



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**MUSICOTERAPIA NA TEMPERATURA SUPERFICIAL E OCULAR DE PORCAS
ALOJADAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E COBRE SOLTA APÓS A
COBERTURA.**

Acadêmica: Daniela Ferreira de Brito Mandú.

Dourados - MS

Dezembro – 2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**MUSICOTERAPIA NA TEMPERATURA SUPERFICIAL E OCULAR DE PORCAS
ALOJADAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E COBRE SOLTA APÓS A
COBERTURA.**

Acadêmica: Daniela Ferreira de Brito Mandú.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Fabiana Ribeiro Caldara.

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia.

Dourados - MS

Dezembro - 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M273m Mandu, Daniela Ferreira De Brito

MUSICOTERAPIA NA TEMPERATURA SUPERFICIAL E OCULAR DE PORCAS
ALOJADAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E COBRE SOLTA APÓS A COBERTURA.
[recurso eletrônico] / Daniela Ferreira De Brito Mandu. -- 2020.

Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Fabiana Ribeiro Caldara.

TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2020.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Bem-estar. 2. Enriquecimento ambiental sonoro. 3. Estresse. 4. Matrizes. 5. Termografia infravermelha. I. Caldara, Fabiana Ribeiro. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: MUSICOTERAPIA NA TEMPERATURA SUPERFICIAL E OCULAR DE PORCAS ALOJADAS EM SISTEMA CONVENCIONAL E COBRE SOLTA APÓS A COBERTURA.

AUTOR: Daniela Ferreira de Brito Mandú.

ORIENTADOR: Profa. Dra. Fabiana Ribeiro Caldara.

Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.



Profa. Dra. Fabiana Ribeiro Caldara
(Orientador)

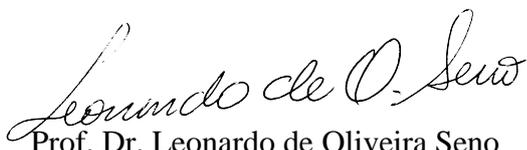


Prof. Dr. Rodrigo Garófallo Garcia



Profa. Dra. Maria Fernanda de Castro Burbarelli

Data de realização: 16 de Dezembro de 2020.



Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

DEDICATÓRIA

A Deus e toda milícia celeste.

A minha família, minha mãe Márcia Ferreira de Brito Mandú, meu pai Francisco Mandú, meus irmãos Josiane Mandú dos Santos e Diego Marcos Brito Mandú, meus cunhados Mariane Muchiuti Mandú e Paulo Sérgio dos Santos Junior, minhas tias Maria Luetina de Jesus Brito e Maria Aparecida de Jesus Brito, meus avós Josefa Maria de Jesus Brito e Marciano Ferreira de Brito, meus sobrinhos Isabelly Muchiuti Mandú, Lívia Muchiuti Mandú e Pedro Henrique Mandú dos Santos, minha prima Jeane Cleia Brito Silva.

A Luiz Antônio Paro.

A Suelly Morales Rocha e Lourenço Rocha.

Dedico a vocês !

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me sustentou até aqui, me dando força, coragem, saúde, paciência, e persistência para não desistir, e alcançar meus objetivos, agradeço a Nossa Senhora que é meu exemplo de força, esperança, amor e uma fé inabalável, que intercede por mim em todos os momentos.

A minha mãe Márcia Regina Ferreira de Brito Mandú que é um exemplo de mulher, como pessoa, como mãe, como amiga, que me motiva em persistir no meu sonho, me dando total apoio seja no financeiro, seja nos conselhos. Obrigada por me amar tanto, por todo cuidado e carinho, por ter paciência comigo, por sempre estar presente em minha vida! Você é meu exemplo.

Ao meu pai Francisco Mandú por me ensinar que na vida é preciso ter coragem e enfrentar as dificuldades com a cabeça erguida, por ser generoso, cuidando da nossa família e nos dando amor da sua maneira.

Aos meus irmãos Diego Marcos Brito Mandú e Josiane dos Santos Mandú por sempre me animar nos momentos difíceis, por todos os conselhos além de escutar meus desabafos, pela ajuda financeira, e por todo companheirismo.

Aos meus cunhados Mariane Muchiuti Mandú e Paulo Sergio dos Santos Junior por toda parceria, carinho e ajuda.

Aos meus sobrinhos Isabelly Muchiuti Mandú, Lívia Muchiuti Mandú e Pedro Henrique dos Santos Mandú, por me proporcionarem uma alegria imensa, amor em todos os momentos, vocês são tudo para mim.

As minhas tias Maria Luetina de Jesus Brito e Maria Aparecida de Jesus Brito que me deram total apoio para estudar, me ajudaram nos momentos difíceis e sempre estiveram ao meu lado, agradeço por todo amor e por acreditarem em mim.

A minha avó Josefa Maria de Jesus Brito e meu avô Marciano Ferreira de Brito por sempre me amarem, ajudarem, me guiarem no caminho do bem, por acreditarem em mim, e me motivarem a fazer o meu melhor e conquistar minhas coisas. Obrigada por todo amor, sem vocês não conseguiria nada.

A minha prima Jeane Cleia Brito que é um exemplo para mim, que sempre se dedicou nos estudos, e me motivou a estudar, você é guerreira e admiro sua força de vontade para ser cada vez mais uma profissional melhor.

Ao meu namorado Vitor Gomes da Silva por me apoiar, aconselhar, me inspirar a ser uma pessoa melhor, e por sempre estar ao meu lado, independente dos momentos, me incentivando a estudar e me dedicar cada vez mais. Obrigada por todo companheirismo.

A Suelly Morales Rocha, Lourenço Rocha e família que em toda caminhada da graduação me ‘ajudaram em tudo o que podia, me apoiaram e pelo imenso carinho que me deram todo momento. Muito Obrigada.

A Luiz Antônio Paro por todo carinho e apoio para persistir no meu sonho, sempre presente em minha vida.

Aos meus primos Leonardo e Thais, que me deram todo apoio e me ajudaram em todo momento. Obrigada por toda parceria, e por estar presente em todos os momentos.

À Prof^a.Dr^a. Fabiana Ribeiro Caldara, por toda orientação, paciência, ensinamentos, e confiança em conceder a bolsa PIBIC, e pelas oportunidades de crescer profissionalmente.

A Janaína Palermo Mendes, por me auxiliar na escrita do meu TCC, compartilhar os dados para conseguir realizar esse trabalho, além de partilhar todo seu conhecimento e estar disponível para ensinar.

A todos os professores que contribuíram para agregar conhecimento, especialmente Andrea Maria Araújo Gabriel e Mabio Silvan Jose da Silva pelos conselhos e incentivo durante todo o período da graduação, por toda ajuda e carinho, me encorajando a persistir nos estudos, além dos puxões de orelha para melhorar o desempenho e dedicação.

Aos amigos que obtive durante essa jornada, Amanda, Tacyana, Jeinny, Jacqueline, Leidiane, Luiz Miguel, Alexandra, Rosalvo, que se mantiveram sempre presentes, em todos os momentos, me tranquilizando nos momentos de desespero, fazendo o que podiam por mim, por todas as noites em claro estudando, por toda paciência comigo, por ajudarmos sempre uns aos outros. Levarei vocês sempre no meu coração, vocês são fundamentais na minha vida, agradeço muito pela parceria e amizade, vocês são demais.

Ao Rafael Badecca por me ajudar e dar dicas para escrita do TCC, pela parceria e amizade.

A Agnês Odakura por me ajudar com a imagem da termografia.

A escola agrícola Etec. Engenheiro Herval Bellusci, por toda dedicação e educação, para o crescimento profissional, sendo a direção para minha escolha no curso de Zootecnia, agradeço em especial o Prof^o. José Favarin e a Prof^a. Vanessa que contribuíram com seus conhecimentos, apoio e incentivo a sempre melhorar cada vez mais a aprendizagem, foram em vocês que me inspirei a ser uma boa aluna e me dedicar nos estudos.

Aos membros da banca, por contribuir com a presença nesse momento muito importante e especial na minha vida acadêmica.

A Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), pela oportunidade de realizar o curso em Zootecnia.

Com todo o meu coração, muito obrigada!

“ A ciência nos dá o conhecimento do mundo e a religião nos dá o significado ”.

Michael Keller.

“Porque és precioso aos meus olhos, porque eu te aprecio e te amo, fica tranquilo pois estou contigo”.

Isaías 43: 4-5.

“ A compaixão pelos animais está intimamente ligada a bondade de caráter, e quem é cruel com os animais não pode ser um bom homem ”.

Arthur Schopenhauer.

