

BEM-ESTAR ANIMAL E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DO LEITE

CARLA CAROLINA CAPOVILLA¹
LARYSSA FREITAS RIBEIRO²

RESUMO

A qualidade do leite é um elemento que impacta diretamente na lucratividade do leite e também na vida do consumidor, deste modo, esta qualidade é um elemento importante para o âmbito dos animais de produção. Neste sentido, este trabalho busca analisar a relação entre a qualidade do leite e o bem-estar animal. As pesquisas de bem-estar animal são cada vez mais desenvolvidas internacionalmente, no entanto, no cenário brasileiro ainda existe resistência por parte dos produtores, que muitas vezes questionam o retorno financeiro deste tipo de investimento. Com isso, ao analisar a relação entre esses dois elementos, este artigo possui como escopo disseminar a importância do bem-estar animal e de que pesquisas sejam desenvolvidas em âmbito nacional para amparar as necessidades dos bovinos de leite de acordo com as características ambientais do Brasil.

Palavras-chave: Produtores. Bovino de leite. Lucratividade.

ABSTRACT

The quality of milk is an element that directly impacts the profitability of milk and also the life of the consumer, thus, this quality is an important element for the scope of production animals. In this sense, this work seeks to analyze the relationship between milk quality and animal welfare. Animal welfare research is increasingly developed internationally, however, in the Brazilian scenario there is still resistance from producers, who often question the financial return of this type of investment. Thus, by analyzing the relationship between these two elements, this article aims to disseminate the importance of animal welfare and that research is developed at the national level to support the needs of dairy cattle according to the environmental characteristics of Brazil.

Keywords: Producers. Milk bovine. Profitability.

1 Médica veterinária pela UNIVEL - União Educacional de Cascavel-PR. Discente do curso de Pós-Graduação em gestão da qualidade e higiene e tecnologia de leite e derivados pela Ifope Educacional.

2 Professora orientadora, médica veterinária, mestre e doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Jaboticabal, SP. Atualmente professora do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Mário Palmério (UNIFUCAMP) e médica veterinária do Consórcio Intermunicipal RIDES, Monte Carmelo, MG (laryssaribeiro84@gmail.com)

INTRODUÇÃO

Nos últimos 50 anos, o principal objetivo da pecuária leiteira tem sido aumentar a produção de leite por meio de seleção genética e melhor manejo, aumentando assim o lucro da fazenda e reduzindo os custos para os consumidores (AZEVEDO *et al.*, 2020). No entanto, a atitude do consumidor em relação aos animais de fazenda está mudando, podendo-se observar, durante o século XXI, uma tendência da sociedade ocidental em se preocupar com as condições de criação de animais que serão destinados ao consumo (MOUZO *et al.*, 2020).

Essa preocupação em relação ao bem-estar dos animais de produção de alimentos também está presente entre os produtores, isto porque nas últimas décadas, aumentou-se a pressão sobre os produtores de laticínios para melhorar o conforto e o bem-estar de seus animais para atender aos novos padrões de bem-estar animal e às demandas dos consumidores e varejistas de alimentos (ROBICHAUD *et al.*, 2019).

Os sistemas de criação são fatores importantes que afetam a saúde e o bem-estar animal, em parte por meio de alojamento e equipamentos e em parte por meio de práticas de manejo e manejo (JIANG *et al.*, 2021). Deste modo, o presente artigo possui como objetivo compreender a relação entre o bem-estar animal e a qualidade do leite, buscando-se, com isso, demonstrar a essencialidade do produtor em adotar medidas que visem a manutenção do bem-estar deste animal, o qual irá trazer retorno financeiro para seu empreendimento.

Tal demonstração é importante porque muitos produtores veem o investimento no bem-estar do animal como incerto, muitos destes acabam por adotar medidas de bem-estar apenas pela pressão social, como uma estratégia de marketing, todavia, o bem-estar do animal de produção deve ser observado também como uma estratégia para a qualidade do produto que será produzido, fundamento este que pode proporcionar um melhor retorno do investimento para o produtor e também uma melhor qualidade do produto para o consumidor.

