leiteiros, comportamento, desempenho, manejo e saúde.

INTRODUÇÃO

A avaliação dos efeitos das boas práticas de manejo sobre o bem-estar de animais de produção não é simples de ser feita, devido à multidimensionalidade deste conceito (Fraser, 1995). De fato, o bem-estar de um dado animal depende tanto do seu estado físico (que envolve a sua saúde e vigor físico, por exemplo) e quanto de seu estado psicológico, envolvendo emoções e sentimentos (Webster, 2005). Assim, tem sido recomendado o uso simultâneo de vários indicadores para que se tenha uma avaliação mais segura do estado de bem-estar de um dado animal em um dado momento (Sørensen et al., 2001, Marchant-Forde et al., 2003).

A questão do bem-estar dos animais de produção tem sido objeto de interesse de muitas pesquisas, particularmente nas situações em que os animais são diretamente dependentes de cuidados básicos oferecidos por humanos, como no caso dos bezerros leiteiros. A falta de cuidado e as falhas no manejo são ainda muito comuns na criação de bezerros leiteiros, resultando em comprometimento do bem-estar desses animais (Windeyer et. al., 2014) e no aumento das taxas de morbidade e de mortalidade dos bezerros (Ortiz-Pelaez et al., 2008) que implicam em perdas econômicas para o setor (Meyer et al., 2001, Østerås et al., 2007, Mee et al., 2008). Assim, é reconhecido ser necessário rever os atuais métodos de criação de bezerros leiteiros, e um passo importante neste sentido é avaliar as condições de bem-estar dos

animais nas diversas condições de criação. Por exemplo, em vários levantamentos feitos na Europa foram reportadas taxas de mortalidade de bezerros leiteiros que variaram entre 2,0 e 8,0% nos primeiros quatro (Bleul, 2011), seis (Raboisson et al., 2013, Ortiz-Pelaez et al., 2008), ou doze meses de vida (Guliksen et al., 2009). No Brasil os poucos levantamentos sobre a taxa de mortalidade de bezerros leiteiros mostraram valores ainda mais altos, variando de 10,3 a 34,0%, (Matta, 1973; Leite e Lima, 1982, Frois et. al., 1994, Botteon et al., 2001); mas, em nenhum desses estudos os autores trataram de identificar os fatores causais das mortes dos bezerros.

Há evidências de que a diarreia é uma das principais causas de morte de bezerros leiteiros, em particular nos primeiros meses de vida (Davis e Drackley, 1998, NAHMS, 2007), com relatos de prevalência da doença em até 50% dos rebanhos leiteiros dos EUA (USDA, 2010), atingindo por volta de 20% dos animais do rebanho desse país (Bartels et al., 2010, Windeyer et al, 2014). Há pouca informação sobre a prevalência de diarreia em bezerros de rebanhos leiteiros brasileiros, e no único estudo encontrado tratando deste problema (Campbell et al., 2008), os autores reportaram prevalência de diarreia entre 18,2 e 24,2% dos bezerros de rebanhos do vale do Paraíba (nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro).

Uma forma de minimizar o risco da disseminação de doenças infectocontagiosas em geral, e da diarreia em particular, seria a criação de bezerros em baias individuais (Fourichon et al., 1997, Gulliksen et al., 2009). Há muitas formas de se fazer isto, no Brasil, por exemplo, foi adotada uma estratégia adaptada às condições tropicais, na qual os bezerros leiteiros ficam amarrados individualmente a pequenos abrigos mantidos ao ar livre, denominados “Casinhas Tropicais” (Embrapa Gado de Leite, 1994), de forma a impossibilitar o contato físico entre os bezerros. Entretanto, há evidências de que bezerros leiteiros mantidos em isolamento social têm mais problemas de bem-estar que aqueles criados em grupos (Silanikove, 2000, Bouissou et. al., 2001). Segundo alguns autores (Jago et al., 1999, Lensink et. al., 2000) esses problemas podem ser atenuados com a adoção de certas práticas de manejo, dentre elas o aumento na frequência de interações positivas entre os tratadores e os bezerros. A possibilidade de combinar essas duas condições, de realizar a criação de bezerros leiteiros em grupo e de promover o aumento na frequência das interações positivas

com os bezerros, foi explorada por alguns pesquisadores (de Passillé et al.1996, Rushen et al. 1999, Jensen e Larsen, 2014) e os resultados se mostraram positivos, indicando que bezerros mantidos sob essas condições de criação e manejo se mostraram menos medrosos em relação a humanos e à novas situações ambientais.

A saúde dos bezerros também pode ser influenciada por outros fatores, dentre eles aqueles ligados a falha na transferência de imunidade passiva e a forma com que é feito o aleitamento e o desmame dos bezerros. Por exemplo, os produtores de leite dos Estados Unidos associam estes fatores às taxas de mortalidade entre 7,9 e 11% (NAHMS, 2007). Uma das formas de solucionar esses problemas seria mudar as práticas de manejo, por exemplo, adotando um bom manejo de colostragem que assegure aos bezerros a ingestão de quantidade adequada de colostro de boa qualidade dentro das primeiras horas de vida (McGuirk e Collins, 2004).

Os manejos subsequentes também merecem atenção, em particular nas condições de aleitamento artificial, que é muito frequente nas criações de bezerros leiteiros (Budzynska e Weary, 2008). O aleitamento artificial é geralmente realizado em baldes sem bicos, que não oferece a oportunidade dos bezerros sugarem. Isto gera problemas de ordem motivacional (de Passillé, 2001), levando os bezerros a alterarem seu comportamento, com expressivo aumento na ocorrência de mamadas cruzadas, que é a sucção de partes dos corpos de outros bezerros (Lidfors, 1993; de Passillé, 2001). Além disso, oferta de leite em baldes sem bicos pode resultar em desordens fisiológicas, uma vez que a sucção é importante para o fechamento da goteira esofágica (Wise e Andreson, 1939; Wadleigh e Mowart, 1978; Wise et al., 1984). O desmame também é reconhecido como uma das maiores causas de estresse para os bezerros leiteiros (Burt, 1968, Anderson et al., 1987, Heinrichs et al., 1990), havendo evidências de que o problema pode ser minimizado quando o desmame é realizado de forma gradual (Khan et al., 2007; Sweeney et al.,2010).

Assim, fica evidente a necessidade de se promover a adequação de certas praticas de manejo para assegurar boas condições de bem-estar para os bezerros leiteiros. Entretanto, segundo nosso conhecimento, não há estudos investigando os efeitos dessas adequações de forma integrada. Este estudo tem como objetivo avaliar os efeitos da adoção de um conjunto de boas práticas de manejo (caracterizado pela

criação dos bezerros em grupo, adoção da estimulação tátil dos bezerros e realização do desmame de forma gradual) no bem-estar de bezerros leiteiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo está de acordo com os princípios éticos na experimentação animal e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil (CEUA protocolo número 010936/11).

A pesquisa foi conduzida em uma propriedade particular, Fai do Brasil, localizada no município de Jaboticabal (21°15'17" S e 48°19'20" W, com altitude média de 607 m acima do nível do mar), estado de São Paulo, Brasil. As médias das temperaturas mínimas e máximas durante o período de estudo (de 07/2011 a 07/2012) foram 12,5 e 33,5° C.

Foram avaliados 48 bezerros leiteiros machos, todos provenientes de partos eutócicos e de vacas cruzadas (Holandês x Gir ou Holandês x Jersey), oriundo de três fazendas comerciais, localizadas a no máximo 41 km da fazenda onde o experimento foi conduzido.

Protocolo experimental

Participaram do experimento os bezerros que apresentaram bom vigor ao nascimento, definido pela capacidade de se levantarem sozinhos, de mamarem pelo menos 4 litros de colostro nas primeiras 12 horas após o parto (fornecido em mamadeiras para todos os animais sob o controle da equipe de pesquisadores responsáveis pela coleta de dados), sendo que a primeira oferta de colostro ocorreu em até 3 horas após o parto para todos os bezerros. Bezerros cujas mães não apresentaram colostro de boa qualidade (avaliado com base no uso do colostrometro *Nasco Farm e Ranch*) ou que morreram nos primeiros sete dias após chegada à fazenda de criação foram eliminados do estudo. Além disso, participaram do experimento os bezerros que apresentarem peso ao nascimento mínimo de 30 kg.

Os cuidados pós-parto, envolvendo a cura de umbigo, identificação (com colar) e auxílio para a primeira mamada foram realizados na fazenda de origem, onde os bezerros permaneceram durante os três primeiros dias de vida, recebendo colostro *ad libitum*. Os protocolos de procedimento para cura de umbigo, para oferta de colostro nas primeiras 24 horas de vida e para o transporte dos animais estão detalhados no Anexo 1 deste capítulo.

A partir do quarto dia de vida os bezerros foram transportados para a fazenda de estudo, sendo distribuídos de forma alternada entre os dois grupos de manejos avaliados, a saber, Manejo Convencional e Boas Práticas de Manejo. Assim, a definição dos animais que fizeram parte de cada grupo de manejo foi determinada pela ordem de nascimento e fazenda de origem, de forma a minimizar os efeitos de idade e de fazendas. Os bezerros foram avaliados do nascimento até 120 dias de idade, sendo que cada grupo experimental foi composto por 24 bezerros.

No grupo de Manejo Convencional (MC) os bezerros foram alojados em abrigos móveis individuais (casinhas tropicais), com cobertura de fibrocimento. Eles eram presos a essas casinhas com uma corrente com 2 m de comprimento, sendo que a outra extremidade da corrente era presa em uma coleira de couro colocada em volta do pescoço de cada bezerro. Os bezerros deste tratamento recebiam quatro litros de sucedâneo de leite (Sprayfo Violeta®, com níveis de garantia de 15% de gordura, 20% de proteína bruta, 45% de lactose e 0,4% de fibra), dividido em duas mamadas. O aleitamento foi feito em baldes sem bicos. No MC o desmame foi realizado quando os bezerros atingiam 70 dias de idade e peso vivo (PV) ≥ 70 kg; nos casos em que os bezerros não atendiam ao critério de peso para o desmame, eles continuavam a receber um litro de sucedâneo de leite por dia até alcançarem o peso estipulado.

No grupo de Boas Práticas de Manejo (BPM), os bezerros foram mantidos em grupos, alojados em um galpão (com área mínima de 3 m²/animal) e com acesso a um piquete no período entre as mamadas da manhã e da tarde. A partir do quarto dia de vida os animais deste tratamento receberam cinco litros de sucedâneo de leite (Sprayfo Violeta®, com níveis de garantia de 15% de gordura, 20% de proteína bruta, 45% de lactose e 0,4% de fibra) por dia, reduzindo este volume gradativamente para quatro (quando alcançavam 35 dias de idade), três (a partir de 56 dias de idade) e dois litros

por dia (a partir de 61 dias de idade). Nesse período os bezerros foram amamentados duas vezes ao dia. A partir do 66º dia de idade os animais passaram a receber apenas um litro de sucedâneo de leite, em uma única mamada, até o desmame. O aleitamento foi feito em baldes com bicos. No momento do aleitamento os bezerros do grupo BPM eram escovados por 2,5 minutos, totalizando 5 minutos de estimulação tátil por dia. Os critérios para o desmame foram os mesmos adotados para o grupo MC.

Para ambos os grupos os aleitamentos foram realizados as 07 e 15h. Água e feno foram oferecidos *ad libitum*, enquanto o concentrado comercial (Rumileite 20®, Guabi, com níveis de garantia de 20% de proteína bruta, 10% FDA, 3,5% de extrato etéreo e 8,5% de matéria mineral) foi fornecido conforme o consumo dos animais, sendo a quantidade máxima oferecida igual a 1,0 kg de ração por animal por dia. O total de leite fornecido por bezerro durante os 70 dias de aleitamento foi de 268 e 270 litros para MC e BPM, respectivamente, com exceção dos animais que não atingiram o critério de desmame estabelecido para os dois tratamentos, que foram amamentados por um período mais longo. É reconhecido que os bezerros do grupo BPM receberam o adicional de um litro de sucedâneo de leite durante os primeiros 35 dias de idade, em comparação aos bezerros do grupo MC. Este acréscimo na oferta de sucedâneo de leite foi considerado como uma boa prática de manejo a ser comparada ao que usualmente é utilizado na maioria dos sistemas produtivos.

Após o desmame, todos os animais foram mantidos em piquetes de capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*), recebendo 1,0 kg de concentrado comercial peletizado (Rumileite 20®, Guabi), por dia, em duas refeições. Sal mineralizado e água foram disponibilizados *ad libitum*.

Avaliação do bem-estar animal

Foram utilizados 15 indicadores na avaliação do bem-estar dos bezerros, sendo cinco de saúde, três fisiológicos, quatro comportamentais e um de desempenho, como apresentado na Tabela 1.

Os registros de cada uma das variáveis indicadoras de bem-estar animal foram realizados logo após o nascimento (antes dos bezerros receberem o colostro) e,

posteriormente, quando os animais completaram 30, 60, 90 e 120 dias de vida, exceto para as variáveis glicose e IgG cujas medidas basais foram realizadas com amostras de sangue colhidas dentro de 24 horas após os nascimentos. Posteriormente, as colheitas de sangue sempre foram realizadas no período da manhã (logo após a primeira mamada, durante o período de aleitamento, 30 e 60 dias de idade).

Tabela 1. Relação das variáveis dependentes indicadoras do bem-estar animal em função das condições de saúde, fisiológicas, comportamentais e de desempenho

Condições	Variáveis dependentes indicadoras de bem-estar animal
De Saúde	Concentração plasmática de IgG (IgG), mg/mL Concentração plasmática de glicose (Glicose), mg/dL Hemograma completo Ocorrência de diarreia (Diarreia) Ocorrência de mortes (Morte)
Fisiológicas	Frequência cardíaca (FC), bat/min Frequência respiratória (FR), mov/min Temperatura retal (TR), °C
Comportamentais	Distância de fuga (DF), m Latência para o primeiro movimento no teste de docilidade (LM), s Tempo para contenção no teste de docilidade (TCONT), s Tempo total de afago no teste de docilidade (TTA), s
De Desempenho	Pesos (nascimento, 30, 60, desmame, 90 e 120 dias de idade, kg) Ganho médio diário de peso aos 30, 60, 90 e 120 dias de idade (GMD), kg Sucesso para o desmame aos 70 dias de idade (SUD, sim ou não)

Indicadores de saúde

Amostras de sangue foram colhidas por pulsão da veia jugular para a realização de hemograma completo, com contagens de hemácias, hematócrito, hemoglobina (série vermelha) e contagem total e diferencial de leucócitos (série branca), além das dosagens de IgG e glicose. Antes do procedimento de colheita de amostra foi realizada a assepsia do local com algodão embebido em álcool 70%.

Para a realização destes exames foram colhidas amostras de sangue (3 ml) de todos os bezerros pertencentes a este estudo, no caso do hemograma utilizou-se de tubos de ensaio (BD Vacutiner®) com anticoagulante (EDTA). O material coletado foi acondicionado em caixa isotérmica com baterias de gelo, sob temperatura entre 8 e

15°C, sendo levadas ao laboratório de análises em até 24 horas após a colheita. O hemograma foi realizado com o auxílio de um contador automático de células sanguíneas (CC530 CELMR), de uso veterinário. Para a contagem diferencial dos leucócitos utilizou-se esfregaços sanguíneos fixados ao ar e corados em solução de May-Grunwald/Giemsa – MGG (Matos e Matos, 1988).

A cinética de produção de anticorpos das classes IgG totais durante o período experimental foi avaliada com base em testes imunoenzimáticos (ELISA) usando kits comerciais (Bethyl Laboratories, Montgomery, Texas), seguindo o procedimento de Kruger et al., (2003). Para tanto foram colhidas amostras de sangue (5 ml) em tubos de ensaio (BD Vacutiner®) sem anticoagulante. As amostras foram centrifugadas, para a obtenção do plasma e conservadas a temperatura de -20°C, até o momento da análise em laboratório. Para a dosagem de concentração de IgG foram realizadas análises em 8 bezerros de cada tratamento (escolhidos ao acaso).

Para a avaliação da concentração de glicose foi utilizado o método enzimático glicose oxidase/peroxidase (Glicose GOD-PAP, *Liquid Stable*), segundo Trinder (1969). O procedimento de colheita de amostras sanguíneas foi o mesmo que o utilizado para as amostras de IgG, bem como o mesmo grupo de bezerros foi avaliado.

A saúde dos bezerros foi monitorada durante todo o período de estudo, com atenção especial para os sinais clínicos de diarreia, pneumonia e tristeza parasitária bovina (complexo de afecções causadas pela Anaplasmosse e Babesiose). Como não foram registrados casos de pneumonia e tristeza parasitária bovina durante o período de estudo, as análises dos dados contemplaram apenas registros das ocorrências de diarreia, expressa na forma de escores binomiais, onde “0” representa a não ocorrência de diarreia e “1” a sua ocorrência (definida pela presença de fezes pastosas ou líquidas). Da mesma forma, foi criada uma escala binomial para as ocorrências de mortes (morte) durante o período do estudo. Para minimizar o efeito das diferenças de instalação inerente de cada grupo de manejo sobre a identificação de bezerros doentes, principalmente na identificação de ocorrência de diarreia, houve monitoramento de todos os bezerros durante todos os dias de estudo. No caso dos bezerros do grupo BPM, apesar de não haver individualização na instalação,

aproveitou-se do manejo mais íntimo e contato com os bezerros durante o aleitamento diário para a identificação e diagnóstico das doenças.

Indicadores fisiológicos

Como indicadores fisiológicos do bem-estar dos bezerros foram utilizados as medidas de frequência cardíaca (FC), obtida por auscultação cardíaca (com uso de estetoscópio *Littman Classic II*[®]) contando-se os batimentos cardíacos por minuto; de frequência respiratória (FR), avaliada pela inspeção da movimentação do gradil torácico (observando-se o animal por trás) e de temperatura retal (TR), medida com uso de termômetro digital veterinário (*Incoterm*[®]). Todas estas medidas foram obtidas sistematicamente após o aleitamento da manhã para os bezerros sem sinal clínico de doença. Bezerros que apresentaram sinais clínicos no dia desta avaliação não foram examinados, aguardando sua total melhora para a retomada da avaliação (em média após 3 a 5 dias).

Indicadores comportamentais

As respostas comportamentais dos bezerros foram colhidas com a aplicação dos testes comportamentais de distância de fuga (Hurnik, 1992) e de docilidade (adaptado de Le Neindre et al., 1995).

A distância de fuga (DF, definida como a distância mínima que o bezerro permitiu a aproximação de um humano, antes de se afastar) foi medida em um piquete não familiar, com a entrada de uma pessoa não familiar que tentava se aproximar de cada um dos bezerros, individualmente. A aproximação foi feita lentamente, sem emitir sons e nem gesticular. A cada avaliação foram realizadas três medidas de distância de fuga para cada animal, utilizando-se a média das mesmas para compor o banco de dados.

Para a realização do teste de docilidade foram utilizadas duas divisórias do curral, uma para a espera (CE) e o outro para realização das medidas (CT), que eram posicionadas de tal modo que os bezerros colocados no CT não pudessem ver aqueles

que estavam em CE, e vice-versa. Este teste combina uma série de medidas, como descrito a seguir: Os bezerros foram conduzidos calmamente e em grupos por uma pessoa não familiar até CE, para, em seguida, serem conduzidos um a um (pela mesma pessoa) de CE para CT. Com o bezerro em CT foram realizados os seguintes procedimentos: 1) o bezerro permanecia em CT por 30 segundos (para fins de familiarização com o local); 2) em seguida outra pessoa, também não familiar ao bezerro, entrava em CT e permanecia parada no centro da divisória por 30 segundos (com o propósito do bezerro se familiarizar a pessoa), sendo registrado o horário que o bezerro apresentava seu primeiro movimento, que definiu LM (latência para o bezerro apresentar o primeiro movimento); 3) após esses 30 segundos, a pessoa se aproximava do bezerro, na tentativa de contê-lo em um dos cantos da divisória do curral, registrando-se, nesta oportunidade, o tempo necessário para contê-lo (TCONT.). Nas situações em que a pessoa conseguia conter o bezerro por 30 segundos, ela se aproximava ainda mais e tentava afagá-lo, quando tinha sucesso nessa tentativa era medido tempo que ele permitiu ser afagado (TTA, considerando-se o tempo máximo de 1 minuto), nos casos que os bezerros que não permitiram a aproximação e o afago, o teste era encerrado.

Indicadores de desempenho

Foram realizadas pesagens dos bezerros logo após o nascimento (PN) e sistematicamente a cada 30 dias, até completarem 120 dias de idade, definindo a variável “peso”. Foram também calculados os ganhos de peso médios diários (GMD, em kg) para cada período de 30 dias. Além disso, foram registrados todos os bezerros que apresentaram sucesso ou não em alcançarem os critérios estabelecidos para o desmame aos 70 dias de idade (70 kg de PV e consumo mínimo diário de 700 g ração/dia), definindo a variável sucesso para o desmame (SUD).

