Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"

Efeito do enriquecimento sensorial auditivo (música) no bem-estar de matrizes suínas gestantes

Flávia Rafaela Santos Silva

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Engenharia de Sistemas Agrícolas

Piracicaba
2016

Flávia Rafaela Santos Silva
Médica Veterinária

Efeito do enriquecimento sensorial auditivo (música) no bem-estar de matrizes suínas gestantes

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientadora:
Profa. Dra. **KÉSIA OLIVEIRA DA SILVA MIRANDA**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Engenharia de Sistemas Agrícolas

Piracicaba
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP

Silva, Flávia Rafaela Santos
Efeito do enriquecimento sensorial auditivo (música) no bem-estar de matrizes suínas gestantes / Flávia Rafaela Santos Silva. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011 - - Piracicaba, 2016.
177 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

1. Índices fisiológicos 2. Comportamento 3. Matrizes 4. Música 5. Bem-estar I. Título

CDD 636.40831
S586e

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, **NADIR DOS SANTOS SILVA** e **JOSÉ FLÁVIO DA SILVA** por acreditarem sempre em mim, pela confiança, pelo apoio irrestrito, inclusive nas horas mais difíceis, e principalmente pelo amor incondicional, que me fortalece a cada dia.

Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

Não posso de deixar de agradecer àqueles que passam suas vidas confinados, enjaulados, e muitas vezes são sacrificados em nome da ciência. Toda vida animal que pulsa nos laboratórios, baias, gaiolas que servem a ciência em suas mais variadas abordagens, sempre visando à evolução e descobertas de conhecimentos em prol do ser humano, os estudos que buscam conhecer, descobrir e proporcionar melhores condições de vida aos animais seguem crescentes, e este movimento não cessará.

Agradeço em especial aos SUÍNOS, pelos quais nutro verdadeiro amor e respeito. Espero que tenham, cada vez mais, melhores condições de criação e sistema produtivos mais compatíveis com a sua natureza.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Sistemas Agrícolas, pela oportunidade de realização do curso e grande conhecimento proporcionado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos, imprescindível para a realização deste sonho.

À minha orientadora, Prof.ªDrªKésia Oliveira da Silva Miranda, pelo apoio e orientação.

À Granja Esmeralda por ter aberto suas portas para a realização desta pesquisa, Muito obrigada ao Sr. Cornélio, Aaron e Aline Hahn por terem fornecido hospedagem durante todo o período necessário, sem a qual eu não teria como prosseguir.

À Prof.ªDrª Sonia Maria Stefano Piedade pela atenção e tempo a mim despendidos sobre questões estatísticas.

Ao Prof.º Douglas D'Alessandro Salgado pelas orientações e ensinamentos estatísticos, e tempo dispensado a mim, a fim de me fazer entender tais informações.

Em especial a minha amiga Gislaine Goretti Romano, que assim como eu passou e passa por muitos momentos difíceis nessa jornada.....mas que no fim das contas nos fortalece. Obrigada amiga pelo apoio e compreensão!! O sentimento é recíproco!

À minhas grandes amigas Cristina, Patrícia e Teiva, grandes irmãs que me foram dadas pela vida.

A meu pai e mãe, (mais uma vez, agora agradecendo!!) as pessoas mais importantes da minha existência.

EPÍGRAFE

A compaixão pelos animais está intimamente ligada à bondade de caráter, e pode ser seguramente afirmado que quem é cruel com os animais não pode ser um bom homem.

Arthur Schopenhauer

SUMÁRIO

RESUMO..... 11
ABSTRACT.....13
LISTA DE FIGURAS..... 15
LISTA DE TABELAS.....19
1 INTRODUÇÃO.....23
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....27
2.1 Bem-estar animal.....27
2.2 Variáveis fisiológicas.....29
2.2.1 Frequência respiratória (FR) e Temperatura Retal (TR).....29
2.3 Variáveis ambientais.....31
2.3.1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar.....32
2.3.1.1 Zona de termoneutralidade.....33
2.3.1.2 Efeito da temperatura ambiente sobre matrizes suínas.....34
2.3.2 Índices de conforto térmico.....35
2.3.2.1 Entalpia e ITU..... 36
2.4 Comportamento de suínos..... 37
2.5 Enriquecimento ambiental.....;.....38
2.6 Origens da música e musicoterapia.....40
2.7 Efeitos da música em animais..... 44
2.7.1 Estudos utilizando o estímulo sonoro em animais de produção.....48
2.8 Audição dos animais.....50
2.8.1 Senso de audição dos animais.....52
3 MATERIAL E MÉTODOS.....53
3.1 Descrição do Local.....;.....53
3.2 Tipologia das instalações.....53
3.3 Distribuição dos animais e etapas da pesquisa.....54
3.4 Animais utilizados na pesquisa.....56
3.5 Delineamento experimental (tratamentos).....57
3.6 Equipamentos utilizados.....57
3.7 Estímulo sonoro.....59

3.8 Avaliações comportamentais.....61
3.9 Variáveis Fisiológicas.....64
3.9.1 Frequência respiratória.....64
3.9.2 Temperatura retal.....64
3.10 Variáveis ambientais.....64
3.10.1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar.....65
3.11 Análise estatística.....66
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....67
4.1 Dados climáticos e índices de conforto dos dias de avaliação comportamental e fisiológica.....67
4.2 Variáveis fisiológicas..... 80
4.3 Variáveis Comportamentais..... 86
4.3.1 Comportamentos de posição.....86
4.3.2 Comportamentos de atividade.....95
4.3.3 Comportamentos estereotipados.....106
4.3.4 Comportamentos sociais e agonísticos.....117
4.4 Pressão sonora.....124
5 CONCLUSÕES.....127
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....129
REFERÊNCIAS.....131
APÊNDICES.....151
ANEXOS.....155

RESUMO

Efeito do enriquecimento sensorial auditivo (música) no bem-estar de matrizes suínas gestantes

Animais de produção em situações de confinamento, geralmente mostram sinais de estresse, de variados tipos.Promover o enriquecimento ambiental (EA) é uma estratégiaque visa incentivar os padrões comportamentais típicos da espécie, aumentar a capacidade de lidar com desafios e reduzir ou eliminar comportamentos anormais. O enriquecimento ambiental pode ser dividido em categorias: físico, social, alimentar, cognitivo e sensorial. O sensorial envolve estímulos visuais, olfatórios, táteis e os auditivos que podem ser sons variados e música. Estudos têm demonstrado benefícios da música para animais, com melhorias nas condiçõesde bem-estar, por meio de redução de estereotipias e maior relaxamento. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a influência da música (composições de AntonioLucio Vivaldi) sobre aspectos comportamentais (posição, atividade, estereotipias, comportamento social e agonístico) e respostas fisiológicas, frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR)em 28 matrizes suínas gestantes, nas fases de alojamento em gaiolas individuais (etapa1) e baias coletivas (etapa 2). A pesquisa foi realizada no município de Mogi-Mirim/SP, entre os meses de Junho a Setembro de 2014. A reprodução musical para o grupo com música (CM; N=14) foi intermitente ao longo do período (6 horas por dia, em dois dias da semana, por 15 semanas), enquanto o grupo controle (sem música) permaneceu submetido aos sons naturais do ambiente. As avaliações comportamentais (AC) foram categorizadas por faixas de horários (1, 2, 3, 4 e 5) e, as avaliações fisiológicas (AF) foram realizadas em horários pontuais (9h, 11h, 13h, 15h e 17h), sempre um da para AC e no outro AF. Os dados climáticos e índices de conforto, entalpia e índice de temperatura e umidade (ITU) foram estudados para caracterização do ambiente. Os dados climáticos mostraram que as fêmeas de ambos os grupos (CM e SM) e etapas, na maior parte do período estavam fora da zona de conforto (acima de 18ºC). Em ambas as etapas a FR diferiu ($P<0,05$) entre os grupos, na primeira etapa no horário das 9h, na etapa 2 nos horários 9h,11h,13h e 15h, com menores médias para o grupo CM. A TR não diferiu ($P>0,05$) entre grupos nas duas etapas. Foram encontradas evidências de que o grupo com música apresentou maior fequência da posição deitada e do comportamento inativo ($P<0.05$), inversamente menores valores para o comportamento alerta e outras atividades ($P<0,05$) comparado ao grupo SM. A expressão de estereotipias, de maneira geral, foi maior no grupo sem música, nas duas etapas. A mastigação falsa na etapa 2 mostrou média e desvio padrão (DP) de 5,80±1,66 (CM) e 8,93±4,97 (SM) e fuçar/lamber mostrou médias e DP de 8,79±9,07 (CM) e 17,68±9,78 (SM). Interações sociais e agonísticas não diferiram entre grupos, mas interação agonística com pesquisador apresentou diferença em todos os horários, sendo presente apenas no grupo sem música. Na primeira faixa de horário as médias e DP foram de 0,00±0,0 (CM) and 1,57±0,78 (SM). Concluiu-se, a partir dos resultados, que a música influenciou o comportamento dos animais, promovendo um maior relaxamento e redução de estereotipias, aspectos relacionados a uma melhor situação de bem-estar.

