Enriquecimento ambiental com música na sala de ordenha e o comportamento de vacas leiteiras: revisão de literatura

Environmental enrichment with music in the milking parlor and the behavior of dairy cows: literature review

***Gelson da Costa Silva*[1]**
***Bonifácio Benicio de Souza*[2]**
***Sônia Correia Assis da Nóbrega*[3]**
***José Fábio Paulino de Moura*[4]**
***João Paulo da Silva Pires*[5]**
***Talícia Maria Alves Benício*[6]**
***Maycon Rodrigues da Silva*[7]**
***José Antônio Pires da Costa Silva*[8]**
***Ariádne de Barros Carvalho*[9]**

Resumo - O bem-estar de vacas-leiteiras é alterado por diversos fatores, tornando este tema considerável dentro das perspectivas da bovinocultura leiteira. É fato que a produção está diretamente associada ao gozo de conforto social e psíquico na sala de ordenha. Para que isto ocorra são necessários diferentes mecanismos para promover condições que reflitam no aumento da produtividade e lucratividade. Isto tem promovido e despertado pesquisadores que estão elaborando trabalhos com intuito de mensurar a influência do enriquecimento ambiental através da música para promoção de saúde. Este artigo teve como objetivo realizar uma revisão literária para promover um maior conhecimento sobre o enriquecimento ambiental através do uso da música na sala de ordenha e os respectivos comportamentos das vacas em fase de lactação.

Palavras-chave: Bem-estar animal; Produtividade; Lucratividade; Promoção de saúde.

Abstract - The well-being of dairy cows is altered by several factors, making this topic considerable within the perspectives of dairy cattle farming. It is a fact that production is directly associated with the enjoyment of social and psychological comfort in the milking parlor. For this to occur, different mechanisms are needed to promote conditions that reflect increased productivity and profitability. This has promoted and awakened researchers who are developing work with the aim of measuring the influence of environmental enrichment through music to promote health. This article aimed to carry out a literary review to promote greater knowledge about environmental enrichment through the use of music in the milking parlor and the respective behaviors of lactating cows.

Keywords: Animal welfare; Productivity; Profitability; Health promotion.

DOI: 10.61223/coopex.v15i01.575

[1] Médico veterinário - Mestre em Ciência Animal - Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: gelson.silva@estudante.ufcg.edu.br
[2] *Professor Titular – Universidade Federal de Campina Grande. Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: bonifacio.ufcg@gmail.com
[3] Doutora em Engenharia Florestal – Professora Titula da Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: sonia.correia@professor.ufcg.edu.br
[4] Doutor em Zootecnia. Professor - Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: jose.fabio@ufcg.edu.br
[5] Médico veterinário - Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. E-mail: joaopaulopires777@gmail.com
[6] Professora do Centro Universitário de Patos - Departamento de Medicina Veterinária – UNIFIP, Patos-PB. E-mail: taliciabenicio@fiponline.edu.br
[7] Médico veterinário, Doutor - Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: mayconrvet@gmail.com
[8] Médico veterinário, Mestre pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: joseantoniopiresvet@gmail.com
[9]Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, CSTR, UFCG, Campus Patos-PB. carvalhoariadne@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui um rebanho bovino com 224,6 milhões de cabeças, conseguindo grande destaque na pecuária mundial. Esses dados são referentes ao ano de 2021 divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). Este levantamento demonstrou um crescimento contínuo por três anos consecutivos, tendo aumentado 3,1% em relação ao ano de 2016 que foi 218,2 milhões de cabeças registradas. Esse contínuo crescimento requer estratégias e manejos bem sucedidos para não haver decréscimo destes índices.

Quanto à produtividade de leite, este levantamento do IBGE narrou que houve uma estabilização quando comparado ao ano de 2020, gerando cerca de 35,3 bilhões de litros em 2021. Entre as regiões do país se destaca o Sul, onde a liderança permanece com Castro (PR), com 381,7 milhões de litros, contudo o Nordeste teve um crescimento na produção de 12,8%, apresentando 5,5 bilhões de litros de leite. Este ramo é de suma importância para a economia do Brasil, tendo seus efeitos também no meio social, pois está presente em 98% dos municípios brasileiros, caracterizando principalmente em pequenas e médias propriedades, gerando emprego para 4 milhões de pessoas, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2023).

Na bovinocultura de leite é sabido que existem diversas interações negativas com o meio ambiente, sendo responsáveis por desencadear redução na produção, bem como podem gerar patologias como as mastites clínica e subclínica que interferem diretamente na qualidade do produto lácteo. O contraponto está no uso de mecanismos que permitam reduzir os efeitos destas interações, considerando uma qualidade no manejo e bem-estar social do rebanho. O investimento financeiro nessas práticas é mínimo em relação aos efeitos que elas produzem.

Considerada um assunto pouco estudado na área rural, sua prática pode ser utilizada com fins de melhorar a qualidade e quantidade de leite produzido nas fazendas, contudo não se pode esquecer das outras práticas de manejo já descritas na literatura científica. Outro fator importante a ser mencionado é o uso de música clássica para esse feito, pois já foram descritas em vários trabalhos científicos sobre a importância da aplicabilidade de seu uso. Mas o gênero forró pé de serra não há evidências científicas quanto ao uso na produção leiteira. Este artigo visa a descrição de uma revisão na literatura para adquirir conhecimento sobre o enriquecimento ambiental através do uso da música na sala de ordenha e os respectivos comportamentos das vacas em leiteiras.