Análises estatísticas

Os efeitos dos grupos de manejos sobre os indicadores de saúde (parâmetros sanguíneos, glicose e IgG), fisiológicos (FC, FR e TR), comportamentais (DF, LM, TCONT e TTA) e de desempenho (peso e GMD) foram avaliados com análises de variância (ANOVA) com medidas repetidas no tempo usando o método da máxima verossimilhança restrita (REML). Para tanto foi utilizado o procedimento MIXED do SAS (versão 9.2, 2008; SAS Institute Inc., Cary, NC), considerando no modelo estatístico os efeitos fixos de idade (nascimento, 30, 60, desmama, 90 e 120 dias de idade) e de grupo de manejo (MR e BPM) aninhado dentro de idade. Bezerro (subject) foi incluído no modelo como efeito aleatório para fins de controle das medidas repetidas. Na avaliação de indicadores de desempenho peso ao nascimento dos bezerros foi utilizado como covariável.

Para escolha da estrutura de (co)variância dos resíduos mais adequada foram utilizados os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano de Schwarz (BIC) (Wolfinger, 1993), utilizando as seguintes estruturas, previamente testadas no modelo, como detalhado na Tabela 2. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando valores de $P < 0,10$ para exclusão e $P < 0,05$ para significância.

Tabela 2. Variáveis dependentes indicadoras do bem-estar animal colhidas durante o estudo e suas respectivas estruturas de (co)variâncias escolhidas a partir dos critérios de informação de Akaike (AIC) e Baysiano de Schwarz (BIC)

Grupo de Variáveis	Variáveis indicadoras de bem-estar	Estruturas de (co)variâncias
Saúde	Concentração plasmática de glicose	UN (1)
	Concentração de IgG	UN (1)
	Parâmetros sanguíneos: série vermelha (contagem de hemácias, hematócrito, hemoglobina), série branca (contagem total e diferencial	UN (1)
	Ocorrência de diarreia	IND
	Ocorrência de morte	IND
Fisiológicas	Frequência cardíaca (FC)	FA (1)
	Frequência respiratória (FR)	CSH
	Temperatura retal (TR)	ARH (1)
Comportamentais	Latência para deslocamento (LD)	AR (1)
	Tempo para contenção (TCONT)	CS
	Tempo total de afago (TTA)	AR (1)
	Distância de fuga (DF)	CS
De desempenho	Peso	CS
	Ganho médio diário (GMD)	CS

A associação entre as variáveis glicose e IgG foi avaliada pela estimação do coeficiente de correlação de Sperman.

Para as análises das variáveis diarreia, morte e SUD foi utilizado o método da máxima verossimilhança restrita (REML), com aplicação do procedimento 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 de diarreia e de morte e a chance relativa de SUD entre as classes de grupos de manejo. As razões de riscos de diarreia e morte foram definidas em relação à classe de maior ocorrência, enquanto que para SUD foi utilizada a classe de menor ocorrência.

RESULTADOS

Indicadores de saúde

As comparações das condições de saúde dos bezerros dos grupos MC e BPM foram realizadas com base nas avaliações aninhadas por idade; as variáveis glicose, IgG e hemograma completo avaliados imediatamente após o nascimento (antes da primeira mamada de colostro) e posteriormente, aos 30, 60, 90 e 120 dias de idade e os casos de diarreia e de mortes foram registrados sistematicamente ao longo do período experimental. O resumo das análises de variância para cada uma das variáveis dependentes analisadas encontra-se no Anexo 2.

As concentrações de glicose encontradas indicaram que tanto os bezerros de MC quanto os de BPM foram bem alimentados durante todo o período de estudo (Figura 1). Após 30 dias de idade os bezerros apresentaram concentrações dentro da faixa de normalidade esperada para a espécie, categoria estudada e dieta oferecida (entre 80 e 120 mg/dL, Reece, 2006), independentemente do tipo de manejo adotado. Logo, a adoção de BPM não afetou significativamente o indicador de saúde glicose ($F = 1,20$; $P = 0,320$).

A concentração de IgG também não apresentou diferença significativa entre os grupos de manejo ($F = 1,73$; $P = 0,147$). Entretanto, aos 30 dias de idade foi observado que a concentração de IgG do grupo BPM foi numericamente superior ao do grupo MC, já aos 60 dias de idade houve uma queda na concentração de IgG do grupo BPM, ao passo que para o grupo MC houve aumento de IgG e que a partir de 90 dias de idade ambos os grupos de manejo (MC e BPM) passaram a ter concentrações semelhantes de IgG (Figura 1). Não foi encontrada associação significativa entre as variáveis glicose e IgG ($r = 0,17$; $P = 0,168$) quando considerado todo o período experimental.

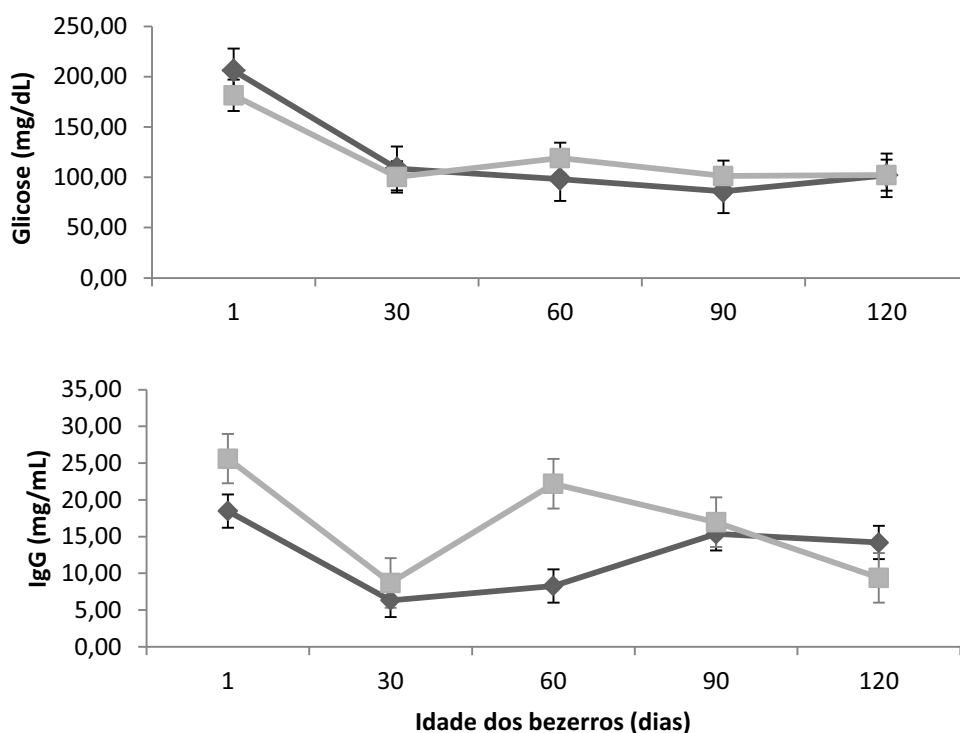


Figura 1. Médias e erros padrões das concentrações de glicose plasmática e de IgG em bezerros leiteiros as 24 horas após o o nascimento (1) e aos 30, 60, 90 e 120 dias de idade, em função dos tipos de manejo adotados (MC = Manejo Convencional (◆) e BPM = Boas Práticas de Manejo (■)). A faixa de normalidade para glicose é de 80 a 120 mg/dL (Reece, 2006).

A maioria dos parâmetros sanguíneos avaliados ficou dentro da faixa de normalidade para a espécie e categoria animal estudada (Rosenberg, 1993). Todos os resultados da série vermelha do hemograma mostraram similaridade entre os bezerros dos grupos MC e BPM, não sendo encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) entre as médias destes grupos para todas as variáveis de hemograma analisadas.

Houve efeito do tipo de manejo para o risco de ocorrência de diarreia ($\chi^2 = 7,02$; $P = 0,01$), com os bezerros do grupo BPM apresentando valor de odds 0,34 menor em comparação ao do grupo MC. Por outro lado, não foram observadas variações significativas para o risco de mortes ($\chi^2 = 1,25$; $P = 0,26$) entre os grupos de manejo, apesar da taxa de mortalidade de MC (12,5 %) representar exatamente o dobro da encontrada para BPM (6,25%) (Tabela 3).

Tabela 3. Valores de *odds ratio* e intervalos de confiança (no nível de 95%) para as ocorrências de diarreia e de mortes dos bezerros entre o 8º e o 120º dias de idade, de acordo com os grupos de manejo (MC = Manejo Convencional e BPM = Boas Práticas de Manejo)

<i>Dependent variable</i>	Frequências (%)	Odds ratio $\pm$ ep ¹	Intervalo de confiança
Diarreia			
BPM	7,00	0,34 $\pm$ 1,53*	0,15 – 0,78
MC	18,00	CR	CR
Morte			
BPM	6,25	0,43 $\pm$ 2,17	0,09 – 1,96
MC	12,50	CR	CR

¹ ep = erro padrão, CR = Classe de referência; * P < 0,05.

Indicadores fisiológicos

Para investigar os efeitos do tipo de manejo nas condições fisiológicas dos bezerros foram realizados exames mensais, aferindo-se as FC, FR e TR dos bezerros. Houve efeito significativo do tipo do manejo na FC ($F = 2,18$; $P < 0,001$) e TR ($F = 2,55$; $P = 0,04$), mas não na FR ($F = 1,22$; $P = 0,308$). BPM apresentou médias de FR e TR mais baixas que MC (Tabela 4), que ficaram acima das faixas de normalidade (Rosenberg, 1993), indicando níveis fisiológicos alterados. Os resultados mostraram melhores respostas fisiológicas dos bezerros do grupo BPM, sugerindo efeitos positivos no bem-estar destes animais.

Tabela 4. Médias e respectivos erros padrão das frequências cardíaca (FC) e respiratória (FR) e da temperatura retal (TR) em função dos grupos de manejos avaliados (MC = Manejo Convencional e BPM = Boas Práticas de Manejo) em função da idade dos bezerros (30, 60, 90 e 120 dias de idade)

Indicadores fisiológicos	Idade dos bezerros			
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
FC, bat/min				
BPM	80,00 ^b ± 3,64	86,40 ^b ± 3,60	84,31 ^b ± 3,68	81,89 ^b ± 3,69
MC	102,84 ^a ± 3,60	95,50 ^a ± 3,78	92,59 ^a ± 3,88	95,16 ^a ± 3,90
FR, mov/min				
BPM	45,80 ^a ± 3,80	46,10 ^a ± 2,38	42,78 ^a ± 2,93	46,01 ^a ± 2,67
MC	51,47 ^a ± 3,89	48,96 ^a ± 2,50	50,49 ^a ± 3,09	53,14 ^a ± 2,81
TR, °C				
BPM	38,98 ^b ± 0,14	38,89 ^b ± 0,13	38,92 ^b ± 0,10	38,91 ^b ± 0,08
MC	39,36 ^a ± 0,14	39,30 ^a ± 0,14	39,15 ^a ± 0,10	39,14 ^a ± 0,08

Médias de cada variável seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As faixas de normalidades de FC, FR e TR para bovinos jovens são: FC = 60 a 90 bat/min; FR = 20 a 50 mov/min; TR = 39 a 40 °C, segundo Rosenberger (1993).

Indicadores comportamentais

Diante do pressuposto que a adoção de BPM melhora as respostas comportamentais dos bezerros foram realizados testes mensais de DF e de docilidade (que gerou as variáveis LM, TCONT e TTA). A aplicação de BPM resultou em efeito significativo e positivo sobre DF ($F = 6,53$; $P < 0,001$), TCONT ($F = 2,63$; $P = 0,039$) e TTA ($F = 2,94$; $P = 0,025$), indicando melhoria no bem-estar dos bezerros submetidos a este manejo. Por outro lado, não foram observadas diferenças significativas para LM ($F = 1,46$; $P = 0,222$). As médias e respectivos erros padrão destas variáveis são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Médias e respectivos erros padrão das variáveis distância de fuga (DF, em metros), latência para o primeiro movimento do bezerro (LM, em segundos), tempo de contenção do bezerro (TCONT, em segundos) e tempo total de afago permitido pelo bezerro (TTA, em segundos) para cada uma das avaliações realizadas (aos 30, 60, 90 e 120 dias de idade) e em função dos grupos de manejos avaliados (BPM = Boas Práticas de Manejo e MC = Manejo Convencional)

Indicadores comportamentais	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
DF, m				
BPM	0,33 ^b ± 0,13	0,51 ^b ± 0,13	0,47 ^b ± 0,13	0,62 ^b ± 0,13
MC	0,90 ^a ± 0,12	1,27 ^a ± 0,12	1,05 ^a ± 0,13	0,79 ^a ± 0,13
LM, s				
BPM	4,68 ^a ± 2,35	8,16 ^a ± 2,24	8,78 ^a ± 2,42	12,99 ^a ± 2,52
MC	6,25 ^a ± 2,18	11,22 ^a ± 2,17	15,04 ^a ± 2,34	9,87 ^a ± 2,80
TCONT, s				
BPM	27,81 ^b ± 9,20	34,27 ^b ± 9,73	59,98 ^b ± 9,46	58,20 ^b ± 9,73
MC	48,57 ^a ± 8,75	44,02 ^a ± 9,20	86,87 ^a ± 10,03	88,97 ^a ± 10,35
TTA, s				
BPM	55,74 ^a ± 4,28	59,95 ^a ± 4,56	52,56 ^a ± 4,38	46,11 ^a ± 4,51
MC	49,10 ^b ± 4,19	43,68 ^b ± 4,86	31,40 ^b ± 5,65	36,15 ^b ± 5,55

Médias de cada variável seguidas da mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Indicadores de desempenho

Para avaliar o desempenho dos bezerros foram realizadas pesagens ao nascimento e aos 30, 60, 90 e 120 dias de idade, com estas medidas foi possível gerar as seguintes variáveis: peso, GMD e SUD. Não houve efeito do tipo de manejo no peso dos bezerros nas diferentes idades ($F = 0,94$; $P = 0,466$) e nem no GMD ($F = 1,26$; $P = 0,280$). As médias e respectivos erros padrão de peso e GMD são apresentadas na Tabela 6. Também não foram observadas diferenças significativas em relação às chances de SUD ($\chi^2 = 2,18$; $P = 0,140$), apesar do *odds ratio* do BPM ser mais que o dobro (*odds ratio* = 2,61) que o do grupo de referência (MC: *odds ratio* = 1, para MC), o que representa, na prática, incremento de quase 14% em sucesso na desmama, com 56,7% de sucesso para o grupo BPM e de 43,3% para MC.

Tabela 6. Médias e respectivos erros padrão das variáveis peso e ganho médio diário (GMD) em função da idade dos bezerros e do grupo de manejo (MC = Manejo Convencional e BPM = Boas Práticas de Manejo).

Indicadores de desempenho	Ao nascer	30 dias	60 dias	Desmame	90 dias	120 dias
Peso, kg						
BPM	39,62±1,70	47,48±1,77	61,77±1,74	73,26±1,74	87,83±1,74	109,94±1,77
MC	39,33±1,70	45,61±1,70	58,20±1,70	71,94±1,70	83,63±1,70	103,86±1,67
GMD, kg/dia						
BPM	-	0,27±0,02	0,37±0,02	0,48±0,02	0,53±0,02	0,54±0,02
MC	-	0,21±0,02	0,31±0,02	0,46±0,02	0,49±0,02	0,54±0,02

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da adoção de um conjunto de boas práticas de manejo no bem-estar de bezerros leiteiros. Os resultados da maioria dos indicadores de saúde, fisiológicos e comportamentais avaliados evidenciam que a adoção das BPM proporcionou melhores condições de bem-estar aos bezerros quando comparada com o grupo de manejo convencional (MC).

Indicadores de saúde

A adoção de BPM reduziu a diarreia nos bezerros, contrariando a expectativa de que a convivência em grupo resultaria em maior risco de contaminação devido à proximidade dos animais (Luchelli, 1992; Embrapa Gado de Leite, 1994). Nossos resultados permitem sugerir que mais importante do que o tipo de instalação a ser utilizado, é o tipo de interação que o tratador tem com o bezerro. Por exemplo, o manejo mais próximo com o bezerro pode auxiliar no reconhecimento de sinais de apatia, fraqueza e de mudanças no comportamento alimentar, que, por conseguinte, poderiam resultar em manifestações de doenças, como a diarreia. Talvez, o contato diário com o bezerro, como adotado no grupo BPM, pode ter facilitado as ações de prevenção de doenças, dado que os sinais clínicos puderam ser mais facilmente percebidos em decorrência da maior proximidade. É reconhecido que a instalação

individual, como proposto para o grupo MC, auxilia na detecção de doenças de bezerros, entretanto a proximidade, o maior tempo despendido com os animais e o conhecimento do tratador, como foi o caso do grupo BPM, promoveu a identificação de animais doentes com a mesma eficiência. Além disso, a estimulação tátil (escovação diária dos animais) pode ter diminuído a predisposição dos bezerros a doenças, de forma semelhante ao que foi observado por Levine et al., (1967) e Kolb et al., (2000; 2003) com animais de laboratório; esses autores reportaram que filhotes de ratos mantidos em ambientes mais enriquecidos com estímulos ambientais apresentaram maior desenvolvimento das células dendríticas, promovendo melhor desenvolvimento cerebral destes animais. Esta maior plasticidade cerebral contribuiu para o melhor desempenho de todas as atividades neurológicas dos filhotes, inclusive aquelas que controlam as funções imunes.

Ainda que os resultados obtidos para a morte dos bezerros neste estudo não foram significativos entre os tipos de manejo adotados, deve-se levar em consideração que para o grupo MC foi encontrada o dobro de mortes em comparação ao grupo BPM, sendo que em todos os casos a causa morte foi em decorrência da diarreia.

Além da interação humano-animal positiva adotada no grupo BPM ter beneficiado as condições de saúde dos bezerros, a desmama gradual também pode ter contribuído para esta melhora, corroborando com os achados de Khan et al., (2007) e Sweeney et al. (2010) que observaram menor nível de estresse nos bezerros que tiveram aleitamento do tipo desmame gradual. Este menor nível de estresse pode estar associado à saciedade de leite e melhor ingestão de concentrado que pode ter contribuído para melhor obtenção de condições corporais com benefícios diretos para a saúde dos bezerros do grupo BPM.

Outro ponto que deve ser considerado é que a diminuição da ocorrência de diarreia pode estar associada à utilização de baldes com bicos para o grupo BPM. De fato, estudos prévios têm demonstrado que a alimentação por meio de uso de mamadeiras ou baldes com bicos é mais efetiva para estimular o fechamento da goteira esofágica do bezerro, e que o comportamento de sucção aumenta a produção de enzimas digestivas, que por sua vez, facilitam a digestão do alimento pelo abomaso (Wise e Anderson, 1939; Wadleigh e Mowart 1978, Wise et al., 1984), evitando que

uma quantidade excessiva de proteína não digerida atinja o intestino delgado (Roy e Stobo, 1975; Thivend et al., 1979). Com isto espera-se a redução da manifestação de diarreia osmótica, causada por alimentos que chegam ao intestino mal (ou não totalmente) digeridos, onde eles podem ser fermentados, causando aumento na pressão osmótica, que faz com que ocorra um aumento do fluxo de água para o intestino para restabelecer o equilíbrio osmótico, aumentando o risco de diarreia (Quigley et al., 1997).

Em relação ao *status* de imunidade dos bezerros, não foram observadas diferenças significativas quanto a absorção de IgG (Figura 1) entre os grupos MC e BPM. As concentrações de IgG encontrados para os grupos BPM e MC foram de 25,6 mg/mL e 18,5 mg/mL, respectivamente, nas primeiras 24 horas após parto, indicando concentrações acima do mínimo recomendado para o sucesso de transferência neste mesmo período (IgG > 10 mg/mL) (Barrington e Parish, 2001; McGuirk e Collins, 2004; Godden, 2008). De forma geral, a transferência de imunidade passiva foi bem sucedida, independente do grupo de manejo.

Com o avançar da idade dos bezerros, algumas diferenças foram observadas quanto a variação da concentração de IgG. Os valores mais elevados alcançados no primeiro dia de vida do bezerro sofreram uma redução em ambos os grupos de manejos, pois as imunoglobulinas absorvidas do colostro são disseminadas no intestino (Barrington e Parish, 2001), degradadas ou utilizadas nos processos de defesa imunológica. A IgG absorvida nos primeiros dias após o parto é normalmente reduzida por volta dos 30 dias de idade (Chase et al., 2008), como observado neste presente estudo para os dois grupos de manejos (Figura 1). Esta variação das concentrações de IgG observada nas diferentes idades para os bezerros deste estudo foi condizente com as obtidas em outros estudos realizados no Brasil com bezerros da raça Holandês (Moraes et al., 1997; Feitosa et al., 2001, 2003, Leal et al., 2003). A síntese endógena de imunoglobulinas provoca uma nova curva crescente na concentração de IgG, refletindo o aumento da capacidade de resposta ativa pelo sistema imunológico do bezerro jovem (Chase et al., 2008). Embora considera-se que os bezerros alcancem o desenvolvimento pleno de atividade do sistema imunológico no sexto mês de idade, quando tornam-se capazes de responder de maneira similar aos adultos (Chase et al.,

2008; Cortese, 2009), este achado sugere que o expressivo aumento nas concentrações média de IgG para os bezerros do grupo BPM, a partir dos 30 dias de idade (Figura 1), pode ter sido resultante de melhor resposta imunológica. Esta interpretação se sustenta também pela menor ocorrência de diarreia neste grupo, em comparação ao grupo MC. Ainda sobre o *status* imunológico, a contagem diferencial de leucócitos deste estudo não apresentou diferenças significativas entre os grupos; entretanto, os resultados apontaram maior tendência na produção de monócitos para os bezerros do grupo BPM ($P= 0,081$) (Figura 5), reforçando nossa hipótese de que os bezerros deste grupo estiveram mais bem preparados quanto à resposta de imunidade ativa.