Palavras-chave: Índices fisiológicos; Comportamento; Matrizes; Música; Bem-estar

ABSTRACT

Effect of auditory enrichment (music) in the pregnant sows welfare

Farm animals in confined situations often show signs of stress. Providing environmental enrichment (EE) is one strategy designed to encourage the typical behavioral patterns of the species, increasing the ability to handle challenges and reduce or eliminate abnormal behaviors. Environmental enrichment can be broken up into different categories: physical, social, food, cognitive and sensory. Sensory can involves visual, olfactory, tactile and the auditory stimuli that can be varied sounds and music. Studies have shown that animal benefits from music by improve the welfare conditions, such as reduction of stereotypies and more relaxing. This research aimed to evaluate the influence of music (Antonio Lucio Vivaldi compositions) on behavioral aspects (position, activity, stereotypes, social and agonistic behavior) and physiological responses (rate respiratory-RR and rectal temperature-RT) in 28 gestating sows in individual crates fase (stage 1), and collective stalls fase (stage 2), using 28 gestating sows. The music was played to music group (MG; N=14) intermittent over the period (6 hours per day, in 2 days by week, for 15 weeks), while the control group (CG; N=14) remained subjected to natural ambient sounds. The behavioral assessments(BA) were categorized by time ranges (1,2,3,4 and 5 hours) and, the physiological evaluations(FE) were performed at specific times (9h, 11h,13h,15h, and 17h), always one day of week to BA and the other two FE. Climatic data and comfort index, enthalpy and temperature and humidity index (ITU) were studied to characterize the environment. Environmental data showed that the animal of both groups (MG and CG) and stages, in most of the period were outside the comfort zone (18ºC). In both stages, the RR differ (P<0,05) between the groups, in the first stage at 9h, in the stage two at 9h, 11h,13h, and 15h, with lower averages for the group with music. The RT did not differ (P>0,05) between groups in either stages. Were found evidences that the group with music showed higher frequency for time lying and inactive behavior (P<0.05), inversely lower values for the behavior alert and other activities (P<0.05), compared to CG. The expression of stereotypes, in general, was higher in the group without music in two stages. The vaccum chewing (VC) in stage two showed means and SD (standard deviation) of 5,80±1,66 (MG) and 8,93±4,97 (CG) and rooting/licking showed means and SD of 8,79 ±9,07 (MG) and 17,68±9,78(CG) in the first time range. Social and agonistic interactions did not differ between groups agonistic interaction with researcher showed difference (P<0,05) at all time period, this behavior has occurred only in the group control, in the first time range the means and SD were 0,00 ±0,0 (MG) and 1,57±0,78 (CG). It can be concluded from the results, that music influenced the behavior of animals, providing greater relaxation and reduces stereotypes, aspects related to better welfare situation.

Keywords: Physiological parameters; Behavior; Sows; Music; Welfare

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema geral da instalação da granja onde os animais foram mantidos nas 1ª e 2ª etapas do estudo, correspondente a fase de gestação..... 55

Figura 2 - Visão área do galpão de gestação, onde as fêmeas de ambos os grupos (com e sem música) estavam alojadas nas etapas 1 e 2, as setas vermelhas indicam cada extremidade onde os animais estavam alojados 55

Figura 3 - Visão interna do galpão de gestação, da área onde as fêmeas do grupo controle estavam alojadas na etapa 2.....56

Figura 4 - Equipamentos utilizados na pesquisa.....59

Figura 5 - Esquema experimental dos grupos com música (CM) e sem música (SM) quanto às faixas de horário 61

Figura 6 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de temperatura (ºC) e umidade relativa (%) para: Etapa 1: A1, no grupo com música e A2, no grupo sem música e umidade relativa (%), B1, no grupo com música e B2, no grupo sem música; Etapa 2: temperatura (ºC), C1, no grupo com música e C2, no grupo sem música e umidade relativa (%), B1, no grupo com música e B2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação comportamental....70

Figura 7 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de temperatura (ºC) e umidade relativa (%) para: Etapa 1: E1, no grupo com música e E2, no grupo sem música e umidade relativa (%), F1, no grupo com música e F2, no grupo sem música. Etapa 2: temperatura (ºC), G1, no grupo com música e G2, no grupo sem música e umidade relativa (%), H1, no grupo com música e H2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação fisiológica.....71

Figura 8 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de entalpia (kJ/kg de ar seco) e ITU para: Etapa 1: entalpia A1, no grupo com música e A2, no grupo sem música e ITU, B1, no grupo com música e B2, no grupo sem música. Etapa 2: entalpia (kJ/kg de ar seco) C1, no grupo com música e C2, no grupo sem música e ITU,

D1, no grupo com música e D2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação comportamental 76

Figura 9 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de entalpia (kJ/kg de ar seco) e ITU para: Etapa 1: entalpia E1, no grupo com música e E2, no grupo sem música e ITU, F1, no grupo com música e F2, no grupo sem música. Etapa 2: entalpia (kJ/kg de ar seco) G1, no grupo com música e G2, no grupo sem música e ITU, H1, no grupo com música e H2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação fisiológica 77

Figura 10 - Comportamento das médias da frequência respiratória dos grupos com música e sem música, ao longo dos horários 1 (às 9h), 2 (11h), 3 (13h), 4 (15h) e 5 (17h), nas etapa 1 e 2 81

Figura 11 - Comportamento das médias da temperatura retal dos grupos com música e sem música, ao longo dos horários 1 (às 9h), 2 (11h), 3 (13h), 4 (15h) e 5 (17h), nas etapa 1 e 2 85

Figura 12 - Porcentagem do comportamento de posição deitada para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 18h).....89

Figura 13 - Porcentagem do comportamento de posição em pé para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h) 92

Figura 14 - Porcentagem do comportamento de posição sentada para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h 94

Figura 15 - Porcentagem do comportamento inativo para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3

(das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h) 97
Figura 16 - Porcentagem do comportamento alerta para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h) 101
Figura 17 - Porcentagem da variável comportamental beber para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h).....103
Figura 18 - Porcentagem da variável comportamental cheirar para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h).....104
Figura 19 - Porcentagem da l fuçar/lamber na etapa 1 (A1) e na etapa 2 (A2) para os grupos com música (CM) e sem música (SM)) e variável mastigação falsa na etapa 1 (B1) e na etapa 2 (B2), para os grupos com música (CM) e sem música (SM), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h) 110
Figura 20 - Porcentagem da variável comportamental morder a barra na etapa 1 (A1) e na etapa 2 (A2) para os grupos com música (CM) e sem música (SM)) ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10 às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h).....111
Figura 21 - Frequência relativa da variável comportamental abrir e fechar a boca na etapa 1 (A1) e na etapa 2 (A2) para os grupos com música (CM) e sem música (SM)) e variável ranger os dentes na etapa 1 (B1) e na etapa 2 (B2), para os grupos com música (CM) e se sem música (SM), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das

10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h) 114
Figura 22 - Comportamento social entre os animais e comportamento agonístico, por horário e por grupo, na etapa 2 119
Figura 23 - Variável interação agonística com pesquisador observada durante o período da etapa 2, nos dias de avaliação fisiológica 120
Figura 24 - Gráfico dos comportamentos de atividade e de estereotipia do grupo com música (A) e do grupo sem música (B) na etapa 1 122
Figura 25 - Gráfico dos comportamentos de atividade e de estereotipia do grupo com música (C) e do grupo sem música (D) na etapa 2..... 123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência respiratória e temperatura retal de suínos em situação de conforto térmico, em diversas categorias e pesos 31
Tabela 2 - Valores referentes ao limite de temperatura crítica (TCI), zona de conforto térmico (ZCT), temperatura crítica superior (TCS), umidade relativa crítica inferior (UCI) e umidade relativa crítica superior (UCS) para suínos..... 34
Tabela 3 - Etograma de trabalho utilizado na avaliação comportamental das matrizes suínas 63
Tabela 4 - Valores médios de temperatura de bulbo seco (TBS) e umidade relativa (UR), para cada grupo (CM: com música; SM: sem música), de acordo com as etapas (1 e 2), nos dias de avaliação comportamental e fisiológica, para cada faixa de horário e horário 68
Tabela 5 - Valores médios de entalpia (H) (kJ/kg-1 de ar seco) e índice de temperatura e umidade (ITU), para cada grupo (CM: com música; SM: sem música), de acordo com as etapas (1 e 2), nos dias de avaliação comportamental e fisiológica, para cada faixa de horário e horário 75
Tabela 6 - Valores médios da frequência respiratória (FR) e da temperatura retal (TR) dos animais do grupo com música (CM) e sem música (SM), nos diferentes horários, coletados nas etapas 1 e 2 80
Tabela 7 - Frequência relativa média (%) dos comportamentos de posição dos animais de cada grupo, nas etapas 1 e 2, por faixa de horário..... 87
Tabela 8 - Frequência relativa média (%) dos comportamentos de atividade dos animais de cada grupo, nas etapas 1 e 2, por faixa de horário 96
Tabela 9 - Frequência relativa (%) dos comportamentos estereotipados dos animais de cada grupo, nas etapas 1 e 2, por faixa de horário... 107
Tabela 10 - Frequência relativa (%) dos comportamentos sociais e agonísticos dos animais, e frequência absoluta do comportamento interação agonística com o pesquisador, de cada grupo (CM e SM), por horário, na etapa 2 117

Tabela 11 - Médias da pressão sonora (dB) para os dias de avaliações comportamental e fisiológica, nas etapas 1 e 2, por faixas de horários e horários..... 124
Tabela 12 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação comportamental..... 157
Tabela 13 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação comportamental..... 158
Tabela 14 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação fisiológica..... 159
Tabela 15 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação fisiológica..... 160
Tabela 16 - Análise estatística descritiva dos valores de frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de cada grupo (C= com música; S= sem música), por horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1)nos dias de avaliação fisiológica ... 161
Tabela 17 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo (C= com música; S= sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação comportamental 162
Tabela 18 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo (C= com música; S= sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação comportamental..... 163
Tabela 19 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo, por horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação fisiológica 164

Tabela 20 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo, por horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação fisiológica 165
Tabela 21 - Análise estatística descritiva dos valores de frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de cada grupo, por horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação fisiológica 166
Tabela 22 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos de posição encontrados na etapa 1 para os grupos CM e SM.....167
Tabela 23 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo com música (CM) na etapa 1 168
Tabela 24 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo sem música (SM) na etapa 1..... 169
Tabela 25 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos estereotipados fuçar/lamber, mastigação falsa e morder a barra encontrados na etapa 1 para os grupos com e sem música..... 170
Tabela 26 - Estatística descritiva das frequências relativas médias do comportamentos estereotipados abrir e fechar a boca e ranger os dentes encontrados na etapa 1 para os grupos com e sem música..... 171
Tabela 27 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos de posição encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música 172
Tabela 28 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo com música (CM) na etapa 2 173
Tabela 29 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo sem música (SM) na etapa 2..... 174

Tabela 30 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos estereotipados fuçar/lamber, mastigação falsa e morder a barra encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música 175
Tabela 31 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos estereotipados abrir e fechar a boca e ranger os dentes encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música 176
Tabela 32 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos sociais e agonísticos e a frequência média absoluta da interação agonística frente ao pesquisador (IAP) encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música 177

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, são notáveis as mudanças de atitude e conscientização por parte de consumidores e pesquisadores que trabalham na área de produção animal. Cresce a cada dia na suinocultura, assim como no restante das criações comerciais, a preocupação com o bem-estar animal, devido, entre outros fatores, à exigência do mercado consumidor, tendo em vista o curto ciclo de vida dos animais, imposto pela necessidade de fornecimento de proteína animal para o consumo humano.