BEM-ESTAR ANIMAL

A definição de bem-estar proposta por Hughes (1976) é aquela que considera o estado onde o animal está em harmonia com o meio ambiente, sendo completa a saúde física e mental. Entretanto, Broom (1986) caracteriza este tema como o estado mediante tentativas de adaptação neste ambiente, indicando que pode ter efeitos positivos ou negativos no bem-estar animal. Tannenbaum (1991), narrou que o bem-estar está diretamente ligado à qualidade de vida, contudo mostrou a diversidade de aspectos intrínsecos ao animal como garantidor desse feito.

A definição demonstrada por Broom (1986) é a mais utilizada (FOPPA *et al*., 2014). Isto gerou a discussão de Broom e Johnson (1993) que demonstraram diversas situações, sendo importante mencionar a característica introspectiva de cada animal que reverbera na condição de bem-estar, havendo variações no processo, implicando que não é o fator aplicado que induz a situação. Entretanto, Broom e Molento (2004) disseram que pode haver melhoria do bem-estar animal quando lhe é oferecido fator estimulante, mas isso não é obrigatoriamente o estado emocional.

Veissier *et al.* (2007) disseram que o bem-estar animal (BEA) pode ser determinado através da observação do comportamento dos animais, o estado de ativação dos seus sistemas fisiológicos e o seu estado geral, sendo fatores importantes o alojamento e as condições das instalações. Corroborando com esses autores e indo mais adiante quanto ao pensamento crítico, a autora a seguir narra na sua dissertação as cinco liberdades para quantificar:

O bem-estar envolve fatores como liberdade nutricional (de não sentir fome ou sede), liberdade ambiental (de viver em ambientes adequados, com conforto), liberdade comportamental (de expressar seu comportamento natural), sanitária (de não estar exposto a doenças, injúrias ou dor) e liberdade psicológica (de não estar exposto a medo, ansiedade ou estresse) (SANTOS, 2020, p. 15).

Essas ponderações contribuem com a avaliação das expressões do animal quanto a fatores fisiológicos e comportamentais (BROOM; MOLENTO, 2004; MOLENTO, 2005; SOUZA *et al.,* 2007). Há uma série de recursos e estímulos necessários aos bovinos e, dependendo das circunstâncias, a ausência ou a baixa disponibilidade de recursos pode ter efeitos diretos sobre o bem-estar e produtividade desses animais (COSTA *et al*., 2009). Além disso, os sentimentos subjetivos de um animal constituem uma parte extremamente importante de seu bem-estar (BROOM; MOLENTO, 2004).

Outra forma de analisar o BEA é através do modelo narrado por Mellor e Reid (1994), chamado de "Cinco Domínios". Neste se pode avaliar esta condição de maneira sistemática, estruturada e abrangente. Os pontos-chave deste procedimento estão no caráter físico-funcional do animal, podendo ser destacados os domínios: nutrição, ambiente, saúde e comportamento, respectivamente. Existe atualmente um novo domínio 5 (mental) (MELLOR; BEAUSOLEIL, 2015; BRAGA *et al.,* 2018), que é obtido através da mensuração física, sendo que está diretamente associado a experiências afetivas.

Pode-se avaliar também o grau de BEA através de vários fatores biológicos intrínsecos ao animal, tais como produtividade, comportamentos anômalos, atividade da adrenal, grau de imunossupressão e incidência ou severidade de sofrimentos e doenças (BROOM; MOLENTO, 2004). O BEA deverá ser avaliado por profissional com conhecimento científico quanto às condições de sanidade, bem como a questão ambiental. Isto pode ser confirmado pelas palavras da autora, conforme texto a seguir:

> Para identificar se os manejos que os animais estão submetidos atendem às condições de conforto e bem-estar, é necessário ter um bom conhecimento da biologia do animal e estar atento ao seu comportamento natural e na relação entre os animais e o ambiente (SANTOS, 2020, p. 16).

Reconhecer e corrigir os problemas relacionados com o BEA é relativamente simples em um contexto de situação crítica, porém se dificulta quando há melhoria nas condições (COSTA, 2003). Em contraponto está a opinião da autora descrito abaixo:

> Entretanto, não há, ainda, conhecimento sobre a espécie suficiente para orientar todas essas ações para o aperfeiçoamento do BEA, com isso surgem dois grandes desafios para a ciência do BEA: identificar bons indicadores de estados positivos de BEA e encontrar soluções para resolver problemas menos evidentes (SANTOS, 2020, p. 16)

A avaliação do BEA é complexa, pois envolve aspectos relacionados às instalações, ao manejo e ao ambiente, podendo ser avaliado por meio de critérios comportamentais, fisiológicos, sanitários e produtivos. O comportamento é uma das principais ferramentas para a

avaliação do bem-estar animal, pois representa a relação do animal com o ambiente em que vive (SANTOS *et al.,* 2020).

Nessa conjuntura, se faz jus mencionar que o BEA tem como base a vantagem de melhorar os índices produtivos. Jacinto (2011) narrou que é necessário observar o BEA com várias ferramentas, tais como o comportamental, fisiológico e produtivo. E por fim compreender a sua importância na saúde animal, na produtividade, na legislação ambiental e consumidor.

ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Segundo a Declaração de Cambridge mostrada abaixo, os animais são seres que possuem consciência e interagem com o meio ambiente e com os outros seres. Sendo assim, é correto afirmar que eles sofrem influência e influenciam o local onde se encontram (CALAMITA *et al.,* 2016).

