

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA
FILHO – FCAV/UNESP – Campus de JABOTICABAL, SP.**

**ESTIMULAÇÃO TÁTIL EM BEZERROS RECÉM-NASCIDOS:
UMA NOVA ESTRATÉGIA PARA MELHORAR A
PRODUTIVIDADE E O BEM-ESTAR DOS ANIMAIS NA FASE DE
CRIA**

FERNANDA MACITELLI BENEZ

Relatório de Pós-doutorado realizado
na Universidade Estadual Paulista
(UNESP). Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias, Departamento
de Zootecnia, Jaboticabal

Supervisor: Dr Mateus J. R. Paranhos da Costa

Jaboticabal
2024

1. Introdução

A mortalidade de bezerros é um fator principal na redução da lucratividade da fase de cria. No Brasil, a média de perda de bezerros é de aproximadamente 7-10% (Alves Neto, 2022; Pecsité, 2023), principalmente devido a doenças pré-desmame. O impacto econômico por bezerro perdido varia de R\$1.350,00 a R\$1.800,00, considerando o peso médio brasileiro ao desmame de 180 a 240 kg e receita de R\$7,50 por kg desmamado (Notícias Agrícolas, 2023). Já no Canadá, a média de perda de bezerros é de aproximadamente 7% (ACFA, 2022), e o impacto econômico por bezerro perdido varia de CAD\$904,5 a CAD\$1.206, considerando o peso típico ao desmame de 200 a 270 kg e receita de CAD\$2,01 por libra desmamada (CRS, 2021).

Apesar dos extensivos esforços da comunidade científica, atualmente há uma falta de estratégias de baixo custo focadas na melhoria das habilidades de enfrentamento ao estresse dos animais. Pesquisas em medicina humana e etologia revelaram que estímulos ambientais positivos encontrados durante o desenvolvimento inicial têm efeitos profundos e duradouros na formação do comportamento (Weininger et al., 1954). Isso se deve ao “período sensível” do desenvolvimento cerebral dos animais, que se refere a um intervalo de tempo específico em que o ambiente tem um efeito significativo e permanente no desenvolvimento de circuitos neurais, sendo posteriormente manifestado em diversos comportamentos (Knudsen, 2004).

Resumidamente, a estimulação tátil (ET) envolve um manipulador movendo as mãos com leve pressão sobre o corpo do bezerro por um curto período de tempo, imitando o comportamento de lambar de uma vaca. Até o momento, o uso limitado de ET em bovinos de corte foi relatado (Probst et al., 2012 e 2013). A literatura sugere que a adoção de ET, combinada (ou não) com outros tipos de procedimentos não aversivos, como estímulos visuais, auditivos e/ou gustativos (recompensa alimentar), pode levar a uma

redução do estresse nos animais durante eventos futuros de manejo (Krohn et al., 2001; Silva et al., 2017; Shahin, 2018).

Esses estudos anteriores foram realizados como uma prova de conceito, ou seja, foram feitos para testar a relação entre a ET e as respostas comportamentais e/ou fisiológicas dos animais. Esses estudos foram conduzidos em ambientes controlados, como instalações de pesquisa, e utilizaram vários testes e medições que podem ser práticos apenas em condições experimentais ou para tipos específicos de operações.

Por exemplo, em estudos envolvendo bezerros leiteiros, o procedimento de ET foi aplicado em várias ocasiões, do nascimento aos 30 dias de idade (Silva et al., 2017; Shahin, 2018). Entendemos que a indústria leiteira pode prontamente adotar a metodologia proposta desses estudos, uma vez que os bezerros são normalmente separados de suas mães com um dia de idade e mantidos em condições confinadas para facilitar o manejo. Além disso, o procedimento de TS nos estudos anteriores com bezerros leiteiros foi realizado ao mesmo tempo em que os animais eram alimentados em baldes, o que geralmente ocorre duas vezes por dia em operações leiteiras comerciais. Em contraste, o projeto atual visa testar o procedimento de ET em uma operação comercial de carne, garantindo que a técnica seja viável para a maioria dos produtores de vacas e bezerros.