Principalmente nos países desenvolvidos e também no Brasil, cada vez mais a sociedade vem exigindo dos criadores, dos transportadores e da indústria, medidas que aliviem o estresse e o sofrimento dos animais, especialmente da cadeia avícola e suinícola. A maioria dos sistemas de criação de suínos no Brasil é intensivo, onde os animais são mantidos em áreas restritas, impossibilitando a expressão de seus comportamentos naturais.

Diante disso, várias pesquisas têm sido realizadas no sentido de melhorar as condições físicas, psicológicas e sociais dos animais criados em confinamento e/ou em cativeiro. Como técnica destinada a melhorar o funcionamento biológico do animal criado em sistemas intensivos pela modificação do ambiente, tem-se o enriquecimento ambiental.

Os objetivos do enriquecimento ambiental estão abertos a debates, mas geralmente são aceitas estratégias de enriquecimento que incentivem os padrões comportamentais típicos da espécie, que aumentem a capacidade de lidar com desafios, que melhorem o repertório comportamental, que reduzam ou eliminem padrões de comportamento aberrantes, por exemplo, estereotipias.

Nos últimos anos alguma atenção tem sido dirigida no sentido de explorar o impacto da estimulação sonora como um método de enriquecimento ambiental para animais em cativeiro e confinados. Muitos resultados conflitantes são encontrados, no entanto, existem relatos científicos que comprovam os benefícios de tais estímulos para animais de laboratório, de estimação e algumas espécies de produção.

No caso dos suínos, pesquisas utilizando estímulo sonoro têm acontecido basicamente na fase de creche, e a maioria dos estudos existentes tem a finalidade de obter informação quanto à preferência dos animais frente aos

estímulos. Os efeitos dos ruídos em geral, e a música, em particular, sobre o comportamento e bem-estar dos animais merecem maiores destaques em termos de pesquisas científicas.

A música pode proporcionar benefícios de “mascarar” ruídos súbitos e artificiais que são potencialmente estressantes para o animal e, “quebrar” o silêncio ou transformar um ambiente auditivamente monótono, conhecidos por afetar o desenvolvimento de capacidades cognitivas normais em um ambiente agradável e por sua vez mais produtivo.

A contribuição da música para o bem-estar psicológico dos seres humanos está relativamente bem documentada. Estudos sugerem que nosso humor e comportamento podem ser influenciados por estímulos auditivos; indicando que a música poderia ser utilizada no enriquecimento de ambiente para animais criados em sistemas intensivos.

O estudo da música, associado às condições fisiológicas, comportamentais dos animais caracteriza-se por uma pesquisa de suma importância, podendo fornecer informações importantes quanto à capacidade de percepção do animal frente a este estímulo, e quais as respostas que são verificadas tanto ao nível comportamental, quanto zootécnico.

Em virtude da escassez de estudos frente ao papel de estímulos sonoros (música) no comportamento dos suínos, e pela ausência de tal pesquisa nas fases de gestação, é que essa pesquisa se tornar uma fonte de dados relativa a possível ação da música sobre o bem-estar animal. De maneira que, a utilização da música pode ser uma técnica de enriquecimento ambiental a ser difundida e utilizada na suinocultura brasileira.

Portanto, a presente pesquisa é apresentada com o objetivo de avaliar a interferência do enriquecimento sensorial auditivo por meio de música no comportamento e bem-estar de matrizes suínas durante a gestação. Dentro deste contexto, pretende-se avaliar especificamente:

(1) a relação da música com as respostas das variáveis fisiológicas das fêmeas gestantes;

(2) a relação da música com aspectos do comportamento de matrizes suínas nas fases de gestação.

A hipótese desta tese é que a utilização da música pode reduzir o estresse animal, por intermédio da diminuição da expressão de comportamentos

estereotipados e alteração de variável fisiológica, tal como a frequência respiratória, o que sinaliza uma melhora no bem-estar animal.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Bem-estar animal

O bem-estar dos animais de produção tem sido amplamente discutido em virtude de uma demanda de mercado que passou a exigir maior segurança alimentar (MOLENTO, 2005).

Entretanto, discutir bem-estar animal não é um assunto novo dentro dos sistemas de criação. Em 1979, a FAWC (*Farm Animal Welfare Council*) estabeleceu as “cinco liberdades”, as quais são medidas básicas e necessárias para garantir um mínimo de qualidade de vida aos animais destinados ao consumo humano. Desde então, estas liberdades passaram a servir como base para formar padrões de bem-estar em termos mundiais. De acordo com a proposta, os sistemas de produção devem proporcionar liberdade contra medo e estresse, liberdade contra dor, ferimentos e doença, liberdade contra fome e sede, liberdade contra desconforto e liberdade para expressar seus comportamentos naturais.

O termo “bem-estar animal” tem sido objeto de diferentes definições por diferentes autores. De uma maneira geral, o conceito de bem-estar aceito cientificamente mais difundido se refere ao estado de um indivíduo em relação às suas tentativas de se adaptar ao seu ambiente. Estabelecendo uma relação entre esforço e bem-estar, ou seja, quando os desafios são vencidos com pouco esforço e gasto de recursos, o bem-estar do indivíduo é satisfatório. Por outro lado, quando o indivíduo falha no enfrentamento destes desafios, o bem-estar pode ser considerado pobre (BROOM, 1986).

Conforme Hughes (1982), o bem-estar corresponde a um estado onde o animal está em harmonia com a natureza ou com o seu ambiente. Seguindo a ideia desta definição, foi acrescida a ideia de que o bem-estar significa uma alta qualidade de vida do animal, sendo que um ótimo funcionamento biológico do organismo ocorre somente quando a sua vida está identificada ou alinhada com o ambiente, reiterando que este cenário denomina-se estado de harmonia. Também considera que somente nestas condições, com o melhor funcionamento biológico, é que o animal alcança sua máxima qualidade de vida (HURNIK, 1992).

Ao se analisar as abordagens existentes para o tema bem-estar animal, fica evidente o seu enfoque multidimensional, que o caracteriza de diferentes maneiras, mas existe um consenso que em qualquer definição deva ser considerado três aspectos: o estágio emocional do animal, o funcionamento biológico e a habilidade do animal mostrar o padrão normal de comportamento (MANTECA; VELARDE; JONES, 2009). Apesar destes três conceitos de bem-estar serem a princípio diferentes, eles não são contraditórios e frequentemente são complementares. A compreensão desta inter-relação é verificada nos estudos que demonstram que diante da impossibilidade do desenvolvimento de uma conduta comportamental importante o animal experimenta uma resposta ao estresse, que pode ser identificada finalmente mediante parâmetros fisiológicos (MANTECA; GASA, 2008).

O sistema de criação em confinamento está diretamente relacionado com alguns problemas de bem-estar animal, por oferecer espaço insuficiente para que os animais possam desenvolver o comportamento natural da espécie, o estresse social causado por altas densidades, que junto com o primeiro perturba a estabilidade social interna do grupo (HÖTZEL et al., 2005), ao ambiente monótono no qual os animais estão inseridos, entre outros, são frequentes causadores de estresse nos confinamentos. Nesses casos, aumenta a incidência de comportamentos anormais redirecionados a objetos e partes das baias em suínos (LAWRENCE; TERLOUW, 1993), o que pode ser acompanhado de estresse fisiológico (JONGE et al., 1996; JONG et al., 2000, 2002).

A ausência de bem-estar durante a vida do animal, ocasionada por diversos fatores, incluindo os ambientais, proporciona a presença de estresse crônico, fato este que pode interferir muito na qualidade do produto final, seja ele, carne, ovos, leite, etc. Muitos manejos efetuados no ciclo de vida alteram de forma acentuada o estado emocional dos animais, causando-lhes estresse. O estresse é uma resposta de adaptação, mediada por características individuais ou processos psicológicos como consequência de um evento externo atuando de forma negativa sobre o indivíduo. Este evento pode ser denominado de “agente estressor”, podendo reduzir o bem-estar (MOBERG; MENCH, 2000).

De maneira geral, o estresse pode ser compreendido como uma resposta do animal aos estímulos adversos, podendo estes ser de origem física (excesso de frio ou calor) ou social (presença de novos animais), afetando o sistema

imunitário do animal, resultando em menor resistência às infecções (PIFFER et al., 1998).

Como o bem-estar é um processo global, complexo e com muitos fatores determinantes para sua qualificação, avaliá-lo envolve vários aspectos tais como, instalações, manejo e ambiente. E por intermédio de avaliações fisiológicas, comportamentais, sanitárias e produtivas pode-se ter uma avaliação mais fidedigna da situação do animal (ZANELLA, 1995; CANDIANI, et al., 2008).

2.2 Variáveis fisiológicas

O conhecimento das respostas ou adaptações fisiológicas dos animais relacionados ao ambiente permite a tomada de medidas e/ou alteração de manejo, da nutrição, instalações e equipamentos, objetivando fornecer aos animais melhores condições de criação e bem-estar (MOBERG, 1985).

Como indicadores de bem-estar, a mensuração de variáveis fisiológicas, como frequência respiratória, temperatura retal, cardíaca, atividade adrenal e a resposta do sistema imunológico, podem trazer informações a respeito de como o animal está enfrentando determinada situação (BROOM; MOLENTO, 2004).

2.2.1 Frequência respiratória (FR) e Temperatura Retal (TR)

Algumas variáveis fisiológicas, como a frequência respiratória, estão sujeitos a variações intrínsecas e extrínsecas. As intrínsecas caracterizam-se pelas respostas aos exercícios físicos, medo, excitação, estado fisiológico e produção de leite (BACCARI JR., 2001). Fatores extrínsecos são atribuídos ao ambiente, como condições climáticas, principalmente temperatura e umidade relativa do ar, radiação solar, velocidade dos ventos, estação do ano, hora do dia, densidade e sombreamento, etc. (PEREIRA, 2005).