REVISÃO DE LITERATURA

Bem-estar animal

Os estudos acerca do bem-estar animal iniciaram na década de 1960. Estes e envolviam a criação de bovinos e criticavam a produção da época que considerava os animais como máquinas inertes para produção, não os observando como indivíduos que estão vivos (HENNINGSEN *et al.*, 2018). Os estudos ampliaram-se, demonstrando a essencialidade da presença de pilares éticos que sustentassem a questão do animal de produção.

Neste contexto, a produção de animal de maneira opressora está sendo cada vez mais rechaçada pela sociedade, que fazem pressão nos produtores para que adaptem seus métodos de criação, possibilitando uma melhor qualidade de vida para o animal.

Todavia, em países que se encontram em desenvolvimento, como o Brasil, esta questão ainda não é amplamente adotada pelos produtores (AZEVEDO *et al.*, 2020; SAMPAIO; SOUZA, 2021), que tentem a não adotar medidas para o desenvolvimento de um sistema que possibilite o bem-estar do animal devido ao alto investimento que é necessário e também a incerteza de retorno deste investimento (SUMMER *et al.*, 2019). Isso porque, muitos questionam acerca de quem irá arcar com os custos desta melhoria na qualidade de vida dos animais de produção (AZEVEDO *et al.*, 2020), o que impacta diretamente os progressos desta área. Deste modo, é essencial uma maior compreensão por parte do produtor acerca de como o bem-estar dos animais de produções pode influenciar de maneira direta a economia pecuária.

O bem-estar animal, então, refere-se ao bem-estar físico e mental dos animais, apresentam-se como uma qualidade inerente aos animais, referindo-se ao estado deste em relação às suas tentativas para se adaptar ao ambiente em que se encontra. Como o estado emocional dos animais não pode ser medido diretamente (ROBICHAUD *et al.*, 2019; SCHULTE *et al.*, 2018; SUMMER *et al.*, 2019), o bem-estar é na prática avaliado com base na satisfação das necessidades.

A este respeito, a *Farm Animal Welfare Council* (FAWC), definiu cinco liberdades que precisam ser fornecidas para alcançar o bem-estar animal: (1) ausência de sede, fome e desnutrição; (2) ausência de desconforto; (3) livre de dor, lesão e doença; (4) liberdade para expressar o comportamento normal; e (5) ausência de medo e angústia (MOUZO *et al.*, 2020). Estes critérios auxiliam na identificação dos problemas que podem afetar o bem-estar do animal, proporcionando uma direção para que o produtor possa aderir, com a finalidade de melhorar a assistência que é proporcionada aos animais.

Complementa Bong *et al.* (2012), que o diagnóstico de um bem-estar animal irá compreender a observação de indicadores sanitários e fisiológicos, do comportamento do animal, a análise hematológica e a dosagem de hormônios, de lesões corporais, estado de saúde geral do animal, bem como a análise do escore de locomoção do animal. É necessário que o produtor realize a condução de um trabalho de diagnóstico de bem-estar de maneira específica para o seu rebanho. De acordo com Lazarin e Mazzucatto (2017), a avaliação do bem-estar animal não se limitará no elemento comportamento, tendo em vista que os parâmetros fisiológicos se apresentam como ferramentas essenciais para indicar desconforto, tendo em vista que o organismo do animal irá de adaptar para reduzir este desconforto, proporcionando alterações de cunho fisiológico.

Deste modo, compreende-se que, para que possa definir um bem-estar animal, são observados elementos que estão intrinsecamente associados, tais como as liberdades, a dor, o sofrimento, a ansiedade, o medo, o estresse e as adaptações do animal, não sendo um único fator que irá proporcionar uma melhor qualidade de vida, mas a associação desses elementos.

Bem-estar animal e os bovinos de leite

Os sistemas de criação são fatores importantes que afetam a saúde e o bem-estar animal, em parte por meio de alojamento e equipamentos e em parte por meio de práticas de manejo (BLANCO-PENEDO *et al.*, 2020). A ausência de dor e lesões e a capacidade de realizar comportamentos naturais são requisitos importantes para garantir o bem-estar animal na fazenda (AZEVEDO *et al.*, 2020).

Garantir um certo nível de bem-estar para os bovinos de leite requer a avaliação regular do bem-estar e, se necessário, a melhoria das práticas de alojamento e manejo. Lesões ou alterações na pele são comumente observadas em alguns sistemas habitacionais (BRENNINKMEYER *et al.*, 2016; ROBICHAUD *et al.*, 2019; SCHULTE *et al.*, 2018; SUMMER *et al.*, 2019).