É importante observar que o período sensível dos bezerros ocorre durante a primeira semana de vida (Krohn et al., 2001). Portanto, o objetivo principal do nosso projeto é avaliar o impacto de uma única ET em bezerros de 1 a 2 dias em relação à produtividade, saúde e bem-estar do rebanho. Esses bezerros serão nascidos e criados em uma operação comercial de carne ou em uma instalação de pesquisa. Independentemente do cenário, todos os animais passarão por uma série de avaliações usando protocolos de pesquisa controlados e padronizados estabelecidos e treinados pela equipe de pesquisa.

Em outras palavras, sugere-se que o novo procedimento de manuseio seja realizado na mesma ocasião que o procedimento de manejo de rotina (primeiro manejo do bezerro recém nascido) e seja aplicado por um curto período de tempo. Dessa forma, acreditamos que será mais viável para operações com diferentes tamanhos de rebanho e com baixo requisito de mão de obra.

Um estudo anterior de Krohn et al. (2001) observou que bezerros leiteiros que tiveram apenas uma interação positiva (combinação de ET e reforço alimentar) de 1 a 4 dias de idade mostraram maior motivação para interagir voluntariamente com o tratador do que aqueles bezerros que receberam o mesmo tratamento entre 5 e 14 dias de idade.

Esses achados sugerem que o “período sensível” nos bezerros ocorre até o quarto dia de vida do bezerro e, portanto, quando se dá a melhor oportunidade para introduzir essa nova técnica de manejo aos animais.

Este projeto avaliou a aplicação de ET em uma única ocasião, imediatamente após os primeiros cuidados com os bezerros recém-nascidos por um período de 60 segundos. O estudo envolveu colaboração entre produtores de bovinos de corte do Canadá, Olds College-Canadá, University of Alberta-Canadá, e duas universidades no Brasil (Universidade Estadual Paulista - Unesp Jaboticabal e Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT Sinop).

2. Objetivo

Avaliar os efeitos de uma única estimulação tátil na saúde e no desempenho de bezerros de corte do nascimento ao desmame.

3. Material e Métodos

Os animais foram manejados de acordo com as diretrizes do Conselho Canadense de Cuidados com Animais (CCAC, 2009). Todos os procedimentos descritos neste estudo foram revisados e aprovados pelo Comitê de Cuidados com Animais do Olds College (AUP número 090).

Animais e tratamentos

Foram utilizados um total de 171 bezerros Angus mestiços recém-nascidos (40,04 $\pm$ 5,71 kg de peso ao nascer) de uma mesma fazenda localizada no município de Stettler, província de Alberta, Canadá.

As vacas prenhes permaneceram alojadas em um grande curral de confinamento, onde eram monitoradas diariamente e tinham acesso *ad libitum* à água e uma dieta composta por feno e concentrado. No local havia um abrigo coberto com cama de palha que era trocada ou adicionada sempre que necessário. Todas as vacas pariram nesse local.

No primeiro dia de vida dos bezerros (aproximadamente 24 horas após o nascimento), os pares vaca-bezerro eram encaminhados calmamente para a área de manejo, localizada a aproximadamente 30 metros do curral de confinamento. Nesse local, o bezerro era separado de sua mãe e colocado em uma balança para obtenção do peso ao nascer (PN, kg). Em seguida, para a realização dos primeiros cuidados, cada bezerro era contido manualmente, envolvendo uma mão ao redor do pescoço do animal e a outra mão atrás dos flancos. Os primeiros cuidados foram conduzidos por dois funcionários treinados da fazenda e incluiu: identificação com brinco, administração de uma vacina respiratória intranasal (INFORCE 3®, Zoetis Inc., Florham Park, NJ, EUA) e fornecimento de por via intramuscular (i.m.) de 1,0 ml vitamina A e D (Dominion, Veterinary Laboratories Ltd., Winnipeg, MB, Canadá) e 1 ml de selênio e vitamina E (Selon-E, Vetoquinol N.-A. Inc., Lavaltrie, QC, Canadá). Além disso, todos os bezerros machos foram submetidos à castração com elástico e receberam injeção subcutânea de

0,5 ml de meloxicam (Metacam® 20 mg/mL; Boehringer Ingelheim, Burlington, ON, Canadá).