Para estimular a perda evaporativa e manter o equilíbrio térmico corporal, a frequência respiratória aumenta durante o estresse (FURLAN; MACARI, 2002). Este aumento constitui a principal e mais eficiente forma de dissipar calor em suínos e aves submetidas a altas temperaturas (OLIVEIRA et al., 2001).

Em suínos adultos a frequência respiratória normal varia entre 15 a 25 movimentos por minuto (YAN; YAMAMOTO, 2000). Em situação de estresse

térmico, ocorre aumento da frequência respiratória para acentuar a perda de calor por evaporação, visando compensar a perda mínima que ocorre por sudorese (ORLANDO et al., 2000). Quando excede 40 movimentos por minuto, pode indicar estresse térmico. Sob estas condições, a frequência respiratória começa a elevar-se antes da temperatura retal.

Quando a temperatura ambiente se eleva acima da capacidade de reajuste fisiológico, o calor corporal retido é capaz de alterar o estado de homeotermia, sendo comum um incremento da temperatura retal, que se torna mais intenso com o grau de desvio da temperatura de conforto térmico (ORLANDO et al., 2000).

A temperatura retal é utilizada, frequentemente, como índice de adaptação fisiológica ao ambiente quente. Um aumento em seu valor significa que o animal está “estocando” calor; neste caso, o estresse calórico manifesta-se, pois seu aumento indica que os mecanismos de liberação de calor tornaram-se insuficientes para manter a homeotermia (FERREIRA, 2002). O calor necessário para manter a temperatura corporal dos animais deriva do metabolismo e da absorção da radiação solar, direta ou indireta, enquanto a temperatura corporal depende do equilíbrio entre o calor produzido e o liberado para o ambiente (BACCARI Jr., 2001).

Em razão das diferenças nas atividades metabólicas dos diversos tecidos, a temperatura não é homogênea no corpo todo e varia de acordo com a região anatômica (SILVA, 2000). As regiões superficiais apresentam a temperatura mais variável e mais sujeitas às influências do ambiente externo e afirma que a temperatura retal é uma boa indicadora da temperatura corporal.

Valores de frequência respiratória e temperatura retal, quando os suínos se encontram em situação de conforto térmico podem ser conferidos pela Tabela 1, sendo que os valores médios destas variáveis podem aumentar até 270% e 4,2% respectivamente, conforme o ambiente térmico (CHRISTON, 1988).

Tabela 1 - Frequência respiratória e temperatura retal média de suínos em situação de conforto térmico, em diversas categorias e pesos

Idade ou peso	Frequência respiratória (movimentos por minuto)	Temperatura retal (º C)
Nascimento	40a 50	39,0
Lactação	30 a 40	39,2
Desmama	25 a 40	39,3
25-45 kg	30 a 49	39,0
45-90 kg	30 a 40	38,8
Fêmeas gestantes	15 a 20	38,6
Lactantes	20 a 30	39,1
Reprodutores	15 a 20	38,6

Fonte: Adaptado de Muirhead; Alexander (1997), Robertshaw (2006), Robinson (2008); Sousa (2004)

2.3 Variáveis ambientais

A produção animal é afetada por fatores ambientais externos e microclimas, que quando desfavoráveis ao bem-estar, exercem efeitos negativos sobre os animais, o que pode diminuir a produção, gerando prejuízos econômicos para a atividade (BRIDI, 2008).

O ambiente externo animal compreende todos os fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e climáticos que interagem com o animal, produzem reações no seu comportamento e definem, assim, o tipo de relação animal-ambiente (BAÊTA; SOUZA, 2010). O estudo do ambiente que envolve o animal, englobando seu espaço físico e social e tudo que está incluso neste espaço, foi definido como um conceito para ambiência (PARANHOS, 2002).

Os componentes climáticos do ambiente externo animal constituem o ambiente térmico, dentre eles estão: temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, temperatura radiante, etc. Porém além destes fatores, existem outros ligados ao animal, como idade, peso, estado fisiológico, nível de alimentação e genética, tamanho do grupo, e ligados as características do ambiente, como tipo de piso, presença ou ausência de área coberta/protegida, etc. Todos estes elementos irão causar efeitos sobre o bem-estar animal e consequentemente a produtividade (BAÊTA; SOUZA, 2010; HANNAS, 1999). Devido a estes fatores, existem variações na literatura quanto aos valores das

faixas de temperatura para a zona de conforto e também para os limites de temperaturas mínimas e máximas para as diversas criações, inclusive para os suínos.

2.3.1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar

Dentre os animais domésticos, os suínos são os mais sensíveis a altas temperaturas. Isso se deve ao seu metabolismo elevado, à capa de tecido adiposo que possuem, além de seu sistema termorregulatório pouco desenvolvido (LEE; PHILLIPS, 1948). A capacidade de perda de calor dos suínos através das glândulas sudoríparas é pequena, sendo demonstrado por meio de estudos histológicos que a abertura das glândulas são bloqueadas por queratina, inativando assim a sua funcionalidade (HANNAS, 1999).

Estas características fazem com que os suínos sejam sensíveis ao frio quando jovens e sensíveis ao calor quando adultos, o que dificulta a sua adaptação ao clima tropical (SOUSA, 2004).

Aspectos produtivos, como a conversão alimentar e a taxa diária de ganho de peso são afetadas, por exemplo, pela temperatura do ar. Temperaturas entre 15 e 21°C produzem as máximas taxas de ganho de peso, havendo um declínio da conversão alimentar de suínos, a partir de temperaturas maiores que 15°C (ASHRAE, 1985). Quando os suínos são submetidos a uma temperatura de 43,2° C todos os suínos perdem peso e poucos são os que sobrevivem (SOUZA, 2002).

Em condições de calor os suínos necessitam minimizar a resistência às perdas de calor, e se for necessário, a produção de calor pode ser reduzida por intermédio da diminuição de consumo de alimentos, o que produtivamente não é o desejável (CLARK, 1981).

No caso de temperaturas muito baixas, abaixo das temperaturas de conforto, o crescimento do animal torna-se mais lento levando a uma piora da qualidade da carne com acréscimo de gordura e aumento da espessura de toucinho (MANGOLD et al., 1967). Vários autores apresentam o diferencial de temperatura máxima e mínima como um fator negativo para a produção (SOUZA, 2002). A variação sazonal e diurna pode impor um estresse temporário considerável sobre o organismo animal, cujo pode resultar em mudanças

fisiológicas e comportamentais, além de afetar a qualidade da carcaça e outros itens relacionados a performance produtiva dos animais (STEINBACH, 1987).

Em conjunto com a temperatura do ar, a umidade relativa possui papel importante na dissipação de calor dos animais. Valores elevados de temperatura do ar e umidade relativa diminuem a capacidade de dissipação do calor corporal por meios evaporativos de suínos submetidos a altas temperaturas (BAIÃO, 1995; ZANOLLA, 1998). A umidade relativa do ar é um fator que aparentemente exerce pequeno efeito sobre a eficiência de crescimento dos suínos, a não ser quando associado ao estresse e/ou outros fatores (SOBESTIANSKY et al., 1998).

À medida que se aumentou a umidade relativa do ar associada a temperaturas acima do recomendado para suínos, o ganho de peso e consumo alimentar foi reduzido. O fator umidade possui pouca influência também na temperatura retal e na temperatura de pele em suínos (MORRISON; HEITMAN; BOND, 1969).

Em ambientes termoneutros, taxas de umidade relativa do ar de 50% a 85,5% exercem pouco efeito sobre o metabolismo energético dos suínos (LE DIVIDICH; NOBLET; AUMAITRE, 1982). A elevação da umidade relativa de 45% a 90% associada a uma temperatura de 21 º C foi responsável pela redução em até 8% das perdas de calor, sendo que a faixa ideal para suínos em condições adequadas de temperatura seja a umidade entre 60 a 80% (ROLLER; TEAGUE; GRIFO Jr, 1967; FONDA et al., 1978).

2.3.1.1 Zona de termoneutralidade

A faixa de temperatura ambiente dentro da qual a taxa metabólica é mínima, cuja regulação de temperatura é alcançada por processos físicos não evaporativos e ajustes circulatórios, é definida como zona de termoneutralidade (Tabela 2). Tais eventos são suficientes para manter a temperatura corporal constante com o mínimo de esforço dos mecanismos termorreguladores e os desperdícios energéticos são diminutos (BLIGH; JOHNSON, 1973; ROBINSON, 2006).

Quando os animais se encontram dentro desta zona, pode-se dizer que estão em conforto térmico e é nesta condição que normalmente o animal expressa seu máximo potencial produtivo (HAFEZ, 1973; CURTIS, 1983).

Tabela 2 - Valores referentes ao limite de temperatura crítica (TCI), zona de conforto térmico (ZCT), temperatura crítica superior (TCS), umidade relativa crítica inferior (UCI) e umidade relativa crítica superior (UCS) para suínos

Categoria	TCI (°C)	ZCT (°C)		TCS (°C)	UCI (%)	UCS (%)
Nascimento	20	30	34	36	60	80
1ª semana	20	28	32	36	60	80
2ª semana	15	24	28	35	60	80
3ª semana	13	22	26	34	60	80
4ª semana	10	20	24	31	60	80
5ª a 8ª semana	8	18	22	30	60	80
Gestação	**0**	**12**	**18**	**30**	**60**	**80**
Lactação	0	10	16	25	60	80

Fonte: Adaptada de Mostaço, Pecoraro e Silva-Miranda (2014); Pecoraro, Mostaço e Silva-Miranda (2014)

A zona termoneutra varia segundo o estágio de desenvolvimento em que se encontra o animal, sendo limitada pela temperatura crítica superior (TCS) e a temperatura crítica inferior (TCI). Quando a temperatura está acima da TCS o animal está em estresse pelo calor, e nessa condição será acionado o mecanismo de vasodilatação, com aumento da frequência respiratória, com diminuição da ingestão de alimentos, com aumento da ingestão de água e sudorese. Na situação oposta, onde a temperatura está abaixo da TCI, o animal está em estresse pelo frio, e irão ocorrer a vasoconstrição, diminuição da frequência respiratória, aumento da ingestão de alimentos e piloereção (AZEVEDO; ALVES, 2009).

Outra maneira de se conhecer a zona de termoneutralidade dos animais dá-se por meio do cálculo da diferença entre a energia metabolizável fornecida na ração e a energia retida na produção e crescimento dos tecidos (CIGR, 1984).