Eles refletem um comprometimento do bem-estar das vacas, porque feridas e inchaços podem ser dolorosos em si mesmos, e alterações como áreas sem pelos refletem conflitos repetidos entre a vaca e seu ambiente. De acordo com Jiang *et al.* (2021), a claudicação continua a ser o principal problema de bem-estar em vacas leiteiras, afetando sua aptidão física e estado mental (sofrimento); a claudicação também é uma das principais causas de perdas econômicas.

A habitação também tem um efeito substancial no conforto em torno do descanso. A falta de conforto deitada afeta a produção e o bem-estar das vacas leiteiras (ROBICHAUD *et al.*, 2019). Os efeitos do design do celeiro no comportamento de pé e deitado têm sido o foco de pesquisas consideráveis nos últimos anos, especialmente em como maximizar o conforto das vacas.

O estudo de Mouzo *et al.* (2020) demonstra que as vacas preferem superfícies deitadas com mais cama, elas se deitam mais por dia em baias bem acamadas do que aquelas que não estão (SCHERER *et al.*, 2018), e preferem lugares secos (CLANCO-PENEDO *et al.*, 2020). De acordo com Jiang *et al.* (2021), os elementos que serão observados em relação a habitação para proporcionar um bem-estar do animal serão iluminação, temperatura e ventilação (métodos de cálculo e redução do nível de umidade e amônia estão incluídos).

De acordo com Bond *et al.* (2012), Amaral *et al.* (2018), apresenta-se como essencial que o produtor de bovinos de leite escolha de maneira adequada seus animais de produção, optando por raças que possuam uma fácil adaptação ao clima brasileiro, para que, deste modo, consigam expressar o seu potencial de produção.

Diante de todo o exposto, pode-se observar que todas as questões que envolvem o bem-estar do bovinos de leite irão envolver questões acerca da estrutura do local onde os animais vivem, de seus sentimentos, funções e também comportamentos, deste modo, nenhum método que vise a avaliação do bem-estar animal dos bovinos de leite deverá ser utilizado de maneira isolada. Neste sentido, vai o entendimento de uma melhor eficiência dos resultados da medição de bem-estar animal quando esses elementos são associados (BEAVER *et al.*, 2020; TUCKER *et al.*, 2021; KRUEGER *et al.*, 2020).

Bem-estar dos bovinos de leite e qualidade do leite

Estudos recentes demonstram que o bem-estar dos bovinos de leite irá influenciar de maneira direta a qualidade do leite que o animal produz. Neste sentido, o estudo desenvolvido por Kawonga, Mizeck e Chagunda (2012) visou avaliar o sistema de produção de pequenos produtores leiteiros familiares, utilizando um índice baseado no score combinado de bem-estar animal e qualidade do leite. Ao final, a pesquisa demonstrou que o estresse térmico por calor pode reduzir a qualidade do leite, isto porque, este estresse irá interferir no bem-estar do animal e irá modificar o seu comportamento para que, deste modo, seu organismo consiga minimizar o estresse que é proporcionado pelo ambiente, com isso, existirá um desvio de energia metabolizável de manutenção para a função que exerce a produção do leite.

Corroborando com este entendimento o estudo de Sejian *et al.* (2018), que expõe que os teores de gordura do leite tendem a ser reduzidos quando os bovinos de leite são expostos ao estresse calórico. Enquanto que o estudo de Santana *et al.* (2017) identificou que quando os bovinos de leite é submetido ao estresse calórico por um longo período, este estresse irá dificultar a ação das células de defesa do sistema imune, prejudicando o combate a agentes causadores de enfermidades e aumentando o aparecimento da mastite no rebanho, o que irá afetar de maneira direta a qualidade do leite.

De acordo com Ceballos e Sant'Anna (2018), os bovinos de leite irão modificar o seu comportamento ingestivo quando sente desconfortos, sendo que a composição do leite produzido por este animal poderá sofrer importantes mudanças. De acordo com os mesmos autores, existirá a redução dos teores de proteína, gordura, cálcio, potássio, ácido cítrico e lactose. A pesquisa desenvolvida pelos autores também apresentou alterações nos valores de sólidos totais (ST) do leite de acordo com a temperatura a qual o animal está submetido.