> A ausência de um neocórtex não parece impedir que um organismo experimente estados afetivos. Evidências convergentes indicam que animais não humanos têm os substratos neuroanatômicos, neuroquímicos e neurofisiológicos dos estados de consciência juntamente com a capacidade de exibir comportamentos intencionais. Consequentemente, o peso das evidências indica que os humanos não são os únicos a possuir os substratos neurológicos que geram a consciência. Animais não humanos, incluindo todos os mamíferos e aves, e muitas outras criaturas, incluindo os polvos, também possuem esses substratos neurológicos. (LOW *et al.,* 2012, p. 2)

Este tema está relacionado a atitude de implementar objetos no meio ambiente onde as vacas-leiteiras são criadas, com objetivo de dirimir os efeitos estressores e promover o BEA (SANTOS *et al.,* 2020). Em 1960 começaram os estudos sobre o assunto enriquecimento ambiental (EA) (WEERD; DAY, 2009), através da avaliação de animais existentes em zoológicos, contudo, atualmente essa prática reverberou para animais mantidos em laboratório e destinados à produção (CAMPOS *et al.,* 2010).

Algumas décadas atrás, Newberry (1995) narrou que o EA tem como função melhorar as condições físicas, sociais, alimentares e outras situações, utilizando mecanismos que possam alterar de maneira favorável o ambiente. As alterações realizadas nesse ambiente, em sintonia

com o comportamento típico e o habitat desses animais podem aumentar a prevalência e a qualidade do BEA, sendo que isto demonstra melhores índices de saúde, de comportamento e de desempenho reprodutivo (BOERE, 2001).

Santos *et al.* (2020) dizem que as vacas-leiteiras aumentam sua produtividade e melhoram as taxas reprodutivas com os principais benefícios do EA, bem como diz que esta técnica reduz o estresse, convergindo em diminuição da incidência de distúrbios comportamentais, garantindo uma melhor sanidade. Existem cinco categorias para a realização do EA, sendo elas: físico, sensorial, cognitivo, social e alimentar. Contudo, é importante que cada categoria mencionada seja capaz de contribuir com o BEA de maneira distinta, sem esquecer do conhecimento particular de cada espécie com fins na aplicabilidade do EA condizente (SILVA, 2016).

MÚSICA

Vários autores definem música conforme os seus pensamentos críticos reflexivos. Arcanjo (1918) define música como sendo uma combinação de sons que conservam entre si relações lógicas e ordenadas, com fins de evocar sentimentos ou traduzir impressões. Já para Priolli (1968) diz que ela é a arte dos sons, combinados de acordo com as variações de altura, proporcionados segundo a sua duração e ordenados segundo as leis da estética. Música é a arte de combinar sons simultânea e sucessivamente, com ordem, equilíbrio e proporção dentro do tempo (MED, 1996).

Sergio (2020) diz que das três conceituações de música mencionadas anteriormente, algo combinatório entre elas é que narram ser uma arte de combinar os sons, podendo objetivar a expressão de sentimentos de indivíduos, imitação da natureza e propor novas experiências sonoridades. A música com suas diversas possibilidades, sejam por notas musicais, ritmos, sons contínuos e amplitudes, faz com que os indivíduos relaxem ao ouvi-la (MAIA *et al.,* 2013). Ela conduz informações ao cérebro pelas fibras sensitivas, onde são processadas, providenciando assim a ativação em locais nos hemisférios cerebrais responsáveis por mudanças cognitivas e motoras (MOREIRA *et al.,* 2012).

De acordo com Calamita *et al.* (2017), o uso de música como EA é uma ferramenta de grande valia, pois se utilizada corretamente é um excelente método de reforço positivo, sendo benéfica para saúde animal, levando a ganhos na produção da propriedade e melhora nos índices zootécnicos. Santos (2020) narra que pouco são os estudos sobre a utilização de música na produção animal como fator sensorial no EA, principalmente em sistema de confinamento,

sendo jus recomendar novos estudos. Nessa perspectiva, Silva (2016) considera que a música é uma forma simples e eficaz que pode reduzir comportamentos anormais e agonísticos, bem como manter os animais em estado de tranquilidade, inferindo diretamente na melhoria do BEA.

A música é um dos recursos utilizados quando se refere ao EA e tem se mostrado eficiente para vacas-leiteiras por ser rítmica e contínua apresentando efeito relaxante, tanto para os animais quanto para os trabalhadores, além de favorecer as reações positivas na interação humano-animal (SANTOS *et al.,* 2020). Ao tocar música na sala de ordenhas foi verificado que esta pode aumentar o BEA e a produtividade das vacas, reduzindo o estresse e o leite residual (LEMCKE *et al.,* 2021).

AUDIÇÃO BOVINA

Heneine (2008) define o som como energia mecânica propagada em meio material sob a forma de movimento ondulatório. Abaixo, os autores descrevem fisiologicamente como será o percusso dessas ondas até sensibilizar o animal.

> As ondas quando atingem as estruturas da orelha dos animais domésticos provocam uma vibração na membrana timpânica localizada ao final da orelha externa, passando essa vibração para os ossículos presentes na orelha média, que levam essa vibração à parede do sáculo e ao líquido contido em seu interior estimulando as células ciliadas, já na orelha interna, as quais geram impulsos nervosos que atingem regiões específicas no encéfalo produzindo a percepção do som (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005).

A repetição do ciclo ondulatório sonoro é chamada frequência e se repete por um intervalo de tempo aferido por meio de ciclos por segundo, denominado Hertz (Hz) (SANTOS, 2020). Com isso, há uma relação direta quanto à frequência, pois os sons agudos possuem frequências maiores, enquanto sons graves menores (SERGIO, 2020). Entretanto, a literatura diz que os sons agudos tendem a provocar medo e agitação nos animais e os sons graves possibilitam o efeito calmante (BERGLUND *et al.,* 1999).

