

ESTIMULAÇÃO TÁTIL EM NOVILHAS LEITEIRAS: EFEITOS NO COMPORTAMENTO E NA PRODUÇÃO DE LEITE APÓS O PARTO¹

N. R. M. NÉRI^{2*}, L. M. TOLEDO², I. ARCARO JUNIOR², L. A. AMBRÓSIO²

¹Recebido para publicação em 26/02/2016. Aceito para publicação em 01/07/2016.

²Instituto de Zootecnia, Centro APTA Bovinos de Leite, Nova Odessa, SP, Brasil.

*Autor correspondente: nathaliammeri@gmail.com

RESUMO: O manejo positivo em novilhas primíparas antes do parto, realizado através de estímulos táteis, pode ser benéfico para o comportamento na rotina de ordenha. O objetivo do trabalho foi avaliar a utilização do estímulo tátil em novilhas leiteiras e seus efeitos no comportamento e produção de leite após o parto. Foram utilizadas 10 novilhas primíparas da raça Holandesa. Metade do grupo recebeu treinamento com estímulo tátil em todas as partes do corpo, enquanto a outra metade não recebeu estimulação (grupo controle). O período de treinamento foi dividido em três fases: inicial, do primeiro ao sexto dia; intermediário, do sétimo ao 12º dia, e final, do 13º ao 23º dia de treinamento. Durante o treinamento foram avaliados, por cinco minutos, movimentação e deslocamento por escores. Também foram registradas medidas fisiológicas [frequência respiratória (FR) e temperatura do olho mínima (TOMín) através da câmera termográfica]. Após o parto, as novilhas foram levadas para a primeira ordenha, quando foram iniciadas as avaliações durante os 10 primeiros dias de ordenha (20 ordenhas consecutivas). As avaliações comportamentais dos animais foram realizadas atribuindo-se escore de reatividade 1 (comportamentos desejáveis) e 2 (comportamentos indesejáveis): entrada na baia, assepsia dos tetos, ordenha de jato de leite para teste de mastite, momento de colocação das teteiras e processo de retirada do leite, além da quantidade de leite produzida. As médias da TOMín e da FR decresceram no decorrer do período de treinamento. Foi observada diferença significativa para o escore de deslocamento ($P=0,019$), com redução do deslocamento do período inicial para o final (60,0% para 25,7%). Na colocação das teteiras, as novilhas estimuladas apresentaram menor reatividade ($P=0,002$), com menor frequência de comportamento indesejável (12,0%), do que as novilhas não estimuladas (30,2%). A curva de produção de leite média para os primeiros 60 dias de lactação do grupo das novilhas estimuladas ($\ln y=2,20-0,0102t+0,331\ln t$, $R^2=0,76$) foi superior à do grupo de novilhas não estimuladas ($\ln y=1,54-0,0191x+0,578\ln x$, $R^2=0,79$), com diferença significativa ($P<0,001$) entre elas. A estimulação tátil realizada em novilhas primíparas antes do parto mostrou-se benéfica para o comportamento destas durante a ordenha, diminuindo a reatividade diante do ordenhador e aumentando a produção de leite.

Palavras-chave: interação humano-animal, ordenha, reatividade.

TACTILE STIMULATION OF DAIRY HEIFERS: EFFECTS ON BEHAVIOR AND MILK PRODUCTION AFTER CALVING

ABSTRACT: The positive management of primiparous heifers before calving through tactile stimulation may have beneficial effects on behavior during routine milking. The objective of this study was to evaluate the use of tactile stimulation in dairy heifers and its effects on behavior and milk production after calving. Ten primiparous Holstein heifers were used. Half the group received training with tactile stimulation of all body regions, while the other group did not receive stimulation (control group). The training period was divided into three phases: early, days 1 to 6 of training; intermediate: days 7 to 12, and final, days 13 to 23. During training, movement and

displacement scores were obtained over a period of 5 minutes. Physiological parameters were also recorded [respiratory rate (FR) and minimum eye temperature (ET_{min}) measured with a thermal imaging camera]. After calving, the heifers were submitted to first milking when the evaluations were started for the first 10 days of milking (20 consecutive milkings). The behavior of the animals was evaluated by attributing a reactivity score of 1 (desirable behaviors) or 2 (undesirable behaviors): entry into the pen, teat disinfection, milking one or two jets of milk for mastitis testing, attachment of teat cups, and removal of milk, as well as the amount of milk produced. Mean ET_{min} and FR decreased over the training period. A significant difference was observed for displacement score ($P=0.019$), with a reduction in displacement from the early to the final period (from 60.0% to 25.7%). During the attachment of teat cups, stimulated heifers were less reactive ($P=0.002$), characterized by a lower frequency of undesirable behaviors (12.0%), than unstimulated heifers (30.2%). The average milk yield during the first 60 days of lactation was higher for the group of stimulated heifers ($\text{Ln } y=2.20-0.0102t+0.331\text{ln}t$, $R^2=0.76$) compared to unstimulated heifers ($\text{Ln } y=1.54-0.0191x+0.578\text{ln}x$, $R^2=0.79$), with this difference being significant ($P<0.001$). The tactile stimulation performed on primiparous heifers before calving had beneficial effects on their behavior during milking, reducing reactivity to the milker and increasing milk production.