O fato do grupo BPM ser composto por um conjunto de práticas que tem por objetivo melhorar o bem-estar dos bezerros torna-se incerto predizer quais destas práticas tiveram maior influência sobre esta condição. No entanto, em acordo com os demais indicadores apresentados neste estudo, pode-se perceber que o bem-estar dos bezerros do grupo BPM foi melhor, na maioria dos casos, em comparação ao grupo MC. Logo, embora reações de estresse sejam organizadas para a proteção da homeostasia do animal, elas contêm elementos que podem aumentar a susceptibilidade de doenças, devido à ação de hormônios como o cortisol e adrenalina liberados em situações de estresse, que ao se tornar recorrente, resulta em alterações como leucocitose fisiológica, neutrofilia e linfopenia nos bezerros (Breazile, 1988; Genuth, 2000; Smith, 2000; Stockam e Scott, 2002), reforçando a nossa hipótese de que bezerros com melhor bem-estar tende a manifestar menos doenças.

Ademais, a aplicação das BPM diminuiu o risco dos bezerros em apresentarem diarreia (Tabela 4). Esta doença tem papel relevante na criação de bezerros leiteiros (De la Fuente et al., 1999; USDA, 2010) tendo em vista que o decréscimo desta doença reduz custos de produção (Torsein et al., 2011; Meganck et al., 2014).

Relacionado ainda aos indicadores de saúde, não houve diferenças significativas entre os grupos de manejo para a concentração de glicose, que mantiveram-se dentro da faixa de normalidade durante todo o período de estudo (Reece et al., 2006). As variáveis glicose e IgG também não foram significativamente correlacionadas.

Igualmente, apesar de não termos observado diferenças entre os grupos de manejo (BPM e MC) nas razões de risco de mortes de bezerros, deve-se ter em conta que no grupo MC houve o dobro de mortes (12,5%) que no grupo BPM (6,25%). Apesar da falta de significância estatística, esta redução de 50% na mortalidade tem valor econômico e implicações importantes nos índices de produtividade da fazenda.

Os resultados obtidos com os indicadores de saúde desafiam o paradigma de que o isolamento físico contribua para a manutenção da boa saúde de bezerros leiteiros, pois o grupo de bezerros com menos frequência de problemas de diarreia foi o BPM, que foi criado de forma coletiva. Deve-se, entretanto, ter em conta que a proximidade do tratador e o aumento das interações positivas destes com os bezerros podem ter contribuído para melhorar a saúde dos animais mantidos sob esta condição de criação em grupos.

Indicadores fisiológicos

Os bezerros do grupo BPM apresentaram médias de FC e TR inferiores as do grupo MC (Tabela 5). De fato, os animais do grupo MC apresentaram maiores médias como valores acima do padrão de normalidade para a espécie e categoria estudada para ambos indicadores fisiológicos (Rosenberg, 1993). Esses resultados sugerem a possibilidade de o tipo de instalação adotadas no MC dificultou a adaptação destes bezerros. Por exemplo, a alteração de TR seguida pela de FC pode estar associada ao estresse térmico dos bezerros (McManus et al., 2009), resultando em dificuldade de auto regulação térmica, principalmente durante os períodos mais quentes do ano, uma vez que este estudo foi realizado em uma região tropical onde as temperaturas médias mínimas e máximas foram de 12,5° C e 33,5° C para o ano do estudo. Por outro lado, os bezerros do grupo BPM tinham mais oportunidades para se ajustarem as variações de temperatura, podendo permanecer em locais abertos e arborizados ou em galpões cobertos com cama de capim seco, situação diferente do grupo MC que permaneceu limitado às casinhas tropicais, como condiz a este tipo de instalação. De qualquer modo, neste presente estudo, tomou-se o cuidado de manter os bezerros do grupo MC

livres de situação de desconforto, tais como permanência em locais úmidos e com radiação solar direta, mudando as casinhas de lugar. No entanto, a possibilidade de escolhas de ambientes (fechados ou abertos) oferecida aos bezerros de BPM pode ter contribuído para melhor ajustes de regulação térmica em diversas situações. Ainda há pouca informação sobre o efeito do estresse por calor em bezerros leiteiros e como a implementação de práticas de manejo pode reduzir estes problemas. Em estudos com vacas em lactação mantidas em free-stall observou-se que para reduzir o estresse térmico estas preferiam buscar áreas externas durante as estações de primavera, verão e outono porque estas áreas apresentavam 4°C a menos do que o ambiente interno (Seyfi, 2013).

Na perspectiva do bem-estar é recomendado o uso de vários indicadores para que se tenha uma avaliação segura quanto ao estado do organismo em um dado momento (Sørensen et al., 2001; Marchant-Forde et al., 2003), deste modo, os indicadores fisiológicos podem ser utilizados para avaliar o estresse térmico dos animais e também as respostas de medo frente a estímulos humanos. Por exemplo, pensando em bem-estar é preferível manter os bezerros em grupos que individualizados (Svensson e Liberg, 2006), isto porque o isolamento social e a baixa frequência de interações com humanos podem também causar estresse, e levar a alterações dos parâmetros fisiológicos avaliados neste estudo. Com efeito, a variável FC pode ser utilizada como indicadora de medo, o que afeta negativamente o bem-estar dos animais (Trunkfield e Broom, 1990). Portanto, os menores valores de FC encontrados nos animais do grupo BPM pode indicar que o manejo diário mais íntimo e positivo destas práticas tenha reduzido o estresse dos animais em relação ao medo dos humanos (familiares ou não). Essa explicação é ainda reforçada pelos resultados dos testes comportamentais (Tabela 6) que revelaram menores valores de DF, TCONT e maior TTA, os quais são indicadores clássicos de boas respostas comportamentais. Estudos mostraram que a interação positiva tratador-animal diminui o estresse, com valores mais baixos dos níveis de cortisol sanguíneo e da FC (bovinos: Boissy e Bouissou, 1988; ovinos: Hargreaves e Hutson, 1990). A adoção de BPM pode ter contribuído para que os animais se apresentassem mais calmos em relação aos animais do grupo MC.

Indicadores comportamentais

Os resultados obtidos com os testes comportamentais reforçam os achados anteriores relativos aos indicadores de saúde e fisiológicos, pois os bezerros das BPM também apresentaram melhores respostas nestes testes (Tabela 6).

A DF é considerada um dos métodos mais confiáveis para se avaliar o medo dos bovinos em relação aos humanos (Hemsworth et al., 1992; Breuer et al., 2003). A menor DF encontrada nos bezerros do grupo BPM em relação ao grupo MC sugere que esta prática reduz o medo destes animais frente aos humanos. Resultados semelhantes foram encontrados também para bezerros leiteiros onde práticas positivas como falar com os animais, tateá-los e mantê-los em grupos permitiram melhores respostas comportamentais (de Passillé et al., 1996, Rushen et al., 1999 e Jensen e Larsen, 2014). Assim, estes achados reforçam as evidências de que o fornecimento de contatos positivos adicionais para os bezerros empregados nas BPM tais como maior aproximação do tratador e escovação diária, melhoram suas respostas comportamentais frente a situações de manejo. Respostas similares foram observadas em outros animais de produção, quando manejados de forma gentil, como relatado para suínos (Hemsworth et al., 1996) e aves (Jones, 1993).

Com efeito, esta menor distância de fuga observada nos bezerros do grupo BPM, em comparação ao grupo MC, pode estar relacionada ao fato de que o grupo BPM teve maior oportunidade de interação humano-animal, a partir da escovação diária dos bezerros durante o aleitamento. Esta ação pode ter contribuído para a redução do medo dos bezerros frente à presença humana, de acordo com vários estudos, interagir positivamente com os animais durante o fornecimento de alimento pode reduzir substancialmente o medo dos animais em relação aos humanos (de Passillé et al., 1996, Boivin et al., 2000,). Além disso, outros estudos reforçam a ideia de que a ação positiva representada por um estímulo físico, como a escovação, pode de maneira isolada, reduzir o medo dos animais (Sato et al., 1984; Boissy e Bouissou, 1988; Boivin et al., 1992, Hemsworth et al., 1996). Em conjunto, interações entre humanos e animais podem estar associadas a vários tipos de fatores, o tempo de interação humano-animal, a qualidade, quantidade e tipo de manejo (Jago et al., 1999),

simbolizando que a interação humana-positiva, na maioria dos casos, beneficia as respostas comportamentais dos animais.

Quanto ao teste de docilidade, os resultados obtidos para TCONT e TTA confirmaram as tendências dos indicadores anteriores, indicando que os bezerros do grupo BPM apresentaram melhores respostas comportamentais. Essas reações comportamentais desejáveis apresentadas pelos bezerros do grupo BPM, que facilitam a contenção dos animais e permitem maior contato com humanos, indicam que contatos físicos qualificados como positivos, tais como tocar com cuidado, acariciar são indicadores de melhorias no bem estar destes animais (Lensink et al., 2000a), o que não ocorreu com os animais do grupo MC. Reações comportamentais positivas também foram descritas para bezerros criados coletivamente por Boivin et al. (2000). Nossos resultados e os descritos por Boivin et al. (2000) corroboram as interpretações de Lensink et al. (2000b) que argumentam como equivocada a ideia de que bezerros criados em grupo são mais difíceis de manejar e mais agressivos do que os criados isoladamente.

Quanto a identificação da motivação comportamental dos bezerros leiteiros frente à presença humana, Murphey et al. (1981) sugeriu que os comportamentos de fuga e de aproximação dos bovinos (como aproximação voluntária ou permitir afagá-los) são oriundas de diferentes respostas de motivação, por exemplo, a aproximação voluntária do bezerro está mais relacionada com o comportamento investigativo do animal, já o de fugir pode ter relação mais próxima com o medo dos humanos. Entretanto, são necessários estudos que examinem a importância dos primeiros dias de vida do bezerro no desenvolvimento de vínculos entre bezerros e humanos. Assim, pode-se concluir que a adoção de interações positivas na fase inicial da criação de bezerros leiteiros, como proposto pelas BPM, contribui para reduzir o medo dos animais em relação aos humanos e para facilitar as rotinas de manejos, melhorando o bem-estar dos bezerros.

Indicadores de desempenho

Não houve variação significativa para Peso e GMD entre os grupos BPM e MC, em nenhuma das idades avaliadas (Figura 3). Entretanto, há resultados contraditórios sobre este tema na literatura, em alguns estudos foi observado que bezerros mantidos em baias individuais apresentaram melhor GMD (Maatje et al., 1993; Terré et al., 2006), enquanto em outros estudos os bezerros criados em grupo apresentaram melhor GMD (Chua et al., 2002; Xicatto et al., 2002; Tapki, 2007 e Færevik et al. 2007, De Paula Vieira et al., 2010). De maneira geral grande parte destes estudos citados anteriormente indica que o convívio em grupo dos bezerros promove o bem-estar dos animais e facilita a procura inicial de alimento no cocho, em contraponto, a individualização dos animais pode estar mais associada com a redução do contágio de doenças, o que não foi observado nos bezerros avaliados neste presente estudo.

CONCLUSÕES

Neste estudo mostramos pela primeira vez os efeitos positivos da adoção de BPM no conjunto de seus fatores, a saber, o aleitamento em baldes com bicos, escovação diária, desmame gradual com o acréscimo de um litro de sucedâneo de leite nos primeiros 35 dias de idade e convívio em grupos, no bem-estar de bezerros leiteiros. Nossos dados referentes aos indicadores de saúde, fisiológicos e comportamentais indicam que a aplicação das BPM proporcionaram melhor bem-estar para os bezerros, sem implicar em prejuízo para produtividade. Interessantemente, nossos resultados com a aplicação das BPM questionam o paradigma de que o isolamento físico adotado no MC seja necessário para a manutenção da boa saúde dos animais.

Nossos achados tem profunda relevância para o setor leiteiro e para a melhoria do bem-estar dos animais. Neste sentido ele abre a possibilidade da realização de novos estudos que avancem nosso conhecimento sobre o papel individual de cada

fator que compõe o conjunto de BPM, de forma a alcançar melhorias na produtividade das fazendas leiteiras.

REFERÊNCIAS

- Anderson, K. L., Nagaraja, T. G., Morrell, J. L., Avery, T. B. Galitzer, S. J. and Boyer, J. E. 1987. Ruminant Microbial development in conventionally or early weaned calves. *J. Anim. Sci.* 64:1215-1226.
- Barrington, G. M., Parish, S. M. 2001. Bovine neonatal immunology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, 17: 463-476.
- Bartels, C. J. M., Holzhauer, M., Jorritsma, R., Swart, W. A. J. M. and Lam, T. J. G. M. 2010. Prevalence, prediction and risk factors of enteropathogens in normal and non-normal faeces of young Dutch dairy calves. *Prev. Vet. Med.* 93: 162–169.
- Bleul, U. 2011. Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. *Livest. Sci.* 135:257–264.
- Boissy, A., Bouissou, M. F. 1988. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. *App. Anim. Behav. Sci.* 20: 259-273.
- Boivin, X., Tournadre, H. and Le Neindre, P. 2000. Hand-feeding and gentling influence early-weaned lamb's attachment responses to their stockperson. *J. Anim. Sci.* 78:879-884.
- Botteon, R. C. C. M.; Botteon, P. T. L.; Lóss, Z. G. 2001. Aspectos sanitários da pecuária leiteira na região do Médio Paraíba – RJ e MG. *Rev. Bras. Ciênc. Vet.* 8: 141-143.
- Bouissou, M.F., Boissy, A., Le Neindre, P., Veissier, I. 2001. The social behaviour of cattle. In: Keeling, L. J., Gonyou, H. W. (Eds), *Social Behaviour in Farm Animals*. CABI Publishing, Wallingford, UK, p. 113-145.
- Breazile, J. E.. *The Physiology of Stress and Its Relationship to Mechanisms of Disease and Therapeutics*. Philadelphia:Saunders Company, 1988.
- Breuer, K , Hemsworth, P.H, Coleman, G.J . 2003. The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of nonlactating heifers. *App. Anim. Behav.* 84: 3–22.
- Budzynska, M., Weary, D. M. 2004. Weaning distress in dairy calves: Effects of alternative weaning procedures. *App. Anim. Behav.*, 112: 33-39.

Burt, A. W.A. 1968. A note on the effect of giving milk substitute only once a day to early weaned calves. *Anim. Sci.* 10:113-116.

Campbell, R. C., Botteon M., Botteon, L. P. T., Santos Júnior J. C. B., Pinna M. H., Lóss Z. G. 2008. Frequência de diarreia em bezerros mestiços sob diferentes condições de manejo na região do médio Paraíba - Rio de Janeiro e Minas Gerais. *Braz J. Vet. Res. anim. Sci.* 45: 153-160.

Chase, C. C. L., Hurley, D. J., Reber, A. J. 2008. Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, 24: 87-104.

Chua, B., Coenen, E., Van Delen J., and Weary, D. M. 2002. Effects of pair versus individual housing on the behavior and performance of dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85:360–364.

Cortese, V. S. Neonatal immunology. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, v. 25, n. 2, p. 221-227, 2009.

Davis, C. L., and J. K. Drackley. 1998. *The Development, Nutrition, and Management of the Young Calf*. Iowa State Univ. Press, Ames.

De la Fuente, R., Luzón, M., Ruiz-Santa-Quiteria, J. A., García, A., Cid, D., Orden, J.A., García, S., Sanz, R. and Gómez-Bautista, M. 1999. *Cryptosporidium* and concurrent infections with other major enteropathogens in 1 to 30-day-old diarrheic dairy calves in central Spain. *Vet. Parasitol.*, 80: 179–185.

de Passillé, A. M. B., Rushen, J., Ladewig, J.; Petherick, C. 1996. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. *J. Anim. Sci.* 74: 969-974.

de Passillé, A. M. 2001. Sucking motivation and related problems in calves. *App. Anim. Behav.*, 72:175-187.

de Paula Vieira, von Keyserlingk, M.A.G. and Weary, D.M. 2010. Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *J. Dairy Sci.* 93: 3079–3085.

Embrapa Gado de Leite. 1994. *Casinha tropical: abrigo móvel individual para bezerros*. 1994. São Carlos, São Paulo, Brasil.

Færevik, G., I. L. Andersen, M. B. Jensen, and K. E. Bøe. 2007. Increased group size reduces conflicts and strengthens the preference for familiar group mates in dairy calves (*Bos taurus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.* 108:215–228.

Feitosa, F. L. F., Birgel, E. H., Mirandolala, R. M. S., Perri, S. H. V. 2001. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e da atividade da gama glutamiltransferase no soro sanguíneo. *Ciência Rural*, 31: 251-255.

Feitosa, F. L. F.; Borges, A. S., Benesi, F. J., Birgel, E. H., Mendes, L. C. N.; Peiró, J. R. 2003. Concentração de imunoglobulinas G e M no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa até os 90 dias de idade. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 40: 26-31, 2003.

Fourichon, C., Beaudeau, F. and Seegers, H. 1997. Critical points related to housing and management in control programmes for calf morbidity and mortality in French dairy herds. Ninth International Congress on Animal Hygiene, ICAH, Helsinki, Finland, pp. 32–35.

Fraser, D. 1995. Science, values and animal welfare: exploring the 'inextricable connection'. *Anim. Welfare* 4 :103–117.

Frois, M. C.m; Viegas, D. M. 1994. Tendência histórica de coeficientes de mortalidade de bezerros em Minas Geraos, 1960 a 1985. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 46: 741-747.

Genuth, S. M. O Sistema endócrino. In: Berne, R. M., Matthew, N. L. *Fisiologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000, p. 476-497.

Godden, S. 2008. Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, Philadelphia, 2: 19-39.

Guliksen, S. M., Lie, K.I., Løken, T., Østerås, O. 2009. Calf mortality in Norwegian dairy herds. *J. Dairy Sci.* 92: 2782–2795.

Hammon, H. M., Sauter, S. N., Reist, M.; Zbinden, Y., Philipona, C., Morel, C., Blum, J. W. Dexamethasone and colostrum feeding affect hepatic gluconeogenic enzymes differently in neonatal calves. *J. Anim. Sci.* 81:3095-3106. 2003.

Hargreaves, A. L. and Hutson, G. D. 1990. The effect of gentling on heart rate, flight distance and aversion of sheep to a handling procedure. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 26:243-252.

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

Hemsworth, P. H., J. L. Barnett and G. J. Coleman. 1992. Fear of humans and its consequences for the domestic pig. In: H. Davis and D. Balfour (Ed.). *The Inevitable*

Bond: Examining Scientist-Animal. Interactions. P 264-284. Cambridge University Press, Cambridge, U. K.

Hemsworth, P.H., Verge, J., and Coleman, G.J., 1996. Conditioned approach-avoidance responses to humans: the ability of pigs to associate feeding and aversive social experiences in the presence of humans with humans. *App. Anim. Behav. Sci.* 50:71-82.

Henrichs A. J., Swartz, L. A., Drake, T. R. and Travis, P. A. 1990. Influence of decoquinate fed to neonatal of phagocytic cells in calves. *Inflammation* 11: 427-437.

Hultgren, J., Svensson, C. 2009a. Heifer rearing conditions affect length of productive life in Swedish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 89: 255–264.

Hurnik, J. Behaviour, farm animal and the environment. Cambridge: CAB International, 1992. 430p.

Jago, J. G.; Krohn, C. C. and Matthews, L. R. 1999. The influence of feeding and handling on the development of the human-animal interactions in young cattle. *App. Anim. Behav. Sci.* 62: 137-151.

Jensen, M. B., Larsen, L. E. 2014. Effects of level of social contact n dairy calf behaviour and health. *J. Dairy Sci.* 97: 5035-5044.

Jones, R. B. 1993. Reduction of the domestic chick's fear of humans by regular handling and related treatments. *Anim. Behav.* 46: 991-998.

Keil, N.M. and Langhans, W. 2001. The development of intersucking in dairy calves around weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 72: 295–308.

Khan, M. A., Lee, H. J., Lee, W. S., Kim, S. B., Ki, K. S., Ha, J. K., Lee, H. G. and Choi, Y. J. 2007. Pre and post weaning performance of Holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. *J. Dairy Sci.* 90:876-885.

Kolb, B., Gibb, R., Gorky, G. 2000. Cortical plasticity and the development of behaviour after early frontal cortical injury. *Developmental Neuropsychology*, 18:423-444.

Kolb, B., Gibb, R., Robinson, T. E. 2003. Brain plasticity and behaviour. *American Psychological Society*, 12: 1-5.

Krohn, C.C., Jago, J.C., Boivin, X. The effects of early handling on the socialisation of young calves to humans. 2001. *Applied Animal Behaviour Science*, 74: 121-133. T.

Kruger, E.F., Boyd, B.L., Pinchuk, L. Bovine monocytes induce immunoglobulin production in peripheral blood B lymphocytes. *Dev. Comp. Immunol.*, 27 (2003), pp. 889–89.

Le Neindre, P., Trillat, G., Sapa, J., Ménissier, F., Bonnet, J.N., Hupin, J.M. 1995. Individual differences in docility in Limousin cattle. *J. Anim. Sci.*, 73: 2249– 2253.

Leal, M. L. R., Benesi, F. J., Lisbôa, J. A. N.; Coelho, C. S.; Mirandola, R. M. S. Proteinograma sérico de bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês pós-nascimento. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, São Paulo, v. 40, n. 2, p.138-145, 2003.