Imediatamente após os primeiros cuidados, todos os bezerros foram designados para um dos dois tratamentos, a saber: estimulação tátil padronizada (ET; n = 88) ou sem estimulação tátil, controle (CT; n = 83). O procedimento de ET consistiu em esfregar suavemente o corpo do animal com as duas mãos (da cabeça à cauda, incluindo flancos e áreas ventrais) por um período de 60 segundos enquanto o bezerro estava em pé. Todos os bezerros foram devolvidos às suas mães imediatamente após a ET ou após os primeiros cuidados no caso dos animais CT.

Após serem manejados, os pares de vacas e bezerros foram conduzidos novamente para o curral de confinamento, onde eram monitorados diariamente e foram mantidos por aproximadamente 60 dias após o parto. Em seguida, os pares de vacas e bezerros foram transferidos para dois pastos e mantidos em grupos que incluíam um número semelhante de animais de ambos os tratamentos. Os pastos possuíam o mesmo tipo de forragem e a mesma disponibilidade de água, forragem e concentrado.

Medidas

Desde o nascimento até a desmama, uma mesma pessoa treinada avaliou diariamente os bezerros quanto a quaisquer sinais de doença. Os sinais observados incluíam baixo vigor ou relutância em ficar de pé, ocorrência constante de tosse e/ou espirro, presença de secreção nasal, secreção ocular, dificuldade respiratória, diarreia, lesões, apatia e timpanismo (Welfare Quality, 2009). Todos os animais que apresentaram pelo menos um dos sinais foram contidos manualmente e tratados de acordo com o protocolo veterinário empregado na fazenda. Foram registradas cada uma das ocorrências com a causa dos tratamentos, o tipo de medicamento e a quantidade de medicamento por animal/dia, bem como o número e a causa dos óbitos.

Ao desmame ($\sim 216,6 \pm 14$ dias de idade), todos os bezerros foram conduzidos para o curral de manejo, onde foram separados de suas mães, contidos individualmente no equipamento de contenção e pesados, obtendo-se a avaliação do peso à desmama (PD, kg). O ganho de peso médio diário (GPD, kg/dia) foi calculado de acordo com a seguinte equação:
$$GPD = \frac{PD - PN}{idade\ ao\ desmame\ (dias)}$$

Análise estatística

Os bezerros que necessitaram de assistência durante o parto e/ou exibiram baixo vigor ao nascer, necessitaram de assistência alimentar (por exemplo, mamadeira) e/ou apresentaram problemas de saúde visíveis no nascimento não foram incluídos no estudo.

Todas as análises de dados foram realizadas usando o pacote de software SAS (SAS® OnDemand for Academics, SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). Os *outliers* foram identificados e removidos do conjunto de dados usando o procedimento UNIVARIATE do SAS. Para garantir que as suposições de uma ANOVA paramétrica fossem atendidas, a normalidade da distribuição de erros foi verificada usando o procedimento UNIVARIATE no SAS e a homoscedasticidade da variância para todas as variáveis dependentes foi realizada com o procedimento GLM do SAS usando o teste de Levene. O animal foi utilizado como unidade experimental.

As comparações entre os tratamentos das porcentagens de bezerros que desenvolveram doenças ou morreram foram realizadas por meio do teste Qui-quadrado. Além disso, um modelo de regressão logística foi ajustado (utilizando o procedimento LOGISTIC do SAS) para calcular a razão de chances (ODDS RATIO) de um bezerro desenvolver uma doença ou morrer (onde 1 denota animal doente ou morto e 0 denota saudável e vivo).