RESUMO

O estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da musicoterapia sobre a temperatura superficial e ocular de porcas gestantes e lactantes alojadas em dois tipos de sistema após a cobertura (convencional e cobre e solta). Foram utilizadas 56 matrizes suínas de linhagem comercial, entre a 2^a e 6^a ordem de parto, submetidas aos tratamentos da inseminação artificial até o desmame dos leitões (21 dias). As porcas foram distribuídas em delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial 2x2 nos tratamentos: Cobre e Solta - Música (CS-M), Convencional - Música (CV-M), Cobre e Solta - Controle (CS-C), Convencional - Controle (CV-C). As porcas dos tratamentos com musicoterapia foram expostas diariamente a seis horas de música clássica (sinfonias de Bach) em períodos intercalados de duas horas cada. As temperaturas superficial da pele (TS) e ocular (TO) foram avaliadas ao longo de todo período de gestação (uma vez por semana) e lactação (duas vezes por semana), utilizando-se uma câmera de termografia infravermelha (equipamento celular Caterpillar Cat S60). As imagens foram sempre registradas em dois momentos distintos, antes e durante a reprodução música. A temperatura ocular de porcas gestantes alojadas em sistema cobre e solta foi inferior à daquelas alojadas em sistema convencional, bem como para porcas submetidas à musicoterapia em relação às que não tiveram acesso ao mesmo estímulo sonoro ($P < 0,05$). Durante a fase de lactação porcas que foram submetidas à musicoterapia apresentaram menor TS em relação às dos grupos controle. A temperatura ocular de porcas lactantes submetidas à musicoterapia foi inferior ($P < 0,05$) à daquelas que não tiveram acesso ao estímulo sonoro durante as fases de gestação e lactação. A musicoterapia, bem como o sistema de alojamento cobre e solta, proporcionaram redução da temperatura ocular de porcas em gestação, indicando seu potencial para reduzir o estresse, estendendo-se os efeitos benéficos do enriquecimento sonoro à fase de lactação.

Palavras-chave: Bem-estar, enriquecimento ambiental sonoro, estresse, matrizes, termografia infravermelha.

ABSTRACT

The study was conducted with the objective of evaluating the effects of music therapy on the surface and eye temperature of pregnant and lactating sows housed in two types of systems after covering (conventional and copper and loose). 56 sows of commercial lineage were used, between the 2nd and 6th order of birth, submitted to the treatments of artificial insemination until the weaning of the piglets (21 days). The sows were distributed in a randomized block design in a 2x2 factorial scheme in the treatments: Copper and Loose - Music (CS-M), Conventional - Music (CV-M), Copper and Loose - Control (CS-C), Conventional - Control (CV-C). The sows of the treatments with music therapy were exposed daily to six hours of classical music (Bach symphonies) in periods of two hours each. The superficial skin (TS) and ocular (TO) temperatures were assessed throughout the gestation period (once a week) and lactation (twice a week), using an infrared thermography camera (Caterpillar Cat cellular equipment S60). The images were always recorded at two different times, before and during music playback. The eye temperature of pregnant sows housed in a copper and loose system was lower than those housed in a conventional system, as well as for sows submitted to music therapy in relation to those that did not have access to the same sound stimulus ($P < 0,05$). During the lactation phase, sows that underwent music therapy showed lower TS compared to the control groups. The eye temperature of lactating sows submitted to music therapy was lower ($P < 0,05$) than those who did not have access to the sound stimulus during the gestation and lactation phases. Music therapy, as well as the copper and loose housing system, reduced the eye temperature of pregnant sows, indicating their potential to reduce stress, extending the beneficial effects of sound enrichment to the lactation phase.

Key Words: Welfare, sound environmental enrichment, stress, matrices, infrared thermography.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Suinocultura no Brasil	3
2.2 Sistema de Produção de Suínos.....	4
2.3 Sistema de alojamento de matrizes gestantes em confinamento	4
2.4 Termorregulação	6
2.5 Termografia Infravermelha na avaliação do bem-estar	8
2.6 Enriquecimento ambiental sonoro	9
3. MATERIAIS E MÉTODOS	11
3.1 Local, animais e delineamento experimental	11
3.2 Enriquecimento ambiental sonoro.....	13
3.3 Temperatura superficial da pele e ocular	13
3.4 Análise Estatística.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
5. CONCLUSÃO.....	18
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zona de Termoneutralidade.....	7
Figura 2. Imagem por satélite dos galpões de gestação. (1) Galpão de alojamento das matrizes dos grupos controle (CV-C e CS-C); (2) Galpão de alojamento das matrizes dos grupos que tiveram acesso à musicoterapia (CV-M e CS-M).....	12
Figura 3. 1- Matrizes gestantes alojadas em gaiolas individuais e 2- Matrizes gestantes alojadas em baia coletiva.....	12
Figura 4. Matrizes alojadas em celas parideiras convencionais na maternidade.....	13
Figura 5. À esquerda, imagem termográfica do corpo da matriz em gestação, com 30 pontos selecionados para o cálculo da temperatura superficial média da pele. À direita imagem termográfica do globo ocular.....	14

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Temperatura superficial corporal (TS) e temperatura ocular (TO) média (°C) de porcas em gestação provenientes de alojamento pós cobertura convencional (CV) ou cobre e solta (CS), submetidas ou não a enriquecimento ambiental auditivo.....	15
Tabela 2. Temperatura superficial corporal (TS) e ocular (TO) média (°C) de porcas em lactação provenientes de alojamento pós cobertura convencional (CV) ou cobre e solta (CS), submetidas ou não a enriquecimento ambiental auditivo.....	17

1. INTRODUÇÃO

Inúmeros são os fatores estressantes aos quais os suínos são submetidos ao longo de sua vida nos atuais modelos produtivos e dentre eles encontram-se os tipos de instalação adotados, muitas vezes com altas densidades de alojamento ou espaço restrito e a falta de estímulos para execução de comportamentos naturais da espécie (Lippi, 2020). A falta de atendimento das premissas mínimas de bem-estar pode acarretar prejuízos aos produtores, tais como redução do desempenho dos animais, problemas reprodutivos, sanitários e comportamentais, e em casos extremos pode culminar com a morte (Ito, 2018).

O bem-estar de suínos em confinamento pode ser melhorado por meio de um ambiente adequado de criação, que permita a expressão de comportamentos naturais da espécie (Lippi, 2020). Nesse sentido, duas providências podem ser adotadas para favorecer as condições de bem-estar no sistema de produção suinícola, a eliminação de fatores que interferem claramente no bem-estar, como as práticas mutilatórias realizadas sem anestesia (castração, corte de cauda, moxa) e adoção de fatores que auxiliam na amenização do estresse (Lippi, 2020). Esse último fator pode ser atendido disponibilizando-se maior espaço para o animal, a exemplo da adoção de sistemas de gestação coletiva no lugar de celas individuais, e implementação do enriquecimento ambiental (Sutherland, 2015).

De acordo com o MAPA (2018), a União Europeia está à frente no que se refere a práticas de manejo visando aumento do bem-estar na suinocultura, e foi pioneira nas mudanças da gestação em cela individual para o alojamento coletivo. Por meio da Diretiva 2008/120/CE, a partir de 2013 todas as matrizes suínas gestantes devem ser alojadas coletivamente, permitindo-se que sejam alojadas em celas individuais apenas até o 28º a 35º dia da gestação, devendo posteriormente serem transferidas para baias coletivas. Essas mudanças vêm ocorrendo gradativamente em muitos países, inclusive no Brasil, embora não haja em nosso país uma legislação específica para tal. A justificativa para a adoção desta prática é de que o estresse do reagrupamento antes da completa implantação dos embriões pode acarretar maiores taxas de mortalidade embrionária. Entretanto, este sistema interfere diretamente no bem-estar, já que as fêmeas mantidas em celas são impedidas de se movimentar, além de restringirem de modo significativo a expressão de comportamentos naturais da espécie, acarretando problemas comportamentais, além de problemas urinários, articulares e reprodutivos (Olivia et al., 2014). Mais recentemente, surgiu a proposta de um sistema de alojamento denominado “cobre e solta”, em que as matrizes são inseminadas em celas individuais e transferidas para baias coletivas poucos dias após a inseminação. Entretanto, para que o mesmo torne-se viável é necessário

buscar meios que auxiliem na redução do estresse do reagrupamento, estabelecimento de hierarquia social e disputa por alimentos. (Straw et al., 2006 ; Sarrubi, 2014 ; Ludtke et al., 2014).

Em relação à adoção de técnicas de enriquecimento ambiental, um dos maiores entraves por parte da indústria suinícola está ligado aos seus custos de implantação, manutenção e aumento da necessidade de mão-de-obra (van de Weerd & Ison, 2019). Entretanto, existem formas de enriquecimento ambiental que são menos utilizadas e pouco estudadas, mas que podem apresentar resultados promissores em relação ao bem-estar dos animais, como por exemplo, a musicoterapia (De Assis Maia et al., 2013). O enriquecimento ambiental utilizando musicoterapia pode ser empregado para melhorar o bem-estar dos animais e possui efeitos comportamentais positivos, promovendo alívio do estresse e redução de comportamentos agonísticos e estereotipados (Alworth & Buerkle, 2013). Portanto, a musicoterapia pode ser uma alternativa, fácil e viável de enriquecer os sistemas de produção de suínos, proporcionando melhor qualidade de vida dos animais e melhorando consequentemente os índices zootécnicos (Silva et al., 2017).

O estresse é frequentemente definido como uma ameaça à homeostase do organismo que ativa uma ampla e complexa gama de alterações fisiológicas, comportamentais e neurológicas (Chrousos, 2009), que podem ser mensuradas como forma de diagnóstico de problemas para tomada de decisões. A termografia infravermelha permite a visualização da distribuição de temperatura superficial de um corpo e pode detectar alterações no fluxo sanguíneo periférico, portanto, têm sido uma ferramenta útil para avaliar a presença de doença, edema e estresse em animais (Bouzida et al., 2009 ; Alsaood et al., 2014).