Keywords: human-animal interaction, milking, reactivity.

INTRODUÇÃO

A interação de animais com seres humanos vem diminuindo devido ao maior número de animais nos rebanhos e aumento da automatização (BOISSY e BOUSSOU, 1988; JAGO *et al.*, 1999; KROHN *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2007). No entanto, na bovinocultura leiteira, o contato entre tratador e animal é frequente, pois o tratador é, em grande parte, responsável pelo cuidado e manejo destes animais (BREUER *et al.*, 2000), realizando atividades como ordenha, alimentação, aleitamento, e procedimentos médicos. Estas atividades fazem com que as interações sejam de grande importância no que diz respeito ao bem-estar e produtividade animal.

A atitude e o comportamento do tratador com os animais estão diretamente relacionados ao comportamento e produtividade dos animais (HEMSWORTH *et al.*, 2000; KROHN *et al.*, 2001; WAIBLINGER *et al.*, 2002). Pesquisas realizadas nos últimos 30 anos mostraram, em bovinos leiteiros, suínos e aves, que a interação humano-animal pode afetar o medo do animal ao ser humano, limitando significativamente a produtividade e o bem-estar dos animais de produção (HEMSWORTH, 2003).

A interação animal-tratador na rotina de ordenha para novilhas recém-paridas pode ser estressante, tanto para a novilha como para o tratador, no período de adaptação (BERTENSHAW *et al.*, 2008). O processo de ordenha constitui vários fatores que podem ser estressantes para novilhas

no periparto, incluindo a novidade e a estreita interação com o homem (VAN REENEM *et al.*, 2002). Assim, o manejo positivo de novilhas primíparas antes do parto é benéfico para o comportamento na rotina de ordenha, diminuindo os coices, medo da presença humana e chances de lesões (BERTENSHAW e ROWLINSON, 2001). Este manejo positivo pode ser feito através de estímulos decorrentes de escovação, afago com as mãos, conversa ou gestos feitos pelo homem ao animal, além disso, a interação animal-tratador pode ser determinada pela duração das interações, genética dos indivíduos, tipo de manejo, ambiente físico, comportamento social e experiências vividas anteriormente (KROHN *et al.*, 2001; JAGO *et al.*, 1999; GRIGNARD *et al.*, 2000). O medo do animal ao humano pode ter impacto negativo na produtividade de vacas leiteiras (BREUER *et al.*, 2000; HEMSWORTH *et al.*, 2000), com aumento do leite residual, redução na produção de leite, elevação da frequência cardíaca (RUSHEN *et al.*, 1999) e diminuição do nível de bem-estar do animal devido ao aumento do estresse (GIBBONS *et al.*, 2011).

Diante disto, a hipótese deste estudo é que a estimulação tátil antes do parto pode trazer benefícios positivos ao comportamento dos animais e à eficiência produtiva. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a utilização do estímulo tátil em novilhas primíparas como forma de melhorar o comportamento inicial de ordenha e produção de leite pós-parto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto de Zootecnia, Centro APTA Bovinos de Leite, Nova Odessa, SP, localizado a 22°42' Sul, longitude 47°18' Oeste, 550 m de altitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo CWa, tropical, com inverno relativamente seco e verão quente e chuvoso.

As novilhas foram alojadas em piquete de grama bermuda (*Cynodon dactylon* (L) cv. Jiggs), recebendo dieta balanceada composta por silagem de milho, concentrado e água à vontade. A ordenha era mecanizada, em sala de ordenha do tipo tandem 4 x 2, onde as vacas ficavam uma à frente da outra, em posição paralela ao fosso possibilitando a entrada de quatro animais de cada lado. A sala de ordenha era fechada de alvenaria, com telhado de telha cerâmica. O piso do curral de espera era cimentado com canaletas para facilitar a limpeza e o escoamento da água e de resíduos orgânicos. Na entrada do curral havia dois portões com pedilúvio. Dois ventiladores eram posicionados na entrada das baias para ordenha, um com sentido do vento para o curral de espera e outro para a sala de ordenha.