Voipio (1997) considera que os bovinos possuem uma faixa audível nas frequências de 25 Hz a 35 quilo-hertz (kHz), sendo importante dizer que esta espécie consegue capturar sons

mais baixos quando comparado a outras espécies. Arave (1996) diz que o sistema auditivo deles é sensibilizado em sua amplitude em uma frequência de 8.000 Hz.

Em relação à intensidade de som, esta é igual a dez vezes o logaritmo em relação à base dez da razão entre a intensidade do som a ser medida e o nível de intensidade de algum som de referência, portanto, ela é aferida através da unidade de medida decibéis (dB) (BROUČEK, 2014). Os bovinos possuem limite de intensidade de som na faixa de 90 dB a 100 dB, mas limites acima do máximo pode provocar alterações patológicas no sistema auditivo (PHILLIPS, 2009).

RUÍDOS

Ruído é um som indesejado que pode ser crônico ou intermitente, caracterizado por registros de frequências, intensidades e formas de pressão sonora ao longo do tempo (BURN, 2008). Ele causa efeito no sistema nervoso central, contudo é intimamente dependente da situação psicossomática cerebral, pois em indivíduos em situação de descanso os mecanismos compensatórios são mais assertivos quando comparados ao estado de exaustão (BROUČEK, 2014).

Santos (2020) diz que a capacidade auditiva, a espécie, a raça, a idade e a condição fisiológica de cada animal, são condicionantes dos efeitos provocados pelos ruídos na produção e nos comportamentos dos animais expostos. Contudo, a frequência, a intensidade do som e a duração, são partícipes desse mecanismo sonoro. Convém dizer que as raças leiteiras são mais sensíveis ao ruído quando comparadas às outras (LANIER *et al.,* 2000).

A resposta comportamental dos animais aos ruídos emitidos é gerada na faixa de intensidade entre 85 dB a 90 dB. Ao ultrapassar esses limites pode ser verificado comportamentos de saída do local, parada ou intensa resposta de susto (MORGAN; TROMBORG, 2007). Em caso de grande exposição aos efeitos dos ruídos, poderá ocorrer danificação da cóclea e do ouvido interno, induzindo uma cascata de efeitos auditivos ao longo de toda a cascata auditiva central (CASTELHANO-CARLOS; BAUMANS, 2009).

Um estudo realizado por Kauke e Savary (2010), descreveu a não interferência dos ruídos com intensidades de 70 dB e 80 dB na sala de ordenha. Isto confirmou a pesquisa de Kovalčík e Šottník (1971), que verificaram ruídos até 80 dB, afirmando não ter efeito negativo em vacas-leiteiras. Ainda nessa pesquisa foi possível dizer que o consumo de ração aumentou, a produção de leite permaneceu inalterada e os índices de taxa de liberação de leite melhoraram. Entretanto, ruídos na intensidade 105 dB, surgidos de forma repentina, geraram diminuição da

quantidade de leite em ordenha do dia seguinte. Além disso, pode ocorrer interrupção da ejeção de leite durante a ordenha (ALGERS; EKESBO; STROMBERG, 1978).

Atualmente é perceptível que o ruído é um problema na pecuária leiteira, com carência de estudos relacionados aos impactos provocados na produção e no BEA (SANTOS, 2020). O uso de equipamentos com objetivo de intensificar a produção leiteira como: aspersores, ventiladores, disponibilizadores de ração, limpadores de excrementos e concentração de animais num ambiente, geram ruídos em maior intensidade que podem ser estressores para os animais (BROUČEK, 2014).

A literatura mostra que os ruídos produzidos de forma negativa em ambientes da pecuária, são fatores que desempenham prejuízos à sanidade animal, com especial atenção aqueles sons duradouros (BROUČEK, 2014), pois eles afetam diretamente a fisiologia reprodutiva e o consumo de energia (ESCRIBANO-DÍAZ *et al.,* 2013).

COMPORTAMENTO ANIMAL

Tudo que for perceptível nas reações dos animais no meio ambiente circundante é caracterizado como definição do comportamento animal e os fatores internos desses lugares geram variações (CARTHY, 1980). Del-Claro, Prezoto e Sabino (2003) definiram como sendo atitudes executadas pelo animal, vislumbradas ou não pelo ser humano, que o encanta indiscutivelmente. Numa discussão a autora do trecho abaixo aumenta o leque de possibilidades comportamentais.

> Com o passar dos anos, o comportamento animal era entendido apenas como movimentação dos animais. Contudo, existem inúmeras manifestações que os animais apresentam que não podem ser caracterizadas como movimentos, mas que devem ser incluídas dentre a definição de comportamento, como exemplo emitir sons, produzir odores e a mudança de cores (MACHADO, 2016, p.44).

O conhecimento do comportamento de animais destinados à produção é de fundamental importância para a melhoria do desempenho produtivo (CERQUEIRA, 2013). Os indicadores comportamentais e fisiológicos são mecanismos utilizados para se avaliar o BEA (SANTOS, 2020), pois tem como estrutura a mudança do comportamento em ambiente natural para aqueles

considerados anormais (PERISSINOTTO; MOURA; CRUZ, 2007). Em relação aos indicadores fisiológicos, estes estão associados à avaliação do estresse, pois quando este aumenta o BEA diminui (SANTOS, 2020). Esta mesma autora narra no trecho abaixo, alguns efeitos decorrentes destes indicadores:

> Os indicadores fisiológicos são aqueles decorrentes da ativação do sistema nervoso autônomo, como alterações das frequências cardíaca e respiratória, atividades das adrenais e respostas imunológicas. Tais medidas estão associadas a respostas de curto prazo e são mensuráveis de maneira objetiva. Nos indicadores comportamentais, comportamentos anormais como as estereotipias, a automutilação, o canibalismo, a agressividade excessiva e a apatia são, em conjunto, características que demonstram bem-estar pobre nos animais (SANTOS, 2020).