Ainda, a habitação do animal também é essencial para o bem-estar animal. Neste sentido, o estudo de Biasato *et al.* (2019) visou avaliar os efeitos de um celeiro de adubo como um sistema de habitação alternativo para bovinos de leite na Itália. Para tal, vinte e duas vacas leiteiras Fleckvieh foram alocadas aleatoriamente para dois sistemas habitacionais: (1) um celeiro convencional de *freestall* (FB) e (2) um celeiro de adubo (CB). Foram coletados dados clínicos e medidas comportamentais. Também foram avaliados parâmetros de qualidade do leite. Este estudo concluiu que a saúde e o bem-estar das vacas leiteiras e a qualidade do leite e produtos lácteos podem se beneficiar do uso de um sistema de alojamento CB, que tem potencial para se tornar um sistema alternativo promissor de alojamento solto

para bovinos de leite também na Itália. Isto porque as pontuações para limpeza e locomoção dos membros posteriores foram melhores nas vacas alojadas com CB do que nas alojadas com FB (BIASATO *et al.*, 2019).

Este resultado corrobora com o entendimento da habitação como elemento essencial para a constituição de um bem-estar para ao animal dos bovinos de leite e a sua relação com a qualidade do leite que será produzido. No entanto, é importante observar que o alojamento em CB carece de atenção pelos produtores, tendo em vista que pesquisa de Borchers (2018), demonstrou que devido ao aumento das temperaturas associadas à compostagem do adubo, as bactérias termodúricas capazes de sobreviver à pasteurização, tornando-se, deste modo, uma potencial preocupação para a qualidade do leite, devido a contaminação deste.

No entanto, o estudo de Borchers (2018), também apresenta como análise a relação entre estresse e conforto no ambiente habitacional, evidenciando que os bovinos de leite, quando alojado em ambientes com baixo estresse e alto conforto, podem ser mais capazes de se defender contra patógenos. Sendo que, estabelecer mudanças na função imunológica em resposta ao ambiente habitacional melhoraria a qualidade do leite, contribuindo para o conhecimento de como os patógenos causadores de mastite são contraídos, o que vai de encontro com o estudo de Biasato *et al.* (2019) e Santana *et al.* (2017).

Por fim, importante observar que as práticas de manejo nas propriedades que possuem como função a produção leiteira apresentam-se como um ponto crítico que deverão ser observadas, tendo em vista que irão interferir de maneira direta no bem-estar do animal e na qualidade do leite (BIASATO *et al.*, 2019). A relação entre homem e animal também é abordada neste contexto, sendo que ações desenvolvidas de maneira mecânica não podem suprimir o contato do animal com o homem, um estudo realizado por (BORCHERS, 2018), demonstrou que um contato com boa qualidade com os bovinos de leite poderá proporcionar a redução do estresse do animal, sendo que, quando este contato é suprimido por completo o gado se torna agressivo o que afeta a qualidade do leite.

Diante do exposto, observa-se se diversos fatores relacionados ao bem-estar do animal irão interferir na qualidade do leite, importante reforçar, que nenhum método que vise a avaliação do bem-estar animal dos bovinos de leite deverá ser utilizado de maneira isolada.

CONCLUSÃO

Pode-se observar que a preocupação dos produtores com a qualidade de vida do animal é um tema que ainda está em ascensão no Brasil, tendo em vista que a adoção de práticas que irão proporcionar uma melhor qualidade de vida para animais de produção acaba por esbarrar em conceitos da produção convencional e também na questão orçamentária do produtor.

De modo, é essencial a disseminação de conhecimentos que contribuam para que os produtores adotem medidas que proporcione qualidade de vida para os animais, sendo que, o animal de produção possui capacidade de expressar seu máximo potencial de produtividade quando possua as suas necessidades fisiológicas, biológicas e comportamentais supridas, proporcionando, com isso, um produto de maior qualidade para o produtor e consumidor. Assim sendo, é preciso que os produtores de animais para produção não mais os observem como máquinas de produção.