O estudo foi realizado no ano de 2014, sendo utilizadas 10 novilhas prenhas da raça Holandesa com idade média de 35,6±5,52 meses, no terço final de gestação, sendo que metade do grupo recebeu treinamento com estímulo tátil e a outra metade, denominada controle, não recebeu o treinamento. Após o parto, foram avaliadas as medidas comportamentais, fisiológicas e de produção de leite de todas as novilhas na sala de ordenha, por 10 dias consecutivos (20 primeiras ordenhas). As ordenhas foram realizadas de manhã (8:00h) e a tarde (15:00h).

O treinamento consistiu da estimulação mediante o uso de uma vassoura e uma escova. Ocorreu uma transição no uso destes materiais, nos primeiros três dias foi utilizada a vassoura, uma vez que alguns animais durante a escovação nos membros posteriores e região do úbere apresentaram frequência maior de coice, por isso o uso da vassoura fez com que o treinador pudesse escovar estas regiões sem correr o risco de se machucar. Após esse período, durante mais três dias, o treinador adicionou o uso da escova para que os animais começassem a se habituar a esse contato. Nesse período observou-se que novilhas que inicialmente não deixavam ser escovadas pela escova começaram a deixar e diminuíram a frequência de coices. Após os seis primeiros dias

de treinamento foi utilizada somente a escova. O treinamento teve duração de cinco minutos, por todo o corpo da novilha (cabeça, pescoço, tronco, úbere, membros anteriores e membros posteriores), estimulando mais a região do úbere e membros posteriores, com o objetivo de acostumar o animal a ser tocado nestas regiões. Este treinamento foi realizado sempre pela mesma pessoa, com o animal preso em uma área de contenção (gradil de balança) de 4,20 m x 0,86 m e formada por grades, possibilitando que o treinador afagasse as novilhas sem dificuldades.

O treinamento teve início no mesmo dia para todas as novilhas e sua duração variou de 13 a 23 dias, de acordo com a data de parição de cada animal (1ª novilha a parir teve duração de 13 dias, a 2ª novilha 17 dias, a 3ª novilha 21 dias e a 4ª e 5ª novilhas 23 dias de treinamento). Para análise do período de treinamento, este foi classificado em três fases: inicial, do primeiro ao sexto dia de treinamento, intermediário, do sétimo ao 12º dia de treinamento, e final, do 13º dia até a data final do treinamento de cada novilha. O treinamento foi mantido próximo ao parto de cada novilha para que não ocorresse extinção do aprendizado. Todas as novilhas foram avaliadas nas três fases.

A frequência respiratória foi mensurada pela contagem dos movimentos respiratórios do flanco no final do treinamento de cada novilha, durante 15 segundos, sendo posteriormente multiplicado por quatro para obter o número de movimentos respiratórios por minuto (mov/min). A temperatura do olho foi registrada por meio de câmera termográfica (Fluke® Ti 25, Fluke Corporation, Everett, WA, USA), com calibração automática e emissividade de 0,95, no final de cada seção de treinamento. As imagens foram obtidas do lado esquerdo, com ângulo de 90° e distância de 0,5 e 1,0 m do animal. A área usada para coleta das imagens envolveu a borda da pálpebra posterior, da pálpebra inferior e da carúncula lacrimal, como descrito por STEWART *et al.* (2008). As imagens foram armazenadas e posteriormente analisadas com o software SmartView 3.6® (Fluke Corporation, Everett, WA, USA) para a obtenção da temperatura mínima, média e máxima da área traçada em torno do olho.

Avaliação durante o treinamento

O treinamento das cinco novilhas do tratamento foi registrado por câmera de filmagem, durante 5 min, com objetivo de capturar movimentos mais precisos do animal no momento em que

o treinador o estimulava. Posteriormente, as filmagens foram analisadas quanto à presença ou ausência das atividades de mugir e ruminar, e quanto aos comportamentos de movimentação e deslocamento, sendo esses últimos avaliados pelos escores de reatividade descritos a seguir. Escore de movimentação (EM): 1, pouca movimentação (o animal não se movimentou ou se movimentou poucas vezes fazendo movimentos leves com a cabeça e/ou patas); 2, movimentação frequente (o animal se movimentou mais da metade do tempo, apresentando ou não movimentos vigorosos com a cabeça e/ou patas). Escore de deslocamento (ED): 1, pouco deslocamento (o animal não se deslocou ou se deslocou com um passo para frente e/ou para trás); 2, deslocamento frequente (o animal se deslocou com dois ou mais passos para frente e/ou para trás). Ambos os escores (EM e ED) foram designados levando-se em consideração a maior frequência de ocorrência dos comportamentos durante 5 minutos.