Quando existem alterações no meio ambiente, ou mesmo no sistema somático e psicológico do animal, elas podem acarretar respostas fisiológicas que reverberam no comportamento, contudo, os efeitos podem ser favoráveis ou não, mas são determinantes do BEA (FERREIRA; SAMPAIO, 2010). Isto indica citar que os diversos tipos de sons podem agir como estímulos desencadeantes para as mais diversas alterações fisiológicas e comportamentais nos animais (CALAMITA *et al.,* 2017).

A mudança nesses indicadores internos do animal acontece devido à resposta rápida do eixo simpático-adrenal-medular desencadeada por estímulo estressante (MORBERG, 1987). Quando há alteração no comportamento animal, percebe-se que existe um mecanismo inicial de compensação em decorrência da situação de frustração ou mesmo de estresse (ZANONI; HILGEMBERG; MOREIRA, 2017). Os indicadores externos (meio ambiente) geram condições adversas e estímulos nocivos que os animais respondem com respostas fisiológicas e comportamentais, devido à alteração da homeostase e reações aos fatores estressores (PAES *et al.,* 2012).

A música já foi utilizada por Uetake, Hurnik e Johnson (1997), que perceberam efeitos no comportamento das vacas, pois eles condicionaram vacas treinadas para identificar o início da ordenha através do uso de música na sala de ordenha, verificaram que as mudanças entre diferentes estados comportamentais e o número de vacas na área de espera aumentaram significativamente em dias com música. Entretanto, quando a música foi tocada em toda a área do celeiro, não foi possível definir atratividade desta (LEMCKE *et al.,* 2021).

MECANISMO DE ESTRESSE

É definido como um processo nervoso, endocrinológico e fisiológico na qual os seres vivos tentam se adaptar às condições alteradas do meio ambiente, com objetivo de manter a homeostasia (CUBAS, 1997). Quando imposto esse desafio por fatores ambientais, há também a predisposição de cada animal na capacidade de resposta fisiológica e comportamental (APPLEBY; HUGHES, 1997).

O estresse pode ser caracterizado por quantidade de respostas específicas inerentes ao organismo, provocado por diversos tipos de agentes denominados estressores (SELYE, 1959). Os efeitos são produzidos pelo organismo da interação entre resposta e agente, no intuito de minimizar os efeitos provocados pelos estressores (MORBERG, 2000). A percepção do estresse ativa o eixo hipotálamo-pituitária-adrenal que responde de maneira específica para cada estressor, com a participação do sistema nervoso central e periférico através dos circuitos neurais (BRANDÃO; GRAEFF, 2014).

Para que o eixo simpático-adrenal-medular seja ativado, se faz necessário que um estímulo estressante seja desenvolvido segundos antes (UVNÄS- MOBERG, 1997). Uma vez ativado, há a liberação de neurotransmissores adrenérgicos e noradrenérgicos pelos nervos somáticos e pela zona medular das glândulas adrenais (ORSINI; BONDAN, 2006). Transcorridos alguns minutos, haverá a liberação de glicocorticoides no córtex da glândula adrenal, fazendo com que a concentração sérica sanguínea de cortisol seja aumentada, permanecendo por horas a fio (HICKEY; DRENNAN; EARLEY, 2003). A ação destes dois mecanismos provoca lipólise, glicólise e catabolismo proteico, com o principal objetivo de restabelecer a homeostase (LEFCOURT; ELSASSER, 1995).

Eloy (2007) classifica os vários agentes estressores quanto à sua qualidade em físicos e emocionais. Já em relação à duração, em agudo e crônico. Abaixo segue a descrição quanto à qualidade, segundo a mesma autora.

> O estresse físico ou metabólico é aquele que altera o ambiente interno do organismo, sendo causado por anóxia, hipoglicemia, etc.; quando tem ação externa, poderá ter como causadores o calor e o frio, e também acontecer por ocasião do esforço físico, tais como em casos de exercício em excesso e lesão corporal. Os estressores considerados emocionais ou psicológicos são estímulos que afetam a emoção e resultam em medo, ansiedade e frustração (ELOY, 2007).

No caso de estresse agudo, têm-se mudanças com caráter de duração curta, porém com intensidade exagerada. Confirmando a definição de que esse tipo de duração é considerado um estado como o organismo se apresenta após uma diminuição repentina da previsão e/ou controle de alterações substanciais (ANDRADE; PINTO; OLIVEIRA, 2006). Existe ainda outro tipo, do ponto de vista de Lehugeur (2012), classificado como estresse moderado, substancial na perspectiva de sobrevivência dos animais, pois age como modulador de atenção nas situações de risco.

O estresse crônico é definido como um estado característico do organismo quando sofre alterações relevantes mediante baixa previsão e/ou não são controladas de maneira completa, por um período amplo e nesse, os conflitos permanecem sem resolução, porém tem natureza mais constante (ANDRADE; PINTO; OLIVEIRA, 2002). Esse tipo promove uma estimulação exagerada do sistema nervoso simpático que provoca no organismo diversas alterações endocrinológicas (CUNHA, 2020).