Para avaliar o desempenho foi utilizado um modelo de efeitos mistos (PROC MIXED do SAS) incluindo variáveis de crescimento (PD e GPD) como variável de

resposta, tratamento (ET ou CT), sexo (macho e fêmea) e suas interações como efeitos fixos, peso ao nascer (PN) do bezerro como covariável. O teste post-hoc (Bonferroni) foi empregado para comparar as médias ajustadas

Em todas as análises acima, os efeitos principais foram considerados significativos em $P \leq 0,05$ e uma tendência em $0,05 < P < 0,10$.

4- Resultados

Variáveis de saúde

Os resultados mostram que os bezerros CT apresentaram maior razão de chances (*odds ratio*) de desenvolver uma doença ($P < 0,05$) e uma maior tendência de óbito ($P = 0,06$) do que os bezerros ET (categoria de referência), como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Número (N) e percentuais de bezerros mestiços da raça Angus que desenvolveram doenças e morreram e suas respectivas razões de chances (*odds ratio*), intervalos de confiança e valores do qui-quadrado em função dos tratamentos (ET = submetidos (ET) ou não (CT) à estimulação tátil no primeiro dia de idade

Tratamento ¹	N	%	Odds	IC	X ²	P-valor
Doença						
CT	62	15.54	1.73	1.10 – 2.75	5.57	0.02
ET	41	10.28	1	CR	---	
Óbito						
CT	11	2.73	2.84	0.95 – 10.38	3.36	0.06
ET	4	1.00	1	CR	---	

¹Tratamento: ET: estimulação tátil consistiu em esfregar suavemente o corpo do bezerro recém-nascido com as duas mãos (da cabeça à cauda, incluindo flancos e áreas ventrais) por um período de 60 segundos enquanto o bezerro estava em pé; CT: bezerros não estimulados, utilizados como controle.

As causas de tratamentos de saúde dos bezerros até a desmama foram por: apatia, diarreia, meningite, pneumonia, pneumonia com diarreia e problema de casco. Constatou-se que 60,23% (n = 103) dos bezerros do estudo tiveram que receber pelo menos um tratamento de saúde até a desmama. Considerando o total de bezerros de cada tratamento experimental (CT = 83 e ET = 88), a porcentagem de bezerros tratados foi maior no tratamento CT do que no ET, com valores de 74,70% (n = 62) e 46,59% (n = 41), respectivamente. A principal causa de tratamento de saúde foi devido a pneumonia (63,10% dos animais; n = 65), sendo que 61,54% (n = 40) dos bezerros pertenciam ao tratamento CT. Os números de ocorrências de tratamentos de saúde de acordo com suas causas em bezerros CT e ET são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Número de ocorrência de tratamentos médico veterinário de acordo com suas causas em animais submetidos a estimulação tátil no primeiro manejo (ET) ou não (CT) do nascimento até a desmama

Causa de tratamento de saúde	Tratamento experimental ¹		
	CT	ET	Total
Pneumonia	40	25	65
Meningite	8	8	14
Diarreia	6	4	10
Pneumonia + diarreia	6	1	7
Apatia	1	2	3
Problema de casco	1	1	2
Total	62	41	103

¹Tratamento experimental - ET: estimulação tátil consistiu em esfregar suavemente o corpo do bezerro recém-nascido com as duas mãos (da cabeça à cauda, incluindo flancos e áreas ventrais) por um período de 60 segundos enquanto o bezerro estava em pé; CT: bezerros não estimulados, utilizados como controle.

Desempenho

Houve efeito ($P < 0,05$) do tratamento para todas as variáveis de crescimento avaliadas (Tabela 2), sendo que os bezerros ET apresentaram maior PD do que os CT (269,5 e 257,3 $\pm$ 7,61 kg, respectivamente). Da mesma forma, os bezerros ET apresentaram maior GPD em comparação com os CT (1,06 e 1,01 $\pm$ 0,03 kg/dia, respectivamente). Não foi observado efeito significativo ($P > 0,05$) para o sexo e a interação entre tratamento e sexo para ambas as variáveis de desempenho avaliadas (Tabela 3).