Avaliação na sala de ordenha

A avaliação de cada novilha, estimulada e não estimulada, na sala de ordenha foi realizada a partir da primeira ordenha após o parto, durante 10 dias consecutivos (20 primeiras ordenhas). Quando o parto ocorreu pela manhã, a primeira ordenha foi realizada à tarde e quando o parto ocorreu à tarde ou à noite, a primeira ordenha foi realizada no outro dia pela manhã. A partir do parto, as novilhas (tratamento e controle) foram agrupadas no lote de novilhas e vacas recém paridas e vacas de alta produção, sendo submetidas aos mesmos procedimentos zootécnicos e tratamentos devidamente necessários, com a mesma alimentação e mesmo piquete. Na sala de ordenha, a partir do momento em que a novilha era tocada ou chamada para entrar na baia, as avaliações comportamentais foram anotadas pelo treinador, que tinha conhecimento se o animal em avaliação era tratamento ou controle.

Os escores de reatividade realizados na sala de ordenha foram classificados como escore 1 (comportamentos desejáveis) ou escore 2 (comportamentos indesejáveis), da seguinte forma: entrada da novilha na baia (1, entrou direto na baia, sem nenhum problema; 2, não entrou direto na baia); assepsia dos tetos, ordenha de jato de leite para teste de mastite e colocação das teteiras (1, novilha não se movimentou ou se movimentou pouco levantando as patas sem dar coice; 2, novilha se movimentou pouco, porém deu coice ou se

movimentou constantemente dando coice ou não); durante a ordenha (1, novilha deixou ser ordenhada sem nenhum problema; 2, novilha se mostrou inquieta durante a ordenha).

Análise estatística

Primeiramente realizou-se análise descritiva para frequência respiratória (FR), e temperatura ocular mínima (TOMín), média (TOMéd) e máxima (TOMáx). A avaliação do efeito das variáveis TOMín, TOMéd e TOMáx e dos dias de treinamento sobre a FR das novilhas foi feita por análise de regressão múltipla, e os resultados foram apresentados na forma de equações com o respectivo coeficiente de determinação (R^2), o qual indica o grau de ajuste do modelo aos dados observados.

A frequência dos escores de movimentação (EM) e de deslocamento (ED) nos períodos de treinamento (inicial, intermediário e final) foi comparada pelo teste qui-quadrado (χ^2), assim como a frequência dos escores de reatividade durante a ordenha.

A produção média de leite (y_i) durante os 10 primeiros dias de lactação (x_i), em cada tratamento, foi analisada pela seguinte equação de regressão múltipla $y_i = a + bx_i + cx_i^2$. A curva de produção média de leite durante 60 dias de lactação foi avaliada por meio de regressão empregando a função gama incompleta linearizada (WOOD, 1967), $\ln y_t = \ln a + b \ln t - c_t$, em que: y_t é a produção de leite no tempo, variável independente t ; a é o termo constante; b é a taxa de incremento da produção de leite na fase ascendente da curva; c é a taxa de decréscimo da produção na fase descendente da curva.

Usou-se modelo de regressão múltipla com interação entre variável binária e as variáveis de tempo para testar diferenças entre as curvas de lactação usando o Teste t para os coeficientes de regressão a 5% de probabilidade. Para interpretar corretamente os efeitos principais nas curvas de lactação, os modelos de regressão foram estimados e apresentados graficamente sem uso da variável binária.

RESULTADOS

A análise descritiva das variáveis FR e TOMín, TOMéd e TOMáx nas novilhas estimuladas, para cada período de treinamento (inicial, intermediário e final), são mostradas na Tabela 1. O efeito das TOMín, TOMéd e TOMáx dos dias de treinamento sobre a FR das novilhas está representado nas seguintes equações de regressão múltipla:

Tabela 1. Descrição das variáveis fisiológicas frequência respiratória (FR), temperatura mínima (TOMín), média (TOMéd) e máxima (TOMáx) do olho de novilhas primíparas, por período de treinamento com estímulo tátil

Período de Treinamento	FR (mov/min)			TOMín (°C)			TOMéd (°C)			TOMáx (°C)		
	N	Média	Desvio Padrão	N	Média	Desvio Padrão	N	Média	Desvio Padrão	N	Média	Desvio Padrão
Inicial	25	54,08	12,55	30	32,72	1,29	30	36,44	0,73	30	38,19	0,56
Intermediário	30	49,47	14,61	29	31,74	2,02	29	35,89	1,05	30	37,93	0,83
Final	37	44,00	8,74	37	31,37	2,81	37	36,21	1,85	37	38,64	2,59

FR=-61,1-0,177dia+3,55TOMín ($R^2=0,63$), FR=-163-0,403dia+6,02TOMéd ($R^2=0,61$), e FR=-332-0,481dia+10,2TOMáx ($R^2=0,59$).