2.3.1.2 Efeito da temperatura ambiente sobre matrizes suínas

O estresse térmico aumenta a susceptibilidade de muitas espécies animais a doenças infecciosas. No caso dos suínos, as doenças gastrintestinais têm seu aparecimento no rebanho quando submetidos a grandes variações de temperatura e de umidade e são facilmente transmitidas, mas podem ser evitadas com o controle da temperatura e da umidade do ar (SHIMIZU; SHIMIZU;

KODAMA, 1978). Enfermidades respiratórias surgem em condições ambientais desfavoráveis (SOUZA, 2002).

Pesquisas têm demonstrado que as temperaturas ambientais elevadas podem influenciar negativamente sobre o desempenho das matrizes suínas e leitegadas, uma vez que, alterações na homeostase contribuem para reduzir o consumo de alimentos e aumentar a perda de condição corporal, com reflexos na produção e na composição leite e, por conseguinte, no ganho de peso de leitões lactentes (MARTINS; COSTA, 2008). Tais efeitos negativos também se refletem sobre os parâmetros reprodutivos das fêmeas (retardo no aparecimento e repetições do estro, perdas embrionárias e fetais, maior incidência de natimortos e de leitões de baixo peso ao nascer), além do estresse calórico e ambiental contribuir para o surgimento mais frequente de estereotipias (SILVA PANDORF; PIEDADE 2008).

Com o intuito de determinar níveis de conforto térmico para os animais em relação às condições ambientais nas suas diversas fases de vida, vários índices estão disponíveis e outros continuam sendo aprimorados.

2.3.2 Índices de conforto térmico

Índices de conforto térmico são utilizados para descrever as condições térmicas do ambiente, e por intermédio de um valor resultante pode-se inferir em qual faixa de valores o ambiente em que os animais estão inseridos está localizado (CAMPOS et al., 2008).

Grande parte destes índices envolve parâmetros climáticos como: temperatura, umidade, velocidade do ar e radiação incidente, sendo que cada parâmetro possui um determinado peso dentro do índice, de acordo com sua importância em relação ao animal, e ainda alguns que também consideram outras variáveis, como taxa metabólica, tipo de isolamento e etc. (SAMPAIO et al., 2004; BAÊTA; SOUZA, 2010)

2.3.2.1 Entalpia e ITU

Variáveis climáticas como temperatura, umidade relativa do ar têm seus valores utilizadas para o cálculo de alguns índices que avaliam o conforto térmico dos animais, como a entalpia e o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) (SAMPAIO et al., 2004).

A entalpia é amplamente utilizada como índice de conforto térmico em ambientes de produção animal (PANDORFI et al., 2005; SILVA et al., 2005).Quando utilizada como índice de conforto térmico, indica as condições ambientais relacionadas ao estresse térmico sofrido pelos animais (RODRIGUES et al., 2010).

Por muito tempo vem sendo utilizada a equação desenvolvida por Albright (1990) para estimar a entalpia de um ambiente de produção animal. No entanto, adaptações desta equação vêm sendo desenvolvidas com intuito de facilitar o emprego da mesma. Rodrigues et al. (2010), por exemplo, realizaram uma adaptação da equação de Albright para que os dados de temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica local pudessem ser utilizadas diretamente na equação para o cálculo de entalpia. Tal adaptação da equação de Albrigth será utilizada nesta pesquisa para o cálculo de um dos índices de conforto térmico.

O índice de temperatura e umidade (ITU) foi desenvolvido por Thom (1959), originalmente como um índice para avaliar o conforto térmico humano no qual associa temperatura de bulbo seco e temperatura de bulbo úmido (CAMPOS et al., 2008).

As interpretações deste índice variam entre os autores. JOHNSON (1987) considera os limites de ITU como estresse ameno (72-79); estresse moderado (80-89) e estresse severo (90-98). Já HAHN (1985), relata que valores de ITU menores que 70 indicam condição normal, não estressante; valores entre 71 e 78 é crítico; entre 79 e 83 indica perigo e acima de 83 já constitui uma situação de emergência.

Uma das formas de garantir o bem-estar aos animais no sistema de produção é garantindo o conforto térmico por meio controle das condições ambientais, desta forma, conhecer os fatores ambientais do entorno do animal são fundamentais.

A caracterização do conforto ou desconforto térmico, além de ser determinado por índices, também pode ser observado pelo comportamento animal, como a busca por sombra, área úmida, ofegação intensa e comportamentos anômalos.

2.4 Comportamento de suínos

As mensurações comportamentais têm grande importância na avaliação do bem-estar. Os comportamentos anormais, tais como as estereotipias, a automutilação, o canibalismo, a agressividade excessiva e a apatia em suínos indicam condições desfavoráveis ao seu bem-estar (ZANELLA, 1995; BROOM; MOLENTO, 2004).O estudo do comportamento animal assume papel importante dentro da produção animal, uma vez que para racionalizar os métodos de criação, tem sido desenvolvidas técnicas de manejo, alimentação e instalações que interferem no comportamento dos animais (PARANHOS, 1987).

Os suínos são animais onívoros, ou seja, se alimentam tanto de produtos de origem animal, quanto vegetal. Sob condições naturais eles passam grande parte do seu tempo explorando o ambiente à procura de alimento (STUDNITZ; JENSEN; PEDERSEN, 2007). Como característica natural da espécie tem-se o comportamento exploratório, que é importante para sua sobrevivência na natureza. Caracteriza o comportamento exploratório como qualquer postura silenciosa e ações que indicam curiosidade, as quais incluem olhar, cheirar, lamber, fuçar ou mastigar um objeto. Embora seja alimentado pelos humanos, mesmo com toda evolução, o suíno ainda sente a necessidade de manifestar este tipo de comportamento (MAIA et al., 2013).

Estes animais possuem uma considerável habilidade para aprender e seu comportamento social é elaborado, caso eles não estejam aptos para controlar os eventos no ambiente, estejam frustrados ou submetidos a situações imprevisíveis, os problemas de bem-estar aumentam (FRASER; BROOM, 1997).Quando os suínos não conseguem exercer o comportamento natural inerente à espécie, eles passam por um processo de frustração e direcionam o comportamento investigativo a outros animais ou a equipamentos da baia (SARUBBI, 2011).

O sistema de criação comercial utilizado atualmente altera drasticamente estes comportamentos inerentes à espécie por propiciar um ambiente com

situações diversas de estresse, tais como a separação da mãe após o desmame, o convívio social, a alta densidade, restrição alimentar exacerbada e baixa qualidade do ar nas instalações (SARUBBI, 2011).

Os comportamentos de estresse, os quais comprometem o bem-estar, podem ser caracterizados como agonísticos (agressividade) e de frustração. Comportamento como o excessivo ato de fuçar, mastigação no vácuo, mamar e/ ou morder a cauda ou orelha dos companheiros de baias, vocalização excessiva, pressionar o bebedouro sem beber água, podem caracterizar frustração, esta leva a estereotipias (comportamentos repetitivos e sem função) (CAMPOS et al., 2010).

A presença de determinados comportamentos podem ser indicativos de deficiências ambientais e de manejo e, portanto, indicativos de alteração no bem-estar (SARUBBI, 2009). Para que os sistemas de criação animal sejam aprimorados, resultando em melhoria do bem-estar e benefício econômico aos produtores, o conhecimento do comportamento dos animais é uma ferramenta fundamental neste processo (SOMMAVILLA, 2008).

A fim de reduzir o estresse e melhorar a qualidade de vida dos animais, o enriquecimento ambiental é uma ferramenta amplamente utilizada nos seus mais variados métodos. A redução do estresse, consequentemente, a diminuição de distúrbios comportamentais, a redução de intervenções clínicas, a diminuição da mortalidade e o aumento de taxas reprodutivas são alguns benefícios do enriquecimento ambiental (CARLSTEAD; SHEPHERDSON, 2000).

2.5 Enriquecimento ambiental

Nos sistemas atuais de criação intensiva de suínos, utilizam de alta densidade e de métodos de manejo que visam diminuir os custos, e que muitas vezes vão em direção oposta ao bem-estar dos animais.

Existe uma conduta para melhorar o bem-estar animal em sistemas confinados conhecido como "enriquecimento ambiental", que consiste em introduzir melhorias no confinamento, com o objetivo de tornar o ambiente mais adequado às necessidades comportamentais dos animais. Alguns exemplos de medidas na direção do enriquecimento ambiental são: a colocação de objetos como "brinquedos" para quebrar a monotonia do ambiente físico, o fornecimento

de poleiros ou materiais como a palha para servir de objeto de manipulação ou como cama e também o aumento da área utilizada pelo animal (BERGERON et al., 2000; JARVIS et al., 2002; JONG et al., 2002; GARCIA, 2003).

O tipo de enriquecimento utilizado deve ser apropriado à espécie em questão, pois ao desenvolvê-lo é preciso conhecer os hábitos do animal. Sendo assim, as diferentes técnicas de enriquecimento utilizadas podem ser divididas em cinco grandes grupos:

1) Físico: Consiste em introduzir aparatos nos recintos que os deixem semelhantes ao habitat de cada uma das espécies (vegetações, diferentes substratos, estruturas para se pendurar ou se balançar, como cordas, troncos ou mangueiras de bombeiro, entre outros);

2) Sensorial: Consiste em estimular os cinco sentidos dos animais, introduzindo, por exemplo, sons, sons de vocalizações, ervas aromáticas, urina e fezes de outros animais;

3) Cognitivo: Consiste em colocar dispositivos mecânicos, como quebra-cabeça, para os animais manipularem;

4) Social: Consiste na interação intraespecíficas ou interespecífica que pode ser criada dentro de um recinto. Os animais têm a oportunidade de interagir com outras espécies que naturalmente conviveriam na natureza ou com indivíduos da mesma espécie;

5) Alimentar: Seria oferecer ocasionalmente, alimentos que consomem em seu habitat natural e não fazem parte do cardápio em cativeiro, e variar a maneira, frequência e horário como estes são oferecidos.

Dentro do contexto do enriquecimento ambiental, o estímulo sonoro, especificamente a música, tem sido estudado a fim de verificar sua função como método de enriquecimento. Apesar de pesquisas apresentarem resultados conflitantes, já existem estudos científicos que comprovam sua ação em reduzir comportamentos anormais, mantendo os animais mais calmos, desprendendo menos interações agonísticas (ROCHER, 2010).