Diante disto, a pesquisa foi conduzida com intuito de avaliar o efeito do enriquecimento ambiental sonoro, sobre a temperatura superficial e ocular de matrizes suínas alojadas em dois sistemas distintos após a cobertura (convencional e cobre e solta).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Suinocultura no Brasil

A suinocultura é uma atividade que tem efeitos multiplicadores de emprego e renda em todos os setores produtivos da economia, além de ser um instrumento de fixação do homem no campo e uma importante fonte de alimentos de alta qualidade para o consumo humano. Como atividade rural predominantemente de pequenas propriedades, é responsável por empregar significativa mão-de-obra familiar, contribuindo para a economia e estabilidade social no campo com reflexos positivos no meio urbano (Gomes, 2011).

A suinocultura brasileira vem apresentando crescimento constante nas últimas décadas e os produtores estão buscando transformar a atividade em um negócio rentável, com eficiência na produção e, conseqüentemente, melhoria em seus ganhos (Camargo et al., 2020). De acordo com a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA, 2020), com o avanço tecnológico na produção, a carne suína ganhou espaço no mercado nacional, observando-se aumento no consumo desta proteína pelos brasileiros. O Brasil já ocupa há algumas décadas a posição de 4º maior produtor e exportador de carne suína, sendo no ano de 2019, 81% do volume total produzido, destinado ao mercado interno e 19% para exportação.

Segundo previsões da associação, o consumo per capita em 2020 deverá se manter estável com 15,3 kg/hab/ano, e frisam que um bom desempenho das exportações reduz os impactos decorrentes da alta dos insumos e da elevação dos custos de produção decorrentes da situação de pandemia pelo Covid-19. Em relação às exportações o principal destino da carne suína brasileira no ano de 2020 foi o continente asiático, que importou 374,5 mil toneladas no primeiro semestre deste ano, saldo 83,1% superior ao registrado em 2019; sendo os principais compradores a China com 230,7 mil toneladas e Hong Kong (92,9 mil toneladas) que importou 18,6% a mais em relação ao mesmo período do ano anterior. A produção prevista para o ano é de 4% a 6,5% maior em relação ao efetivado em 2019, alcançando até 4,25 milhões de toneladas, segundo as projeções da associação.

Atualmente, o principal desafio da suinocultura é avançar em tecnologias, aplicadas aos diferentes sistemas de produção, que minimizem os efeitos desta atividade no meio ambiente, possibilitando, assim, a sustentabilidade da produção (Gomes, 2011). O sucesso da atividade depende das tecnologias adotadas, mas pode ser muito variável, de acordo com o sistema de produção utilizado.

2.2 Sistema de Produção de Suínos

Os sistemas de produção tradicionalmente utilizados no Brasil dependem da região, recursos humanos e econômicos envolvidos, extensão da terra e tipo do animal. Entretanto segundo Vieira (2008), podemos caracterizar quatro principais tipos de sistema de criação, sendo: 1- Extensivo, em que os animais são mantidos permanentemente soltos, a campo, podendo coexistir com a exploração florestal, às vezes totalmente abandonados em determinada área de terra. O sistema caracteriza criações primitivas, sem utilização de tecnologias adequadas e, portanto, apresenta baixos índices de produtividade; 2- Semi-Extensivo, parecido com o sistema anterior, porém, subdividido em áreas menores, sendo os rebanhos divididos em menor quantidade para cada área; 3- Semi-Confinado em que há o uso dos piquetes para manutenção permanente ou intermitente para algumas categorias (normalmente reprodutores) e o confinamento para outras (animais destinados ao abate); 4- Confinado em todas as categorias estão sobre o piso e sob cobertura e as fases da criação podem ser desenvolvidas em um ou em vários galpões. A necessidade de área para a criação é mínima, com exceção da área de solo utilizada para a produção de alimentos e o investimento em custeio e equipamentos é elevado.

No Brasil existem sistemas de produção de suínos que utilizam tecnologia avançada, apresentado níveis indistinguíveis dos praticados nos países desenvolvidos (Silva Filha et al., 2008) e limitada atenção tem sido voltada à criação de suínos como uma atividade de subsistência familiar.

2.3 Sistema de alojamento de matrizes gestantes em confinamento

Quase todas as granjas de suínos que produzem leitões no Brasil ainda utilizam o modelo de produção com celas individuais, em que as fêmeas passam cerca de 80% da vida num espaço de aproximadamente 63 centímetros de largura, por 2,2 metros de comprimento e 1,05 metros de altura, em média. Entretanto, este tipo de alojamento há anos vem sendo duramente criticado, em decorrência de problemas claros de bem-estar ocasionados às matrizes. Esses sistema foi inicialmente preconizado por otimizar a utilização do espaço e pela maior facilidade de manejo, permitindo a alimentação individual, além de minimizar comportamentos agonísticos. Entretanto, as gaiolas limitam severamente a movimentação das porcas, e com isso a expressão de comportamentos naturais (Perini et al., 2017), além de favorecer o aparecimento de problemas urinários, articulares e musculares (Hotzel, 2007 ; Olivia et al., 2014).

De acordo com Santos (2013) a utilização de celas para matrizes gestantes impõe mudanças comportamentais, privando-as dos comportamentos naturais, como fuçar, forragear

e construir ninhos. Em ambientes fechados, as necessidades comportamentais são impedidas e os animais podem apresentar comportamentos anormais. As estereotípicas são significativamente mais comuns em fêmeas em celas individuais (30% do tempo), quando comparadas às criadas em baias coletivas (8-12% do tempo), e inclui a mordedura de barras, pressionar bebedouro sem beber, balançar a cabeça e falsa mastigação (Poletto et al., 2014).

Na Europa, a opção pelo bem-estar das fêmeas gestantes virou lei e desde janeiro de 2013, o alojamento em gaiolas não é mais permitido, exceto até o 28º a 35º dia de gestação. Com isso, países interessados em vender carne suína aos europeus tiveram que se adaptar às suas exigências e como o Brasil quer ocupar espaços mais amplos no mercado internacional de carne suína, começou a dar mais atenção às questões de bem-estar animal, iniciando gradativamente a migração das celas individuais de gestação para sistemas de criação em baias coletivas, além disso, no Brasil boas práticas na fase de gestação, estão sendo aplicadas para assegurar a oferta de alimentos mais seguros para os consumidores e tornar os sistemas de produção mais rentáveis e competitivos (MAPA, 2018).

No alojamento em baias coletivas os animais são agrupados em espaços maiores, garantindo a movimentação, exercícios físicos, socialização entre os indivíduos e oportunidade de fuçar, apresentando menor taxa de anormalidades no desenvolvimento ósseo e muscular, no comportamento, menos infecções urinárias e melhor saúde cardiovascular. A utilização de baias coletivas impacta positivamente na produtividade, onde há um aumento no número de leitões nascidos e no peso dos mesmos (Santos, 2013).

O sistema de criação de porcas gestantes em baias coletivas foi um importante passo para suprir a demanda de produtos que agreguem valor ético na criação, levando em conta o bem-estar e a viabilidade econômica (Ludtke et al., 2014). Uma matriz suína passa a maior parte de sua vida útil em período de gestação, o que demonstra o quanto é importante o manejo e a instalação nesta fase, quando se tem como objetivo aumentar a produtividade e atender a demanda.

Considerando-se que, a nidação embrionária ocorre em torno de 17 a 24 dias após a fecundação dos óvulos (Perini, 2017), tem-se recomendado a transferência das porcas para baias coletivas em torno de 28 a 35 dias após a cobertura ou inseminação artificial, visando reduzir os riscos de perdas reprodutivas.

Mais recentemente, surgiu a proposta de um sistema de alojamento denominado “cobre e solta”, em que as matrizes são inseminadas nas gaiolas individuais e transferidas para baias coletivas cerca de 48 a 72 horas após a cobertura. Em baias coletivas, há a possibilidade dos

animais mais fortes impedirem o acesso adequado dos mais fracos à ração. Além disso, brigas entre as fêmeas podem gerar lesões e estresse, que interferem na gestação. Deste modo, para que o mesmo torne-se viável é necessário buscar meios que auxiliem na redução do estresse do reagrupamento, estabelecimento de hierarquia social e disputa por alimentos. (Straw et al., 2006 ; Sarrubi, 2014 ; Ludtke et al., 2014).

Nesse contexto, o enriquecimento ambiental pode se apresentar como importante ferramenta no controle do estresse, auxiliando no gerenciamento de comportamentos indesejáveis e prejudiciais, como agressividade e estereotípias (van de Weerd & Ison, 2019).

2.4 Termorregulação

Suínos são animais homeotérmicos, ou seja, possuem a capacidade de manter a temperatura corporal constante dentro de certos limites, independente da variação da temperatura ambiente. Porém, só apresentam máximo desempenho quando mantidos em ambiente térmico confortável, representado por uma faixa de temperatura em que os processos termorregulatórios são mínimos (Figura 1), com utilização total da energia líquida para deposição de tecidos (Berton, 2013). Segundo Noblet et al. (1989) a temperatura ambiente de conforto para matrizes suínas varia entre 7 e 23°C. Alguns autores relatam que temperaturas superiores a 24°C, causaram diminuição da fertilidade da fêmea e altas porcentagens de retorno ao cio (Wentz et al., 1997 ; Love et al., 1995 ; Peltoniemi et al., 1999 ; Bortolozzo et al., 1997). A resposta dos suínos ao estresse por calor consiste no esforço do animal em reduzir a produção de calor metabólico, principalmente pela perda de calor por evaporação pelo trato respiratório, acompanhada da redução no consumo de alimentos, com redução na ingestão de energia e na atividade da tireoide (Tavares et al., 2000).