Durante o período de treinamento, nas novilhas com estimulação tátil, não foi observada diferença entre os três períodos do treinamento ($P>0,05$) para EM. Entretanto, para ED, observou-se diferença ($P=0,019$), sendo a frequência do escore 2 no período inicial maior do que no período intermediário e final, evidenciando redução na frequência de escore 2 ao longo do treinamento (Tabela 2).

Tabela 2. Frequência para os escores de deslocamento de novilhas primíparas antes do parto, no período de treinamento com estímulo tátil

Período de Treinamento	¹ Escore de Deslocamento		Valor de P
	1	2	
Inicial	12 (40,0%)	18 (60,0%)	0,019
Intermediário	16 (53,3%)	14 (46,7%)	
Final	26 (74,3%)	9 (25,7%)	

¹1: pouco deslocamento; 2: deslocamento frequente.

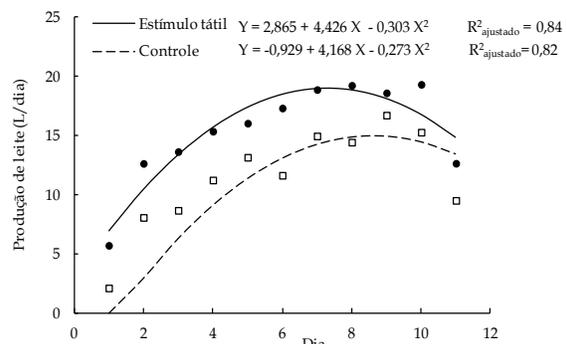
Os grupos controle e estímulo tátil não diferiram ($P>0,05$) quanto aos escores de reatividade durante a entrada da novilha na baía de ordenha, assepsia dos tetos, ordenha de jato de leite para teste de mastite e durante a ordenha. Observou-se diferença somente para a colocação das teteiras ($P=0,002$). Na Tabela 3 observou-se que a frequência do escore 1 foi maior em novilhas estimuladas (88,0%) do que em novilhas não estimuladas (69,8%) e a diferença de frequência do escore 2 entre os tratamentos foi 18,2%, sendo 30,2% do tratamento controle e 12,0% do tratamento estímulo tátil.

A Figura 1 mostra as curvas de produção de leite média diária dos grupos (estímulo tátil e controle) em função dos 10 primeiros dias de lactação, sendo o ajuste do modelo para o grupo estímulo tátil significativo ($y=2,865+4,426x-0,303x^2$, $R^2=0,84$), e também significativo para o grupo controle ($y=-$

Tabela 3. Frequência de escores durante colocação das teteiras em novilhas primíparas do tratamento estímulo tátil e controle, no período de avaliação na sala de ordenha

Tratamento	¹ Escore		Valor de P
	1	2	
Estímulo Tátil	88 (88,0%)	12 (12,0%)	0,002
Controle	67 (69,8%)	29 (30,2%)	

¹1: novilha não se movimentou ou se movimentou pouco levantando as patas sem dar coice; 2: novilha se movimentou pouco, porém deu coice ou se movimentou constantemente dando coice ou não.

**Figura 1. Curva da produção média de leite por dia, durante os primeiros 10 dias de lactação, das novilhas que receberam (estímulo tátil) e não receberam (controle) estimulação tátil.**

$0,929+4,168x-0,273x^2$, $R^2=0,82$), em que x =dia de lactação. A Figura 2 mostra as curvas de produção de leite média diária ajustadas pela função gama incompleta linearizada (WOOD, 1967) para os primeiros 60 dias de lactação, dos dois grupos de animais. Ambas as regressões foram significativas, grupo estímulo tátil ($\ln y=2,20-0,0102t+0,331\ln t$, $R^2=0,76$) e grupo controle ($\ln y=1,54-0,0191x+0,578\ln x$, $R^2=0,79$), em que \ln =logaritmo