Poucos estudos são realizados para animais de produção com a utilização da música, porém por intermédio da análise dos etogramas como critério de avaliação, foram observados resultados sugestivos de que a música proporciona uma mudança no comportamento do animal, uma vez que leitões não foram

indiferentes a esse estímulo auditivo, pois houve alterações em todos os comportamentos analisados (MASSARI et al., 2010).

2.6 Origens da música e musicoterapia

As origens da música são muito antigas, muito primitivas, e sua história se confunde com a história do próprio homem. Por ser considerada uma linguagem instintiva e espontânea, acredita-se que a linguagem musical na sua forma rudimentar tenha antecedido até mesmo a linguagem verbal no homem pré-histórico (ALALEONA, 1984; HAMEL, 1995). Por meio da observação de sítios arqueológicos e da arte rupestre encontrada em cavernas, conseguimos ter uma breve noção a respeito do desenvolvimento da música do homem da pré-história (WIKIPÉDIA, 2015; WEINBERGER, 2007).Porém, apesar de se ter conhecimento de que o homem, há cerca de 30 mil anos atrás, já tocava flautas confeccionadas a partir de ossos, instrumentos de percussão e certos tipos de harpa, a escassez de vestígios arqueológicos dá margem à divagação e deixa dúvidas quanto à cronologia da evolução musical deste período (WIKIPÉDIA, 2015; WEINBERGER, 2007).

Acredita-se que o homem tenha começado a desenvolver a sua musicalidade tentando imitar os sons da natureza por meio da utilização de paus e pedras, emitindo gritos e outros sons vocais e fazendo percussão corporal. Quando as primeiras tribos primitivas começaram a se organizar na África, há aproximadamente 50.000 anos atrás, a música já fazia parte do cotidiano destas pessoas. Mas neste período, ela possuía um caráter místico, mágico e religioso, e sua utilização se evidenciava em rituais religiosos e das cerimônias de agradecimento a divindades pelas boas colheitas, caças e chuvas. Também era utilizada nos cultos xamanísticos, como meio de cura mágica das enfermidades, durante as festas e nas guerras (HAMEL, 1995).

Pode-se dizer que nos primórdios da história da música ocidental, que com base nos achados arqueológicos e narrativas mitológicas, a música era compreendida de uma maneira complexa, possuía vínculos com a medicina, a psicologia, filosofia, religião e vida social. O termo grego para, música, '*mousiké',* compreendia um conjunto de atividades bastante diferentes, as quais se integravam, de maneira que estudar música na Grécia consistia também em

estudar poesia, dança e ginástica (TOMÁS, 2005). Justamente na antiga Grécia, onde surge uma atitude mais racional diante dos agravos à saúde, o primeiro estudioso a pesquisar a respeito da influência da música sobre a psique humana se apresenta: Pitágoras. Ele teria feito o uso de canções contra algumas doenças; para esquecer a aflição; para acalmar a ira e para eliminar paixões.

Durante este período, o seu emprego com fins terapêuticos e de cunho mais racional foi bastante empregado e propagado, concomitantemente à sua utilização pelos rituais religiosos de cura (HAMEL, 1995; MOURA, 1989; BODE, et al., 2007).

Os antigos egípcios, segundo relatos de achados arqueológicos, utilizavam a música para aumentar a fertilidade nas mulheres. Já os chineses, acreditavam que a música possuía poderes mágicos e que refletia a ordem do universo (MOURA, 1989).

Passando a Idade Média, após a queda do Império Romano e o apogeu da Igreja Católica, a utilização terapêutica da música foi proibida e iniciou-se, então, uma época difícil para a medicina, onde o cristianismo não mais permitia que as formas racionais de tratamento à saúde fossem ministradas aos doentes, de maneira que o tratamento dos enfermos passou a ser praticado em conventos, onde o objetivo maior era a salvação das almas em detrimento dos agravos à saúde em si (MOURA,1989).

Somente no século XI, após a reforma da Igreja Católica e o surgimento das primeiras escolas de medicina, a música voltou a ser utilizada com fins terapêuticos. No século XVIII, alguns médicos começaram a sentir a necessidade de separar os tratamentos psiquiátricos dos tratamentos físicos, originando assim aos primeiros tratados psiquiátricos, surgem também os primeiros estudos científicos da musicoterapia, dando início então, ao emprego da música no manejo das doenças mentais (MOURA, 1989).

Já no final do século XIX, uma agremiação de músicos britânicos, liderada por Cânon Frederick Kill Harford, aplicou a musicoterapia em alguns hospitais da região, a pacientes não portadores de doenças psiquiátricas, com o objetivo inicial de apenas suavizar e melhorar o sono dessas pessoas. As observações destes pacientes revelaram que a música melhorou o sono, bem como alguns apresentaram também melhora de alguns sintomas de seu quadro clínico, como febre. A partir de então, a comunidade médica passou a se interessar por outras

aplicações da musicoterapia que não somente para as doenças psiquiátricas (EDWARDS, 2008).

Durante o período que se seguiu, alguns poucos trabalhos foram realizados na Europa e nos Estados Unidos. Após a Segunda Guerra Mundial, na metade dos anos 40, quando os Estados Unidos foram arrebatados por milhares de soldados combatentes que retornavam traumatizados, neuróticos, feridos e doentes ao seu país, observou-se um notório crescimento da musicoterapia. Por se tratar de um momento crítico da história, vários hospitais precisaram ser construídos para dispensar cuidados aos sobreviventes da guerra, muitos especialistas da área médica foram convocados, dentre eles, uma nova categoria de profissionais que vinham utilizando a música como ferramenta apaziguadora da dor e de distúrbios mentais (EDWARDS, 2008).

Após este estrondoso aumento da utilização da musicoterapia, muitos artigos começaram a ser publicados, e a comunidade médica passou a conceder uma maior credibilidade para a música como ferramenta terapêutica. Vários hospitais americanos passaram a contratar músicos profissionais e terapeutas com experiência musical para atuarem junto aos veteranos de guerra, surgindo assim o musicoterapeuta, que teve seu primeiro curso universitário criado em 1944, na Michigan State University, e sua primeira Associação Nacional para a Terapia Musical fundada em 1950 (EDWARDS, 2008).

No cenário brasileiro, a musicoterapia chega ao final dos anos 60, influenciada por Rolando Benenzon, músico, pscicanalista argentino. Em 1971 são criados os dois primeiros cursos de musicoterapia do Brasil, um no Paraná e outro no Rio de Janeiro, onde desde 1980 a prática clínica é realizada no Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ainda existe grande resistência por parte da classe médica, provavelmente influenciada pela visão espiritualizada, mística e mágica com que ela era, e ainda é praticada pelos povos mais primitivos, como por exemplo, pelos índios. Somente há bem pouco tempo, quando se comprovou que a música poderia influir sobre a frequência cardíaca e a pressão arterial e, até mesmo, alterar um eletrocardiograma, que os profissionais das áreas biomédicas passaram a vislumbrar a aplicação da musicoterapia na prática clínica (HAMEL, 1995).

As atividades mais utilizadas em musicoterapia abordada em qualquer dos modelos teóricos existentes, incluem cantar, tocar instrumentos musicais, compor,

improvisar com a voz ou com os instrumentos, ouvir música e realizar jogos musicais (MOSSLER et al., 2011; TREURNICHT et al., 20011).

2.6.1 Conceitos e definições de música e musicoterapia

Ao se consultar o dicionário Aurélio encontra-se a seguinte definição para “música”: “arte e ciência de combinar os sons de maneira agradável ao ouvido; ou qualquer conjunto de sons”. Existe hoje uma enorme quantidade de definições para música, mas, de um modo geral, ela é considerada ciência e arte, na medida em que as relações entre os elementos musicais são relações matemáticas e físicas; a arte manifesta-se pela escolha dos arranjos e combinações.

A música é uma forma de comunicação e de expressão artística, cuja linguagem é o som, sendo que não resulta apenas da disposição de vibrações sonoras, mas sim da estruturação dessas vibrações em padrões temporais organizados (MUSZKAT; CORREIA; CAMPOS, 2000).

A experiência musical é uma experiência emocional, e a forma que ela tem de instigar emoções é por meio de seus elementos constitutivos, indutores de movimentos, emoções e direções, tais como, o ritmo, a melodia, a harmonia e o timbre. O ritmo, que vem do grego *rhythmus*, que significa aquilo que flui, que tem movimento regular (SEKEFF, 2007) é basicamente entendido como uma ordem no movimento dos sons. A melodia ou discurso musical é uma sucessão de sons cujo encadeamento, sob o s aspectos tonal e rítmico, é lógico, coerente e ordenado, formando um fraseado com um sentido musical que é percebido pelo ouvido (ALVARENGA, 1992). A harmonia pode ser definida como a ressonância simultânea de múltiplos sons de variadas alturas, consistindo na execução de vários sons ouvidos ao mesmo tempo, observadas as leis que regem os agrupamentos dos sons simultâneos (SEKEFF, 2007). E por fim, o timbre, é a qualidade de um som, a ‘cor’ do som, o que permite que se distinguam sons de mesma altura emitidos por instrumentos diferentes (SEKEFF, 2007).

Sendo a música uma forma de comunicação que permite expressar aquilo que é difícil de ser dito e experimentar situações, emoções e sensações tão intensas a ponto de permitir o autoconhecimento, a musicoterapia, nada mais é que a utilização terapêutica da música na promoção da saúde. Ela consiste na utilização da música, do som, das experiências musicais vivenciadas pelo cliente

e das relações que se desenvolvem a partir dessas experiências, como agentes promotores do processo terapêutico, com o objetivo de restaurar, manter ou melhorar a sua saúde física e mental (SEKEFF, 2007).

2.7 Efeitos da música em animais

A contribuição da música para o bem-estar psicológico dos seres humanos está relativamente bem documentada. Já elucidados, os benefícios fisiológicos de ouvir música se referem à redução da ansiedade, alívio da dor, e redução de parâmetros fisiológicos que, quando elevados, podem estar relacionados ao estresse, tais como pressão sanguínea e frequência cardíaca (BINNS-TURNERet al., 2011; BRADT; DILEO, 2009).