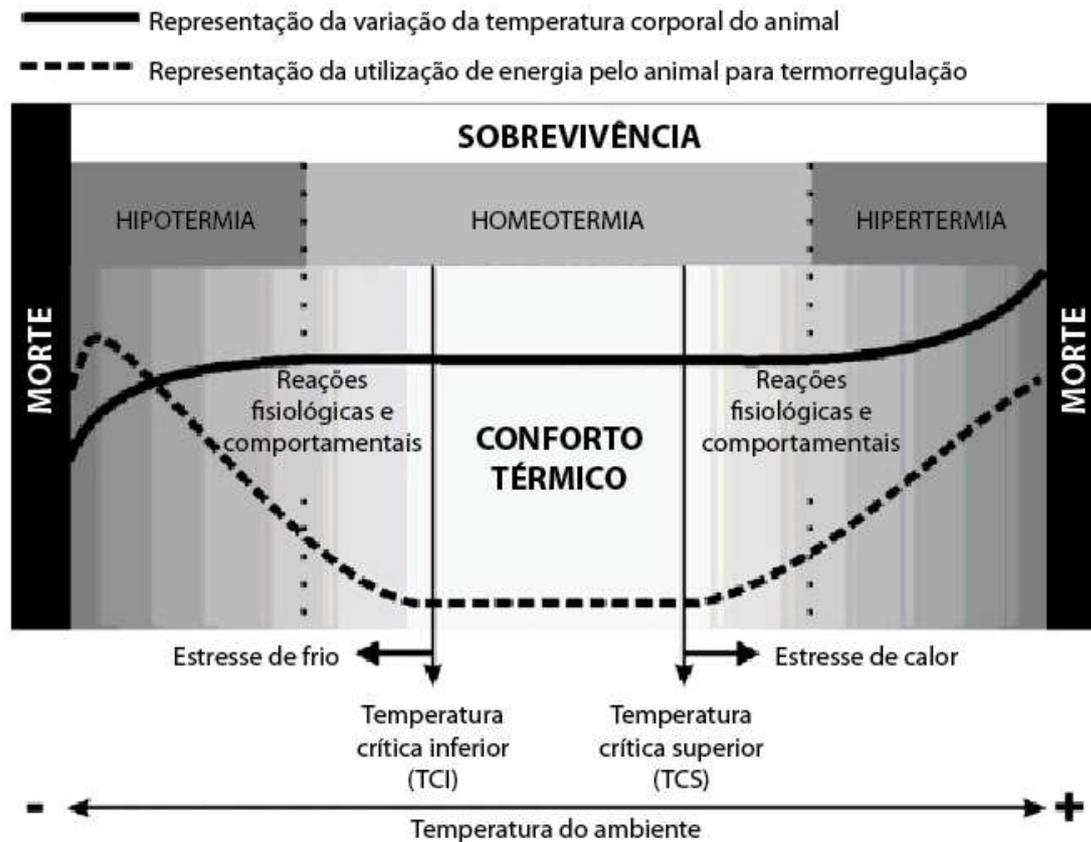


Figura 1. Zona de Termoneutralidade. (Fonte: Adaptado Baccari Junior, 1998, e retirado de Neto, 2014).

Segundo Bridi (2006), os suínos apresentam dificuldade em se adaptar ao clima tropical, devido principalmente ao seu elevado metabolismo, a capa de tecido adiposo subcutâneo, seu sistema termorregulador pouco desenvolvido e glândulas sudoríparas queratinizadas. São animais sensíveis ao frio quando pequenos e sensíveis ao calor quando adultos.

Rodrigues (2011) relata que o desequilíbrio térmico é um fator que causa estresse ao animal, afetando o bem-estar. A temperatura central pode ser utilizada como indicador de bem-estar para o estresse crônico. A temperatura central por sua vez é correlacionada com a temperatura ocular. Há positiva correlação entre a temperatura dos olhos, medida com termografia infravermelha e o escore de personalidade responsiva ao estresse em gatos (Foster & Ijichi, 2017). O aumento da temperatura da superfície ocular serve como indicador para o estresse crônico (Herborn et al., 2018).

A principal fonte de calor produzido pelo metabolismo no organismo vivo é o cérebro, onde está abrigado o sistema nervoso central que, por sua vez, é responsável por regular a temperatura corporal. A temperatura ocular, devido à sua proximidade com o cérebro, é considerada um bom indicador da temperatura central (Johnson et al., 2011). Como o fluxo

sanguíneo ocular está estreitamente relacionado à atividade simpática (Stewart et al., 2008), mesmo respostas leves de estresse podem ser detectadas como alterações na temperatura ocular. Um aparelho que concede essa visualização em tempo real é a termografia infravermelha, que representa um método livre de restrições e não-invasivos para avaliação da resposta fisiológica referente ao estresse de suínos (Weschenfelder et al., 2013).

2.5 Termografia Infravermelha na avaliação do bem-estar

Novas ferramentas têm sido introduzidas na produção animal como suporte à decisão, especialmente para o gerenciamento, e implantação de estratégias que promovam saúde e conforto animal. A termografia infravermelha é um exemplo de ferramenta que pode ser utilizada para estudos dessas variáveis com precisão (Graciano, 2013).

Os termógrafos são instrumentos de captação de radiação infravermelha que detectam pequenas oscilações térmicas, do objeto ou corpo analisado, por apresentarem grande sensibilidade e alta resolução (Figueredo et al., 2012). O infravermelho por sua vez é uma frequência eletromagnética naturalmente emitida por qualquer corpo, com intensidade proporcional à sua temperatura. Assim, pelo termovisor, torna-se possível a localização de regiões de diferentes temperaturas, através da interpretação dos termogramas que fornecem imagens, em faixas de temperatura que podem cobrir de - 40 a 1500 ° C (Ring, 2000 ; Matias, 2002). O aparelho demonstra a região em que ocorre a alteração como sendo a que apresenta uma temperatura mais alta em relação às circunvizinhas, através do espectro de cores aplicado às imagens (de Lima et al., 2013). Qualquer corpo ou objeto que apresente temperatura acima de zero absoluto emite radiação infravermelha devido à movimentação interna das moléculas (Mikall, 2010).

Knížková et al. (2007) citam que a câmera termográfica é capaz de detectar variações mínimas de temperatura com precisão. Com isso, a utilização da análise de termografia infravermelha torna possível identificar pontos de valores distintos de temperatura radiante e tem sido valiosa para o reconhecimento de eventos fisiológicos em animais (Bouzida et al., 2009).

O fato de que a radiação é uma função da temperatura superficial do objeto, torna possível para a câmera calcular a exposição a esta temperatura e medir a temperatura com precisão (Da Cruz Júnior, 2011), sendo realizado automaticamente pelo equipamento (Knizkova et al. 2007). Os dados obtidos por digitalização são processados por computador, proporcionando uma detalhada análise do campo de temperatura (Da Cruz Júnior, 2011). O

software da câmera permite a análise de dados de temperatura em qualquer área do termograma (Godyn et al., 2013).

A termografia infravermelha é uma técnica não invasiva que permite mensurar a temperatura corporal sem a necessidade de contenção do animal (Warriss et al., 2006), apresentando-se como vantajosa na avaliação da temperatura corporal em relação a outros métodos utilizados, uma vez que, reduz consideravelmente o risco de propagação de infecção, pois não há contato com o meio, além de exibir em tempo real a distribuição de temperatura superficial (Soerense e Pedersen, 2015).

Estudos utilizando a termografia infravermelha na produção animal relatam correlações entre a temperatura superficial dos animais e suas condições de bem-estar. Cook et al. (2001) encontraram correlação significativa entre a temperatura ocular e as concentrações salivar e plasmática de cortisol em equinos, sugerindo que alterações na temperatura ocular podem estar associadas à ativação da atividade hipotálamo-pituitária adrenal (HPA). Nakayama et al. (2005) descobriram que a temperatura da região nasal era maior que a temperatura dos olhos e que esta diminuía significativamente quando macacos estavam em estado emocional negativo.

2.6 Enriquecimento ambiental sonoro

O enriquecimento ambiental é um princípio do manejo animal, que visa estender a qualidade de vida dos animais confinados, através do fornecimento de estímulos ambientais que favorecem o bem-estar psíquico e fisiológico, por estimular suas necessidades etológicas (Campos et al., 2010). Diversas pesquisas relatam que medidas de enriquecimento ambiental diminuem comportamentos indesejáveis como agressividade e aumentam comportamentos naturais específicos da espécie suína, como o investigativo (Day et al., 2008 ; Jensen et al., 2008 ; Sarubbi, 2011 ; Machado et al., 2017 ; Foppa et al., 2018). Além disso, pode-se observar uma melhora na produtividade, sanidade e na qualidade do produto final, a carne suína (Sarubbi, 2011).

O sistema de criação de suínos pode ser enriquecido de diversas formas. A disponibilização de substratos para cama e objetos suspensos, têm sido utilizados com objetivo de estimular o suíno a expressar seu comportamento natural investigativo e episódios de brincadeira, evitando frustração e comportamentos estereotipados (Machado et al., 2017). Entretanto, existem outras formas de enriquecimento ambiental menos pesquisadas e utilizadas na prática, mas que tendem a apresentar efeito positivo com relação ao bem-estar dos animais. Dentre estas podemos citar a musicoterapia.