Devido às alterações crônicas, quando há uma exposição prolongada aos agentes estressores, ocorre uma secreção excessiva de cortisol (SOUZA, 2014), gerando assim fadiga e redução muscular proveniente da conversão excessiva dos aminoácidos em glicose e da redistribuição da gordura no organismo (NELSON; COX, 2002).

Selye (1976) classificou a resposta ao estresse em três fases:

1) Fase de reação de alarme: primeira reação ao fator estresse, sua resistência diminui e se este for intenso, a morte poderá ocorrer; 2) Fase de resistência: ocorre após a fase do alarme, o animal se adapta e sua resistência aumenta; 3) Fase de exaustão: o estresse persistente afeta o organismo, que havia se ajustado, esgotando a energia de adaptação e, consequentemente, ressurge os sinais de alarme, porém de forma irreversível, levando a morte do animal.

CONCLUSÃO

Dentro das perspectivas deste estudo tem-se como desfecho a possibilidade de satisfazer da melhor forma possível as necessidades básicas das vacas leiteiras nos quesitos fisiológicos e comportamentais, adotando-se gêneros musicais e verificando as interferências de fatores extrínsecos do meio ambiente, bem como sugerindo alternativas para a melhoria do seu bem-estar, como, por exemplo, a promoção da redução do estresse nos animais e a utilização de práticas rotineiras de enriquecimento ambiental através da música. Sendo este quesito importante para o melhor desempenho produtivo e social dos animais.

REFERÊNCIAS

ALGERS, Bo; EKESBO, Ingvar; STRÖMBERG, Sven. The impact of continuous noise on animal health. **Acta Veterinaria Scandinavica. Supplementum**, n. 68, p. 1-26, 1978.

ANDRADE, Antenor; PINTO, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos de. **Animais de laboratório: criação e experimentação.** Editora Fiocruz, 2006.

APPLEBY, M. C; HUGHES, B. O. **Bem-estar animal.** Oxon: CAB Internacional, 316p. 1997.

ARAVE, C. W. Avaliação da capacidade sensorial de animais usando tecnologia operante. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 8, p. 1996-2009, 1996.

ARCANJO, Samuel. **Lições elementares de teoria musical.** Ricordi. São Paulo. 1918.

BERGLUND, Birgitta et al. Guidelines for community noise. **The World Health**

Organization, Geneva, Switzerland. p. 159, 1999.

BOERE, V. Comportamento e enriquecimento ambiental. In: FOWLER, M. E; CUBAS, Z.S. **Biologia, Medicina e Cirurgia de Animais Silvestres Sul-Americanos.** Iowa: Universidade Estadual de Iowa, p. 263-267. 2001.

BRAGA, Janaina da Silva *et al*. O modelo dos "Cinco Domínios" do bem-estar animal aplicado em sistemas intensivos de produção de bovinos, suínos e aves. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 19, n. 2, 2018.

BRANDÃO, M. L.; GRAEFF, F. G. **Neurobiologia dos transtornos mentais.** São Paulo: Editora Ateneu, 2014.

BROOM, D. Molento; MOLENTO, Carla Forte Maiolino. Bem-estar animal: Conceito e Questões relacionadas revisão. **Archives of veterinary Science**, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

BROOM, Donald M. Indicadores de bem-estar precário. **Revista veterinária britânica**, v. 142, n. 6, pág. 524-526, 1986.

BROOM, Donald M.; JOHNSON, Ken G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman & hall, 211p. 1993.

BROUČEK, J. Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals. **Slovak journal of animal science**, v. 47, n. 2, p. 111-123, 2014.

BURN, Charlotte C. Como é ser um rato? Percepção sensorial de ratos e suas implicações para o projeto experimental e o bem-estar dos ratos. **Ciência Aplicada do Comportamento Animal**, v. 1-2, pág. 1-32, 2008.

CALAMITA, Silvia Cristina *et al.* A música e seus diversos impactos sobre a saúde e o bem-estar dos animais. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 14, n. 3, p. 6-11, 2016.

CALAMITA, Silvia Cristina *et al.* Uso da música na abordagem terapêutica e cadeia produtiva pela medicina veterinária no mundo: revisão de literatura. **Revista Unimar Ciências**, v. 22, n. 1-2, 2017.

CAMPOS, Josiane A. *et al.* Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creche advindos

de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 5, n. 2, p. 272-278, 2010.

CARTHY, J. D. Observação e descrição do comportamento. **Comportamento animal.** São Paulo: EPU/Editora da Universidade de São Paulo, 2.ed. v.14. p. 1-8, 1980.

CASTELHANO-CARLOS, Magda João; BAUMANS, V. The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats. **Laboratory animals**, v. 43, n. 4, p. 311-327, 2009.

CERQUEIRA, Joaquim Orlando Lima. **Avaliação de bem-estar animal em bovinos de leite na região norte de Portugal.** Tese. Ciências Veterinárias. Instituto de Ciências Biológicas Abel Salazar. Universidade do Porto. P. 342. 2013.

COSTA, Mateus J. R. P. Comportamento e bem-estar de bovinos e suas relações com a produção de qualidade. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Faculdade de Ciências Agrárias. Jaboticabal – SP**, v. 41, p. 260-268, 2003.

COSTA, Mateus J. R. P *et al.* Treinamento de pecuaristas em bem-estar animal: seu papel no desenvolvimento do setor leiteiro – a experiência brasileira. In: **Conferência 03 – Saúde Animal e Bem-Estar Animal**. Federação Internacional de Laticínios. Mundo Unido de Laticínios. Berlin, 2009.