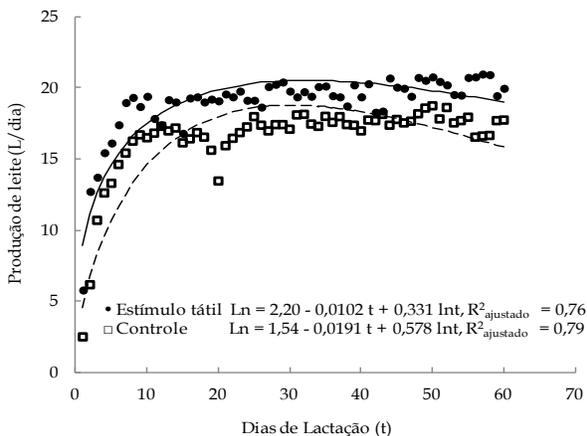


Figura 2. Curva da produção média de leite por dia (modelo de Wood), durante os primeiros 60 dias de lactação, das novilhas que receberam (estímulo tátil) e não receberam (controle) estimulação tátil.

neperiano, x =dias em lactação). Observou-se que a curva de produção de leite média do grupo das novilhas estimuladas foi superior à do grupo de novilhas não estimuladas nos 10 dias de avaliação, permanecendo durante os 60 primeiros dias de lactação.

Verificou-se que aos 60 dias de lactação, os coeficientes da regressão para a variável binária e de suas interações com as variáveis de tempo foram significativos ($P < 0,05$). Portanto, os modelos estimados da curva de lactação para os grupos tratamento e controle diferem entre si para o período de 60 dias. Para o período de 10 dias de lactação não houve diferença significativa entre os modelos estimados de curva de lactação para os grupos tratamento e controle (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Vacas Holandesas apresentam frequência respiratória entre 18 a 28 movimentos por minuto em condições consideradas normais de temperatura ambiente. A partir de 26°C , a frequência respiratória começa a aumentar, e em temperatura de 31°C estes animais podem apresentar de frequência respiratória média de 68 mov/min (BACCARI JUNIOR, 2001).

A frequência respiratória pode ser um indicador bastante sensível de estresse causado pelo

Tabela 4. Comparação entre curvas de lactação, por meio de Teste t, dos coeficientes de regressão das variáveis binárias (B) para os períodos de 10 e 60 dias de lactação

Modelo	Variável Binária	Coefficiente de regressão	Teste t	Valor de P
	B	3,794.	1,44	0,170
Período de 10 dias	B*t	0,258	0,26	0,802
	B*Int	-0,030	-0,37	0,719
Período de 60 dias	B	0,660	6,40	0,000
	B*t	0,009	3,13	0,002
	B*Int	-0,246	-4,50	0,000

desconforto climático, por doenças ou psicológico (PASTELL *et al.*, 2007). Quando o animal é confrontado com mudança no ambiente, a adaptação envolve resposta fisiológica, que pode ser a frequência respiratória e cardíaca, e comportamental, que funcionam para manter a homeostasia (BARNETT e HEMSWORTH, 1990).

Foi observado que a média da FR e da TOMín decresceram no decorrer do treinamento mostrando valores mais baixos a cada período (inicial, intermediário e final). Isto não ocorreu com valores médios de TOMéd e TOMáx. A FR em função da TOMín, TOMéd e TOMáx e dos dias de treinamento mostra uma relação entre estas variáveis fisiológicas. Foi observado aumento da temperatura ocular com o aumento da FR, sugerindo que as temperaturas do olho podem ser usadas como parâmetro para determinar o nível de bem-estar do animal. De fato, regiões do corpo com menor cobertura de pelos (nariz, orelha e olhos) são pouco influenciadas pela temperatura do ar, e são melhores locais indicados para verificar uma condição de estresse devido ao processo de vasoconstrição (VIANNA e CARRIVE, 2005). Segundo MITCHELL (2013), a termografia tem diversas aplicações em estudos relacionados ao bem-estar e produção animal, podendo complementar avaliações do estado de bem-estar em relação à termorregulação, comportamento, estresse e doenças.

No presente estudo foi possível observar o efeito positivo da estimulação no comportamento de novilhas primíparas antes do parto. Novilhas estimuladas passaram a se deslocar menos durante os treinamentos, o que sugere que a estimulação pode diminuir o medo que os animais sentem do homem, tornando o manejo mais fácil e menos

perigoso. A facilidade do manejo devido ao efeito da estimulação positiva faz com que diminuíssem o risco a segurança humana e o medo dos animais diante do ordenhador (BREUER *et al.*, 2000; BERTENSHAW *et al.*, 2008).