A música tem sido tema de diversos estudos que avaliam sua influência na fisiologia e comportamento de humanos e animais. Devido aos trabalhos desenvolvidos com idosos, crianças e com diferentes espécies de animais, comprovou-se que a música é capaz de alterar significativamente a qualidade de vida dos envolvidos, proporcionando sensações agradáveis de relaxamento, conforto e minimização do estresse, comprovadas mediante avaliações de parâmetros fisiológicos como: frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e mensuração dos níveis de cortisol (Calamita et al., 2013).

A musicoterapia é uma forma de enriquecer o ambiente e amenizar o estresse, contribuindo para o bem-estar positivo dos animais (Maia et al., 2013). A música é uma mistura complexa de notas, tons, amplitudes, ou seja, é um som contínuo e rítmico e por isso apresenta poder relaxante para o ser humano e para os animais, além de reabilitação física, mental e social de indivíduos ou grupos (Maia et al., 2013). Segundo Moreira et al. (2012) a música é benéfica para realizar alterações nas áreas cognitivas e motoras nas regiões cerebrais, pois ela transmite informações para o cérebro para serem processadas. Além disso estudos comprovam que o uso da musicoterapia para os animais promove benefícios na qualidade de vida devido ao aumento no relaxamento e a redução da ansiedade e estresse (Ito, 2018).

Em pesquisa realizada para analisar o efeito do enriquecimento sensorial auditivo no bem-estar de matrizes suínas gestantes alojadas em gaiolas individuais e posteriormente em gaiolas coletivas, Silva et al. (2017), concluíram que a música clássica promoveu maior relaxamento, redução de estereotípias e menor frequência respiratória quando comparado com o grupo de porcas sem enriquecimento ambiental sonoro.

Apesar de ainda haver limitado conhecimento científico com relação à musicoterapia para suínos, na prática, este método tem sido utilizado pelos produtores que relatam que com a música os animais permanecem mais calmos, facilitando o manejo e diminuindo perdas na produção (Maia et al., 2013). Além de seus efeitos benéficos, a utilização da musicoterapia como ferramenta de enriquecimento ambiental traz algumas soluções para empasses encontrados no enriquecimento ambiental clássico com utilização de objetos, tais como: quantidade de material enriquecedor, disputa por acesso, elevados gastos com aquisição de exemplares, manutenção e mão de obra. A música como enriquecimento do ambiente se apresenta como uma forma fácil e viável para retirar o ambiente de criação da esterilidade e torná-lo mais interessante e atrativo (Lippi, 2020).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados nesse estudo foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, sob protocolo n° 02/2020.

3.1 *Local, animais e delineamento experimental*

O experimento foi desenvolvido entre os meses de fevereiro a junho de 2020, em uma Unidade Produtora de Leitões comercial, com 3500 matrizes, localizada na cidade de Ivinhema-MS, Brasil. A latitude do município é de 22°21'45''S, longitude 53° 52'49''W, encontrando-se a uma altitude de 406 m. De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw, clima tropical, com verão chuvoso e inverso seco.

Foram utilizadas 56 porcas da linhagem Danbred 90, entre a 2^a e 6^a ordem de parto. O experimento teve início após a inseminação artificial das matrizes e estendeu-se por toda a fase de gestação (114 dias) e lactação (21 dias). Aproximadamente 72 horas após a inseminação artificial, as matrizes foram distribuídas em delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2x2, nos seguintes tratamentos:

- 1) Convencional – Controle (CV-C): Porcas alojadas em sistema convencional (transferência para baias coletivas 35 dias após a IA) não submetidas à musicoterapia;
- 2) Cobre e Solta – Controle (CS-C): Porcas alojadas em sistema cobre e solta (transferência para baias coletivas 72 horas após a IA) não submetidas à musicoterapia;
- 3) Convencional - Música (CV-M): Porcas alojadas em sistema convencional submetidas à musicoterapia;
- 4) Cobre e Solta – Música (CS-M): Porcas alojadas em sistema cobre e solta submetidas à musicoterapia;

Porcas dos tratamentos controle (CV-C e CS-C) foram alojadas em galpão distinto das pertencentes aos grupos com musicoterapia (CV-M e CS-M), para evitar a interferência do estímulo sonoro nos grupos controle. Entretanto, as instalações eram fisicamente semelhantes, de modo a minimizar possíveis efeitos do ambiente nas variáveis a serem mensuradas (Figura 2, Figura 3).



Figura 2. Imagem por satélite dos galpões de gestação. (1) Galpão de alojamento das matrizes dos grupos controle (CV-C e CS-C); (2) Galpão de alojamento das matrizes dos grupos que tiveram acesso à musicoterapia (CV-M e CS-M).



Figura 3. 1- Matrizes gestantes alojadas em gaiolas individuais e 2- Matrizes gestantes alojadas em baia coletiva. (Fonte: Janaina Palermo Mendes).

Durante alojamento em gaiolas individuais as porcas obtiveram acesso à ração e água por meio de comedouro/bebedouro tipo calha, situado à frente da gaiola. Durante a permanência nas baias coletivas o arraçoamento foi realizado no chão, sendo a ração dosada por meio de drops, que distribuíam o alimento simultaneamente para todas as matrizes. As baias eram dotadas de bebedouros do tipo chupeta. As rações foram formuladas para atender as recomendações nutricionais para essa fase, fornecidas duas vezes ao dia, sendo a quantidade ajustada conforme o período de gestação.

Cerca de sete dias antes da data prevista para o parto as matrizes foram transferidas para dois galpões de maternidade, separadas por tratamento (música e controle) e alojadas em celas parideiras convencionais, onde permaneceram até o desmame dos leitões (Figura 4).



Figura 4. Matrizes alojadas em celas parideiras convencionais na maternidade. (Fonte: Janaina Palermo Mendes).

As porcas foram alimentadas com rações comerciais, formuladas para atender as exigências nutricionais para esta fase, sendo fornecidas três vezes ao dia. Todos os animais (matrizes e leitões) possuíam acesso à vontade a água, por meio de bebedouros do tipo chupeta.

3.2 Enriquecimento ambiental sonoro

As matrizes submetidas ao enriquecimento ambiental sonoro (CS-M e CV-M) foram expostas diariamente à sinfonias de Bach escolhidas ao acaso, formando uma playlist com duas horas de duração, reproduzidas em intensidade sonora entre 60 e 75 dB, mensurada com auxílio de um decibelímetro modelo AK283. O estímulo teve início 72 horas após a inseminação artificial e perdurou durante toda a fase de gestação e lactação.

As sinfonias foram reproduzidas a partir das 9:00 h, totalizando três períodos diários de duas horas de estímulo com intervalos de duas horas entre cada sequência de reprodução (1ª reprodução musical das 9h às 11h; 2ª reprodução musical das 13h às 15h; 3ª reprodução musical das 17h às 19h).

O estímulo sonoro foi reproduzido por meio de uma caixa de som amplificada, marca Frahm, modelo CM 600, com potência 600 Watts e potência RMS de 200W, com entrada USB.

3.3 Temperatura superficial da pele e ocular

As temperaturas da superfície da pele e do globo ocular das matrizes foram mensuradas por meio de uma câmera de termografia infravermelho (equipamento celular Caterpillar Cat S60) ao longo de todo experimento, uma vez por semana durante a fase de gestação e duas vezes durante a fase de lactação. Os registros foram feitos duas vezes ao dia, um no período da

manhã e outro da tarde, sempre antes e durante a reprodução do estímulo sonoro (7:30 e 11:30 antes da reprodução da música e 10:30 e 14:30 durante a reprodução).

As imagens termográficas foram avaliadas por um Software específico do equipamento (Flir Reporte Studio). O coeficiente de emissividade utilizado foi de 0,96 tanto para a pele quanto para o globo ocular. A temperatura média superficial e o desvio padrão da área do corpo foram calculados selecionando-se 30 pontos distribuídos uniformemente de modo a representar a superfície corporal global do animal (Figura 5).



Figura 5. À esquerda, imagem termográfica do corpo da matriz em gestação, com 30 pontos selecionados para o cálculo da temperatura superficial média da pele. À direita imagem termográfica do globo ocular. (Fonte: Janaína Palermo Mendes).

3.4 Análise Estatística

Os dados de temperatura superficial e ocular quando avaliados no seu tempo individualmente (antes e após a reprodução do estímulo sonoro) foram analisados quanto à normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro Wilk e homogeneidade das variâncias pelo teste de Levene. Em função da influência da temperatura do ambiente no momento do teste, foi necessário realizar a correção dos dados, dessa forma foi inserido no modelo matemático a covariável temperatura ambiental. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o PROC MIXED do SAS (2014) avaliando-se os efeitos das interações entre os fatores cobertura e enriquecimento ambiental musical. Quando as interações foram significativas realizou-se o teste de Tukey para comparação das médias. Quando apenas observados os efeitos principais, o teste F foi utilizado para comparação das médias.

A significância utilizada para todas as análises realizadas foi de 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fase de Gestação

Temperatura Superficial (TS)

Não houve interação entre o tipo de alojamento pós-cobertura e enriquecimento ambiental para temperatura superficial da pele, nem antes nem durante a reprodução da música ($P>0,05$). Não houve efeito do alojamento sobre a TS das porcas antes ou durante a reprodução da música ($P>0,05$). Houve efeito do estímulo sonoro, sendo que porcas que tiveram acesso à musicoterapia apresentaram maior TS da pele em relação às dos grupos controle, nas avaliações realizadas antes dos períodos de reprodução musical (AM) ($P<0,05$) (Tabela 1).