Tabela 3. Médias ($\pm$ SEM) das variáveis de desempenho até a desmama de bezerros mestiços Angus, submetidos (ET) ou não (CT) ao tratamento de estimulação tátil¹ no 1º dia de idade.

Item ²	CT		ET		SEM	<i>P</i> -valor ³		
	Fêmeas	Machos	Fêmeas	Machos		Trat	Sexo	Trat×Sexo
PD	256.9	257.7	265.8	273.2	8.54	0.02	0.48	0.53
GPD	1.00	1.01	1.04	1.08	0.02	0.02	0.39	0.49

¹Tratamentos: ET = a estimulação tátil consistiu em esfregar suavemente o corpo do animal com as duas mãos (da cabeça à cauda, incluindo flancos e áreas ventrais) por um período de 60 segundos enquanto o bezerro estava em pé; CT: bezerros não estimulados, utilizados como controle.

²Parâmetros de desempenho: PD = peso ao desmame (kg); GPD: ganho de peso médio diário (kg/dia)

³Trat: efeito do tratamento; Sexo: efeito do sexo do bezerro; Trat×Sexo: interação entre tratamento e sexo do bezerro.

5. Discussão

A morbidade, mortalidade e redução do ganho de peso dos bezerros são os principais fatores na redução da lucratividade na produção de bovinos de corte. Esses fatores são influenciados por efeitos ambientais (por exemplo, zona climática,

disponibilidade de alimentos e sistema de produção) e fatores intrínsecos aos animais, como o temperamento do gado e a capacidade de lidar com agentes estressores. Apesar dos extensos esforços da comunidade científica, ainda faltam estratégias de baixo custo focadas em melhorar as habilidades de enfrentamento do estresse dos bovinos e melhorar suas respostas imunológicas e produtivas.

À medida que os bezerros crescem, eles inevitavelmente são expostos a muitos desafios de manejo, como tratamentos veterinários, desmame e mudanças de lotes, que muitas vezes exigem a formação de uma hierarquia social. Além disso, os bezerros também enfrentam desafios imprevisíveis, como mudanças climáticas e a necessidade de escapar de predadores. Esses e outros desafios permitem que os bezerros aprendam a lidar com tais situações, lidar com mudanças fisiológicas de forma eficaz, regular emoções e desenvolver recursos de adaptação comportamental e cognitiva necessários para superar tais situações.

Nesse sentido, Levine e Wiener (1988) e Heim et al. (1997) enfatizaram que, para que os animais se adaptem melhor a situações desafiadoras, elas precisam ser apresentadas sutilmente aos animais e que isso deve ocorrer principalmente na fase de maior plasticidade cerebral, logo após o nascimento, quando o animal é particularmente vulnerável aos efeitos de longo prazo causados pelos hormônios do estresse e pode resultar em mudanças nas trajetórias e na organização do sistema neuroendócrino de animais jovens. De acordo com Kuhn et al. (1991) e Field (2005), a estimulação tátil, seja em animais ou humanos, destaca a capacidade da pele de metabolizar, coordenar e organizar estímulos externos, buscando manter a homeostase interna e externa, demonstrando a interação entre o sistema neuroendócrino e a pele.

Vários estudos utilizando diferentes espécies de mamíferos já mostraram que a estimulação tátil nesta fase sensível da vida pode ser uma forma eficaz de preparar a

resposta do sistema neuroendócrino ao estresse e pode afetar positivamente o desenvolvimento e a saúde do animal (Lürzel et al., 2016 Silva-Antunes e Paranhos da Costa, 2021; Wada et al., 2021; Miranda et al., 2023). Até onde sabemos, os estudos disponíveis sobre estimulação tátil e outros procedimentos de manuseio suave em animais de fazenda (CITAR) mostram seus efeitos positivos quando realizados várias vezes durante a fase inicial da vida do animal. No entanto, nenhum estudo abordou seus efeitos quando realizados apenas uma vez na vida em animais recém-nascidos.