Leite, R. C., Lima, J. D. 1982. Fatores sanitários que influenciam na criação de bezerros. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG* 34: 485-492.

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

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

Levine, S., Haltmeyer, G. C., Karas, G. G., Denenberg, V. H. 1967. Physiological and behavioral effects of infantile stimulation. *Physiology e Behaviour*, 2: 55-59.

Lidfors, L. M. 1993. Cross-suckling in group-housed dairy calves before and after weaning off milk. *App. Anim. Behav.*, 38: 15-24.

Lucchelli, A., Lance, S.E., Bartlett, P.B. 1992. Prevalence of bovine group A rotavirus shedding among dairy calves in Ohio. *Am. J. Vet. Res.* 53:169-174.

Maatje, K., Verhoeff, J., Kremer, W. D. J., Cruijssen, A. L. M., van den Ingh., T. S. G. A. M. 1993. Automated feeding of milk replacer and health control of group-housed veal calves. *Vet. Rec.* 133: 266–270.

Madalena, F.E, Peixoto, M.G.C.D., Gibson, J. 2012. Dairy cattle genetics and its applications in Brazil. *Livestock Research for Rural Development*, 24: 1-49.

Marchant-Forde, J. N., Bradshaw, R. H., Marchant-Forde, R. M., Broom, D. M. 2003. A note on the effect of gestation housing environment on approach test measures in gilts. *App. Anim. Behav.*, 80: 287-296.

Matos, M.S.; Matos, P.F. Laboratório clínico médico-veterinário. 2. ed. São Paulo: Editora Parma, 238p. 1988.

Matta, H. 1973. Influência da variação estacional na criabilidade de bezerros mestiços leiteiros. *Pesq. Agrop. Bras.* 8: 39-42.

McGuirk, S.M., Collins, M. 2004. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practices*, 20: 593-603.

McManus C., Prescott, E., Paludo, G. R., Bianchini, E., Louvandini, H. and Mariante, A. S. 2009. Heat tolerance in naturalized Brazilian cattle breeds. *Liv. Sci.* 120:256–264.

Mee, J.F., Berry, D.P. and Cromie, A.R. 2008. Prevalence of, and risk factors associated with, perinatal calf mortality in pasture-based Holstein–Friesian cows. *Animal* 2: 613–620.

Meganck, V., Hoflack, G.; Piepers, S.; Opsomer, G. 2014. Evaluation of a protocol to reduce the incidence of neonatal calf diarrhea on dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*. In press, available online 15 November 2014. doi:10.1016/j.prevetmed.2014.11.007.

Meyer, C.L., Berger, P.J., Koehler, K.J., Thompson, J.R. and Sattler, C.G. 2001 Phenotypic trends in incidence of stillbirth for Holsteins in the United States. *J. Dairy Sci.* 84:515-523.

Moraes, M. P., Weiblen, R., Silva, A. M., Tobias, F. L. 1997. Evolução da imunidade passiva em fêmeas bovinas da raça Holandesa. *Ciência Rural*, 27. 435-440.

Murphey, R.M., Duarte, F.A.M., Penedo, M.C.T. 1981. Responses of cattle to humans in open spaces breed comparisons and approach-avoidance relationships. *Behav. Genet.*, 11: 33-47.

NAHMS, 2007. National Animal Health Monitoring System Dairy 2007. Part 1: Reference of Dairy Health and Management in the United States. USDA-APHIS Veterinary Services, Ft. Collins, CO (2007).

Ortiz-Pelaez, A., Prittchard, D. G., Pfeiffer, D. U., Jones, E., Honeyman, P., Mawdsley, J. J. 2008. Calf mortality as a welfare indicator on British cattle farms. *Vet. J.* 76 :177-181.

Østerås, O., Gjestvang, M. S., Vatn, S. and Sølverød, L. 2007. Perinatal deaths in production animals in the Nordic countries. Incidence and costs. *Acta Vet. Scand.*, 49: 14.

Quigley, J. D., III, J. J. Drewry, L. M. Murray, and S. J. Ivey. 1997. Body weight gain, feed efficiency, and fecal scores of dairy calves in response to galactosyl-lactose or antibiotics in milk replacers. *J. Dairy Sci.* 80:1751-1754.

Raboisson, D., Delor, F., Cahuzac, E., Gendre, C., Sans, P. and Allaire, G. 2013. Perinatal, neonatal, and rearing period mortality of dairy calves and replacement heifers in France. *J. Dairy Sci.* 96:2913–2924.

Reece, W.O. Fisiologia dos animais domésticos. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. 856p

Rosenberger, G. Exame clínico de bovinos. 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 420p.

Rushen, J., de Passillé, A.M.B. and Munksgaard, L., 1999. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior and heart rate at milking. *J. Dairy Sci.* 82:720-727.

SAS Institute Inc., 2008. SAS/STAT User's Guide, Version 6, vol. 2, 4th ed., SAS Institute., Cary, NC, 846 pp

Sato, S., Shiki, H., Yamasaki, F. 1984. The effects of early caressing on later tractability of calves. *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 55: 332-338.

Seyfi, S. U. 2013. Hourly and seasonal variations in the area preferences of dairy cows in free stall housing. *J. Dairy Sci.* 96: 906-917.

Silanikove, N. 2000. Effects of heart stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Liv. Prod. Sci.* 67: 1-18.

Smith, G. S. Neutrophils. In: Feldman, B., Zinkl, J., Jain, N. C. Schalm's Veterinary Hematology, 5 ed., Philadelphia: Lippincott Williams e Wilkins, 2000, cap. 46, p. 281-296.

Sørensen, J.T, Sandøe, P, Halberg, N. 2001. Animal welfare as one among several values to be considered at farm level: the idea of an ethical account for livestock farming. *Acta Agric. Scand., Sect. A, Anim. Sci., Suppl.* 30: 11–18.

Stockman, S. L., Scott, M. A. Fundamentals of veterinary clinical pathology. Iowa: Blackwell Publishing Company, 2002, 610p.

Svensson, C. and Liberg, P. 2006. The effect of group size on health and growth rate of Swedish Dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. Volume 73, Issue 1, 16 January , Pages 43–53.

Svensson, C., Liberg, P. 2006. The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders. *Prev. Vet. Med.* 73:43–53.

Sweeney B.C.; Rusnhen, J., Weary D.M., de Passillé A.M. 2010. Duration of weaning, starter intake, and weight gain of dairy calves fed large amounts of milk. *J. Dairy Sci.* 93: 148–152.

Tapki, I. 2007. Effects of individual or combined housing systems on behavioral and growth responses of dairy calves. *Acta Agric. Scand.* 57:55–60.

Terré, M., Bach, A. and Devant, M. 2006. Performance and behaviour of calves reared in groups or individually following an enhanced growth feeding programme. *J. Dairy Res.* 73:480–486.

Torsein, M. A. Lindberg, C.H. Sandgren, K.P. Waller, M. Tornquist, C. Svensson. 2011. Risk factors for calf mortality in large Swedish dairy herds. *Prev. Vet. Med.* 99:136–147.

Trinder, P. 1969. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor. *Ann. Clin. Biochem.* 6:24-7.

Trunkfield, H.R., Broom, D. M. 1990. The welfare of calves during handling and transport. *App. Anim. Behav.*, 28:135-152.

USDA. 2010. Dairy 2007 Heifer Calf Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations (2010).

USDA. Dairy 2007 Heifer Calf Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations (2007).

Wadleigh, J. A., Mowat, D. N. 1978. Nipple feeding of two types of protein supplements to calves. *Can. J. Anim. Sci.*, 58: 385-390.

Webster, A. J. F. 2005. *Animal Welfare: Limping towards Eden*. Blackwell Publishing Ltd, Oxford, UK (2005).

Windeyer, M. C., Leslie, K. E., Godden, S. M., Hodgins, D.C., Lissemore, K. D., LeBlanc, S. J. 2014. Factors associated with morbidity, mortality, and growth of dairy heifer calves up to 3 months of age. *Prev. Vet. Med.* 113: 231–240.

Wise, G. H., Anderson, G. W. 1939. Factors affecting passage of liquids into the rumen of the dairy calf. 1. Method of administration liquids-drinking from an open pail vs through a rubber nipple. *J. Dairy Sci.*, 22: 697-705.

Wise, G. H., Anderson, G. W., Linnerud, A. C. 1984. Relationship of milk intake by suckling and by drinking to reticular-groove reactions and ingestion behaviour in dairy calves. *J. Dairy Sci.*, 67: 1983-1992.

Xicatto, G., Trocino, A., Queaque, P. I., Sartori, A. and Carazzolo, A. 2002. Rearing veal calves with respect to animal welfare: Effects of group housing and solid feed supplementation on growth, performance and meat quality. *Livest. Prod. Sci.* 75:269–280.

Anexo 1 – Procedimentos de Manejo

Procedimentos para cura de umbigo

1. Com o bezerro em pé, o membro da equipe posicionava-se por trás dele, com um dos braços abraçava-se o pescoço do bezerro e com a outra mão realizava-se a cura do umbigo. Embebeu-se todo o umbigo do bezerro em solução de iodo a 10% e contou-se até 10 segundos, segurando o recipiente com a solução junto à base do umbigo. Não houve corte de umbigo dos bezerros em nenhum caso.
2. Se o bezerro estivesse deitado, levantava-o, para a realização do procedimento de cura.
3. Durante as primeiras 24 horas após o parto, o umbigo foi curado por três vezes. Até o terceiro dia de idade repetiu-se o procedimento, uma vez ao dia, após o aleitamento da manhã.

Procedimentos para primeira oferta de colostro

1. A primeira mamada de colostro ocorreu, sempre, em até 3 horas após o parto.
2. Antes de oferecer o colostro, o mesmo teve sua qualidade avaliada com base no uso do colostrômetro, o qual teve que alcançar a faixa verde (conforme normas do fabricante *Nasco Farm e Ranch*). Nos casos contrários, os bezerros foram descartados do estudo. Descarte os 3 primeiro jatos de leite e depois encha o tubo do colostrometro até a marcação indicada com o leite ordenhado dos 4 tetos.
3. Após a ordenha do colostro de boa qualidade, enchiam-se as mamadeiras com o mesmo e aproximava-se calmamente do bezerro recém-nascido para oferecê-lo.
4. Tomava-se o cuidado de levantar o bezerro, quando este estivesse deitado, para o fornecimento do colostro.
5. Em até três horas após o nascimento foi oferecido ao bezerro dois litros de colostro em mamadeira, sem forçar a ingestão. Nos casos em que o bezerro não ingerisse toda a quantidade de colostro fornecida (dois litros), fornecia o restante da mamadeira posteriormente, porem em intervalo menor de 1 hora, tomando o cuidado para que nunca ultrapasse o período de três horas após o nascimento para a completa ingestão de dois litros de colostro.

6. Após cinco horas da primeira ingestão de dois litros de colostro, outros dois litros foi oferecido ao bezerro, garantindo que cada bezerro consumisse em até 12 horas após o parto: quatro litros de colostro.
7. Uma terceira mamada de dois litros foi oferecida ao bezerro antes que este completasse 24 horas de vida.

Procedimentos para o transporte dos bezerros da fazenda de origem a fazenda de estudo

1. O transporte foi realizado no quarto dia de vida do bezerro, a partir das 17:00, sendo realizada somente uma viagem por dia. Todos os transportes foram feitos conforme instruções da Casa da Agricultura do Município de Jaboticabal-SP com a emissão de Guia de Trânsito de Animal (GTA) e o porte de documento comprovando a doação autorizada dos animais pelo produtor.
2. O tipo de veículo utilizado no transporte foi caminhonete Hilux Toyota, 4x4, modelo 1998, carroceria com capota alta de lona fechada (na altura da cabine) com cortina traseira retrátil, dimensões 152 cm de comprimento e 151 cm de largura. O assoalho da carroceria foi coberto por capim seco, com cobertura mínima de 10 cm de altura, para melhor conforto dos animais. Cada viagem transportou no máximo três bezerros por vez (0,76m²/bezerro). Em nenhuma viagem foi necessária contenção individual dos animais, como peias. A distância percorrida em cada viagem foi de até 25 km e o tempo de viagem médio foi de uma hora.
3. A condutora do veículo foi a aluna responsável por esta tese. Todo o cuidado foi tomado durante o transporte dos animais, evitando-se movimentos bruscos.

Anexo 2

Resumo da ANOVA incluindo todas as variáveis dependentes e efeitos fixos avaliados.
Onde: GL = grau de liberdade

Variável dependente	Fonte de variação	GL	F	Valor de P
Glicose, mg/dL	Idade	4	28,68	< 0,0001
	Tratamento dentro de Idade	5	0,86	0,321
IgG, mg/mL	Idade	4	8,10	<0,0001
	Tratamento dentro de Idade	5	1,73	0,147
Contagem de hemácias/ μ L	Idade	4	0,70	<0,0001
	Tratamento dentro de Idade	5	17,21	0,414
Contagem de hemoglobina, g/dL	Idade	4	0,75	<0,0001
	Tratamento dentro de Idade	5	13,08	0,399
Hematócritos, %	Idade	4	0,15	0,0005
	Tratamento dentro de Idade	5	4,79	0,997
Contagem de leucócitos/ μ L	Idade	4	2,74	0,021
	Tratamento dentro de Idade	5	1,05	0,4137
Contagem de linfócitos/ μ L	Idade	4	15,71	<0,0001
	Tratamento dentro de Idade	5	0,72	0,626
Contagem neutrófilos segmentados/ μ L	Idade	4	13,32	<0,0001
	Tratamento dentro de Idade	5	0,77	0,6528
Contagem de monócitos/ μ L	Idade	4	3,13	0,006
	Tratamento dentro de Idade	5	0,75	0,081
FC, bat/min	Período	3	0,35	0,787
	Tratamento dentro de Idade	4	12,18	< 0,001
FR, mov/min	Idade	3	0,64	0,590
	Tratamento dentro de Idade	4	1,22	0,308
TR, °C	Idade	3	0,60	0,615
	Tratamento dentro de Idade	4	2,55	0,040
DF, m	Idade	3	2,36	0,076
	Tratamento dentro de Idade	4	6,53	<0,001
LM, s	Idade	3	3,32	0,024
	Tratamento dentro de Idade	4	1,46	0,222
TCONT, s	Idade	3	9,23	< 0,001
	Tratamento dentro de Idade	4	2,63	0,039
TTA, s	Idade	3	3,21	0,028
	Tratamento dentro de Idade	4	2,94	0,025
Peso, kg	Idade	5	535,81	<0,001
	Tratamento dentro de Idade	6	0,94	0,466
	Peso ao nascer	1	9,28	0,003
GMS, kg/dia	Idade	5	210,59	<0,001
	Tratamento dentro de Idade	6	1,26	0,280

CAPÍTULO 3 - O papel da estimulação tátil no bem-estar de bezerras leiteiras

L.C. Magalhães Silva ^{a,b}, L.P. da Silva ^{a,b}, J. A. Negrão ^c,
M.J.R. Paranhos da Costa ^{b,c*}

^a Programa de Pós Graduação em Zootecnia, FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil.

^b Grupo de Estudos e Pesquisas em Etologia e Ecologia Animal.

^c Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, USP, 13630-000, Pirassununga, Brasil.

*Corresponding author: mpcosta@fcav.unesp.br

RESUMO O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da estimulação tátil realizada pelo humano (tratador) e da presença da mãe no bem-estar de bezerros leiteiros. Para tanto foram avaliadas 48 bezerras da raça Girolando, acompanhando-as desde o nascimento até 120 dias de idade. O estudo foi composto por 4 grupos de manejo (fatorial completo 2x2), a saber: TM= as bezerras tiveram a presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida; TME= como TM, mas com a adoção de estimulação tátil; TO= as bezerras foram apartadas das mães imediatamente após o nascimento, sendo que estas não tiveram nenhum contato com suas mães após o parto; TOE= como TO, mas com adoção de estimulação tátil. Para avaliação do bem-estar dos animais foram considerados indicadores de saúde: concentrações plasmáticas de glicose (glicose, mg/dL), de IgG (IgG, mg/mL) e de ocitocina (pg/mL), bem como ocorrências de diarreia e pneumonia; indicadores fisiológicos: frequências cardíaca (FC, bat/min) e respiratória (FR, mov/min) e temperatura retal (TR, °C); indicadores comportamentais: distância de fuga (DF, m), latência para primeiro deslocamento (LM, s), tempo para contenção (TCONT, s) e tempo total de afago (TTA, s) e indicadores de desempenho: peso (kg) e ganho médio diário (GMD, kg). Houve diferença significativa para as concentrações plasmáticas de ocitocina ($P = 0,003$) e de IgG ($P = 0,04$), onde o grupo TO apresentou as menores concentrações para esta variável. Houve também efeitos significativos para a incidência de pneumonia pós-desmame ($P < 0,005$), onde TOE apresentou valores nulos e TO o maior número de ocorrências. Nos testes comportamentais foram observadas variações para a DF ($P < 0,001$), com os melhores

resultados para TME e TOE nos períodos de 30 e 60 dias de idade, e somente para TOE nos de 90 e 120 dias de idade e efeito do tipo de manejo para TCONT ($P < 0,0001$) e TTA ($P < 0,001$) apresentando consistentemente melhores médias para os grupos estimulados (TME e TOE). Quanto ao desempenho foram encontradas diferenças significativas ($P < 0,0001$) também com melhores ganhos para TME e TOE.

Palavras-chave: bovinos leiteiros, comportamento, desempenho, manejo, saúde.

INTRODUÇÃO

O cuidado materno tem importante papel no desenvolvimento do sistema nervoso central dos filhotes, particularmente na estimulação de secreção de ocitocina e aumento da expressão de seus receptores durante o período neonatal, (Champagne e Meaney, 2001; Francis et al., 2002; Kojima et al., 2012). Na natureza, para a maioria das espécies de mamíferos este cuidado inicia-se logo após o nascimento dos filhotes, quando as mães promovem a estimulação tátil de seus filhotes, por meio de comportamentos como lambar, tocar, cheirar e investigar. Nos bovinos esses comportamentos ocorrem com altas frequências nas primeiras três horas após o parto (Paranhos da Costa e Cromberg, 1998), e desempenham importante papel no estabelecimento do vínculo materno-filial. Há evidências também, em estudos conduzidos com humanos, primatas e roedores, que o cuidado materno durante o período neonatal tem efeitos positivos em longo prazo, alterando as funções endócrinas dos filhotes e, conseqüentemente, seus comportamentos futuros (ver revisão de Meaney, 2001).

Entretanto, nem sempre há possibilidade das fêmeas expressarem seus comportamentos de cuidado materno, como no caso das vacas leiteiras, que geralmente são apartadas de seus filhotes logo após o parto. No entanto, este tipo de manejo causa muita controvérsia, principalmente quando se coloca em pauta a questão do bem-estar animal (Ventura et al., 2013), e os potenciais efeitos negativos que a separação precoce (e permanente) tem sobre o desenvolvimento dos bezerros (Yayou et al., 2014; Daros et al., 2014).

Um dos pontos que deve ser levado em conta, decorrente da separação precoce dos bezerros leiteiros de suas mães, é a carência de estimulação tátil dos filhotes, em particular nos primeiros dias de vida, quando os bezerros são mais sensíveis à formação dos laços sociais (Mills e Marchant-Ford, 2010). Esta estimulação provavelmente tem papel fundamental no desenvolvimento comportamental social dos bezerros e no estabelecimento de laços sociais com sujeitos de sua própria e de outras espécies, como já relatado para potros por McGreevy (2004).

Há a expectativa de que o vínculo social dos bezerros com e humanos se estabeleça no período entre quatro e seis dias após o nascimento (Fraser e Broom, 1990). Entretanto, o estudo de Krohn (1996) mostrou que bezerros que permaneceram com as mães nos primeiros cinco dias de vida e que depois foram submetidos a aleitamento artificial, apresentaram maior distância de fuga aos 15 meses de idade, comparado àqueles que foram separados de suas mães imediatamente após o parto, e submetidos ao aleitamento artificial desde a primeira mamada. Entretanto, o autor não explicou como foram realizados os manejos dos bezerros e nem avaliou o impacto deste manejo no desenvolvimento dos bezerros.

Há várias pesquisas que investigaram a questão de qual seria o melhor momento para se realizar a apartação dos bezerros leiteiros de suas mães (Flower e Weary, 2001, Stěhulová et al. 2008,) e outros tratando dos efeitos negativos da apartação precoce (Hopster et al. 1995, Daros et al. 2014). Entretanto, apesar de vários estudos com animais de laboratório mostrarem que a estimulação na infância promove efeitos positivos no desenvolvimento dos filhotes (Levine et al., 1967, van Oers et al., 1998, Levine, 2001), há poucos estudos analisando as possibilidades de superar os efeitos negativos da separação precoce com a implantação de boas práticas de manejo, em particular, analisando o papel da estimulação tátil no desenvolvimento e bem-estar dos bezerros leiteiros durante o período de aleitamento artificial, quando eles estão exclusivamente sob os cuidados de humanos, e este tipo de estímulo raramente ocorre.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida dos bezerros e da estimulação tátil realizada pelo tratador durante o período de aleitamento no bem-estar de bezerras leiteiras.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo está de acordo com os princípios éticos na experimentação animal e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da FCAV-UNESP, Jaboticabal-SP, Brasil (CEUA protocolo número 010936/11).