Temperatura ocular (TO)

Não houve interação entre o tipo de alojamento pós-cobertura e enriquecimento ambiental para temperatura ocular, nem antes nem durante os períodos de reprodução da música ($P>0,05$). Houve efeito isolado tanto do tipo de alojamento quanto do enriquecimento ambiental, sobre a temperatura ocular das porcas, em ambos os períodos avaliados (AM e DM) ($P<0,05$). A TO de porcas alojadas em sistema cobre e solta foi inferior à daquelas alojadas em sistema convencional, bem como para porcas submetidas à musicoterapia em relação às que não tiveram acesso ao mesmo estímulo sonoro (Tabela 1).

Tabela 1. Temperatura superficial corporal (TS) e temperatura ocular (TO) média (°C) de porcas em gestação provenientes de alojamento pós cobertura convencional (CV) ou cobre e solta (CS), submetidas ou não a enriquecimento ambiental auditivo.

Variável (%)	Música	Alojamento		Média	EPM	P-Valor		
		CV	CS			Alojamento	Música	ALJ*MUS
TS (°C) – AM	COM	34,75	34,69	34,68A	0,027	0,1478	0,0184	0,3379
	SEM	34,63	34,52	34,58B				
	MÉD	34,66	34,60	34,63				
TS (°C) – DM	COM	34,48	34,34	34,41	0,026	0,5065	0,8446	0,0571
	SEM	34,36	34,45	34,41				
	MÉD	34,42	34,40	34,41				
TO (°C) – AM	COM	33,23	33,16	33,19B	0,037	0,0153	<0,001	0,1341
	SEM	33,93	33,66	33,79A				
	MÉD	33,58a	33,41b	33,52				
TO (°C) – DM	COM	33,41	33,31	33,36B	0,035	0,0193	<0,001	0,4437
	SEM	34,41	34,22	34,32A				
	MÉD	33,91a	33,77b	33,89				

* Médias acompanhadas por letras maiúsculas distintas na mesma coluna e minúsculas na linha apresentam valores estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey a 5% de significância. AM = antes da reprodução musical, DM =

durante a reprodução musical, EPM= erro de padrão da média. ALJ*MUS = interação tipo de alojamento e musicoterapia.

Fase de Lactação

Temperatura Superficial (TS)

Para os períodos anteriores à reprodução do estímulo sonoro (AM), não houve interação entre o sistema de alojamento pós-cobertura e o enriquecimento ambiental ($P>0,05$), e independente do alojamento, porcas que foram submetidas à musicoterapia apresentaram menor TS em relação às dos grupos controle. Para os períodos durante a reprodução musical (DM), houve interação entre o tipo de alojamento e o enriquecimento ambiental ($P<0,05$). Nesse período, porcas provenientes do alojamento convencional que foram submetidas à musicoterapia, apresentaram maior TS que aquelas que não receberam o estímulo sonoro durante as fases de gestação e lactação. Entretanto, para aquelas provenientes do sistema cobre e solta, não houve efeito do enriquecimento ambiental.

Temperatura Ocular (TO)

Não houve interação entre o sistema de alojamento pós-cobertura e o enriquecimento ambiental ($P>0,05$) para a temperatura ocular de porcas em lactação, em ambos os períodos avaliados (AM e DM), bem como não houve efeito do tipo de alojamento sobre esse parâmetro. Entretanto, de modo similar à fase de gestação, a temperatura ocular de porcas submetidas à musicoterapia foi inferior ($P<0,05$) à daquelas que não tiveram acesso ao estímulo sonoro durante as fases de gestação e lactação (Tabela 2).

Tabela 2. Temperatura superficial corporal (TS) e ocular (TO) média (°C) de porcas em lactação provenientes de alojamento pós cobertura convencional (CV) ou cobre e solta (CS), submetidas ou não a enriquecimento ambiental auditivo.

Variável (%)	Música	Alojamento		Média	EPM	P-Valor		
		CV	CS			Alojamento	Música	ALJ*MUS
TS (°C) – AM	COM	34,97	34,84	34,90B	0,046	0,5197	0,0361	0,2285
	SEM	35,05	35,09	35,07A				
	MÉD	35,01	34,96	34,990				
TS (°C) – DM	COM	34,9Aa	34,65Aa	34,77	0,048	0,4407	0,2402	0,0211
	SEM	34,61Ba	34,74Aa	34,68				
	MÉD	34,75	34,69	34,72				
TO (°C) – AM	COM	34,47	34,37	34,42B	0,038	0,2761	0,0226	0,9231
	SEM	34,64	34,56	34,6A				
	MÉD	34,55	34,47	34,52				
TO (°C) – DM	COM	34,23	34,20	34,21B	0,031	0,8351	<0,0001	0,6812
	SEM	34,83	34,84	34,83A				
	MÉD	34,53	34,52	34,55				

* Médias acompanhadas por letras maiúsculas distintas na mesma coluna e minúsculas na linha apresentam valores estatisticamente diferentes pelo teste de Tukey a 5% de significância. AM = antes da reprodução musical, DM = durante a reprodução musical, EPM= erro de padrão da média. ALJ*MUS = interação tipo de alojamento e musicoterapia.

A temperatura ocular, devido à sua proximidade com o cérebro, é considerada um bom indicador da temperatura central (Johnson et al., 2011). Como o fluxo sanguíneo ocular está estreitamente relacionado à atividade simpática (Stewart et al., 2008), mesmo respostas leves de estresse podem ser detectadas como alterações na temperatura ocular. Foster & Ijichi (2017) relatam uma correlação positiva entre a temperatura dos olhos, medida com termografia infravermelha e o escore de personalidade responsiva ao estresse em gatos (*Felis catus*). Portanto, o aumento da temperatura da superfície ocular serve como indicador para o estresse crônico (Herborn et al., 2018). Mudanças na temperatura ocular relacionadas a estímulos estressantes, que causam distúrbio da homeostase corporal, foram relatadas em estudos anteriores com bovinos (Stewart et al., 2008) e equinos (Yarnell, 2011 ; McGreevy, Warren-Smith e Guisard, 2012 ; Valera et al., 2012 ; Bartolomé et al., 2013).

Em pesquisa realizada para analisar o efeito do enriquecimento sensorial sonoro no bem-estar de matrizes suínas gestantes alojadas em gaiolas individuais e posteriormente em gaiolas coletivas, Silva et al. (2017), concluíram que a música clássica promoveu maior relaxamento, redução de estereotípias e menor frequência respiratória quando comparado com o grupo de porcas sem enriquecimento ambiental auditivo, o que poderia explicar os resultados observados na presente pesquisa. Em um estudo com mulheres que ouviram música durante a

gestação, Nwebube et al. (2017) concluíram que os sintomas de ansiedade e depressão diminuiriam significativamente.

Pesquisa realizada por Ito (2018) indicou que a música pode ser efetivamente utilizada como enriquecimento sensorial, proporcionando redução das brigas e perseguições entre suínos, favorecendo e promovendo o bem-estar positivo. Moreira (2012) descreve que os sons possuem a capacidade de ativar as regiões cerebrais que beneficiam o comportamento e estimulam as alterações das áreas cognitivas e motoras dos animais.

Os resultados também demonstram, que o alojamento coletivo das porcas logo após a cobertura, evitando-se que fiquem individualmente confinadas por cerca de 30 a 35 dias, favorece o bem-estar, traduzindo-se em menor temperatura ocular. Durante a reprodução do estímulo sonoro (DM), não houve diferença entre os grupos, denotando um possível relaxamento das porcas submetidas à musicoterapia durante os momentos em que o enriquecimento sonoro era aplicado, resultando em redução da temperatura superficial corporal.

5. CONCLUSÃO

A musicoterapia, bem como o sistema de alojamento coberto e solta, proporcionaram redução da temperatura ocular de porcas em gestação, indicando seu potencial para reduzir o estresse, estendendo-se os efeitos benéficos do enriquecimento sonoro à fase de lactação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. Relatório Anual 2020. Acesso em 15/07/2020. Disponível: <https://abpa-br.org/abpa-projeta-alta-na-producao-de-carne-de-frango-e-de-carne-suina-em-2020/>.

ALSAAOD, M.; SYRING, C.; DIETRICH, J.; DOHERR, M.G.; GUJAN, T.; STEINER, A. A field trial of infrared thermography as a non-invasive diagnostic tool for early detection of digital dermatitis in dairy cows. **The Veterinary Journal** v.199, n. 2, p. 281–285, 2014.

ALWORTH, L.C.; BUERKLE, S.C. The effects of music on animal physiology, behavior and welfare. **Lab animal**, v. 42, n. 2, p. 54-61, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1038/labam.162>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/labam.162>. Acesso em: 09 dez. 2020.

BACCARI JUNIOR, F. Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em climas quentes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998, p.24-67.

BARTOLOMÉ, E; SÁNCHEZ, M.J.; MOLINA, A.; SCHAEFER, A.L.; CERVANTES, I.; VALERA, M. Using eye temperature and heart rate for stress assessment in young horses competing in jumping competitions and its possible influence on sport performance. **Animal**, v. 7, n. 12, p. 2044-2053, 2013. DOI:10.1017/S1751731113001626. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/abs/using-eye-temperature-and-heart-rate-for-stress-assessment-in-young-horses-competing-in-jumping-competitions-and-its-possible-influence-on-sport-performance/4B7DDD9170A778228AC8170736AE2FBE>. Acesso em: 10 dez. 2020.