Nesse contexto, os resultados do presente estudo mostram que a realização de uma única estimulação tátil em bezerros recém-nascidos reduziu o risco de adoecer ou morrer e aumentou o ganho de peso diário em 50 g, o que resultou em 12,2 kg a mais de peso ao desmame. Esses resultados são relevantes para o aspecto econômico, uma vez que menos doenças e mortes resultam em mais e mais bezerros mais pesados ao desmame. Esse resultado corrobora os relatados por Lürzel et al. (2016), mostrando um ganho médio diário maior em bezerros fêmeas da raça Holandesa-Frísia que receberam estimulação tátil e fala gentil durante os primeiros 14 dias de vida do que aquelas que não receberam tal estimulação. Os autores destacaram que esse resultado trouxe benefícios econômicos, pois novilhas com maior ganho médio diário apresentaram maior produção de leite mais tarde na vida.

Esses resultados podem ser explicados pela ocorrência de diversas alterações neuroendócrinas moduladas pela estimulação tátil, como aumento da liberação de ocitocina, serotonina e dopamina e redução da concentração de cortisol, frequência cardíaca e pressão arterial (Field et al., 2005; Uvnäs-Moberg e Petersson, 2005; Probst et al., 2012; Lange et al., 2021). Além disso, a estimulação tátil na pecuária tem sido associada ao aumento das emoções positivas (Lange et al., 2020, 2021) e à redução do medo, o que facilita o manejo (Krohn et al., 2001; Probst et al., 2012; Oliveira et al., 2015;

Wada et al., 2021; Miranda et al., 2023; Sokołowski et al., 2023). Em outras palavras, é possível que a estimulação tátil torne os animais mais eficientes em lidar com situações estressantes e melhore sua resposta imunológica, com consequências positivas para a saúde e o ganho de peso.

Estudos anteriores mostraram diferenças individuais na forma como os animais respondem à estimulação tátil (Liu et al., 1997; Oliveira et al., 2015). Há evidências de que a forma como as mães são manuseadas antes do nascimento (Baxter et al., 2016) e os cuidados prestados pela mãe à prole (Liu et al., 1997, por exemplo, a frequência de lambidas e o tempo gasto cuidando da prole), modulam como os animais reagem à estimulação tátil.

A maioria dos estudos, incluindo o nosso, não abordou as diferenças individuais ao avaliar os efeitos da estimulação tátil. Nesse contexto, novos estudos devem ser realizados, principalmente porque há uma tendência crescente de trabalhar com rebanhos maiores e maior automação nas práticas de manejo, reduzindo o tempo e a oportunidade para os pecuaristas interagirem com seus rebanhos. Tais mudanças significam um desafio significativo para os pesquisadores desenvolverem estratégias eficazes, eficientes e duradouras para melhorar as respostas dos animais aos humanos (Jago et al., 1999). Portanto, a estimulação tátil de bezerros recém-nascidos é uma maneira acessível, barata e fácil de usar para promover interações humano-bezerros, bem como a saúde e o desempenho dos bezerros (Silva-Antunes e Paranhos da Costa, 2021; Wada et al., 2021).

6. Conclusão

A estimulação tátil em bezerros recém-nascidos melhora a saúde e o ganho de peso e reduz a chance de morte desses animais até a desmama.

7. Referências Bibliográficas

ACFA - Alberta Cattle Feeders Association. Feedlot 101: *Everything you need to know about cattle feeding in Alberta*. 2022. Disponível em: <https://cattlefeeders.ca/feedlots-101-everything-you-need-to-know-about-cattle-feeding-in-alberta/>. Acessado em 12 de setembro de 2023.

Alves Neto, J.L. *Mortalidade entre nascimento e desmama de bezerros chega a 7% no Brasil*. 2022. Disponível em: <https://www.girodobo.com.br/destaques/mortalidade-entre-nascimento-e-desmama-de-bezerros-chega-a-7-no-brasil/>. Acessado em 19 de setembro de 2023.

CRS - Canfax Research Service. 2021. *The Beef Industry's Contribution to the Canadian Economy*. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.beefresearch.ca/files/pdf/Multiplier-Summary-May-2021.pdf>. Acessado em 12 de setembro de 2023.