CUBAS, Z. S. Cuidados veterinários com répteis em cativeiro. **Répteis do Brasil.** Manutenção em cativeiro. São José dos Pinhais-SP, Gráfica e Editora Amaro, 208p, p. 49-65, 1997.

CUNHA, E. Z. F. **Emoções e estresse de animais - Revisão.** Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais. Ponta Grossa-PR. 2020.

DEL-CLARO, Kleber; PREZOTO, Fábio; SABINO, José. As distintas faces do comportamento animal. **Anhanguera Educacional. Edição especial.** Valinhos-SP. CEP, v. 3278, p. 18, 2003.

ELOY, A. M. X. Estresse na produção animal. Sobral: **EMBRAPA.** 2007. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPC/20885/1/cot87.pdf>. Acesso: 30/05/2023

ESCRIBANO-DÍAZ, C. *et al.* Um circuito regulador dependente do ciclo celular composto por

53BP1-RIF1 e BRCA1-CtIP controla a escolha da via de reparo do DNA. **Célula molecular,** v. 49, n. 5, pág. 872-883, 2013.

FERREIRA, Sheila Andrade; SAMPAIO, Ivan Barbosa Machado. Relação homem-animal e bem-estar do cão domiciliado. **Archives of Veterinary Science**, v. 15, n. 1, p. 22-35, 2010.

FOPPA, Luciana *et al.* Enriquecimento ambiental e comportamento de suínos: revisão. **Revista Brasileira de Engenharia de Biossistemas**, v. 8, n. 1, p. 1-7, 2014.

FRANDSON, Rowen D.; WILKE, W. Lee; FAILS, Anna Dee. **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda.** Guanabara Koogan, 2005.

HENEINE, Ibrahim Felippe. Biofísica básica. *In:* **Biofísica básica**. 2000. pág. 391-391. São Paulo: Atheneu. p. 235-336. 2008.

HICKEY, Mary-Clare; DRENNAN, Michael; EARLEY, Bernadette. The effect of abrupt weaning of suckler calves on the plasma concentrations of cortisol, catecholamines, leukocytes, acute-phase proteins and in vitro interferon-gamma production. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 11, p. 2847-2855, 2003.

HUGHES, BARRY O. Behaviour as an index of welfare. In: **Proceedings of the Fifth European Poultry Conference**, Malta. p. 1005-1018. 1976.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Em 2021, o rebanho bovino bateu recorde e chegou a 224,6 milhões de cabeças.** 2022. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/34983-em-2021-o-rebanho-bovino-bateu-recorde-e-chegou-a-224-6-milhoes-de-cabecas; Acesso em: 09/03/2023

JACINTO, Diana Margarida. Bem-estar animal em explorações leiteiras: percepção dos produtores vs realidade. 2011. Dissertação e Medicina Veterinária. **Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias**. Lisboa, Portugal. 116 p. 2011.

KAUKE, M.; SAVARY, P. Lärm und Vibrationen im Melkstand: Auswirkungen auf das Tier. **Agrarforschung Schweiz,** v. 1, n. 3, p. 96-101, 2010.

KOVALCIK, K.; SOTTNIK, J. Effect of noise on the milking efficiency of cows.[Vplyvhluku na mliekovu uzitkovost krav.]. **Zivocisna Vyroba**, v. 16, n. 10/11, p. 795-804, 1971.

LANIER, J. L *et al.* A relação entre reação a movimentos e sons repentinos e intermitentes e temperamento. **Revista de Ciência Animal**, v. 6, pág. 1467-1474, 2000.

LEFCOURT, A. M.; ELSASSER, T. H. Adrenal responses of Angus× Hereford cattle to the stress of weaning. **Journal of animal science**, v. 73, n. 9, p. 2669-2676, 1995.

LEHUGEUR, Carla Menger. Bem-estar em ovinos no Rio Grande do Sul: Termografia na avaliação de podridão dos cascos e estresse por calor. 2012. Dissertação. Ciências Veterinárias. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, p. 70, 2012.

LEMCKE, Marie-Christine *et al.* **Impacto da música tocada em um sistema de ordenha automática na produção e no comportamento do leite das vacas – um estudo piloto.** Laticínios, v. 2, n. 1, pág. 73-78, 2021.

LOW, P. et al. A Declaração de Cambridge sobre Consciência. **Conferência Memorial Francis Crick sobre Consciência em Animais Humanos e Não Humanos.** 2012. Disponível em: < http://fcmconference.org/img/FCMCProgram.pdf>. Acessado em: 24 de jan. de 2023.

MACHADO, Angélica Tarouco. **Vacas leiteiras e música clássica brasileira: um encontro inusitado.** Trabalho de Conclusão de Curso. Zootecnia. Universidade Federal do Pampa-UFP, p.44. 2016.

MAIA, Ana Paula de Assis *et al.* Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, p. 2862-2877, 2013.

MAPA, Ministério da Agricultura e Pecuária. **Mapa do leite.** 2023. Disponível em:< https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/mapa-do-leite>. Acesso em: 16 mar. 2023.

MED, Bohumil. Teoria da música. Quarta edição Revista e Ampliada. **Musimed.** Brasília-DF, p. 33-34, 1996.

MELLOR, David J.; BEAUSOLEIL, Ngaio J. Extending the 'Five Domains' model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. **Animal Welfare**, v. 24, n. 3, p. 241-253, 2015.

MELLOR, David J.; REID, C. S. W. **Concepts of animal well-being and predicting the**

impact of procedures on experimental animals. 1994. Disponível em: < https://org.uib.no/dyreavd/harmbenefit/Concepts%20of%20animal%20well-being%20and%20predicting.pdf>. Acessado em: 06 out. 2022.