BERTON, M. P. **Ambiente controlado e não controlado no desempenho, comportamento e características de carcaça de suínos**. 2013. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013.

BORTOLOZZO, F.P., WENTZ, I., BRAND, G. Influência da temperatura corporal sobre a eficiência reprodutiva em fêmeas suínas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 8, 1997, Foz do Iguaçu, PR. **Anais...+Concórdia: EMBRAPA - CNPSA**, p.281-282, 1997.

BOUZIDA, N.; BENDADA, A.; MALDAGUE, X. P. Visualization of body thermoregulation by infrared imaging. **Journal of Thermal Biology**, v.34, n.3, p.120-126, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2008.11.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306456508001228?via%3Dihub>. Acesso em: 09 dez. 2020.

BRIDI, A.M.; OLIVEIRA, A.R.; FONSECA, N.A.N.; SHIMOKOMAKI, M.; COUTINHO, L.L.; SILVA, C.A. Efeito do genótipo halotano, da ractopamina e do sexo do animal na qualidade da carne suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2027-2033, 2006. DOI: [10.1590/s1516-35982006000700021](https://doi.org/10.1590/s1516-35982006000700021). Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982006000700021&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 10 dez. 2020.

CALAMITA, S.C.; DA SILVA, L.P.; DE CARVALHO, M.D.; COSTA, A.B.L. Uso da música na abordagem terapêutica e cadeia produtiva pela medicina veterinária no mundo: Revisão de Literatura. **Unimar Ciências**. v. 22, n.1-2. 2013.

CAMARGO, A.L.O.; NASCIMENTO, E. POR TRÁS DO CRESCIMENTO DA SUINOCULTURA BRASILEIRA, 16 jun. 2020. Disponível: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/por-tras-do-crescimento-da-suinocultura-brasileira/20200624-102514-v942>. Acesso em: 8 dez. 2020.

CAMPOS, J.A.; TINÔCO, I.F.F., SILVA, F.F.; PUPA, J.M.R.; SILVA, I.J.O. Enriquecimento ambiental para leitões na fase de creches advindos de desmame aos 21 e 28 dias. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 2, p. 272-278, 2010. DOI: [10.5039/agraria.v5i2a660](https://doi.org/10.5039/agraria.v5i2a660). Disponível em: http://www.agraria.pro.br/ojs-2.4.6/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=agraria_v5i2a660. Acesso em: 10 dez. 2020.

CHAPINAL, N., RUIZ DE LA TORRE, J. L., CERISUELO, A. , GASA, J., BAUCCELLS, M. D., COMA, J. VIDAL, A. MANTECA, X. Evaluation of welfare and productivity in pregnant sows kept in stalls or in 2 different group housing systems. **Journal of Veterinary Behavior**, v.5, n. 2, p. 82-93, 2010.

CHROUSOS, G. P. Stress and disorders of the stress system. **Nature reviews endocrinology**, v.5 n.7, p. 374 – 381, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrendo.2009.106>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/nrendo.2009.106>. Acesso em: 10 dez. 2020.

COOK, N.J.; SCHAEFER, A.L.; WARREN, L.; BURWASH, I.; FILHO DE ANDER, M.; BARON, V. The Potential to Assess Environmental Conditions within Pig Production Systems. University of Adelaide, Roseworthy Campus, **Livestock Systems Alliance**, 2001.

DA CRUZ JÚNIOR, C. A. **Tolerância ao calor em ovinos reprodutores criados no Distrito Federal**. 2011. Tese (Doutorado em Ciências Animais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

DAY, J.E.L.; VAN DE WEERD, H.A.; EDWARDS, S.A. The effect of varying lengths of straw bedding on the behaviour of growing pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 109, n. 2-4, p. 249-260, feb., 2008. DOI: 10.1016/j.applanim.2007.02.006. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.8634&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

DE ASSIS MAIA A.P.; SARUBBI, J.; MEDEIROS, B.B.L.; de MOURA, D.J. Environmental enrichment as positive welfare of pigs: a review. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.14, n.14, p.2862-2877, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2236117010746>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/10746/pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

DE LIMA, V. ; PILES, M; RAFEL, O; LÓPEZ-BÉJAR, M; RAMÓN, J; VELARDE, A; DALMAU, A. Infrared thermography to assess the influence of high environmental temperature on rabbits. **Research in Veterinary Science**, v.95, n.2, p.802-810, 2013.

FIGUEIREDO, T; DZYEKANSKI, B; KUNZ, J; SILVEIRA, AB; RAMOS, C.M.G; MICHELOTTO, JÚNIOR PV. A importância do exame termográfico na avaliação do aparato locomotor em equinos atletas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. 2012. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/eLE4dfglj6RTrB2_2013_-6-25-17-23-40.pdf. ISSN: 1679-7353.

FOPPA, L.; CALDARA, F.C.; MOURA, R., MACHADO, S.; NÄÄS, I.; GARCIA, R.; GONÇALVES, L.; OLIVEIRA, G.F. Pig's behavioral response in nursery and growth phases to environmental enrichment objects. **Spanish Journal of Agricultural Research**, [S.l.], v. 16, n. 3, p. e0507, dec. 2018, DOI: <http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2018163-12303>. Disponível em: <https://revistas.inia.es/index.php/sjar/article/view/12303>. Acesso em: 10 dez. 2020.

FOSTER, S.; IJICHI, C. The association between infrared thermal imagery of core eye temperature, personality, age and housing in cats. **Applied Animal Behaviour Science**, v.189, n. 6, p.79-84, 2017.

GODYN, D.; HERBUR, E.; WALCZAK, J. Infrared thermography as a method for evaluating the welfare of animals subjected to invasive procedures – a Review. **Annals of Animal Science**, Paris, v.13, n.3, p. 423-434, 2013. DOI: <https://doi.org/10.2478/aoas-2013-0027>. Disponível em: <https://content.sciendo.com/view/journals/aoas/13/3/article-p423.xml?language=en>. Acesso em: 10 dez. 2020.

GOMES, G.S. **Sistemas de produção de suínos e o impacto da criação ao ar livre**. 2011. 76p Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

GRACIANO, D.E. **Aplicações da termografia infravermelha na produção animal**. 2013. 52f. Dissertação (Pós- Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2013.

HERBORN, K.A.; JEREM, P.; NAGER R.G.; McKEEGAN, D.E.; McCAFFERTY, D.J. Surface temperature elevated by chronic and intermittent stress. **Physiology & Behavior**, v.191, p. 47-55, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.04.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031938418301720?via%3Dihub>. Acesso em: 9 dez. 2020.

HOTZEL, M.J.; SOUZA, G.P.; MACHADO Fº, L.C.P.; IRGANG, R.; PROBST, R. Estresse e reconhecimento de seres humanos em leitões recém desmamados. **Revista Biotemas**, v.4, n. 20, p. 91-98, 2007.

ITO, E. H. **Enriquecimento sensorial do ambiente buscando o bem-estar de suínos**. 2018. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2018.

JENSEN, M.B. et al. Pigs' preferences for rooting materials measured in a three-choice mazetest. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 112, n. 3-4, p. 270-283, Aug., 2008.

JOHNSON, S. R.; RAO, S.; HUSSEY, S. B.; MORLEY, P. S.; TRAUB-DARGATZ, J. L. Thermographic eye temperature as an index to body temperature in ponies. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 31, n. 2, p. 63-66, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2010.12.004>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080610005484?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dez. 2020.

KNÍŽKOVÁ, I.; KUNC, P.; GÜRDİL, G.A.K.; PINAR, Y.; SELVÍ, K.Ç. Applications of infrared thermography in animal production. **Journal of the Faculty of Agriculture**, Kyushu, v.22, n.3, p.329-336, 2007.

LIPPI, I.C.C. **Neuroplasticidade, bem-estar e desempenho de suínos expostos a musicoterapia durante a fase de gestação e maternidade**. 2020. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2020.

LOVE, R.J.; KLUPIEC, C.; THORNTON E.J.; EVAN, G. An interaction between feeding rate and season affects fertility of sows. **Animal Reproduction Science**, v.39, p.275-284, 1995.

LUDTKE, C.; CALVO, A. V.; BUENO, A. D. Perspectivas para o bem-estar animal na suinocultura. *In*: INTEGRALL (org.). **Produção de suínos** - Teoria e prática. 1. ed. Brasília: [s. n.]. cap. Bem-estar animal (BEA) aplicado à produção de suínos, 2014, p. 134 -145.

MACHADO FILHO, L.C.P., HÖTELZ, M.J. Bem-estar dos suínos. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5, 2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo, p. 1-13, 2000.

MACHADO, S.P.; CALDARA, F.R.; FOPPA, L.; MOURA, R.; GONÇALVES, L.M.; GARCIA, R.G.; NÄÄS, I.A.; NIETO, V.M.O.S.; OLIVEIRA, G.F. Behavior of Pigs Reared in Enriched Environment: Alternatives to Extend Pigs Attention. **PLoS One**. v. 12, n. 1, p. e0168427, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0168427. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0168427>. Acesso em: 10 dez. 2020.

MAIA, A.P.A.; SARUBBI, J.; MEDEIROS, B.B.L.; MOURA, D.J. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos. **Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET**, v. 14, p. 2862-2877, 14 set. 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.5902/2236117010746>. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/10746/pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

MATIAS, J. Mecatrônica Atual. **Sabet Ltda**. v. 1, p.36, 2002.