A pesquisa foi conduzida em uma propriedade particular, Fazenda Santa Luzia, localizada no município de Passos (20°43'08" S e 46°36'35" W, com altitude média de 745 m acima do nível do mar), estado de Minas Gerais, Brasil. O clima de Passos é Tropical de Altitude, com temperatura média anual superior a 18°C e inverno seco. A precipitação média anual é de 1.709,4 mm..

O estudo foi conduzido com bezerras nascidas entre março e agosto de 2013, sendo finalizado em dezembro do mesmo ano.

Rotinas de manejo adotadas durante o experimento

O manejo das bezerras teve início imediatamente após o parto, no piquete maternidade. Imediatamente após o nascimento de cada uma das bezerras, era realizada a identificação de ambas (vaca e bezerra) e a cura de umbigo (usando solução de iodo a 10%, pelo menos três vezes no primeiro dia de vida e uma vez ao dia até completarem 5 dias de idade). A identificação dos animais bem como a cura de umbigo foram realizadas por um membro da equipe de pesquisa.

A primeira mamada de todas as bezerras que participaram do experimento ocorreu, sempre, em até 3 horas após o parto, seguindo-se o procedimento descrito a seguir: todas as vacas foram ordenhadas antes da primeira mamada com a finalidade de se avaliar a qualidade do colostro, que foi feita com uso de um colostrômetro bovino (*Nasco Farm e Ranch*). Para esta avaliação assegurava-se que a temperatura do colostro estava sempre entre 20 e 25 °C. O colostro foi considerado de boa qualidade quando a concentração de IgG foi maior que 50 mg/mL, caracterizada pela flutuação marcando a faixa verde do colostrômetro. Nos casos que a vaca não apresentou colostro de boa qualidade, a bezerra não foi utilizada no estudo, bem como aquelas

que apresentaram baixo vigor ao nascimento (que tinham dificuldades de se levantar ou de se manter em pé e andar) e peso vivo inferior a 28 kg.

A partir de 24 horas após o parto, as bezerras foram transferidas do piquete maternidade para um sistema de alojamento individual ao ar livre, conhecido como “bezerreiro tropical”, onde cada animal foi preso (usando um colar de couro em volta do pescoço) em uma corrente de 2 m de comprimento fixa em um fio de 10 m de comprimento estendido no chão (fixado em dois postes de madeira curtos, a cerca de 10 cm de altura do solo). Assim, cada animal teve acesso uma área de 40 m², sendo esta coberta por capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*). Este sistema de criação permitiu que as bezerras tivessem contato visual com várias bezerras e contato físico com os dois vizinhos mais próximos. Para cada bezerra havia um abrigo (8 m²) feito de tela de sombreamento, para proteção contra a radiação solar direta. Água e concentrado (18 % de proteína bruta e 3,5% de extrato etéreo) estavam disponíveis *ad libitum*. Até 35 dias de idade as bezerras recebiam 6,0 l de leite por dia, dividido em duas mamadas (3,0 l de leite/mamada), uma pela manhã (entre 7 e 9 h) e outra a tarde (entre 14 e 16h). A partir do 35º dia de idade as bezerras passaram a receber 3,0 l de leite/dia, oferecidos em uma mamada diária, sempre no período da tarde. Durante todo o período de aleitamento o leite a ser utilizado foi o de descarte, previamente pasteurizado, e fornecido em baldes de alumínio com bicos, tomando-se o cuidado de higienizar o bico com produto antisséptico (solução com hipoclorito de sódio a 4%) e secá-lo após a mamada de cada uma das bezerras.

Adotou-se como critério de desmame a idade (acima de 70 dias de vida) associada ao peso das bezerras (acima de 70 kg de peso vivo). Para as bezerras que não alcançaram o peso desejado aos 70 dias, estas continuaram sendo aleitadas uma vez ao dia até alcançarem o peso mínimo. Após o desmame, os animais permaneceram por 5 dias no bezerreiro, recebendo somente ração concentrada e água *ad libitum* para adaptação e melhor monitoramento da bezerra.

Passado este período, as bezerras foram conduzidas aos piquetes, em grupos de 8 a 12 animais, onde permaneceram até o final do experimento. Nesta fase (pós-desmame) elas foram alimentadas com o concentrado do pré-desmame, adicionando gradualmente a uma mistura completa, contendo silagens (de milho e de capim

elefante *Pennisetum purpureum*) e capim elefante picado *in natura* (*Pennisetum purpureum*), farelo de soja e mistura mineral. A oferta de água foi *ad libitum*.

Protocolo experimental

Para este estudo foram avaliadas 48 bezerras da raça Girolando oriundas de cruzamentos entre as raças Holandês e Gir, com bezerras F1 ($\frac{1}{2}$ Holandês x $\frac{1}{2}$ Gir) e F2 ($\frac{3}{4}$ Holandês x $\frac{1}{4}$ Gir), que foram acompanhadas desde o nascimento até 120 dias de idade. As bezerras foram distribuídas em quatro grupos de manejo, conforme a ordem do nascimento, como descrito a seguir:

- Grupo 1: Com a presença da mãe nas primeiras 24 horas e sem estimulação tátil (TM). Neste tratamento todas as bezerras permaneceram com as mães nas primeiras 24 horas de vida, sendo apartadas no segundo dia de vida, quando foram levadas para o bezerreiro.
- Grupo 2: Com a presença da mãe nas primeiras 24 horas e com estimulação tátil (TME). Os procedimentos adotados neste tratamento foram semelhantes aos descritos para TM, com o diferencial de que as bezerras deste tratamento foram escovadas (5 minutos por dia, durante o aleitamento da manhã) desde o primeiro dia de vida. A escovação foi realizada sistematicamente até o desmame do animal.
- Grupo 3: Sem a presença da mãe nas primeiras 24 horas e sem estimulação tátil (TO). As bezerras foram apartadas de suas mães imediatamente após o nascimento, sendo que todos os cuidados iniciais, como por exemplo, primeiros estímulos e limpeza corporal, foram de responsabilidade da equipe do projeto. A partir do segundo dia de vida, as bezerras foram conduzidas ao bezerreiro.
- Grupo 4: Sem a presença da mãe nas primeiras 24 horas e com estimulação tátil (TOE). Este tratamento foi conduzido de forma semelhante ao TO, inclusive com os

cuidados iniciais com os bezerros, com adição de escovação diária das bezerras por 5 minutos durante o aleitamento da manhã, também realizada sistematicamente até o desmame das bezerras.

Avaliação do bem-estar animal

Para avaliação do bem-estar das bezerras foram considerados 15 indicadores, sendo quatro fisiológicos, cinco de saúde, quatro comportamentais e dois de desempenho, como apresentado na Tabela 1. Os registros de cada uma das variáveis indicadoras de bem-estar animal foram feitos nas semanas em que os animais completaram 30, 60, 90 e 120 dias de vida, sempre no período da manhã e após a primeira mamada (para as avaliações realizadas durante o período de aleitamento, com 30 e 60 dias de idade).

Para a quantificação das concentrações plasmáticas de glicose e de IgG foram sorteadas 8 bezerras de cada tratamento, sendo colhidas amostras de sangue logo após o nascimento (hora 0) e após 24, 48 e 72 horas de vida (em até duas horas após a mamada da manhã). Para a quantificação da concentração plasmática de ocitocina foram colhidas amostras de sangue em 4 bezerras de cada tratamento, escolhidas ao acaso, com colheitas realizadas com 24 e 48 horas após o parto, sendo estas pertencentes ao mesmo grupo de bezerras avaliadas para quantificação de glicose e IgG

Tabela 1. Relação das variáveis dependentes indicadoras do bem-estar animal representativas das condições fisiológicas, de saúde, comportamentais e de desempenho, avaliados ao longo do período de estudo

	Variáveis dependentes indicadoras de bem-estar animal
Fisiológicas	Frequência cardíaca (FC), bat/min Frequência respiratória (FR), mov/min Temperatura retal (TR), °C Concentração plasmática de ocitocina (ocitocina), pg/mL
De saúde	Concentração plasmática de glicose (Glicose), mg/dL Concentração plasmática de IgG (IgG), mg/mL Ocorrência de diarreia (Diarreia) Ocorrência de pneumonia (Pneumonia) Ocorrência de mortes (Morte)
Comportamentais	Distância de fuga (DF), m Latência para o bezerro apresentar o primeiro movimento no teste de docilidade (LM), s Tempo para contenção do bezerro no teste de docilidade (TCONT), s Tempo total de afago no teste de docilidade (TTA), s
De desempenho	Peso (ao nascimento, aos 30 (P30), 60 (P60), 90 (P90) e 120 (P120) dias de idade), kg Ganhos médios diários de peso aos 30 (GMD30), 60 (GMD60), 90 (GMD90) e 120 (GMD120) dias de idade, kg

Indicadores fisiológicos

Como indicadores fisiológicos do bem-estar das bezerras foram realizadas as medidas de frequência cardíaca (FC), obtida por auscultação cardíaca (com uso de estetoscópio *Littman Classic II*®) contando-se os batimentos cardíacos por minuto; frequência respiratória (FR), avaliada pela observação da movimentação do gradil torácico (inspecionando-se o animal por trás); temperatura retal (TR), medida com uso de termômetro veterinário *Incoterm*®.

Para as concentrações plasmáticas de ocitocina das bezerras foram realizadas colheitas de sangue (3 ml) utilizando-se em tudo de ensaio com vácuo (BD Vacutiner®) sem anticoagulante. As concentrações de ocitocina foram determinadas pelo teste imunoenzimático (ELISA) utilizado o kit comercial Ocitocina Elisa Kit (Enzo Life Sciences, Farmingdale, Nova York), segundo o procedimento de Tijssen (1985). Todas as amostras de sangue foram armazenadas a temperatura de -20°C, até o momento da realização das análises em laboratório.

Indicadores de saúde

As análises de concentração plasmática de glicose das bezerras foram determinadas pelo método enzimático glicose oxidase/peroxidase (Glicose GOD-PAP, *Liquid Stable*), segundo Trinder (1969). Para tanto foram realizadas colheitas de sangue, tomando-se amostras de 3 ml em tubo de ensaio com vácuo (BD Vacutiner®) com anticoagulante EDTA. Para as concentrações plasmáticas de IgG das bezerras foram realizadas colheitas de sangue, a partir de amostras de 3ml em tubo de ensaio com vácuo (BD Vacutiner®) sem anticoagulante. As concentrações de IgG foram determinadas pelo teste imunoenzimático (ELISA) utilizando o kit comercial Bovine IgG ELISA Quantification Set (Bethyl Laboratories, Montgomery, Texas), segundo o procedimento de Kruger et al. (2003). Todas as amostras de sangue foram armazenadas a temperatura de -20°C, até o momento da realização das análises em laboratório.

Foi programado realizar os registros de sinais clínicos de diarreia, pneumonia, tristeza parasitária bovina (complexo de afecções causadas pela Anaplasmosse e Babesiose), além das ocorrências de mortes. Entretanto, durante o período de estudo foram observados apenas casos de diarreia e de pneumonia. As ocorrências de casos de diarreia (caracterizada pela apresentação de fezes pastosas ou líquidas) e de pneumonia (caracterizado pela apresentação de febre, tosse, fraqueza e inapetência, e após confirmação do veterinário da fazenda) foram registradas com a aplicação de um escore com escala binomial, onde “0” representa a ausência de diarreia e pneumonia e “1” a ocorrência. Para melhor entendimento quanto ao período que as bezerras são mais acometidas pela diarreia e pneumonia, os registros foram divididos em duas fases, a saber, pré-desmame (compreende do nascimento até o desmame das bezerras) e pós-desmame (compreende do primeiro dia após o desmame até os 120 dias de idade das bezerras). Bezerros que apresentaram sinais clínicos no dia desta avaliação não foram examinados, aguardando sua total melhora para a retomada da avaliação (em média após 3 a 5 dias).

Indicadores comportamentais

As respostas comportamentais das bezerras foram colhidas com a aplicação dos testes comportamentais de distância de fuga (Hurnik, 1992) e de docilidade (adaptado de Le Neindre et al., 1995).

A distância de fuga (DF), definida como a distância mínima que as bezerras permitiram a aproximação de um humano, antes de se afastar, foi medida no período pré-desmame no próprio local onde a bezerra foi criada, sendo realizada de forma individualizada, com as bezerras mantidas atadas às correntes. Para o período pós-desmame a DF foi realizada no próprio piquete onde estas permaneciam em grupos de oito a doze animais. Em ambos os períodos o teste iniciou-se com distância mínima de 3 m, entre o observador e o animal. O teste foi encerrado quando a bezerra apresentou deslocamento, movimentando pelo menos duas patas, no sentido de se afastar do humano que se aproximava. A cada avaliação foram realizadas três medidas de distância de fuga para cada animal, utilizando-se a média das mesmas para a análise de dados.

O teste de docilidade combina as medidas de distância de fuga (menor distância de aproximação do observador antes da fuga) e do tempo que o animal tolera a contenção pelo observador em um dos cantos do seu local de permanência. No período pré-desmame este teste também foi realizado no local onde as bezerras foram criadas, soltando cada bezerra, de forma individualizada, antes de iniciar cada teste, enquanto que no período pós-desmame este teste foi realizado no piquete onde as bezerras foram alojadas depois do desmame. Em ambos os períodos, aguardava-se 30 segundos para que as bezerras se acalmassem antes de iniciar o teste. Em seguida, uma pessoa não familiar à bezerra, entrava no local do teste e permanecia parada por 30 segundos, sendo registrado o horário que a bezerra apresentava seu primeiro movimento, que definiu LM (latência para a bezerra apresentar o primeiro movimento). Após esses 30 segundos, esta pessoa se movia em direção à bezerra, na tentativa de contê-la abaixo do sombrite (para as bezerras no período pré-desmame) ou em um canto do piquete (para as bezerras no período pós-desmame), registrando-se, nesta oportunidade o tempo necessário para contê-la neste local (TCONT). Nas situações em

que foi possível realizar a contenção da bezerra por 30 segundos, a pessoa se aproximava ainda mais e tentava afagá-la, quando tinha sucesso nessa tentativa era medido tempo que a bezerra permitiu ser afagada (TTA, considerando-se o tempo máximo de 1 min. Nos casos que as bezerras que não permitiram a aproximação e o afago, o teste foi encerrado.

Indicadores de desempenho

A variável peso foi obtida a partir das pesagens logo após o nascimento (PN) e sistematicamente a cada 30 dias até completarem 120 dias de idade. Foram calculados os ganhos de peso médio diário (GMD, em kg) para cada período de 30 dias.

Análises estatísticas

Os efeitos dos grupos de manejos sobre os indicadores de saúde (glicose e IgG), fisiológicos (FC, FR, TR e ocitocina), comportamentais (DF, LM, TCONT e TTA) e de desempenho (peso e GMD) foram avaliados com análises de variância (ANOVA) com medidas repetidas no tempo empregando o método da máxima verossimilhança restrita (REML), com a utilização do procedimento MIXED do SAS, versão 9.2 (2008: SAS Institute Inc., Cary, NC). No modelo estatístico foram considerados os efeitos fixos de idade (definido pelas ocasiões em que foram realizados os registros de cada variável, como descrito anteriormente) e de grupo de manejo aninhado dentro de idade. Bezerra (subject) foi considerado como efeito aleatório para fins de controle das medidas repetidas. Na avaliação de indicadores de desempenho peso ao nascimento dos bezerros foi utilizado como covariável.

Para escolha da estrutura de (co)variância dos resíduos mais adequada foram utilizados os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano de Schwarz (BIC) (Wolfinger, 1993), utilizando as seguintes estruturas, previamente testadas no modelo,

como detalhado na Tabela 2. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando valores de $P < 0,10$ para exclusão e de $P < 0,05$ para significância.

Tabela 2. Variáveis dependentes indicadoras do bem-estar animal e respectivas estruturas de (co)variâncias escolhidas a partir dos critérios de informação de Akaike (AIC) e Baysiano de Schwarz (BIC)

Grupo de Variáveis	Variáveis indicadoras de bem-estar	Estruturas de (co)variâncias
Fisiológicas	Frequência cardíaca (FC)	CS
	Frequência respiratória (FR)	CS
	Temperatura retal (TR)	CSH
	Concentração plasmática de ocitocina (ocitocina)	UN (1)
Saúde	Concentração plasmática de glicose (glicose)	VC
	Concentração plasmática de IgG (IgG)	UN (1)
	Ocorrência de diarreia (diarreia)	CS
	Ocorrência de pneumonia (pneumonia)	CS
Comportamentais	Distância de fuga (DF), <i>m</i>	CS
	Latência para apresentar o primeiro movimento (LM)	CSH
	Tempo para contenção (TCONT)	CSH
	Tempo total de afago (TTA)	CSH
De desempenho	Peso	CS
	Ganho médio diário (GMD)	CS

A associação entre as variáveis glicose, IgG e ocitocina foi avaliada pela estimação do coeficiente de correlação de Spearman.

Para as análises das variáveis diarreia e pneumonia foi utilizado o método da máxima verossimilhança restrita (REML), com aplicação do procedimento 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 de diarreia e pneumonia entre as classes de grupos de manejo. As razões de riscos de diarreia e pneumonia foram definidas em relação à classe de maior ocorrência.

RESULTADOS

Indicadores fisiológicos

A fim de comparar as condições fisiológicas das bezerras em resposta a cada tipo de manejo foram realizados exames clínicos para obtenção das variáveis FC, FR e TR e quantificação da concentração plasmática de ocitocina. Os tipos de manejo apresentaram efeitos sobre FC ($F = 1,81$; $P = 0,033$), FR ($F = 1,80$; $P = 0,050$) e TR ($F = 1,98$; $P = 0,032$). Da mesma forma, houve efeito significativo dos tipos de manejo nas concentrações de ocitocina avaliadas ($F = 8,33$, $P = 0,003$) (Tabela 3). O resumo das análises de variância para cada uma das variáveis dependentes analisadas é apresentado no Anexo 1.

No caso de FC o grupo TOE apresentou médias numericamente mais baixas que os demais grupos, em todos os períodos avaliados, exceto para os 60 dias de idade, quando nenhum grupo apresentou diferença significativa entre si. Aos 90 e 120 dias de idade as médias para o grupo TOE não diferiram significativamente dos grupos TM e TME, por outro lado, as médias de FC do grupo TO foram consistentemente mais altas que os demais grupos em todos os períodos avaliados. De forma semelhante, as médias de FR do grupo TO foram mais altas que os demais grupos para todos os períodos avaliados, exceto para 60 dias de idade, quando não diferiu significativamente de TME e para 120 dias de idade, quando não diferiu de TM e TOE. No caso de TR foram observadas diferenças significativas entre os quatro grupos avaliados a partir de 60 dias de idade, quando TO apresentou maiores médias em comparação aos demais grupos, exceto para TM com 90 e 120 dias de idade, quando ambas (TO e TM) não diferiram entre si para as médias de TR.

Tabela 3. Médias ajustadas ($\pm$ EP) das frequências cardíaca (FC, bat/min) e respiratória (FR, mov/min) e temperatura retal (TR, °C) de cada um dos grupos de manejo (TM, TME, TO e TOE) nos quatro períodos de avaliação (30, 60, 90 e 120 dias de idade).

Variável dependente	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
FC				
TM	90,50 $\pm$ 3,20 ^a	85,33 $\pm$ 3,20 ^a	85,75 $\pm$ 3,20 ^b	84,58 $\pm$ 3,20 ^{ab}
TME	87,67 $\pm$ 3,20 ^a	87,17 $\pm$ 3,29 ^a	86,35 $\pm$ 3,32 ^{ab}	80,89 $\pm$ 3,32 ^b
TO	91,33 $\pm$ 3,20 ^a	91,58 $\pm$ 3,20 ^a	93,83 $\pm$ 3,20 ^a	97,82 $\pm$ 3,32 ^a
TOE	79,90 $\pm$ 3,50 ^b	83,80 $\pm$ 3,50 ^a	83,60 $\pm$ 3,50 ^b	83,40 $\pm$ 3,50 ^b
FR				
TM	47,83 $\pm$ 2,85 ^b	48,30 $\pm$ 2,93 ^b	52,25 $\pm$ 2,85 ^b	59,50 $\pm$ 2,85 ^a
TME	46,67 $\pm$ 2,85 ^b	62,00 $\pm$ 2,85 ^a	51,38 $\pm$ 2,95 ^b	52,29 $\pm$ 2,95 ^b
TO	56,08 $\pm$ 2,85 ^a	62,00 $\pm$ 2,85 ^a	60,83 $\pm$ 2,85 ^a	60,23 $\pm$ 2,95 ^a
TOE	50,33 $\pm$ 2,85 ^b	54,20 $\pm$ 3,12 ^b	53,20 $\pm$ 3,12 ^b	55,20 $\pm$ 3,11 ^{ab}
TR				
TM	39,00 $\pm$ 0,20 ^a	38,84 $\pm$ 0,19 ^b	39,28 $\pm$ 0,19 ^a	39,50 $\pm$ 0,19 ^a
TME	39,02 $\pm$ 0,19 ^a	38,81 $\pm$ 0,20 ^b	38,82 $\pm$ 0,20 ^b	39,00 $\pm$ 0,20 ^b
TO	39,51 $\pm$ 0,19 ^a	39,48 $\pm$ 0,19 ^a	39,62 $\pm$ 0,19 ^a	39,63 $\pm$ 0,20 ^a
TOE	39,18 $\pm$ 0,21 ^a	39,07 $\pm$ 0,21 ^{ab}	38,78 $\pm$ 0,21 ^b	39,00 $\pm$ 0,21 ^b

Médias seguidas por letras diferentes nas linhas diferem significativamente (Teste de Tukey, $P < 0,05$). Faixas de normalidades para bovinos jovens: FC = 60 a 90 bat/min; FR = 20 a 50 mov/min; TR = 39 a 40 °C, segundo Rosenberger (1993). TM: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TME: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e teve estimulação tátil até o desmame, TO: bezerra não teve a presença da mãe e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TOE: bezerra não teve a presença da mãe e teve a estimulação tátil até o desmame.