Baxter, E.M.; Mulligan, J.; Hall, S.A.; Donbavand, J.E.; Palme, R.; Aldujaili, E.; Zanella, A.J.; Dwyer, C.M. Positive and negative gestational handling influences placental traits and mother-offspring behavior in dairy goats. *Physiology and Behavior*. v. 157, p. 129-138. 2016. <http://doi.org/10.1016/j.physbeh.2016.02.001>

CCAC. *Guidelines on the care and use of farm animals in research, teaching and testing*. 2009. Disponível em:

https://ccac.ca/Documents/Standards/Guidelines/Farm_Animals.pdf. Acessado em 19 de agosto de 2024.

Field, T., Hernandez-Reif, M., Diego, M., Schanberg, S., & Kuhn, C. Cortisol decreases, and serotonin and dopamine increase following massage therapy. *International Journal of Neuroscience*. v. 115, p. 1397–1413. 2005. <https://doi.org/10.1080/00207450590956459>

Heim, C.; Owen, M.J.; Plotsky, P.M.; Nemeroff, C.B. 1997. The role of early adverse life events in the etiology of depression and posttraumatic stress disorder: Focus on corticotropin-releasing factor. *Annals of the New York Academy of Sciences*. v. 821, p. 194-207. 1997. <http://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1997.tb48279.x>

Jago, J.G.; Krohn, C.C.; Matthews, L.R. The influence of feeding and handling on the development of the human–animal interactions in young cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. v. 62, p. 137–151. 1999. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00219-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00219-6)

Knudsen, E. Sensitive Periods in the development of the brain and behavior. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v.16, p.1412-25. 2004. <http://doi.org/10.1162/0898929042304796>

Krohn, C.C.; Jago, J.G.; Boivin X. The effect of early handling on the socialization of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*. v.74, p.121–133. 2001. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00161-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00161-7)

Kuhn, C.M.; Schanberg, S.M.; Field, T.; Symanski, R.; Zimmerman, E.; Scafidi, F.; Roberts, J. Tactile-kinesthetic stimulation effects on sympathetic and adrenocortical function in preterm infants. *Journal of Pediatric*. v.199, p.343-40. 1991. [http://doi.org/10.1016/s0022-3476\(05\)82059-1](http://doi.org/10.1016/s0022-3476(05)82059-1)

Lange A, Waiblinger S, Heinke A, Barth K, Futschik A, & Lürzel, S. (2020). Gentle interactions with restrained and free-moving cows: Effects on the improvement of the animal-human relationship. *PloS One*, 15(11), e0242873. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242873>

Lange, A.; Waiblinger, S.; van Hasselt, R.; Mundry, R.; Futschik, A.; Lürzel, S. Effects of restraint on heifers during gentle human-animal interactions. *Applied Animal Behaviour Science*. v.243, p. 105445. 2021. <https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2021.105445>

Levine, S.; Wiener, S.G. Psychoendocrine aspects of mother-infant relationships in nonhuman primates. *Psychoneuroendocrinology*. v.13, p. 143–154. 1988. [http://doi.org/10.1016/0306-4530\(88\)90011-x](http://doi.org/10.1016/0306-4530(88)90011-x)

Liu, D.; Diorio, J.; Tannenbaum, B.; Caldji, C.; Francis, D.; Freedman, A.; Sharma, S.; Pearson, D.; Plotsky, P.M.; Meaney, M.J. Maternal Care, Hippocampal Glucocorticoid Receptors, and Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Responses to Stress. *Science*. v.277, p.1659-1662. 1997. <http://doi.org/10.1126/science.277.5332.1659>

Lürzel, S.; Windschnurer, I.; Futschik, A.; Waiblinger, S. Gentle interactions decrease the fear of humans in dairy heifers independently of early experience of stroking. *Applied Animal Behaviour Science*. v.178, p.16-22. 2016. <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.02.012>.