Novilhas estimuladas apresentaram menor frequência de comportamentos indesejáveis durante a colocação das teteiras que as novilhas não estimuladas. Resultados semelhantes foram reportados por BERTENSHAW e ROWLINSON (2001), que mostraram menor ocorrência de coices, medo, inquietação e lesões durante a ordenha de novilhas primíparas escovadas antes do parto. Esses resultados mostram a influência benéfica da estimulação antes do parto, no comportamento de novilhas primíparas na ordenha. A interação humano-animal pode afetar o medo do animal ao ser humano (HEMSWORTH, 2003). Interações positivas podem fazer com que este medo diminua, aumentando a aproximação entre humano-animal e facilitando o manejo. A frequência de interações agradáveis em animais de criação como bovinos, é significativamente correlacionada com a curta distância de aversão de vacas para humanos e com a melhora na produção de leite (COULON *et al.*, 2015).

Vacas escovadas em regiões do corpo que são mais lambidas como a parte ventral do pescoço, durante 5 minutos/dia em 5 dias/semana em um período de três semanas consecutivas, diminuíram a reação aversiva ao humano, facilitando que o humano as tocassem (SCHMIED *et al.*, 2008). Estes autores também relacionaram a escovação regular em vacas leiteiras com a melhora na interação entre homem e animal, como no presente estudo. Além disso, eles relataram que o gado claramente lembrou do afago realizado anteriormente, e reduziu a aversão ao homem semanas após o tratamento inicial, indicando que o afago regular permitiu que o bovino se habituasse ao homem e fez com que eles ficassem mais dispostos a aproximação.

No presente estudo, as novilhas estimuladas positivamente antes do parto pelo humano apresentaram produção média de leite maior do as que animais que não passaram por este estímulo. Estes resultados sugerem relação positiva entre interações táteis positivas feitas pelo tratador com a produção de leite de novilhas primíparas. Em estudos realizados por BREUER *et al.* (2000) e por HEMSWORTH *et al.* (2000), o manejo analisado não foi um manejo positivo como o do presente estudo, mas sim interações táteis altamente negativas em vacas leiteiras. Os autores mostraram correlação negativa entre as interações realizadas e produção de leite, proteína e gordura. Pode-se observar que

não é somente o estímulo positivo que pode trazer resultado na produção de leite, nesse caso um aumento, mas também o estímulo negativo que afeta negativamente a produção e a qualidade do leite.

Na curva de lactação durante os 60 primeiros dias, para os dois tratamentos (controle e estímulo tátil), foi possível verificar que o grupo estimulado permaneceu com maior produção de leite em relação ao grupo não estimulado. A curva de lactação representa graficamente a produção de leite de uma vaca a partir do parto até a secagem (EL FARO, 2012), a curva mostrada no trabalho não apresenta todo o período de lactação, por isso não foi possível observar a fase ascendente, o pico e a fase descendente da curva, porém sua análise foi realizada com a intenção de observar, mesmo em um período curto, um possível aumento na produção de leite das novilhas estimuladas, e mostrar a importância de um manejo positivo, com estimulações positivas, para a produção de leite. As análises realizadas no período de observação na ordenha (10 dias) e durante os 60 dias mostraram aumento de produção nas novilhas estimuladas, sendo observada diferença significativa ($P < 0,05$) para a produção de leite durante os primeiros 60 dias de lactação.

BERTENSHAW *et al.* (2008) não observaram diferença significativa na produção de leite de novilhas leiteiras que foram escovadas antes do parto e de novilhas que não foram escovadas, mas observaram que as novilhas escovadas nas primeiras quatro semanas após o parto apresentaram descida do leite 19% maior que as novilhas que não foram escovadas.

Os resultados obtidos no presente trabalho, que novilhas escovadas regularmente antes do parto apresentaram menor frequência de comportamentos indesejáveis durante a ordenha e maior produção de leite durante os 60 primeiros dias de lactação, como também relatado por SCHMIED *et al.* (2008), permitem inferir que o tratamento positivo regular deixa lembranças nos animais, fazendo com que estes, mesmo não recebendo mais o treinamento de escovação, permaneçam com a lembrança positiva do homem.

CONCLUSÃO

A estimulação tátil realizada por humanos em novilhas antes do parto é uma ferramenta a ser indicada aos produtores de leite, pois resulta em melhor comportamento dos animais durante os

processos da ordenha, diminui a frequência de coices e movimentação constante, e aumenta a produção de leite.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior, pela bolsa de estudo concedida ao primeiro autor. Aos funcionários do Centro APTA Bovinos de Leite, Instituto de Zootecnia, pelo auxílio na condução do experimento.