Nas primeiras 24 horas de vida, antes das bezerras serem transportadas para o bezerreiro, a concentração plasmática média de ocitocina foi significativamente inferior para os bezerros do grupo TO, em comparação aos outros grupos de manejo. Não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos demais grupos de manejo. Por outro lado, na avaliação de 48 horas de vida, com as bezerras já instaladas no bezerreiro, as concentrações de ocitocina permaneceram maiores (e com menor queda em relação à primeira quantificação, com 24 horas de vida) para as bezerras dos grupos estimulados (TME e TOE) em comparação aos grupos não estimulados (TM e TO) (Tabela 4). Não foi encontrada associação significativa entre as concentrações de ocitocina e IgG ($r = 0,125$; $P = 0,277$), considerando todo o período avaliado.

Tabela 4. Médias ajustadas ($\pm$ EP) da concentração média plasmática de ocitocina (pg/mL) de cada um dos grupos de manejo (TM, TME, TO e TOE) nos dois períodos de avaliação, 24 e 48 horas de vida.

<i>Grupos de Manejo</i>	<i>TM</i>	<i>TME</i>	<i>TO</i>	<i>TOE</i>
<i>Ocitocina (pg/mL)</i>				
24 horas	26,50 $\pm$ 9,03 ^a	71,96 $\pm$ 9,03 ^a	14,99 $\pm$ 9,03 ^b	52,14 $\pm$ 9,03 ^a
48 horas	7,78 $\pm$ 2,62 ^b	17,76 $\pm$ 2,62 ^a	7,44 $\pm$ 2,62 ^b	23,08 $\pm$ 2,62 ^a

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (Teste de Tukey, $P < 0,05$). TM: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TME: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e teve estimulação tátil até o desmame, TO: bezerra não teve a presença da mãe e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TOE: bezerra não teve a presença da mãe e teve a estimulação tátil até o desmame.

Indicadores de saúde

Para avaliar a condição de saúde das bezerras em função de cada tipo de manejo proposto foi quantificada a glicose ao nascimento e posteriormente as 24, 48 e 72 horas após o nascimento, bem como a concentração plasmática de IgG. Também foram registradas todas as ocorrências de diarreia e pneumonia durante todo o período de estudo.

Não houve diferenças significativas para os tipos de manejo ($F = 0,64$; $P = 0,797$) para as concentrações médias de glicose das bezerras. Nas 48 horas após o nascimento, as concentrações de glicose apresentaram-se acima da faixa de normalidade (Reece, 2006) para todos os grupos de manejo avaliados, sendo que a partir das 72 horas de vida o grupo TO foi o único a voltar para esta faixa de normalidade (Figura 1).

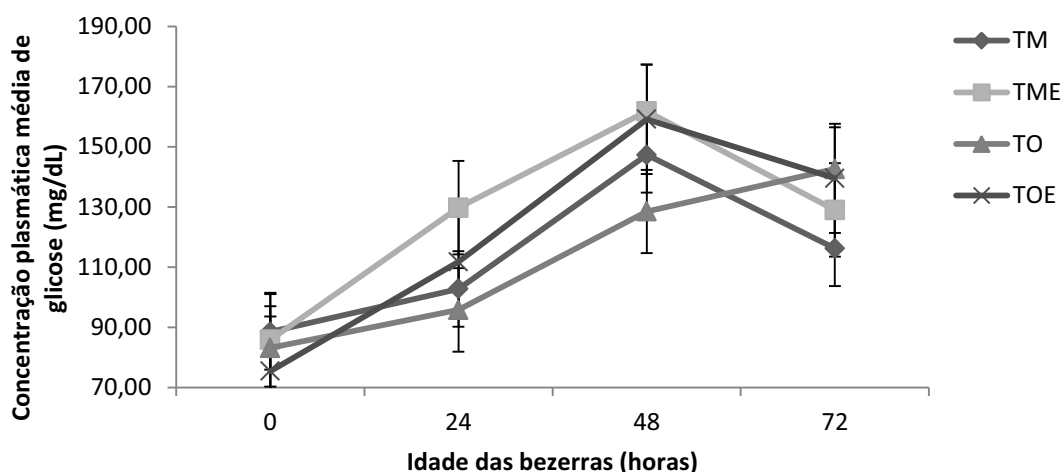


Figura 1. Concentrações médias (mg/dL) de glicose plasmática em bezerras ao nascimento (hora 0) e as 24, 48 e 72 horas de vida em função dos tipos de manejo avaliados (TM: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TME: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e teve estimulação tátil até o desmame, TO: bezerra não teve a presença da mãe e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TOE: bezerra não teve a presença da mãe e teve a estimulação tátil até o desmame). Faixa de normalidade glicose plasmática é de 80 a 120 mg/dL para bezerros jovens (Reece, 2006).

A concentração de IgG apresentou diferenças significativas entre os grupos de manejo ($F = 2,09$; $P = 0,049$). Os valores médios observados quando as bezerras estavam com 24 horas de vida foram superiores ao valor mínimo aceitável para sucesso na absorção de IgG (> 10 mg/mL) para todos os grupos avaliados, de acordo com Barrington e Prish, 2001; McGuirk e Collins, 2004; Godden, 2008. Foram observadas diferenças significativas entre os tipos de manejo nas concentrações de IgG apenas nas avaliações realizadas com 24 e 72 horas de vida das bezerras. No primeiro caso, a média do grupo TOE foi superior as médias dos demais grupos, enquanto que para a avaliação as 72 horas de vida, as médias de concentração plasmática de IgG dos grupos estimulados (TME e TOE) foram superiores às dos grupos não estimulados (TM e TO) (Tabela 5).

Tabela 5. Médias ajustadas ($\pm$ EP) de concentração plasmática de IgG (mg/mL) de cada um dos grupos de manejo (TM, TME, TO e TOE) nos quatro períodos de avaliação, a saber, ao nascimento (hora 0) e as 24, 48 e 72 horas de vida

<i>Grupos de manejos</i> <i>Idade das bezerras, horas</i>	<i>TM</i>	<i>TME</i>	<i>TO</i>	<i>TOE</i>
0	8,78 $\pm$ 3,57 ^a	12,60 $\pm$ 3,57 ^a	18,35 $\pm$ 3,57 ^a	17,67 $\pm$ 3,57 ^a
24	58,42 $\pm$ 4,61 ^b	67,86 $\pm$ 4,61 ^a	56,74 $\pm$ 4,61 ^b	72,70 $\pm$ 4,61 ^a
48	43,52 $\pm$ 7,75 ^a	52,54 $\pm$ 7,76 ^a	50,45 $\pm$ 7,76 ^a	52,44 $\pm$ 7,76 ^a
72	59,15 $\pm$ 8,78 ^b	95,70 $\pm$ 8,78 ^a	61,33 $\pm$ 8,78 ^b	86,85 $\pm$ 8,78 ^a

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (Teste de Tukey, $P < 0,05$). Níveis mínimos aceitáveis de IgG para as primeiras 24 horas de vida: > 10 mg/mL (Barrington; Parish, 2001; McGuirk; Collins, 2004; Godden, 2008). TM: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TME: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e teve estimulação tátil até o desmame, TO: bezerra não teve a presença da mãe e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TOE: bezerra não teve a presença da mãe e teve a estimulação tátil até o desmame.

Não houve diferença significativa nas razões de risco para ocorrência de diarreia entre os grupos de manejo ($\chi^2 = 2,05$; $P = 0,562$) no período pré-desmame, sendo que para o período pós-desmame não foi observado nenhuma ocorrência desta doença. Entretanto, apesar da ausência de significância estatística, diferenças numéricas entre os valores de *odds ratios* dos distintos grupos de manejo no período pré-desmama merecem atenção, com maior frequência de ocorrência de diarreia para TM (58,3%), seguidas de TO (41,7%), TOE (8,3%) e TME (8,3%). Da mesma forma, também não foi observada diferença entre tratamentos na razão de risco de ocorrência de pneumonia no período pré-desmama ($\chi^2 = 3,55$; $P = 0,314$), apesar de expressiva variação entre os grupos de manejo no percentual de bezerras que enfrentaram este problema, com maior ocorrência para TM (33,3%), seguida por TO (25%), TME (9,1%) e TOE (8,3%). Por outro lado, foram observadas diferenças significativas entre os grupos nas razões de risco de ocorrência desta doença, com menor valor de *odds ratio* para o grupo TOE em relação do grupo de referência TO (Tabela 6).

Tabela 6. Porcentagens de bezerras com sinais clínicos de diarreia e pneumonia e respectivos valores de *odds ratios* e intervalos de confiança a 95% nos períodos pré e pós-desmama de bezerras Girolando, em função dos grupos de manejo (TM, TME, TO, TOE)

	Ocorrência (%)	OR $\pm$ ep ¹	Intervalo de confiança
Diarreia (pré-desmama)			
TM	58,3	1,9 $\pm$ 2,3	0,5 – 14,7
TME	8,3	0,7 $\pm$ 2,3	0,1 – 3,7
TOE	8,3	0,7 $\pm$ 2,3	0,1 – 3,7
TO	41,7	CR	CR
Diarreia (pós-desmama)			
Não ocorreu em nenhum grupo			
Pneumonia (pré-desmama)			
TM	33,3	1,5 $\pm$ 2,5	0,2 – 8,8
TME	9,1	0,3 $\pm$ 3,5	0 – 3,4
TOE	8,3	0,3 $\pm$ 3,4	0 – 3,1
TO	25,0	CR	CR
Pneumonia (pós-desmama)			
TM	25,0	0,3 $\pm$ 2,4	0 – 1,9
TME	0	0	0
TOE	8,3	0,1 $\pm$ 3,3	0 – 0,9*
TO	50,0	CR	CR

¹OR $\pm$ ep = odds ratios $\pm$ erro padrão, CR: Classe de referência; *P<0,05; TM: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TME: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e teve estimulação tátil até o desmame, TO: bezerra não teve a presença da mãe e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TOE: bezerra não teve a presença da mãe e teve a estimulação tátil até o desmame.

Indicadores comportamentais

Para obtenção das respostas comportamentais das bezerras dos distintos grupos de manejo avaliados foram realizados testes de DF e de docilidade, composto das variáveis LM, TCONT e TTA. Houve variação significativa entre os tipos de manejo para a maioria das variáveis avaliadas (DF: F = 6,92; P < 0,0001; TCONT: F = 12,49; P < 0,001; e TTA: F = 34,67; P < 0,001), não sendo observadas diferenças significativas apenas para TL (F = 1,76; P < 0,062).

Para DF houve variação significativa entre as médias dos grupos de manejo, em todos os períodos avaliados, sendo que os grupos que receberam estimulação tátil (TME e TOE) apresentaram médias menores que as dos grupos que não receberam (TM e TO). Resultado similar foi observado para TCONT na avaliação de 30 dias de

idade, com as bezerras de TME e TOE apresentando médias menores que as de TM e TO. No entanto, aos 60 dias de idade, apenas TO se diferenciou dos demais grupos, com apresentação da maior média de TCONT, enquanto que nos 90 e 120 dias de idade o grupo TO foi o que apresentou a menor média para esta variável. Para TTA, aos 30 dias de idade as maiores médias foram observadas para os grupos estimulados (TME e TOE), seguidas dos grupos TM e posteriormente de TO. Nos demais períodos todos os grupos de manejo apresentaram diferenças significativas entre si, seguindo a ordem de maior para menor tempo os grupos TME, TOE, TM e TO (Tabela 7).

Tabela 7. Médias ajustadas ($\pm$ EP) de distância de fuga (DF, m), latência para o primeiro deslocamento (LD, s), tempo para conter o bezerro (TCONT, s) e tempo total que a bezerra permitiu ser afagado (TTA, s) de cada um dos grupos de manejo (TM, TME, TO e TOE) nos quatro períodos de avaliação (30, 60, 90 e 120 dias de idade)

Variável dependente	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias
DF, m				
TM	1,27 $\pm$ 0,23 ^a	1,72 $\pm$ 0,27 ^a	2,34 $\pm$ 0,26 ^a	2,53 $\pm$ 0,15 ^a
TME	0,21 $\pm$ 0,22 ^b	0,31 $\pm$ 0,26 ^b	1,13 $\pm$ 0,25 ^b	1,41 $\pm$ 0,15 ^b
TO	1,66 $\pm$ 0,21 ^a	2,19 $\pm$ 0,24 ^a	2,04 $\pm$ 0,24 ^a	1,97 $\pm$ 0,14 ^a
TOE	0,17 $\pm$ 0,24 ^b	0,39 $\pm$ 0,28 ^b	1,55 $\pm$ 0,28 ^b	1,31 $\pm$ 0,17 ^b
TL, s				
TM	2,50 $\pm$ 1,56 ^a	6,67 $\pm$ 1,56 ^a	9,00 $\pm$ 1,56 ^a	10,42 $\pm$ 1,56 ^a
TME	1,67 $\pm$ 1,56 ^a	4,50 $\pm$ 1,56 ^a	6,00 $\pm$ 1,56 ^a	6,17 $\pm$ 1,56 ^a
TO	4,31 $\pm$ 1,50 ^a	6,46 $\pm$ 1,50 ^a	8,23 $\pm$ 1,50 ^a	11,00 $\pm$ 1,50 ^a
TOE	5,70 $\pm$ 1,71 ^a	3,50 $\pm$ 1,71 ^a	9,00 $\pm$ 1,71 ^a	4,90 $\pm$ 1,71 ^a
TCONT, s				
TM	10,00 $\pm$ 0,89 ^a	9,67 $\pm$ 1,05 ^b	10,33 $\pm$ 1,18 ^a	12,58 $\pm$ 2,19 ^a
TME	6,58 $\pm$ 0,89 ^b	7,75 $\pm$ 1,05 ^b	8,58 $\pm$ 1,18 ^c	9,23 $\pm$ 2,19 ^c
TO	9,00 $\pm$ 0,86 ^a	17,23 $\pm$ 1,00 ^a	10,50 $\pm$ 1,14 ^b	10,17 $\pm$ 2,10 ^b
TOE	3,10 $\pm$ 0,98 ^b	7,00 $\pm$ 1,15 ^b	5,15 $\pm$ 1,30 ^c	6,70 $\pm$ 2,40 ^c
TTA, s				
TM	43,92 $\pm$ 4,14 ^b	38,33 $\pm$ 2,26 ^c	20,50 $\pm$ 4,05 ^b	17,85 $\pm$ 5,10 ^b
TME	57,25 $\pm$ 4,14 ^a	49,33 $\pm$ 2,26 ^a	50,92 $\pm$ 4,05 ^a	49,08 $\pm$ 4,93 ^a
TO	26,38 $\pm$ 3,98 ^c	1,69 $\pm$ 3,89 ^d	1,69 $\pm$ 3,89 ^c	13,85 $\pm$ 4,73 ^c
TOE	60,00 $\pm$ 4,54 ^a	46,90 $\pm$ 4,44 ^b	46,90 $\pm$ 4,44 ^a	28,40 $\pm$ 5,40 ^b

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente (Teste de Tukey, $P < 0,05$). Faixas de normalidades para bovinos jovens: FC = 60 a 90 bat/min; FR = 20 a 50 mov/min; TR = 39 a 40 ° C, segundo Rosenberger (1993). TM: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TME: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e teve estimulação tátil até o desmame, TO: bezerra não teve a presença da mãe e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TOE: bezerra não teve a presença da mãe e teve a estimulação tátil até o desmame.

Logo, estes resultados sugerem que a estimulação tátil melhorou as respostas comportamentais na maioria dos períodos de avaliados, sendo que na predominantemente os bezerros de TO tiveram as piores respostas comportamentais contempladas neste estudo, demonstrando que a falta de estímulos positivos na infância (presença da mãe e estimulação tátil realizada pelo tratador) pode prejudicar as respostas comportamentais dos bezerros durante a infância.

Indicadores de desempenho

Para avaliar o desempenho das bezerras foram realizadas pesagens ao nascimento e aos 30, 60, 90 e 120 dias de idade, a fim de obter dados relativos às variáveis peso e GMD. Foram observadas diferenças significativas entre os grupos de manejo tanto para peso ($F = 7,36$; $P < 0,0001$) quanto para GMD ($F = 2,92$; $P < 0,0001$). Na Tabela 8 são apresentadas as médias e os respectivos erros padrão de peso e GMD.

As médias da variável peso passaram a ter diferenças significativas entre os grupos de manejo apenas a partir do período de desmame das bezerras. Ao desmame a maior média de peso foi observada no grupo TME, tendo o grupo TOE média intermediária e os grupos TM e TO as menores médias para esta variável. Aos 90 e 120 dias de idade os grupos estimulados (TME e TOE) tiveram os maiores valores médios de peso. Para GMD houve efeito significativo entre os grupos de manejo nos períodos de 90 e 120 dias de idade, em que as médias dos grupos com estimulação tátil (TME e TOE) apresentaram-se superiores em comparação aos grupos não estimulados (TM e TOE). Estes resultados indicam que os grupos estimulados apresentaram os maiores pesos a partir do desmame, ao passo que o grupo TO apresentou as menores médias de peso em todos os períodos avaliados. Em contrapartida, a estimulação tátil passou a ter papel sobre o GMD nas idades de 90 e 120 dias, sugerindo que este estímulo teve efeito positivo e de longo prazo na vida das bezerras, e que a presença da mãe durante as primeiras 24 horas de vida delas não influenciou o GMD das mesmas.

Tabela 8. Médias ($\pm$ EP) de peso e dos ganhos médio diário (GMD) em função da idade dos bezeros (nascimento, 30, 60, desmame e 120 dias de idade) e dos grupos de manejo (TM, TME, TO e TOE).

Tratamentos	TM	TME	TO	TOE
Idade, dias				
Peso (kg)				
Nascimento	33,57 $\pm$ 1,53 ^a	34,39 $\pm$ 1,46 ^a	33,78 $\pm$ 1,52 ^a	34,91 $\pm$ 1,53 ^a
30	50,39 $\pm$ 1,53 ^a	51,30 $\pm$ 1,46 ^a	48,85 $\pm$ 1,53 ^a	54,39 $\pm$ 1,53 ^a
60	62,89 $\pm$ 1,53 ^a	64,71 $\pm$ 1,46 ^a	62,59 $\pm$ 1,52 ^a	63,03 $\pm$ 1,53 ^a
Desmame	80,19 $\pm$ 1,53 ^c	91,88 $\pm$ 1,46 ^a	76,13 $\pm$ 1,52 ^c	86,50 $\pm$ 1,53 ^b
90	93,58 $\pm$ 1,53 ^b	101,13 $\pm$ 1,46 ^a	91,40 $\pm$ 1,53 ^b	104,97 $\pm$ 1,53 ^a
120	117,25 $\pm$ 1,53 ^b	121,03 $\pm$ 1,46 ^a	111,92 $\pm$ 1,53 ^b	127,46 $\pm$ 1,53 ^a
GMD (kg)				
30	0,49 $\pm$ 0,03 ^a	0,51 $\pm$ 0,03 ^a	0,45 $\pm$ 0,03 ^a	0,57 $\pm$ 0,03 ^a
60	0,47 $\pm$ 0,03 ^a	0,48 $\pm$ 0,03 ^a	0,47 $\pm$ 0,03 ^a	0,45 $\pm$ 0,03 ^a
Desmame	0,57 $\pm$ 0,03 ^a	0,70 $\pm$ 0,03 ^a	0,52 $\pm$ 0,03 ^a	0,62 $\pm$ 0,03 ^a
90	0,65 $\pm$ 0,03 ^c	0,72 $\pm$ 0,03 ^b	0,65 $\pm$ 0,03 ^a	0,75 $\pm$ 0,03 ^b
120	0,71 $\pm$ 0,03 ^a	0,72 $\pm$ 0,03 ^b	0,65 $\pm$ 0,03 ^a	0,77 $\pm$ 0,03 ^b

Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (Teste de Tukey, $P < 0,05$). TM: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TME: bezerra teve a presença da mãe por 24 horas após o nascimento e teve estimulação tátil até o desmame, TO: bezerra não teve a presença da mãe e não teve estimulação tátil em nenhum momento, TOE: bezerra não teve a presença da mãe e teve a estimulação tátil até o desmame.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida e da estimulação tátil no bem-estar de bezerras leiteiras. Com base nos resultados encontrados observou-se que as bezerras que receberam a estimulação tátil apresentaram melhores condições de bem-estar, considerando o resultado conjunto dos indicadores de saúde, fisiológicos, comportamentais e de desempenho, quando comparadas as bezerras que não foram estimuladas. Além disso, observou-se que a presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida da bezerra teve papel irrelevante nos indicadores de bem-estar das bezerras.

Indicadores fisiológicos

As médias de FC e FR para os grupos TM, TME e TOE apresentaram-se dentro do padrão de normalidade para a espécie e categoria estudada (definidos por Rosemberg, 1993), mas isto não ocorreu para o grupo TO, cujas médias ficaram acima dos valores considerados normais. Para TR as médias de todos os grupos experimentais ficaram dentro do padrão de normalidade (Tabela 3).