No âmbito de uma propriedade leiteira, o bem-estar animal significará um ambiente saudável e também confortável, o qual irá proporcionar ao animal a possibilidade deste expressar todo o seu potencial genético para a produção. Diante deste contexto, é essencial que as necessidades dos animais sejam analisadas de acordo com o meio ambiente ao qual estão presentes, para que o produtor possa adaptar as condições de vivência deste animal para um ambiente que promova uma melhor qualidade de vida, garantindo um bem-estar em todas as suas fases.

Este raciocínio demonstra outra questão essencial para o âmbito nacional, a essencialidade de se investir em pesquisas brasileiras que compreendam quais são os elementos que serão necessários para tornar o meio em que o animal vive em um ambiente que proporcione qualidade de vida para este. Isto porque, existem alguns elementos COMO, que se alteram de região para região devido ao clima.

No entanto, existem elementos que são basilares e devem ser observados por qualquer região, como, por exemplo, o sistema de criação que o produtor adota deverá proporcionar aos animais de produção um ambiente que seja rico e que lhe permita expressar seus comportamentos de ordem natural. Também é essencial a existência de planejamentos sanitários e nutricionais que sejam adequados para os bovinos de leite.

Quando estas medidas são proporcionadas aos animais de produção elas resultam, conseqüentemente, em uma maior produtividade dos animais e uma maior qualidade do leite que os bovinos de leite irá produzir. Por fim, salienta-se ainda, que a aplicação do bem-estar animal no âmbito da produção leiteira precisa de um maior investimento no cenário nacional, com criação de tecnologias que visem não apenas a questão do aumento de produção, mas que proporcionem um maior bem-estar aos animais de produção.

REFERÊNCIAS

AMARAL, B. B., NARDI JUNIOR, G., MARTINS, E. A.; PIERRE, F. C. Impactos das mudanças climáticas e manejos para melhoria do bem-estar animal do gado leiteiro. In: **VII JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica**. 2018. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIJTC/VIIJTC/paper/view/1392>. Acesso em: 16 set. de 2022.

AZEVEDO, H. H. F., PACHECO, A., PIRES, A. P., NETO, J., PENA, D. A. G., GALVÃO, A. T., BATISTA, W. Bem-estar e suas perspectivas na produção animal. **PubVet**, v. 14, n. 1, p. a481, 2020. DOI: 10.31533/pubvet.v14n1a481.1-5

BEAVER, A.; PROUDFOOT, K. L.; VON KEYSERLINGK, M. A. G. Symposium review: Considerations for the future of dairy cattle housing: An animal welfare perspective. **Journal of dairy science**, v. 103, n. 6, p. 5746-5758, 2020. DOI: 10.3168/jds.2019-17804

BIASATO, I., D'ANGELO, A., BERTONE, I., ODORE, R., BELLINO, C. Compost bedded-pack barn as an alternative housing system for dairy cattle in Italy: Effects on animal health and welfare and milk and milk product quality. **Italian Journal of Animal Science**, v. 18, n. 1, p. 1142-1153, 2019. DOI: 10.1080/1828051X.2019.1623095

BLANCO-PENEDO, I., OUWELTJES, W., OFNER-SCHRÖCK, E., BRÜGEMANN, K., EMANUELSON, U. Symposium review: Animal welfare in free-walk systems in Europe. **Journal of dairy science**, v. 103, n. 6, p. 5773-5782, 2020. DOI: 10.3168/jds.2019-17315

BOND, G. B., ALMEIDA, R. D., OSTRENSKY, A., MOLENTO, C. F. M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, v. 42, p. 1286-1293, 2012. DOI: 10.1590/S0103-84782012005000044

BORCHERS, M. R. The effects of housing on dairy cow comfort, immune function, stress, productivity, and milk quality. **Al-Qadisiyah Journal of Veterinary Medicine Sciences**, v. 15, n. 1, p. 29-33, 2018. DOI: 10.13023/etd.2018.413

BRENNINKMEYER, C., DIPPEL, S., BRINKMANN, J., MARCH, S., WINCKLER, C., KNIERIM, U. Investigating integument alterations in cubicle housed dairy cows: which types and locations can be combined?. **Animal**, v. 10, n. 2, p. 342-348, 2016. DOI: 10.1017/S1751731115001032

CEBALLOS, M. C.; SANT'ANNA, A. C. Evolução da ciência do bem-estar animal: Aspectos conceituais e metodológicos. **Rev. Acad. Ciênc. Anim**, v. 16, p. 1-24, 2018. DOI: 10.7213/1981-4178.2018.161103