REFERÊNCIAS

- BACCARI JUNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em clima quente**. Londrina: UEL, 2001.
- BARNETT, J.L.; HEMSWORTH, P.H. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. **Applied Animal Behaviour Science**, v.25, p.177-187, 1990.
- BERTENSHAW, C.; ROWLINSON, P. The influence of positive human-animal interaction during rearing on the welfare and subsequent production of the dairy heifer. In: PROCEEDINGS OF THE BRITISH SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 2001, Nova York. **Proceedings...** Nova York: UK, 2001. p.17.
- BERTENSHAW, C.; ROWLINSON, P.; EDGE, H.; DOUGLAS, S.; SHIEL, R. The effect of different degrees of 'positive' human-animal interaction during rearing on the welfare and subsequent production of commercial dairy heifers. **Applied Animal Behaviour Science**, v.114, p.65-75, 2008.
- BOISSY, A.; BOUISSOU, M. Effects of early handling on heifers' subsequent reactivity to humans and to unfamiliar situations. **Applied Animal Behaviour Science**, v.20, p.259-273, 1988.
- BREUER, K.; HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; MATTHEWS, L.R.; COLEMAN, G.J. Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v.66, p.273-288, 2000.
- COULON, M.; NOWAK, R.; PEYRAT, J.; CHANDEZE, H.; BOISSY, A.; BOIVIN, X. Do lambs perceive regular human stroking as pleasant? Behavior and heart rate variability analyses. **PLoS ONE**, v.10, p.1-14, 2015.
- EL FARO, L. Persistência da lactação de bovinos leiteiros. **Pesquisa & Tecnologia**, v.9, p.1-6, 2012.
- GIBBONS, J.M.; LAWRENCE, A.B.; HASKELL, M.J. Consistency off light speed and response to restraint in a crush in dairy cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v.131, p.15-20, 2011.
- GRIGNARD, L.; BOISSY, A.; BOIVIN, X.; GAREL, J.P.; LE NEINDRE, P. The social environment influences the behavioural responses of beef cattle to handling. **Applied Animal Behaviour Science**, v.68, p.1-11, 2000.
- HEMSWORTH, P.H. Human-animal interactions in livestock production. **Applied Animal Behaviour Science**, v.81, p.185-198, 2003.
- HEMSWORTH, P.H.; COLEMAN, G.J.; BARNETT, J.L.; BORG, S. Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. **Journal of Animals Science**, v.78, p.2821-2831, 2000.
- 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.
- 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.
- MITCHELL, M.A. Thermal imaging: thermoregulation in relation to animal production and welfare. In: LUZI, F.; MITCHELL, M.; COSTA, L.N.; REDAELLI, V. (ed.). **Thermography: current status and advances in livestock animals and in veterinary medicine**. Brescia: Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche, 2013. p.147-162.
- PASTELL, M.; KAIHILAHTI, J.; AISLA, A-M.; HAUTALA, M.; POIKALAINEN, V.; AHOKAS, J. A system for contact-free measurement of respiration rate of dairy cows. In: COX, S. (ed.) **Precision livestock farming**. 3th ed. Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 2007. p.105-109.
- RUSHEN, J.; DE PASSILLÉ, A.M.B.; MUNKSGAARD, L. Fear of people by cows and effects on milk yield, behavior, and heart rate at milking. **Journal Dairy Science**, v.82, p.720-727, 1999.
- SCHMIED, C.; WAIBLINGER, S.; SCHARL, T.; LEISCH, F.; BOIVIN, X. Stroking of different body regions by a human: effects on behavior and heard rate of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v.109, p.25-38, 2008.
- SILVA, L.C.M.; MADUREIRA, A.P.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R. Mais carinho no manejo de bezerras leiteiras: uma experiência bem sucedida. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: RBZ, 2007. p.1-3.
- STEWART, M.; STAFFORD, K.J.; DOWLING, S.K.; SCHAEFER, A.L.; WEBSTER, J.R. Eye temperature and heart rate variability of calves disbudded with or without local anesthetic. **Physiology & Behavior**, v.93, p.789-797, 2008.

- VAN REENEN, C.G.; VAN DER WERF, J.T.N.; BRUCKMAIER, R.M.; HOPSTER, H.; ENGEL, B.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M.; BLOKHUIS, H.J. Individual differences in behavioral and physiological responsiveness of primiparous dairy cows to machine milking. **Journal Dairy Science**, v.85, p.2551-2561, 2002.
- VIANNA, D.M.L.; CARRIVE, P. Changes in cutaneous and body temperature during and after conditioned fear to context in the rat. **European Journal of Neuroscience**, v.21, p.2505-2512, 2005.
- WAIBLINGER, S.; MENKE, C.; COLEMAN, G. The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and production of dairy cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v.79, p.195-219, 2002.
- WOOD, P.D.P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. **Nature**, v.216, p.164-165, 1967.