MCGREEVY, P.; WARREN-SMITH, A.; GUISSARD, Y. The effect of double bridles and jaw-clamping crank nosebands on temperature of eyes and facial skin of horses. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research**, v. 7, n. 3, p. 142-148, 2012. DOI: 10.1016/j.jveb.2011.08.001. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1558787811001432>. Acesso em: 10 dez. 2020.

MIKAIL, S. Termografia: diagnóstico através da temperatura. **Nosso Clínico**, v.13, n.74, p.20-24, 2010.

MOREIRA, S.V.; SILVA, T.R.M.A.; SILVA, D.J.; MOREIRA, M. Neuromusicoterapia no Brasil: aspectos terapêuticos na reabilitação neurológica. **Revista Brasileira de Musicoterapia**, ano XIV, n. 12, p. 18-26, 2012.

NAKAYAMA, K.; GOTO, S.; KURAOKA, K.; NAKAMURA, K. Decrease in nasal temperature of rhesus monkeys in negative emotional state. **Physiology and Behaviour**, v. 84, n. 5, p. 783–790, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2005.03.009>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938405000776>. Acesso em: 10 dez. 2020.

NETO, H.N.C. **Conforto Térmico Aplicado ao bem-estar animal**. Trabalho De Conclusão de Curso em Zootecnia – Universidade de Goiás, Goiânia. 2014.

NOBLET, J.; DOURMAD, J. Y.; DIVIDICH, J.; DUBOIS, S. Effect of ambient temperature and addition of straw or alfafa in the diet on energy metabolism in pregnant sows. **Livestock Production Science**. v.21, p.309-324, 1989.

NWEBUBE, C.; GLOVER, V.; STEWART L. Prenatal listening to songs composed for pregnancy and symptoms of anxiety and depression: a pilot study. **BMC complementary and alternative medicine**, v. 17, n. 1, p. 256, 2017. DOI: [10.1186 / s12906-017-1759-3](https://doi.org/10.1186/s12906-017-1759-3). Disponível em:

<https://bmccomplementmedtherapies.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12906-017-1759-3>. Acesso em: 10 dez. 2020.

OLIVIA, A.; TAMA B.; ELIAS D.; BARBOZA K.; PEREIRA D A.; OLIVEIRA L G. Aspectos de bem-estar relacionados a matrizes suínas alojadas em celas individuais. Relato de caso. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.8, n.3 p.89-104, 2014.

PELTONIEMI, O.A.T.; LOVE, R.J.; HEINOMEN, M.; TUOVINEN, V.; SALONIEMI, H. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. **Animal Reproduction Science**, v.55, p.47-61, 1999.

PERINI, J. E.G.N. **Comportamento, bem-estar e desempenho reprodutivo de matrizes suínas gestantes alojadas em baias coletivas e em gaiolas individuais**. 2017. ix, 114 f., il. Tese (Doutorado em Ciências Animais) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

POLETTI, R.; KRETZER, F. C.; HOTZEL, M. J. Minimizing aggression during mixing of gestating sows with supplementation of a tryptophan-enriched diet. **Journal Physiology & Behavior**, v.132, p. 36–43, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2014.04.043>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031938414002340?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dez. 2020.

RIBAS, J.C; DIAS, C.P; LUDTKE, C.B. Gestação coletiva de matrizes suínas. **Boas Práticas de bem-estar na suinocultura**, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA, ed. 1º edição no ano de 2018. p.55.

RING, EFJ. The discovery of infrared radiation in 1800. **ImagingSci J**. v.48, n.1, p.1- 8, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1080/13682199.2000.11784339>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13682199.2000.11784339>. Acesso em: 10 dez. 2020.

ROCHA, N.C.; MORAES, I.A. Termorregulação nos animais. Homepage da Disciplina Fisiologia Veterinária da UFF. 2017.

RODRIGUES, N. E. B. **Uso de rações modificadas para suínos em terminação mantidos em ambiente de conforto ou de calor**. 2011. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.

SANTOS, W. G. **Comportamento de matrizes suínas em gestação submetidas a diferentes tipos de alojamento e condições de sazonalidade**. 2013. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Animais Domésticos; Nutrição e Alimentação Animal; Pastagens e Forragicultura) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2013.

SARUBBI, J. Bem estar animal não se restringe às instalações e equipamentos: o uso de novas tecnologias. *In: FÓRUM INTEGRAL DE SUINOCULTURA: TEORIA E PRÁTICA DO BEM ESTAR ANIMAL NA PRODUÇÃO DE SUÍNOS*, 1, 2011, Curitiba. **Anais**, 2011, p. 36-50.

SARUBBI, J. Técnicas de manejo voltadas para o bem-estar animal em suínos *In: INTEGRALL* (org.). **Produção de suínos** - Teoria e prática. 1. ed. Brasília: [s. n.], cap. Bem-estar animal (BEA) aplicado à produção de suínos, 2014, p. 146-155.

SILVA FILHA, O. L.; PIMENTA FILHO, E. C.; SOUZA, J. F.; OLIVEIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. J. F.; MELO, M.; MELO, L. M.; ARAÚJO, K. A. O.; SERENO, J. R. B. Caracterização do sistema de produção de suínos locais na microrregião do Curimataú Paraibano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p.7-17, 2008.

SILVA, F.R.S; MIRANDA, K.O.D.S.; PIEDADE, S.M.S.; SALGADO, D.D.A . Effect of auditory enrichment (music) in pregnant sows welfare. **Engenharia Agrícola**, v.37, n. 2, p. 215-225, 2017.

SOERENSEN, D. D.; PEDERSEN, L. J. Infrared skin temperature measurements for monitoring health in pigs: A review. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 57, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13028-015-0094-2>. Disponível em: <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13028-015-0094-2>. Acesso em: 9 dez. 2020.

STEWART, M.; WEBSTER, J.R.; SCHAEFER, A.L.; COOK, N.J.; SCOTT, S.L. Infrared thermography as a non-invasive tool to study animal welfare. **Animal Welfare**, South Mimms, v.14, p.319-325, 2005.

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 anaesthetic. **Physiology & Behavior**, v. 93, n. 4-5, p.789-797, 2008.

STRAW, B.E.; ZIMMERMAN, J.J.; D'ALLAIRE, S.; TAYLOR, D.J. Diseases of Swine. *lackwell Publishing*, p.1153, 2006.

SUTHERLAND, M. A. Welfare implications of invasive piglet husbandry procedures, methods of alleviation and alternatives: a review. **New Zealand veterinary journal**, v. 63, edição. 1, p.52-57, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/00480169.2014.961990>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00480169.2014.961990>. Acesso em: 10 dez. 2020.

TAVARES, S.L.S.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M.; FERREIRA, A.S. Influência da Temperatura Ambiente sobre o Desempenho e os Parâmetros Fisiológicos de Suínos Machos Castrados dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p. 199 - 205, 2000.

VALERA, M.; BARTOLOMÉ, E.; SÁNCHEZ, M.J.; MOLINA, A.; COOK, N. SCHAEFER, A. Changes in eye temperature and stress assessment in horses during show jumping competitions. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 32, n. 12, p. 827-830, 2012. DOI: 10.1016/j.jevs.2012.03.005.

VAN DE WEERD, H.; ISON, S. Providing Effective Environmental Enrichment to Pigs: How Far Have We Come? **Animals**, v.9, n. 5, p. 254, 2019. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani9050254>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/9/5/254>. Acesso em: 10 dez. 2020.

VIEIRA, A.A. Sistema de Criação e de Produção de Suínos. Passei Direto, 2008. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/3690289/suinos-sistemas-de-criacao-e-de-producao-de-suinos>.

VIEUILLE-THOMAS, C.; LE PAPE, G. E.; SIGNORET, J. P.. Stereotypies in pregnant sows: indications of influence of the housing system on the patterns expressed by animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 44, p. 19-27, 1995.

WARRISS P.D.; POPE S.J.; BROWN S.N.; WILKINGS L.J.; KNOWLES T.G. Estimating the body temperature of groups of pigs by thermal imaging. **Vet. Rec.** v. 158, n.4, p. 331-334, 2006.

WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P.; BARCELLOS, D.E.S.N.; JACOBI, H. Ocorrência de síndrome de aborto em suínos no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, Foz do Iguaçu, 1997. **Anais...** Foz do Iguaçu: Abraves, 1997. p.301-302.

WENTZ, I.; SCHNEIDER, L. G.; BORTOLOZZO, F. P. Natimortalidade na suinocultura industrial. Suplemento Técnico. **Revista do CFMV**, Brasília, v.7, n.23, p.41-50, 2001.

WESCHENFELDER, A. V.; SAUCIER, L.; MALDAGUE, X.; ROCHA, L. M.; SCHAEFER, A. L.; FAUCITANO, L. Use of infrared ocular thermography to assess physiological conditions of pigs prior to slaughter and predict pork quality variation. **Meat Science**, v. 95, n.3, p. 616-620, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.06.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174013002532?via%3Dihub>. Acesso em: 10 dez. 2020.

YARNELL, K. **An investigation into the use of infrared thermography as a tool to assess the physiological stress response in the horse**. 2011. Thesis for the degree of (Doctor of Philosophy) - Nottingham Trent University, Inglaterra, 2011. Disponível em: http://irep.ntu.ac.uk/id/eprint/269/1/211668_2011_PhD_Yarnell_Kelly.pdf. Acesso em: 9 dez. 2020.