Dentre os quatro grupos de manejo avaliados, o grupo TO foi aquele que apresentou as maiores médias de FC, FR e TR. Estes resultados podem estar relacionados à falta de estímulos positivos durante o período de aleitamento, levando-as a serem mais reativas a estímulos ambientais, dentre eles a proximidade de humanos. Há evidências de que a estimulação tátil de bezerros promove um estado de relaxamento, com consequente diminuição da frequência cardíaca (Lynch et al.; 1974, Kurosawa et al., 1995; Schmied et al., 2008). Isto se dá provavelmente por ação da ocitocina, como demonstrado para ratos, nos quais a estimulação tátil induziu a liberação deste hormônio levando, em curto prazo, à redução da frequência cardíaca, da pressão arterial e das concentrações de cortisol (Uvnas-Moberg e Peterson, 2005). Neste caso, a ocitocina é capaz de influenciar a resposta ao estresse, reduzindo a liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e a ansiedade (Windle et al., 1997; Neumann et al., 2000; Scantamburlo et al., 2001; Mantella et al., 2004). Logo, o papel da ocitocina, hipoteticamente induzido pela estimulação tátil, na redução de liberação de hormônios como o ACTH, pode ter promovido o bem-estar dos animais, com reflexos positivos nos indicadores fisiológicos avaliados (FC, FR e TR).

Ainda que a estimulação tátil apresente efeito positivo, que resulta na diminuição do estresse do bezerro, com base no aumento da liberação de ocitocina, é relevante sinalizar que este hormônio também está relacionado com a formação de vínculo social (Carter, 1998; Ferguson et al., 2001; Bates et al., 2004) e com a expressão do comportamento maternal (Meaney, 2001; Carter, 2003) dos animais. Assim, com base nos resultados obtidos no presente estudo que mostraram menor concentração de ocitocina para as bezerras do grupo TO (Tabela 4), é possível supor que a falta de estímulos positivos (ausência de cuidado materno no primeiro dia de vida e de

estimulação tátil durante o período de aleitamento) tenha influenciado as concentrações plasmáticas de ocitocina nas bezerras.

Ainda que este estudo contemple medidas de concentração de ocitocina periférica ou plasmática e não a atividade ocitocinérgica central, há indicações de que a ocitocina periférica pode alcançar o SNC através da célula de barreira hematoencefálica durante o período neonatal, e apresentar efeito organizacional sobre o seu próprio desenvolvimento em nível central (SNC) (Yayou et al., 2014), uma vez que estas células não estão devidamente desenvolvidas, a fim de impedir a entrada de ocitocina no SNC, como demonstrado para roedores por Johanson (1980). Em outros estudos com roedores, foi observado que o aumento das concentrações de ocitocina periférica exógena, durante o início do período neonatal, influenciou o comportamento e a fisiologia destes animais, durante toda a vida adulta (Carter, 2003; Kramer et al., 2003).

Diante disso, os resultados das concentrações médias de ocitocina encontradas neste estudo apontam que a estimulação tátil e a presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida das bezerras dos grupos TM, TME e TOE tenha estimulado maior liberação de ocitocina quando comparado ao grupo de bezerras menos estimuladas (TO), e que a continuidade dessa estimulação tátil, após o primeiro dia de vida, pode ter impedido que as concentrações de ocitocina baixassem muito, como observado nas 48 horas após o parto, para os grupos TME e TOE em comparação aos grupos TM e TO (Tabela 4). Além disto, o contato com a mãe nas primeiras 24 horas de vida das bezerras pareceu não ter papel relevante sobre o aumento das concentrações de ocitocina, sugerindo que o papel da estimulação tátil realizada pelo tratador pode ter tido papel mais relevante sobre estas concentrações.

Como sugerido por Jago et al., (1999), os primeiros dias logo após o nascimento dos bezerros são importantes no desenvolvimento de laços entre humanos e bovinos, assim o reforço desses laços, representados pela estimulação tátil diária durante o aleitamento, pode ter fortalecido o vínculo das bezerras do grupo TME e TOE com o tratador, reduzindo o medo em relação aos humanos (Boivin, 2000; Levine, 2005; Caroprese et al., 2006; Ligout et al., 2008; Sondergaard e Jago, 2010) e, consequentemente, resultando em menores médias FC, FR e TR ao longo de todo o

período experimental. Portanto, pode-se assumir que a estimulação tátil promoveu a formação de vínculos dos bezerros com os manejadores humanos, resultando, com descrito por Trunkfield e Broom (1990), na prevenção do estresse de manejo.

É relevante destacar que nos períodos em que as bezerras foram submetidas ao estresse do desmame e da mudança de ambiente (nas avaliações com 90 e 120 dias de idade) a média de FC e FR para TO foi significativamente maior que as médias dos grupos TM, TME e TOE; resultado semelhante ao observado para TR, cujas médias foram significativamente menores para os grupos TME e TOE. Estes resultados sugerem que os animais estimulados foram menos susceptíveis ao estresse causado pelas mudanças nas rotinas de manejo. De fato, há evidências com animais de laboratório de que a estimulação tátil na infância pode modular as respostas de estresse em idades posteriores (Liu et al., 1997; Francis et al., 1999). No presente estudo ficou evidente que a sistematização da aplicação do estímulo positivo, neste caso caracterizado pela estimulação tátil ao longo do período de aleitamento, foi mais importante para as bezerras que a presença das mães nas primeiras horas após o nascimento.

Em síntese, a aplicação da estimulação tátil na fase de aleitamento das bezerras resultou em melhores condições permitiu obtenção de melhores respostas dos indicadores fisiológicos, com efeitos em longo prazo na vida produtiva dos bezerros.

Indicadores de saúde

Independente dos tratamentos avaliados, todas as bezerras tiveram o mesmo manejo de rotina, durante todo o período de estudo, com oferta de pelo menos 4 l de colostro (em mamadeiras), sendo a primeira oferta de 2 l nas primeiras 3 horas após o nascimento; para, a partir do segundo dia de idade, passar a oferecer o leite em baldes com bicos, com duas mamadas diárias, totalizando 6 l/dia até os 35 dias de idade e passando para 3 l/dia a partir desta idade até o desmame, em apenas uma mamada. Durante todo o período de estudo houve apenas a morte de uma bezerra, do TM, sendo a causa decorrente de poliartrite.

Por conseguinte, não houve diferença significativa para glicose entre os grupos de manejos avaliados, no entanto as concentrações de glicose e IgG encontradas neste estudo foram positivamente correlacionadas com efeitos significativos ($r = 0,28$; $P = 0,003$), para as avaliações realizadas. As médias de glicose apresentaram-se acima da faixa de normalidade para a espécie e categoria estudada (Reece, 2006), em todos os grupos, para os períodos de 24, 48 e 72h após o parto. Nas primeiras 24 horas após o nascimento, este aumento pode ser explicado devido à dieta exclusiva de colostro dos bezerros, pois de acordo com Hammon et al. (2003) altas concentrações de glicose plasmática após o nascimento estão relacionadas com o manejo de primeiros cuidados com os bezerros, como, por exemplo, o oferecimento do colostro de boa qualidade em até três horas após o nascimento. E este aumento que ultrapassa os padrões de normalidade é correspondente ao valor nutricional deste alimento, já que o colostro possui em média 14% e 6,7% de proteína e gordura, respectivamente, comparado aos valores do leite comercial que contem 3,1% de proteína e 4% de gordura, conforme o trabalho de Foley e Otterby (1978). A partir de 48 horas após o nascimento observa-se que as concentrações de glicose plasmática passam a baixar, mas ainda mantem-se acima da faixa de normalidade, pois as bezerras passam a tomar o leite de descarte pasteurizado com adição de colostro e leite de transição.

Estes resultados demonstraram que tanto a presença da mãe quanto a estimulação tátil, além da interação de ambos, não afetaram a absorção de glicose. Diferente de outros estudos que ao avaliar bezerros amamentados pelas mães no período de colostro apresentaram níveis mais elevados de imunoglobulinas séricas (Fallow et al., 1989), menor incidência de diarreias (Svensson et al., 2006) e menor taxa de mortalidade (Lovell e Hill, 1940) que bezerros que receberam colostro em baldes ou mamadeiras. Por outro lado, Trotz-Williams et al. (2008) e Beam et al. (2009) relataram associação entre a falha na transferência de imunidade passiva e deixar o bezerro mamar o colostro na vaca, do mesmo modo McGuirk (2004) afirmou que é fundamental retirar os bezerros da área de maternidade o mais rápido possível, tanto para reduzir o risco de falha na transferência de imunidade passiva quanto a transmissão fecal-oral de microrganismos patogênicos. Para este presente estudo é importante ressaltar que independente do tipo de manejo adotado, todas as bezerras

tiveram ingestão mínima de 4 litros de colostro durante as primeiras 24 horas de vida, na tentativa de assegurar a transferência de imunidade passiva, para a fim de assegurar que as concentrações de IgG encontradas estejam associadas ao tipo de manejo e não à falhas no manejo de colostragem, como será discutido a seguir.

Em relação à ocorrência de doenças não foram encontradas diferenças significativas para diarreia e pneumonia no período pré-desmame. Entretanto, no pós-desmame, foram observadas diferenças significativas para o risco de pneumonia com o valor de odds ratio 0,1 menor para TOE em comparação a TO (CR). Deste modo, as maiores frequências foram para TO (50%), seguidas de TM (25%), TOE (8,3%) e TME (0) (Tabela 6). Neste caso os resultados apresentaram tendência semelhante à observada para TR, indicando que talvez o possível aumento de TR para os grupos TM e TO no pós-desmame seja decorrente da sintomatologia clínica de pneumonia observada neste período.

Neste sentido, há evidências de que a ausência da estimulação tátil durante o período de aleitamento das bezerras foi um fator mais importante que a presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida para a predisposição a pneumonia nas bezerras, que neste estudo ocorreu entre os 80 e 95 dias de idade. Estes resultados corroboram parcialmente com os achados de Levine et al. (1967) e Kolb et al. (2000 e 2003), com roedores, onde ratos receberam estimulação tátil durante a infância apresentaram maior desenvolvimento do SNC, resultando em melhor capacidade de locomoção, melhor ganho de peso e melhor resposta imune. No presente estudo pode se perceber que no período pré-desmame embora os resultados não apresentem diferenças significativas observou-se menores frequências para os grupos estimulados (TME e TOE), a mesma tendência foi observada para o período pós-desmame, onde a melhor resposta imune das bezerras pode ser caracterizada pela significativa baixa incidência de casos de pneumonia no período pós-desmame para as bezerras estimuladas (TME e TOE), indicando que o efeito desta estimulação permanece, atuando positivamente na saúde dos bezerros em longo prazo. Em produções comerciais, a menor ocorrência de doenças é indicativa de um melhor nível de bem-estar na fazenda, com consequência na redução de gastos, principalmente em custos com medicamentos e serviços veterinários (Torsein et al., 2010; Meganck et al., 2014).

Esta melhora na resposta imune das bezerras pode ser observada nos resultados de concentração plasmática de IgG encontradas neste estudo, os quais apresentaram diferenças significativas para as idades de 24 e 72 horas das bezerras, sendo que os grupos de bezerras que tiveram estimulação tátil desde o primeiro dia de vida (TME e TOE) apresentaram concentrações superiores de IgG em comparação ao grupo que teve apenas presença da mãe durante as primeiras 24 horas após o nascimento (TM) e daquele que não teve nem a presença da mãe e nem estimulação tátil (TO). Diante do nosso conhecimento, não foram encontrados trabalhos abordando o papel da estimulação tátil realizado por humanos nas concentrações de IgG de bezerros com até 24 horas de nascidos. Ainda que não se saiba bem as causas, estudos bases não corroboraram com nossos achados, apontando que bezerros amamentados pelas mães no período de colostro apresentaram concentrações mais elevadas de imunoglobulinas séricas (Fallow et al., 1989), menor incidência de diarreias (McGuirk e Collins, 2004) e menor taxa de mortalidade (Lovell e Hill, 1940).

Também não corroborando com nossos resultados, um estudo sobre a influência da estimulação tátil realizado por humanos nas concentrações plasmáticas de IgG em bezerros leiteiros, porém utilizando o substituto para o colostro (Haines e Goden, 2011) não encontrou diferenças significativas na absorção de IgG ao comparar bezerros que foram imediatamente separados da mãe após o parto e colostrados artificialmente com aqueles que foram separados de suas mães, mas recebeu a estimulação tátil realizada por humanos durante as primeiras 24 horas de vida; as concentrações plasmáticas de IgG basais (logo após o nascimento) e nas 24 horas de vida encontradas foi inferior aos deste presente estudo, sendo elas: $0,3 \pm 0,1 \text{ mg/mL}$ e $13,9 \pm 2,9 \text{ mg/mL}$, respectivamente, para o grupo sem estimulação tátil e $0,2 \pm 0,1 \text{ mg/mL}$ e $15,0 \pm 2,5 \text{ mg/mL}$, respectivamente, para o grupo com estimulação tátil. Esta diferença de concentrações de IgG encontradas entre estes estudos pode ser associada a diferença de métodos laboratoriais utilizados para a quantificação desta imunoglobulina, sendo que no estudo de Haines e Goden (2011) foi utilizado o método de imunodifusão radial.

Nossos resultados apontaram que a estimulação tátil durante as primeiras 24 horas de vida das bezerras, bem como a presença da mãe, melhoraram a absorção de

IgG das bezerras. E que a continuidade da estimulação tátil proporcionou maiores concentrações médias de IgG para os grupos estimulados (TME e TOE), nas 72 horas de vida, indicando que esta ação continuou beneficiando a imunidade passiva das bezerras, independentemente se estas tiveram ou não a presença da mãe durante as primeiras 24 horas após o parto. Estudos bases com roedores demonstraram que a estimulação na infância promove efeitos positivos no desenvolvimento dos filhotes, com implicações no sistema imune dos animais e no desenvolvimento de forma em geral (Levine et al., 1967; van Oers et al., 1998; Levine, 2001).

Do ponto de vista prático, a menor incidência de doenças é favorável tanto em termos econômicos quanto éticos, uma vez que bezerros com problemas de saúde enfrentam problemas de bem-estar. Além disso, deve-se ter em conta que a estimulação tátil diária oferece oportunidade para que o tratador fique mais próximo dos animais, favorecendo a identificação de sinais clínicos das doenças e de infestação por carrapatos em estágios iniciais, o que facilita a realização de ações preventivas, que impedem o agravamento dos problemas de saúde mais comuns em bezerros leiteiros, como nos casos de pneumonia, diarreia, anaplasmoses e babesiose.

De forma semelhante à análise feita com os indicadores fisiológicos, deve-se ter em conta que a incidência de doenças tende a aumentar imediatamente após o desmame, em função do maior estresse nesta fase da vida dos bezerros (Lidfors et al., 1996; Price et al., 2003; Haley et al., 2004 e Veissier et al., 2013), resultando em maior susceptibilidade a doenças (Breazile, 1998; Genuth, 2000; Smith, 2000). Os resultados com indicadores de saúde suportam os encontrados com os indicadores fisiológicos, com menores porcentagens de bezerros doentes também em TME e TOE. Com base em nossos resultados concluímos que a adoção de boas práticas de manejo proporcionou melhores condições de saúde para os bezerros, com efeitos positivos sobre o bem-estar dos mesmos. Esta condição trouxe também benefícios econômicos diretos, em função da redução de gastos com tratamentos veterinários e de perdas resultantes da morte de bezerros.

Indicadores comportamentais

Os bezerros que foram estimulados (TME e TOE) apresentaram médias de DF menores que os não estimulados (TM e TO) nas avaliações aos 30, 60 e 120 dias de idade significativamente (Tabela 7), indicando que a estimulação tátil afetou positivamente a distância de fuga das bezerras frente a presença humana e que a presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida da bezerra não teve qualquer efeito sobre esta resposta comportamental. Da mesma forma com relação aos resultados do teste de docilidade, que também indicam que a estimulação tátil reduziu o medo dos animais frente aos humanos, apresentando melhores respostas comportamentais das bezerras, dado que TME e TOE apresentaram o menor tempo de contenção e permitiram maior tempo de afago (TTA) que as dos grupos TM e TO. Estes resultados corroboram com os relatos de Passillé et al. (1996) e Rushen et al. (1999), ao demonstrar que bezerros leiteiros têm capacidade de associar os tratadores mediante à experiências prévias que ambos tiveram durante os manejos de rotina e que interações positivas (proximidade e contato visual com humanos) pode reduzir a resposta de medo destes animais frente a pessoas não familiares, com benefícios para o bem-estar dos bezerros. Ainda sobre bezerros leiteiros, Jensen e Larsen (2014) ao avaliar bezerros Holandês, mantidos em instalações aos pares, demonstrou que aqueles que não tiveram nenhum tipo de contato com os tratadores, como a estimulação tátil, foram aqueles que apresentaram maior resposta de medo, com base na aproximação voluntária e menor frequência de vocalização dos bezerros.

Do ponto de vista prático, a facilidade em conter os bezerros durante os manejos de rotina, como avaliação clínica ou tratamentos veterinários, beneficia o tratador e diminui riscos de acidentes para ambos. O fato da estimulação tátil ter sido realizada no momento do aleitamento por ter fortalecido a formação dos laços sociais entre bezerras e humanos, devido à ocorrência de condicionamento com reforço positivo. Esta interpretação é sustentada também por resultados de pesquisas anteriores (Hemsworth et al., 1996; Jago et al., 1999), que mostraram que somente apenas o contato gentil (com estimulação tátil) não foi suficiente para o estabelecimento de vínculos sociais entre humanos e leitões e bezerros,

respectivamente, indicando que recompensa com alimento teve importante papel, como reforço positivo, na formação do vínculo humano-animal.

Estes resultados sugerem que a estimulação tátil na infância pode influenciar positivamente as respostas comportamentais no período pré-desmame, dado que o aumento de interações positivas entre tratador e bezerro pode minimizar o estresse das bezerras durante o período de aleitamento (Jago et al., 1999), bem como em idades posteriores. Esta expectativa é sustentada por resultados de estudos com várias espécies de animais, que mostraram que as experiências previamente vividas pelos animais na infância tiveram influência sobre sua resposta comportamental na idade adulta, como reportado por Liu et al. (1997) e Francis et al. (1999) com animais de laboratório e por Zito et al. (1978) com ovinos. Além disso, há resultados de pesquisas mostrando que as fases iniciais da vida de animais precociais (como no caso das bezerras) são as mais interessantes para o estabelecimento de vínculos sociais com humanos (Markowitz et al., 1998; Krohn et al., 2001).

Destaque para as bezerras do grupo TO que apresentaram as piores respostas comportamentais nos testes de distância de fuga e de docilidade (Tabela 7), levando-nos a hipotetizar que a completa privação de cuidado maternal (neste caso decorrente da separação da mãe logo após o nascimento) e da ausência de estimulação tátil pelo tratador, pode resultar na diminuição nas respostas comportamentais e fisiológicas em situações de desafio, como por exemplo, a aproximação de pessoa não conhecida ou alocação em novo ambiente, além de deficiência no aprendizado social, como relatado previamente para várias espécies de animais (Bastian et al., 2003; Lévy et al., 2003; Latham e Madson, 2008).

Em relação à presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida da bezerra não foi observado nenhum efeito sobre os indicadores comportamentais avaliados, embora estudos comprovem que o fato dos animais serem criados com as mães, desfavorece a formação do vínculo com humanos (Boivin et al., 2000 e 2001) e minimizam as respostas a estímulos positivos do ambiente (Vandenheede e Bouissou, 1995). Nossos resultados indicam que provavelmente a presença da mãe teve papel secundário nas respostas comportamentais das bezerras durante os testes.

Indicadores de desempenho

Nossos resultados mostraram que a estimulação tátil realizada pelos tratadores em bezerras leiteiras na fase pré-desmame incrementou o desenvolvimento corporal dos mesmos, quando comparado aos animais que não receberam esta estimulação. O maior peso corporal das bezerras estimuladas encontrado no período pós-desmame, reforçado pelos valores superiores de ganho médio diário, confirma a hipótese de que a estimulação tátil pode ser uma ferramenta importante no manejo de bezerras leiteiras. Na literatura, resultados positivos no desenvolvimento corporal encontrados com a adoção da estimulação tátil vêm sendo relatados em roedores (Weininger et al., 1964; Levine, 1960) e em humanos (Diego et al., 2007; Feldman et al., 2010). Entretanto, quanto aos animais de produção, estes efeitos não são facilmente identificados nas pesquisas com coelhos (Verwer et al., 2009), bovinos (Lensink et al., 2000b) e ovinos (Caroprese et al., 2006). De fato, o único relato do nosso conhecimento para maior ganho de peso ($P < 0,10$) foi encontrado em cordeiros estimulados tatilmente por 5 minutos diários por um período de 49 dias, onde este ganho foi significativo somente durante os primeiros 14 dias de vida (Napolitano et al., 2005). Embora não se saiba com detalhes como foi realizado o procedimento de estimulação tátil, os resultados obtidos no presente estudo diferem dos encontrados por Napolitano et al. (2005), pois foi observado maior GMD para os animais estimulados (TME e TOE) apenas após o período de aleitamento, ou seja, quando não havia mais escovação diária das bezerras. Deste modo, sugerimos que neste estudo a estimulação tátil, realizada de forma sistemática, teve um efeito de logo prazo no desenvolvimento ponderal das bezerras.