Miranda, C.O.; Lima, M.L.P.; Filho, A.E.V.; Salles, M.S.V.; Simili, F.F.; Negrão, J.A.; Faro, L.E. Benefits of tactile stimulation and environmental enrichment for the welfare of crossbred dairy calves. *Journal of Applied Animal Research*. v.51, p.130–136. 2023. <https://doi.org/10.1080/09712119.2022.2162531>

Oliveira, D.; Paranhos da Costa, M.J.R.; Zupan, M.; Rehn, T.; Keeling, L.J. Early human handling in non-weaned piglets: Effects on behaviour and body weight. *Applied Animal Behaviour Science*. v.164, p. 56–63. 2015. <https://doi.org/10.1016/J.APPLANIM.2015.01.002>

Pecsite. *A cada 10 bezerros nascidos no Brasil, ao menos um morre. Campanha quer mudar essa realidade*. 2023. Disponível em: <https://www.pecsite.com.br/a-cada-10-bezerros-nascidos-no-brasil-ao-menos-um-morre-campanha-quer-mudar-essa-realidade/>. Acessado em 19 de setembro de 2023.

Probst, J.K.; Neff, A.S.; Leiber, F.; Kreuzer, M.; Hillmann, E. Gentle touching in early life reduces avoidance distance and slaughter stress in beef cattle. *Applied Animal Behaviour Science*. v.139, p.42–9. 2012. <http://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.03.002>

Probst, J.K.; Hillmann, E.; Leiber, F.; Kreuzer, M. Influence of gentle touching applied a few weeks before slaughter on avoidance distance and slaughter stress in finishing cattle.

Applied Animal Behaviour Science, v.144, p.14-21.2013.

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.12.007>

Shahin, M. The effects of positive human contact by tactile stimulation non-dairy cows with different personalities. *Applied Animal Behaviour Science*, v.204, p. 23–28. 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.04.004>

Silva, L.P.; Sant’anna, A.C., Silva, L.C.M.; Paranhos da Costa, M.J.R. Long-term effects of good handling practices during the pre-weaning period of crossbred dairy heifer calves.

Tropical Animal Health and Production. v.49, p.153–162. 2017.

<http://doi.org/10.1007/s11250-016-1174-7>

Silva-Antunes, L.C.; Paranhos da Costa, M.J.R. The adoption of good practices of handling improves dairy calves’ welfare: Case study. *Acta Scientiarum*. v.19,

p.43:e53327. 2021. <http://doi.org/10.4025/actascianimsci.v43i1.53327>

Sokołowski, J.; Janicka, K.; Zięba, G.; Junkuszew, A.; Rozempolska-Rucińska, I. Effect of gentle physical contact on behavioural indicators in sheep. *Animal*. v.17, p. 100924.

2023. <https://doi.org/10.1016/J.ANIMAL.2023.100924>

Uvnäs-Moberg, K.; Petersson, M. Oxytocin, ein Vermittler von Antistress, Wohlbefinden, sozialer Interaktion, Wachstum und Heilung. *Zeitschrift Für Psychosomatische Medizin Und Psychotherapie*. v.51, p. 57–80. 2005.

<http://www.jstor.org/stable/23870029>

Wada, S.; Fukasawa, M.; Chiba, T.; Shishido, T.; Tozawa, A.; Ogura, S.I. The effect of daily calf stroking frequency during the postnatal period on the establishment of the human-calf relationship. *Animal Bioscience*. v.34, p. 1717-1722. 2021. <http://doi.org/10.5713/ab.20.0745>

Weininger, O.; McClelland, W.J.; Arima, R.K. Gentling and weight gain in the albino rat. *Canadian Journal of Psychology / Revue Canadienne de Psychologie*. v. 8, p. 147-151. 1954. <http://doi.org/10.1037/h0083606>

Welfare Quality. *Welfare Quality Assessment protocol for dairy cows*. 2009. Disponível em: <https://www.welfarequalitynetwork.net/media/1319/dairy-cattle-protocol.pdf>. Acessado em 13 de agosto de 2023.