MOBERG, G. P. Problems in defining stress and distress in animals. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 191, n. 10, p. 1207-1211, 1987.

MOBERG, Gary P. Resposta biológica ao estresse: implicações para o bem-estar animal. In: **A biologia do estresse animal:** princípios básicos e implicações para o bem-estar animal. Wallingford Reino Unido: publicação CABI, 2000. p. 1-21. 2000.

MOLENTO, Carla F. M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos-Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 1, 2005.

MOREIRA, Shirlene Vianna *et al.* Neuromusicoterapia no Brasil: aspectos terapêuticos na reabilitação neurológica. **Brazilian Journal of Music Therapy**, n. 12, p. 18-26. 2012.

MORGAN, Kathleen N.; TROMBORG, Chris T. Fontes de estresse em cativeiro. **Ciência aplicada do comportamento animal**, v. 102, n. 3-4, pág. 262-302, 2007.

NELSON, David L.; COX, Michael M. Leninger princípios de bioquímica. *In:* **Leninger princípios de bioquímica.** p. 975-975. 2002.

NEWBERRY, Ruth C. Enriquecimento ambiental: Aumentando a relevância biológica de ambientes cativos. **Ciência Aplicada do Comportamento Animal**, v. 2-4, pág. 229-243, 1995.

ORSINI, Heloísa; BONDAN, Eduardo Fernandes. Fisiopatologia do estresse em animais selvagens em cativeiro e suas implicações no comportamento e bem-estar animal–revisão da literatura. **Rev Inst Ciênc Saúde**, v. 24, n. 1, p. 7-13, 2006.

PAES, Paulo Ricardo de Oliveira *et al.* O leucograma como indicador de estresse no desmame e no transporte rodoviário de bovinos da raça Nelore. **Semina: Ciências Agrárias**, p. 305-311, 2012.

PERISSINOTTO, M.; DE MOURA, D. J.; CRUZ, V. F. Avaliação da produção de leite em bovinos utilizando diferentes sistemas de climatização. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 135-142, 2007.

PHILLIPS, C. J. C. Housing, handling and the environment for cattle. *In:* **Principles of cattle production**. Wallingford UK: CABI, p. 95-128. 2009.

PRIOLLI, Maria Luisa de Mattos. Princípios básicos da música para a juventude. **Teoria Musical.** Rio de Janeiro: Editora Casa Oliveira de Música SA, 1968.

SANTOS, Andressa Silveira dos. Avaliação do bem-estar de vacas leiteiras criadas em sistema intensivo submetidas a enriquecimento ambiental com música. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em saúde, bem-estar e produção animal sustentável na fronteira do sul. **Universidade Federal da Fronteira do Sul - UFFS**. Realeza-PR, 2020.

SANTOS, Taize Lorrayne Silva *et al.* Enriquecimento ambiental para vacas leiteiras. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. **Instituto Federal Goiano** - Campus de Rio Verde. 2020. Disp. em:<http://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/enriquecimento-ambiental-para-vacas-leiteiras-221719/>. Acesso em 18 maio. 2023.

SELYE, H. **Stress - a tensão da vida.** 2a. ed. São Paulo: Ibrasa; 1959.

SERGIO, Nilo. Teoria musical: Conceituação de música, som e suas propriedades. Matéria: Instrumentos Musicais - Aulas Complementares Facultativas (ACF). **Liceu franco-brasileiro de São Paulo** - SP, 2020.

SILVA, Flávia Rafaela Santos. Efeito do enriquecimento sensorial auditivo (música) no bem-estar de matrizes suínas gestantes. 2016. Tese em Ciências. Universidade de São Paulo-USP, Piracicaba-SP, p. 178, 2016.

SOUZA, Bonifácio Benício de *et al.* Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no semi-árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 883-888, 2007

SOUZA, Maurício Serra Viana Bezerra de. **Revisitando o significado do estresse no contexto das organizações: uma breve revisão teórico-conceitual.** 2014. Artigo acadêmico. TCC. Especialização em Gestão de Pessoas e Coaching. Centro Universitário de Brasília, Brasília, p. 31, 2014.

TANNENBAUM, Jerrold. Ethics and animal welfare: the inextricable connection. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v. 198, p. 1360-1376, 1991.

UETAKE, Katsuji; HURNIK, J. Frank; JOHNSON, L. Efeito da música na abordagem voluntária de vacas leiteiras a um sistema de ordenha automático. **Ciência aplicada do comportamento animal**, Amsterdam, v. 53, n. 3, pág. 175-182, 1997.

UVNÄS-MOBERG, Kerstin. Physiological and endocrine effects of social contact. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 807, p. 146-163, 1997.

VEISSIER, Isabelle; BEAUMONT, Catherine; LÉVY, Frédéric. Les recherches sur le bien-être animal: buts, méthodologie et finalité. **INRAE Productions Animales**, v. 20, n. 1, p. 3-10, 2007.

VOIPIO, Hanna-Marja. How do rats react to sounds? S**candinavian Journal of Laboratory Animal Science,** Supplement (Denmark), v. 24, n. 1, p. 1-80, 1997.

WEERD, Heleen A. Van de; DAY, Jon El. Uma revisão do enriquecimento ambiental para suínos alojados em sistemas de alojamento intensivo. **Ciência Aplicada do Comportamento Animal**, v. 1, pág. 1-20, 2009.

ZANONI, E.; HILGEMBERG, B.; MOREIRA, N. Estados comportamentais de equinos submetidos às provas de tambor e baliza. **Rev Acadêmica Ciência Equina**, v. 1, p. 27-35, 2017.