Ainda não é completamente claro como estes efeitos positivos são produzidos no corpo dos animais. Uma possível explicação seria que o procedimento sistemático e repetitivo da estimulação realizada em idades iniciais da vida dos animais, ativaria o sistema nervoso simpático e o sistema endócrino, e a ativação destes sistemas na primeira infância levaria a uma precoce maturação do sistema nervoso central (Levine, 1960). A experiência da estimulação tátil então promoveria mudanças na estrutura do cérebro e na reorganização sináptica dos animais (Kolb et al., 2003), incrementando o

número de dentritos e sinapses nervosas (Kolb et al., 2000). A superior plasticidade dos animais estimulados geraria um comportamento diferenciado, com animais mais ativos, mais exploradores e mais sociais (Denenberg, 1999). Assim, é possível que o comportamento alimentar destes animais seja diferente, resultando em uma maior ingestão de alimentos (Cabral e Almeida, 2008), reforçando nossa hipótese que a estimulação tátil também melhora o desempenho dos animais.

É importante ressaltar que as pesquisas citadas acima foram desenvolvidas com ratos (animais altriciais), mas pressupõe-se que os padrões de resposta ao estímulo tátil no sistema nervoso central siga o mesmo padrão em outras espécies de mamíferos. No caso dos grupos das bezerras estimuladas, a combinação destes indicadores com as boas respostas obtidas para os indicadores de saúde, fisiológicos e comportamentais avaliados neste estudo, reforçam nossa hipótese de que a adoção da estimulação tátil sistemática em propriedades leiteiras melhoram o bem-estar das bezerras e os índices de produção.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos com este estudo trouxeram evidências de que a estimulação tátil, presente nos grupos de bezerras de TME e TOE, proporcionou melhores condições de bem-estar para os animais, dado que eles mostraram melhores condições de saúde devido a menor incidência de doenças, melhores respostas fisiológicas, comportamentais e de desempenho, em comparação aos grupos não estimulados. Ressaltando-se que a privação de todos os estímulos, como a presença da mãe e a interação social com o tratador, prejudicou todos os indicadores de bem-estar avaliados neste estudo, como caracterizado pelos resultados encontrados para as bezerras do grupo TO, que não ficaram com as mães nas primeiras 24 horas de vida e nem receberam estimulação tátil.

Algumas questões ainda não ficaram claras, como por exemplo, a que trata da presença da mãe nas primeiras 24 horas de vida da bezerra. Nossos resultados indicam que o bem-estar das bezerras está mais influenciado pela exposição

sistemática aos estímulos positivos providos pelos tratadores durante a fase de aleitamento do que pela breve permanência do animal com a mãe no seu primeiro dia de vida. Do ponto de vista prático deve-se ter em conta que o tratador deve estar ciente da importância em realizar as primeiras mamadas de colostro em mamadeiras artificiais, em quantidade mínima de 4 litros de colostro nas primeiras 12 horas de vida da bezerra, a fim de controlar a qualidade e quantidade ingerida de colostro, independente da bezerra ter ou não a presença da mãe durante as primeiras 24 horas de vida.

Quanto a este efeito sobre a produção de leite da vaca recém-parida, estudos ainda devem ser realizados, abordando mais profundamente as relações hormonais desta díade e as implicações desta separação quanto a prejuízos na vida produtiva e reprodutiva da nova mãe, como queda na produção de leite e aumento de retenção de placenta, com base nos níveis de ocitocina e cortisol das vacas, principalmente para aquelas pouco especializadas para a produção leiteira.

REFERÊNCIAS

Bates, K. L., Pfeifer, L. A., Carter, C. S. 2004. Sex differences and developmental effects of manipulations of oxytocin on alloparenting and anxiety in prairie voles. *Dev. Psychobiol.*, 44: 123-131.

Bastian, M. I.; Sponberg, A. C.; Suomi, S. J.; Dee Aigley, J. 2003. Long-term effects of infant rearing condition on the acquisition of dominance rank in juvenile and adult rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *Dev. Psychobiol.*, 42, 44-51.

Beam, A.L.; Lombard, J.E.; Kopral, C.A. 2009. Prevalence of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices in US dairy operations. *J. Dairy Sci.*, v.92, p.3973-3980.

Boivin, X.; Nowak, R.; Terrazas Garcia, A. 2001. The presence of the dam affects the efficiency of gentling and feeding of the early establishment of the stockperson-lamb relationship. *Applied Animal Behaviour Science*, v.72, p.89-103.

Boivin, X.; Tournadre, H.; Le Neindre, P. 2000. Hand-feeding and gentling influence early-weaned lambs attachment responses to their stockperson. *Journal of Animal Science*, v.78, p.879-884.

Bouissou, M.F. ; Boissy, A. ; Le Neindre, P. ; Veissier, I. 2001. The social behaviour of cattle. In: Keeling, L. J., Gonyou, H. W. (Eds), *Social Behaviour in Farm Animals*. CABI Publishing, Wallingford, UK, p. 113-145.

Breazile, J. E. 1988. The physiology of stress and its relationship to mechanisms of disease and therapeutics. *Vet. Clin, North Am: Food Anim. Pract.*, Philadelphia, v.4, n.3, p 441-478.

Cabral, A., Almeida, S. S. 2008. Effects of tactile stimulation and underwater trauma on the behaviour of protein-malnourished rats in the elevated plus-maze test. *Psychology e Neuroscience*, 1: 67-72.

Caroprese, M.; Napolitano, F.; Albenzio, M.; Annicchiarico, G.; Musto, M.; Sevi, A. 2006. Influence of gentling on lamb immune response and human-lamb interactions. *Applied Animal Behaviour Science*, v.99, p.118-131.

Carter, C. S. 1998. Neuroendocrine perspectives on social attachment and love. *Psychoneuroendocrinology*, 23: 779-818.

Carter, C. S. 2003. Developmental consequences of oxytocin. *Physiology e Behaviour*, 79: 383-397.

Champagne, F. A., Meaney, M. J. 2001. Like mother, like daughter: evidence for nongenomic transmission of parental behaviour and stress responsivity. , *Prog. Brain Res.*, 133: 287-302.

Daros, R. R., Costa, J. H. C., von Keyserlingk, M. A. G., Hötzel, M. J., Weary, D.M. 2014. Separation from the dam causes negative judgment bias in dairy calves. *Plos One*, 9(5): e98429, doi: 10.1371/journal.pone.0098429.

Das, K.S. e Das, N. 2004. Pre-partum udder massaging as a means for reduction of fear in primiparous cows at milking. *App. Anim. Behav. Sci.*, v.89, p.17-26.

Denenberg, v. H. 1999. Is maternal stimulation the mediator of the handling effect in infancy? *Developmental Psychobiology*, 34: 1-3.

de Passilé, A. M. B.; Rushen, J., Ladewig, J.; Petherick, C. 1996. Dairy calves' discrimination of people based on previous handling. *J. Anim. Sci.* vol 74, p.969-974.

Diego, M. A., Field, T., Hernandez-Refim, D.O., Ascencio, A., Begert, G. 2007. Preterm infant massage elicits consistente increases in vagal activity and gastric motility that are associated with greater weight gain. *Acta Paediatric*, 96: 1588-1591.

Fallow, R.J.; Haret, F.J.; Deane, M.G. 1989. Methods of artificially feeding colostrums to the new-born calf *Ir. J. Agri. Res.*, v.28, p. 57-63.

Ferguson, J. N., Aldag, J. M., Insel, T. R., Young, L. J. 2001. Oxytocin in the medial amygdala is essential for social recognition in the mouse. *J. Neurosci.*, 21: 8278-8285.

Flower, F., D.M. Weary . 2001. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 70, 275-284.

Foley, J. A. and Otterby, D. E. 1978. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum: a review. *J. Dairy Sci.* 61:1033-1060.

Francis, D.; Diorio, J.; Liu, D.; Meaney, M. 1999. Nongenomic transmission across generations of maternal behavior and stress responses in the rat. *Science*, v.286, p.1155-1158.

Francis, D.D., Diorio, J., Plotsky, P. M., Meaney, M. J. 2002. Environmental enrichment reverses the effects of maternal separation on stress reactivity., *J. Neurosci.*, 22: 7740-7843.

Fraser, A. F., Broom, D. M. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Baillière Tindall, London and Saunders, New York (1990), p. 437.

Haines, D. M., Godden, S. M. 2011. Short communication: Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. III. Effect of artificial mothering. *J. Dairy Sci.*, 94: 1536-1539.

Haley, D. B. Stookey; J. M., Weary, D. M.; Bailey, D. W. 2004. A new way to wean minimizes the behavioural responses of cattle over traditional weaning methods. In: Hanninen, L., Valros, A. (Eds), *Proceedings of the 38th International Congress of the Isae*, University of Helsinki, Helsinki, p.58.

Hammon, H. M., Sauter, S. N., Reist, M.; Zbinden, Y., Philipona, C., Morel, C., Blum, J. W. 2003. Dexamethasone and colostrum feeding affect hepatic gluconeogenic enzymes differently in neonatal calves. *J. Anim. Sci.* 81:3095-3106.

Hemsworth, P. H.; Verge, J.; Coleman, G. J. 1996. Conditioned approach-avoidance responses to humans: the ability of pigs to associate feeding and aversive social experience in the presence of human with humans. *Applied Animal Behaviour Science*, v.50, p.71-82.

Hopster, H., O'Connell, J. M., Blokhuis, H. J. 1995. Acute effects of cow calf separation on heart rate, plasma cortisol and behaviour in multiparous dairy cows. *App. Anim. Behav.*, 44: 1-8.

Hurnik, J. *Behaviour, farm animal and the environment*. 1992. Cambridge: CAB International, 430p.

Jago, J.G.; Kronh, C. C.; Matthews, L. R. 1999. 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.

Jensen, M. B., Larsen, L. E. 2014. Effects of level of social contact on dairy calf behaviour and health. *J. Dairy Sci.* 97: 5035-5044.

Johanson, C. E. 1980. Permeability and vascularity of the developing brain: cerebellum vs cerebral cortex. *Brain Research*, 190: 3-16.

Kojima, S., Stewart, R.A., Dimas, G. E., Alberts, J. R. 2012. Maternal contact differentially modulates central and peripheral oxytocin in rats pups during a brief regime of mother pup interaction that induces a filial huddling preference. *J. Neuroendocrinol.*, 24: 831-840.

Kolb, B., Gibb, R., Robinson, T. E. 2003. Brain plasticity and behavior. *American Psychological Society*, v.12, n.1, p.1-5.

Kramer, K. M., Cushing, B. S., Carter, C. S. 2003. Developmental effects of oxytocin on stress response: single *versus* repeated exposure. *Physiology e Behaviour*, 79: 775-782.

Krohn, C. C.; Jago, G.; Boivin, X. 2001. The effect of early handling on the socialization of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour*, v.74, p121-133.

Krohn, C.C., 1996. The effects of early housing and handling of dairy calves on the subsequent man–animal relationship. *Proceedings of the 30th International Congress of the International Society for Applied Ethology*, Guelph, p. 109.

Kruger, E.F., Boyd, B.L., Pinchuk, L. 2003. Bovine monocytes induce immunoglobulin production in peripheral blood B lymphocytes. *Dev. Comp. Immunol.*, 27: 889–899.

Kurosawa, M.; Lundeberg, T.; Agren, G.; Lund, I.; Uvnas-Moberg, K. 1995. Massage-like stroking of the abdomen lowers blood pressure in anesthetized rats: Influence of oxytocin. *Journal of Autonomic Nervous System*, 56: 26-30.

Latham, N. R., Maison, G. J. 2008. Maternal deprivation and the development of stereotypic behavior. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 110, 84-108.

Le Neindre, P.; Trillat, G.; Sapa, J.; Ménissier, F.; Bonnet, J.N.; Hupin, J.M. 1995. Individual differences in docility in Limousin cattle. *Journal of Animal Science*, 73: 2249–2253.

Lensink, B. J.; Fernandez, X.; Boivin, X.; Pradel, P.; Le Neindre, P.; Veissier, I. 2000. 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: 1219-1226.

Levine, S. 2001. Primary social relationships influence the development of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in the rat. *Physiology e Behaviour*, 73: 255-260.

Levine, S.; Haltmeyer, G. C.; Karas, G. G.; Denenberg, V. H. 1967. Physiological and behaviour effects of infantile stimulation. *Physiology e Behaviour*, v.2, p.55-59,

Levy, F., Melo, A. I., Galif, G., Madden, M., Fleming, A. S. 2003. Complete maternal deprivation affects social but not spatial leaving in adult rats. *Dev. Psychobiol.* 43: 177-191.

Lidfors, C. M. 1996. Behavioural effects of separating the dairy calf immediatly for 4 days post-partum. *Appl. Anim. Behav. Sci*, 48: 269-283.

Ligout, S.; Bouissou, M. F.; Boivin, X. 2008. Comparison of the effects of two different handling methods on the subsequent behaviour of Anglo-Arabian foals toward humans and handling. *Applied Animal Behaviour Science*, 113:175-188.

Liu, D.; Diorio, J.; Tannenbaum, B.; Caldji, C.; Francis, D.; Freedman, A.; Sharma, S.; Pearson, D.; Plotshy, P. M.; Meaney, M. J. 1997. Maternal care, hippocampal glucocorticoid receptors, and hypothalamic-pituitary-adrenal responses to stress. *Science*, 277: 1659-1662.

Lovell, R.; Hill, A.V. 1940. A study of mortality rates of calves in 335 herds in England and Wales (together with some limited observations for Scotland). *J. Dairy Res.*, 11: 225.

Lynch, J. J.; Fregin, G. F.; Mackie, J. B.; Monroe Jr., R. R. 1974. Heart rate changes in the horse to human contact. *Psychophysiology*, 11:472-478.

Lovell, R.; Hill, A.V. 1940. A study of mortality rates of calves in 335 herds in England and Wales (together with some limited observations for Scotland). *J. Dairy Res.*, 11: 225.

Mantella, R. C., Vollmer, R.R., Rinaman, L., Li, X., Amico, J. A. 2004. Enhanced corticosterone concentrations and attenuated Fos expression in the medial amígdala of female oxytocin knockout mice exposed to psychogenic stress. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Com. Physiol.*, 287:449-504.

Markowitz, t. m.; Dally, M. R., Gursky, K.; Price, E. O. 1998. Early handling increases lamb affinity for humans. *Animal Behaviour*, 55: 573-587.

MCgreevy, P. *Equine Behavior*. Saunders: Londres, 2004.

McGuirk, S.M. 2003. Solving Calf Morbidity and Mortality Problems. In: American Association of Bovine Practitioners, Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies 36th Annual Conference.

McGuirk, S.M., Collins, M. 2004. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practices*, 20: 593-603.

Meaney, M.J. 2001. Maternal care, gene expression, and the transmission of individual differences in stress reactivity across generations. *Annu. Rev. Neurosci.*, 24:1161–1192.

Mills, S. D., Marchant-Forde, J. N., McGreevy, P. D. 2010. *The Encyclopedia of Applied Animal Behaviour and Welfare* (Cabi) Hardcover – May 31.

Napolitano, F., Marino, R., Musto, M., Caternolo, G., Sevi, A. 2005. Effects of gentling on behaviour and meat quality of lambs. *Italian Journal of Animal Science*, 4: 357-359.

Neumann, I. D., Kromer, S. A., Toschi, N., Ebner, R. 2000. Brain oxytocin inhibits the (re)activity of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis in male rats involvement of hypothalamic and limbic brain regions. *Regul. Pept.*, 96: 31-38.

NRC (National Research Council). 2001. *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7. ed. Washington, DC.:38p.

Paranhos da Costa, M. J. R.; Cromberg, V. U. 1998. Comportamento Materno em Mamíferos, *Sociedade Brasileira de Etlogia*, v.1, 272p: 215-236.

Price, E. O.; Harris, J. E., Borgwardt, R. E., Sween, M. L., Connor, J. M. 2003. Fenciline contact of beef calves with their dams at weaning reduces the negative effects of separation on behavior and growth rate. *J. Anim. Sci.* 81, 116-121.

Rosenberg, G. *Exame clínico dos bovinos*. 1993. 2 ed. Rio de Janeiro:Guanabara Koogan,. 419p.

Rushen, J., DE Passillé, A.M.B.; Munksgaard, L., 1999. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior and heart rate at milking. *Journal of Dairy Science* 82:720-727.

Scantamburlo, G., Ansseau, M., Legros, J.J. 2001. Role of neurohypophysis in psychological stress. *Enphale*, 27: 245-259.

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: 25-38.

Sondergaard, E.; Jago, J. 2010. The effect early handling of foals on their reaction to handling, human and novelty, and the foal-mare relationship. *Applied Behaviour Animal Science*, 123: 93-100.

Stěhulová, I., Lidfors, L., Spinka, M. 2008. Response of dairy cows and calves to early separation: Effect of calf age and visual and auditory contact after separation. *App. Anim. Behav.*, 110:144-165.

Svensson, C., Hultgien, J., Oltenacu, P. A. 2006. Morbidity in 2-7 month-old dairy calves in south-western Sweden, and risk factors for diarrhea and respiratory disease. *Prev. Vet. Med.*, 74: 162-179.

Tijssen, P. 1985. Practice and theory of enzyme immunoassays. *Laboratory Techniques in Biochemistry and Molecular Biology*. Vol. 15. Elsevier, Amsterdam, 549 pp.

Trotz-Williams, I. A.; Leslie, K.E.; Peregrine, A.S. 2008. Passive immunity in Ontario dairy calves and investigations of its association with calf management practices. *J. Dairy. Sci.*, 91: 3840-3849.

Trunkfield, H.R., Broom, D. M. 1990. The welfare of calves during handling and transport. *App. Anim. Behav.*, 28:135-152.

Uvnas-Moberg, K.; Petersson, M. 2005. Oxytocin, ein Vermittler von Antistress Wohlbefinden, sozialer Interaktion Wachstum und Heilung, *Z. Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische psychologie*, 51: 57-80.

van Oers, H. J. J., de Kloet, R.E., Levine, S. 1998. Early vs late maternal deprivation differentially alters the endocrine and hypothalamic responses to stress. *Devel. Brain. Res.*, 111:245-252.

Veissier, I.; Boissy, A.; Nowak, R.; Orgeur, P.; Poindron, P. 1998. Ontogeny of social awareness in domestic herbivores. *Applied Animal behaviour Science*, 57: 233-245.

Veissier., I.; Caré, S.; Dominique, P. 2013. Suckling, weaning, and the development of oral behaviours in dairy calves. *App. Anim. Behav, Sc*, 147:11-18.

Ventura, B. A., von Keyerlingk, M. A. G., Schuppli, C. A., Weary, D. M. 2013. Views on contentious practices in dairy farming: The case of early cow-calf separation., *J. Dairy Sci.*, 96: 6105-6116.

Verwer, C. M.; Van Ameronger, G.; Van Den Boss, R.; Hendriksen, C. F. M. 2009. Handling effects on body weight and behaviour of group-housed male rabbits in a laboratory setting. *Applied Animal Behaviour Science*, 117: 93-102.

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: 31-42.

Weininger, O., McLealland, W. J., Arima, R.K. 1954. Gentling and weight gain in the albino rat. *Canadian Journal of Psychology*, 8: 147-151.

Yayou, K., Ito, S., Yamamoto, K. 2014. Relationships of neonatal plasma oxytocin with the behavioral characteristics of cattle introduced into the novel environment., *Anim. Sci. J.*, 85: 481-493.

Zito, C. A., L. L. Wilson, and H. B. Graves. 1977. Some effects of social deprivation on behavioral development of lambs. *Appl. Anita. Ethol.* 3:367.

Anexo 1

Anexo 1. Resumo da ANOVA de todas as variáveis dependentes e efeitos fixos avaliados. Onde: GL = grau de liberdade

Varíavel dependente	Fonte de variação	GL	F	Valor de P
Glicose, mg/dL	Idade	3	12,82	< 0,0001
	Tratamento dentro de idade	12	0,64	0,797
IgG, mg/mL	Idade	3	113,22	0,014
	Tratamento dentro de idade	12	2,09	0,645
Ocitocina, pg/mL	Idade	1	33,91	0,0003
	Tratamento dentro de idade	6	8,33	0,003
FC, bat/min	Período	3	0,23	0,988
	Tratamento dentro de idade	12	1,81	0,033
FR, mov/min	Idade	3	5,12	0,002
	Tratamento dentro de idade	12	1,80	0,050
TR, °C	Idade	3	1,38	0,253
	Tratamento dentro de idade	12	1,98	0,032
DF, m	Idade	3	20,45	<0,0001
	Tratamento dentro de idade	12	6,92	<0,0001
LM, s	Idade	3	7,49	0,0001
	Tratamento dentro de idade	12	1,76	0,0617
TCONT, s	Idade	3	17,07	< 0,0001
	Tratamento dentro de idade	12	12,49	<0,0001
TTA, s	Idade	3	14,16	<0,0001
	Tratamento dentro de idade	12	34,67	<0,0001
Peso, kg	Idade	5	1365,53	<0,0001
	Tratamento dentro de idade	18	7,36	<0,0001
	Peso ao nascer	1	13,75	0,0005
GMD, kg/dia	Idade	5	363,66	<0,0001
	Tratamento dentro de idade	18	2,92	0,0001