Estudos sugerem que nosso humor (McCRATYet al., 1998; NEDLEY, 2009)e comportamento(YALCH;SPANGENBER, 2000)podem ser influenciados por estímulos auditivos, onde dependendo do estilo musical, pode haver o desencadeamento de sentimentos positivos ou negativos, ter ação relaxante ou estimulante (McCRATY et al., 1998).O uso de música “calma” e “harmônica” determina um efeito analgésico ou anestésico, já o efeito oposto ocorre com sons estridentes, muito fortes, desarmônicos, que criam hiperestimulação das células nervosas (BONTEMPO, 2000). Há diversas aplicações da música que extrapolam seu uso passivo, tais como, improvisação, uso de imagens, cantar, tocar um instrumento, compor uma música, etc. Tais atividades são relacionados a melhora da expressão emocional, na recuperação das habilidades motoras além de melhorar lembranças associadas, favorecendo, por exemplo, indivíduos portadores de Alzheimer (GOLD et al., 2004),com danos cerebrais ou necessidades especiais (COVINGTON, 2001), autistas (CHANDLER et al., 2002) e indivíduos com síndrome de Down (BROTONS; KOGE, 2000).

Alguns autores recomendam a música como terapia para diversos males, em virtude de seus efeitos benéficos. Por exemplo, composições de Mozart são indicadas para pessoas com depressão, pois tem efeito antidepressivo, Beethoven estimula sentimentos superiores, intensos; Bach estimula a introspecção, provoca efeito repousante, Vivaldi produz efeito relaxante. Os sons da Natureza (chuva, vento, mar, rio, etc.) também são terapêuticos, pois tendo

uma vibração constante, proporcionam bem-estar e relaxamento (HATEM; LIRA,; MATTOS, 2006; BERGOLD; ALVIM; CABRAL, 2006).

O valor da música como enriquecimento ambiental para animais depende do estilo musical utilizado, da velocidade da música, do ritmo, tom, da frequência, da intensidade, etc., características que irão influenciar os efeitos desta estimulação auditiva sobre o comportamento e fisiologia dos animais (LEMMER, 2008).

Muitas pesquisas sobre os efeitos fisiológicos da música têm seu foco sobre o cérebro. Diversos estudos examinam o efeito da música sobre o desenvolvimento e neuroplasticidade do cérebro, principalmente em roedores, onde são, por exemplo, expostos à música durante o período gestacional e logo após o nascimento. Uma destas investigações observou que ratos submetidos à música (sonata de piano K448 de Mozart) a partir das duas semanas de vida apresentaram melhora em sua aprendizagem durante tarefas de detecção de sinal auditivo e em tarefas de discriminação e de duração (XU et al., 2009).Outro estudo expôs filhotes de ratos à música (descrita como “confortável”, mas não identificada por gênero ou composição) durante a gestação e se observou aumento da neurogênese no hipocampo e melhora das habilidades de aprendizagem espacial. No entanto, a exposição a ruídos altos (valores de decibéis mais elevados) diminuiu a neurogênese e debilitou a habilidade de aprendizagem espacial (KIM et al., 2006).

A utilização de estimulação auditiva específica da espécie (sons de chamados maternos e chamados pós-eclosão) e som proveniente de instrumento musical indiano induziu mudanças morfológicas e bioquímicas no cérebro de pintainhos, na fase pré-natal, correspondente ao aumento do comprimento, volume, número de neurônios, tamanho do núcleo neuronal e números de glias do núcleo auditivo. Este estudo foi seguido pela investigação do efeito da música sobre o hipocampo, onde os embriões de galinha foram expostos a música (mesmo protocolo auditivo mencionado anteriormente) a partir do décimo dia de incubação até a eclosão. Observou-se que nesta condição houve uma maior densidade sináptica média no hipocampo ventral, cujo tem um papel importante na aprendizagem e memória, sugerindo que a música pode melhorar estas habilidades (WADHWA; ANAND; BHOWMICK, 1999).

Em estudos clínicos com humanos, pesquisas abordando os efeitos fisiológicos da utilização da música têm se mostrado eficiente em reduzir, por exemplo, a pressão sanguínea (TSE; CHAN; BENZIE, 2005). Tais achados fornecem uma base para se testar os efeitos deste estímulo sonoro sobre parâmetros fisiológicos em animais, que podem estar, dependendo de seus valores, associados ao estresse (ALWORTH; BUERKLE, 2013).

Ratos hipertensos foram submetidos à reprodução de uma composição de Mozart por duas horas, durante três dias, e se observou uma redução significativa da pressão sanguínea sistólica a partir de 30 minutos do início da reprodução musical até duas horas após o final de sua execução. O mecanismo responsável por esta redução se deve à atividade da dopamina que, por sua vez, inibe a atividade do nervo simpático (via receptores D2), resultando em decréscimo da pressão sanguínea (SUTOO; AKIYAMA, 2004).

Um indicador de estresse bastante avaliado em mamíferos é o cortisol, já em frangos a proporção de linfócitos heterófilos é um parâmetro amplamente utilizado (GROSS; SIEGEL, 1983). Quando galinhas poedeiras foram criadas com e sem enriquecimento musical (quarteto de cordas de Mozart) até completarem oito semanas de idade, foi observado que as galinhas submetidos ao estímulo sonoro apresentaram proporções menores de linfócitos heterofilos comparadas às criadas sem música (DÁVILA et al., 2011).

Abordando mais especificamente a produção animal, a música tem sido utilizada com o objetivo de melhorar a produção de leite de bovinos, crescimento dos frangos, suínos e peixes (EKACHAT; VAJRABUKKA, 1994; PAPOUTSOGLOU et al., 2009; GVARYAHU; CUNNINGHAM; van TIENHOVEN, 1989). A reprodução de música clássica indiana imediatamente antes e durante a ordenha no período final da tarde aumentou a produção de leite em 12,64 % (MOREGAONKAR et al., 2006). Frangos de corte que foram submetidos à música clássica de maneira intermitente durante uma semana, comeram mais frequentemente e tiveram um aumento do ganho de peso diário comparado aos frangos não expostos a música (GVARYAHU; CUNNINGHAM; van TIENHOVEN, 1989).

Existem trabalhos que dão suporte a ideia de que a música traz incremento para a produção de peixes. Carpas que foram submetidas a um ambiente com música tiveram maior crescimento quando comparadas aos animais que não se

submeteram ao estímulo (VASANTHA; JEYAKUMAR; PITCHAI, 2003). Ainda em estudo com carpas, onde foram utilizadas duas composições de Mozart, os animais expostos apresentaram maior crescimento (peso e comprimento) do que aqueles não expostos à música, e ainda pôde ser observado que uma das composições induziu a uma melhor eficiência alimentar que a outra (PAPOUTSOGLOU, et al., 2009).

Em contraste, suínos na fase de crescimento que ouviram música rápida (rock) tiveram decréscimo das taxas diárias de ganho de peso e piores proporções de conversão alimentar quando comparados aos animais que ouviram música lenta (designada como "*ligth*") e os animais controle (EKACHAT; VAJRABUKKA, 1994).

Abordando a seara do comportamento, estudos da percepção dos animais não humanos, tendo a música como estímulo, ainda são incipientes (HAUSER; MCDERMOTT, 2003; PANKSEPP; BERNATZKY, 2002; WALLIN; MERKER; BROWN, 2000). No entanto, há um crescente corpo de evidências que relatam especificamente a relação da música e o bem-estar animal.

Um exemplo claro desta relação foi fornecido por um estudo que utilizou 50 cães alojados em um abrigo de animais, onde eles foram expostos à música estilo clássica, música estilo "*heavy metal*", música estilo "pop", conversa humana. A música clássica foi observada por causar efeito calmante nos animais, e observou-se que os cães ficavam mais tempo descansando, mais tempo em silêncio, e menos tempo em pé. Em contraste, a música do estilo "*heavy metal*", levou os cães a latirem por mais tempo (WELLS; GRAHAM; HEPPER, 2002).

Pode-se citar também estudos que buscam observar as preferências frente a diversos estímulos sonoros, fornecendo assim evidências de que tais estímulos podem ser eficazes ou não como forma de enriquecimento ambiental (ALWORTH; BUERKLE; 2013). Há evidências de que ao se dar a oportunidade de escolha para primatas não humanos, de ouvir música, eles optam por ouvi-la. Quando macacos *rhesus* tinham a opção de ligar ou desligar o rádio, eles mantiveram o rádio ligado por metade do período experimental de 20 semanas (SEGAL, 1990).

No entanto, alguns estudos têm mostrado que o silêncio pode ser preferido à música em algumas situações. Por exemplo, tanto micos quanto saguis optaram pelo silêncio a música lenta ou rápida (MCDERMOTT; HAUSER, 2007). Ainda em trabalho com macacos *rhesus* expostos a música, estes apresentaram

decréscimo de comportamentos anormais, incluindo comportamentos estereotipados e auto-lambedura excessiva (SEGAL, 1990).

Por outro lado, observando o comportamento de otelemures, uma espécie de primata, expostos a composições de Mozart, não foram encontradas diferenças na frequência dos comportamentos estudados de auto limpeza e estereotipias (HANBURY et al., 2009).

Muitos estudos têm avaliado os efeitos da música em grupos sociais de chimpanzés criados em cativeiro. Os efeitos da música clássica vocal, ou seja, ópera (composição de Pavarotti) e de música instrumental vocal do tipo lenta (Ennya) sobre chimpanzés foram comparados, e foi observado que a música instrumental vocal foi mais efetiva para o aumento de comportamento de afiliação, mas a música clássica vocal foi melhor para diminuir comportamentos agonísticos (VIDEAN, et al., 2007).

Quando utilizados vários tipos de música (clássica, country, étnica, instrumental vocal e músicas populares) observou-se que os chimpanzés reduziram seus comportamentos de agitação e agressividade, havendo ainda o aumento de comportamentos sociais e exploratórios nos momentos em que a música era reproduzida (HOWELL et al., 2003).