HENNINGSSEN, A., CZEKAJ, T. G., FORKMAN, B., LUND, M., NIELSEN, A. S. The relationship between animal welfare and economic performance at farm level: A quantitative study of Danish pig producers. **Journal of agricultural economics**, v. 69, n. 1, p. 142-162, 2018. DOI: /10.1111/1477-9552.12228

JIANG, R., SHARMA, C., BRYANT, R., MOHAN, M. S., AL-MARASHDEH, O., HARRISON, R., TORRICO, D. D. Animal welfare information affects consumers' hedonic and emotional responses towards milk. **Food Research International**, v. 141, p. 110006, 2021.

KAWONGA, B. S., CHAGUNDA, M. G., GONDWE, T. N., GONDWE, S. R., BANDA, J. W. Characterisation of smallholder dairy production systems using animal welfare and milk quality. **Tropical Animal Health and Production**, v. 44, n. 7, p. 1429-1435, 2012.

KRUEGER, A., CRUICKSHANK, J., TREVISI, E., BIONAZ, M. Systems for evaluation of welfare on dairy farms. **Journal of Dairy Research**, v. 87, n. S1, p. 13-19, 2020. DOI: 10.1017/S0022029920000461

LAZARIN, A. R.; MAZZUCATTO, B. C. Diagnóstico de bem-estar em bovinocultura de leite. *Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública*, v. 4, p. 137-137, 2017. DOI: 10.4025/revcivet.v4i0.39793

MOUZO, D., RODRÍGUEZ-VÁZQUEZ, R., LORENZO, J. M., FRANCO, D., ZAPATA, C., LÓPEZ-PEDROUSO, M. Proteomic application in predicting food quality relating to animal welfare. A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 99, p. 520-530, 2020. DOI: 10.1016/j.foodres.2020.110006

ROBICHAUD, M. V., RUSHEN, J., PASSILLÉ, A. M., VASSEUR, E., ORSEL, K., PELLERIN, D. Associations between on-farm animal welfare indicators and productivity and profitability on Canadian dairies: I. On freestall farms. **Journal of Dairy Science**, v. 102, n. 5, p. 4341-4351, 2019. DOI: doi.org/10.3168/jds.2018-14817

SAMPAIO, Y. L. P.; SOUZA, C. E. A. Efeito do estresse térmico sobre a produção de leite em bovinos: revisão de literatura. **Revista Diálogos Acadêmicos**, v. 10, n. 1, 2021.

SANTANA, M. L., BIGNARDI, A. B., PEREIRA, R. J., STEFANI, G., EL FARO, L. Genetics of heat tolerance for milk yield and quality in Holsteins. **Animal**, v. 11, n. 1, p. 4-14, 2017. DOI: 10.1017/S1751731116001725

SCHERER, L., TOMASIK, B., RUEDA, O., PFISTER, S. Framework for integrating animal welfare into life cycle sustainability assessment. **The international journal of life cycle assessment**, v. 23, n. 7, p. 1476-1490, 2018. DOI: 10.1007/s11367-017-1420-x

SCHULTE, H. D., ARMBRECHT, L., BÜRGER, R., GAULY, M., MUSSHOF, O., HÜTTEL, S. Let the cows graze: An empirical investigation on the trade-off between efficiency and farm animal welfare in milk production. **Land use policy**, v. 79, p. 375-385, 2018. DOI: 10.1016/j.landusepol.2018.07.005

SEJIAN, V., BHATTA, R., GAUGHAN, J. B., DUNSHEA, F. R., LACETERA, N. Adaptation of animals to heat stress. **Animal**, v. 12, n. s2, p. s431-s444, 2018. DOI: 10.1017/S1751731118001945

SUMMER, A., LORA, I., FORMAGGIONI, P., GOTTARDO, F. Impact of heat stress on milk and meat production. **Animal Frontiers**, v. 9, n. 1, p. 39-46, 2019. DOI: 10.1093/af/vfy026

TUCKER, C. B., JENSEN, M. B., PASSILLÉ, A. M., HÄNNINEN, L., RUSHEN, J. Invited review: Lying time and the welfare of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 104, n. 1, p. 20-46, 2021. DOI: 10.3168/jds.2019-18074