2.7.1 Estudos utilizando o estímulo sonoro em animais de produção

Na área de produção animal vem crescendo o interesse por estudos envolvendo a utilização de estímulo sonoro por apresentar a possibilidade de promover melhorias em aspectos do bem-estar animal e produtividade. Por exemplo, galinhas poedeiras, da raça White Leghorn, com 20 meses de idade, alojadas individualmente ou em gaiolas foram expostas a música proveniente de rádio. Este estudo sugere que as aves expostas a uma semana de música proveniente de rádio apresentaram-se mais ativas, alimentaram-se mais vezes, estavam mais atentas e obtiveram uma produção de ovos maior do que as aves que não foram expostas a nenhuma música (KETTELKAMP-LADD, 1993).

Com o objetivo de verificar o efeito da música sobre a aproximação voluntária de vacas a um sistema de ordenha automático, um estudo foi conduzido utilizando música “country”. Ao final do experimento verificou-se que nos dias em que a música estava disponível aos animais, um maior número de

bovinos se aproximou voluntariamente para iniciar o processo de ordenha (UETAKE; HURNIK; JOHNSON, 1997).

Na área zootécnica de Bovinocultura Leiteira, estudos que exploram o efeito da música sobre a produção de leite já são bastante divulgados. Em um experimento utilizando música clássica, a produção de leite foi incrementada em 3%, comparada com a produção anterior ao experimento, onde não era usada qualquer espécie de som, salvo os ruídos dos equipamentos, do manejo e dos próprios animais (LEE, 2007).

A música pode facilitar a brincadeira entre leitões após o desmame se a música for apresentada no pré-desmame, como uma sugestão contextual associada ao acesso a uma sala enriquecida com brinquedos e outros estímulos. Eles também sugeriram que a música provocou a brincadeira - um indicador de bem-estar positivo, porque a brincadeira ocorre quando estressores estão ausentes e as necessidades primárias foram satisfeitas (JONGE et al., 2008).

Por outro lado, tanto a música clássica e ruídos aleatórios (ruídos de aeronaves) tiveram um efeito negativo quanto à expressão de medo em galinhas poedeiras em comparação com aves expostas a ruídos normais (CAMPO; GIL; DÁVILA, 2005). O volume alto do rádio tem o potencial de gerar estresse que pode refletir em uma resposta negativa, como o aumento do cortisol salivar de saguis expostos à música de rádio entre 70 a 80 decibéis (PINES; KAPLAN; ROGERS, 2004) e aumento da glicose no sangue em cães a 80 decibéis (TREPTOW, 1966).

Para facilitar a comunicação vocal entre suínos, níveis elevados de ruído contínuo (por exemplo, de ventiladores, e da atividade humana) devem ser evitados. Especialmente nas salas de maternidade, porque vocalizações entre as matrizes e os leitões são importantes para a ligação social e para que os cuidados maternos sejam eficazes, e mascarar estas vocalizações com elevados níveis de som ambiente pode perturbar o comportamento de mamar (ALGERS; JENSEN, 1985; ALGERS, 1991).

O silêncio foi mais eficaz, quando comparado utlizando-semúsica para meditação, o ruído branco, ou vocalizações de leitões desconhecidos, para verificar o comportamento de leitões desmamados, pois quando estavam expostos aos estímulos sonoros apresentaram comportamentos característicos de animais estressados e angustiados. Neste mesmo estudo foi observado que

música não teve efeito sobre a vocalização dos leitões durante os eventos estressantes, como por exemplo, castração e desmama (CLOUTIER, WEARY; FRASER, 2000).

Apesar de ainda haver resultados conflitantes entre os diversos estudos, as hipóteses atualmente aceitas sobre como a música pode ser uma ferramenta de enriquecimento ambiental, melhorando o bem-estar animal, se referem à possibilidade de mascarar barulhos súbitos e artificiais que são potencialmente estressantes para o animal e, “quebrar” o silêncio ou transformar um ambiente auditivamente monótono, diminuindo a ansiedade, estresse e comportamentos agressivos, que são conhecidos por afetar o desenvolvimento de capacidades cognitivas normais (PATTERSON; FARNWORTH, 2006; SHAW; PETERSON, 2000; PAPOUTSOGLOU et al., 2009).

2.8 Audição dos animais

Para auxiliar no entendimento de como os estímulos sonoros agem sobre os suínos, faz-se importante o conhecimento de como é o funcionamento do sistema auditivo dos animais domésticos são capazes de ouvir sons em seu meio ambiente. A audição nos mamíferos e nas aves é geralmente reconhecida como mais desenvolvida que em qualquer outra classe de animais. Aparentemente essa habilidade surgiu pela necessidade de praticar predação noturna ou em águas turvas (ARCH-TIRADO; COLLADO-CORONA; MORALES-MARTÍNEZ, 2004).

Embora o sistema auditivo não seja idêntico em todas as espécies domésticas (o ouvido das aves difere substancialmente dos mamíferos), as estruturas básicas e modos de funcionamento têm um padrão comum. O ouvido em todos os animais domésticos converte eficientemente a informação acústica do meio ambiente para impulsos nervosos que são transmitidos para o sistema nervoso central (SNC). O ouvido do mamífero, especialmente, é sensível aos sons de uma ampla faixa de intensidades de frequências (ARCH-TIRADO et al., 2004).

Nos mamíferos, bem como nos répteis e aves, as estruturas responsáveis pela audição são o ouvido externo, o ouvido médio e a cóclea. Os sons fazem a membrana timpânica vibrar e, com isso, o ossículo do ouvido médio também

vibra, transmitindo essa vibração à parede do sáculo e ao líquido presente em seu interior. Isso estimula as células sensoriais ciliadas a gerar impulsos nervosos que, atingindo o centro auditivo do encéfalo, produzem a sensação de sons (DYCE; SACK; WENSING, 2004). A energia sonora detectada na audição são as ondas de pressão do ar produzidas por vibração. Essas ondas de pressão podem ser descritas em termos de sua frequência, a qual descreve o número de vibrações por unidade de tempo, ou seja, quantos ciclos completos a onda percorre em uma unidade de tempo, que pode ser medida em hertz (Hz, ciclos por segundo). A frequência determina a altura dos sons percebidos, por exemplo, frequência maior significa uma maior quantidade de ciclos por segundo, o que produzirá sons mais agudos, e sons com frequências menores irão produzir sons mais graves. Ondas de pressão de ar também são descritas em termos de amplitude, uma propriedade que reflete a energia e consequentemente a sonoridade dessas ondas. A amplitude é expressa em decibéis (dB), as unidades pelas quais a sonoridade é medida. A escala de decibel é logarítmica, de forma que os sons mais altos que podem ser ouvidos sem desconforto (cerca de 100 dB) são milhões de vezes tão energéticos quanto os sons audíveis mais fracos (FRANDSON; WILKE; FAILS, 2005).

No que tange a níveis de pressão sonora, o Departamento do Meio ambiente, Alimentos e Assuntos rurais (DEFRA) do Reino Unido criou o “Código de Recomendação para o Bem-estar na Criação de Suínos”, que determina que devam ser evitados valores de pressão sonora acima de 85 dB, assim como a exposição dos animais a ruídos constantes ou súbitos (DEFRA, 2003). Ainda na presença desse nível de pressão sonora (85 dB), o animal pode ficar impossibilitado de desenvolver seu comportamento natural (TOLON et al., 2010). Esse nível pode variar de acordo com as situações ambientais às quais os animais são submetidos, podendo indicar a qualidade de vida deles (SAMPAIO et al., 2007; SOUZA, 2007; BORGES, 2008; NÄÄS et al., 2008; TOLON et al., 2010).

2.8.1 Senso de audição dos animais

Tradicionalmente, a sensibilidade da audição em animais tem sido avaliada por meio de técnicas comportamentais. Por exemplo, o animal pode ser treinado a obter alimento pressionando uma alavanca e então ser ensinado que este comportamento só fornece alimento mediante a execução de um efeito sonoro. A sensibilidade da audição pode ser estimada pela determinação da intensidade dos sons em várias frequências que farão com que o animal acione a alavanca(SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

Mais recentemente, métodos eletrofisiológicos fornecem evidências mais diretas da função auditiva. A atividade elétrica associada à estimulação acústica pode ser registrada a partir da própria cóclea, ou a atividade neuronal pode ser registrada a partir do nervo auditivo ou de vários pontos no SNC (DAVIS, 1976).

A amplitude de frequências que pode ser detectada varia entre as espécies. Os seres humanos podem detectar sons na faixa de 20 a 20000 Hz. Alguns animais podem perceber frequências muito mais altas que 20000 Hz. A frequência mais audível para o rato parece ser de 40000 Hz. Frequências tão altas quanto à dos 98000 Hz causam alterações dos potenciais na cóclea do morcego (SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

Cães e humanos são aproximadamente iguais em perceber frequências baixas, mas os cães parecem notavelmente superiores na percepção de frequências entre 1000 e 8000. Os animais domésticos de porte maior, bovinos, ovinos e equinos têm faixas similares de audição; o limite superior para gatos pode aproximar-se de 100000 Hz(SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

A faixa de audição dos suínos é semelhante a dos humanos, mas com um deslocamento para o ultrassom, ou seja, a percepção do som está acima da gama de audição dos seres humanos (ondas superiores a 20 000 Hz). A faixa de detecção de frequência razoável para suínos varia entre42 Hz e 40,5 kHz, com uma região de melhor sensibilidade de 250 Hz a 16 kHz (HEFFNER; HEFFNER, 1990).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição do Local

A pesquisa foi conduzida na granja Esmeralda, propriedade cuja principal atividade é a produção de suínos, sendo uma unidade produtora de leitão até a fase de creche, localizada no município de Mogi-Mirim, SP, latitude de 22° 32′ 37” longitude de 46° 58′ 15”W e altitude de 607 m, o clima da região é considerado como tropical mesotérmico), segundo classificação Köppen (1936).

O desenvolvimento da pesquisa foi executado em um dos galpões de gestação, no período compreendido entre a primeira semana de gestação das matrizes até uma semana antes do parto. O estudo iniciou-se no dia 12 de Junho até o dia 18 de Setembro de 2014. Antes do início do estudo propriamente dito, foi realizado treinamento do pesquisador quanto à avaliação comportamental e fisiológica em animais que não pertenciam ao experimento e aos animais que seriam estudados. Esta preparação ocorreu duas semanas antes do início do estudo. Este período também serviu para que se pudesse conhecer a rotina da granja e seus manejos.

3.2 Tipologia das instalações

Para a execução da pesquisa foram utilizadas algumas áreas das instalações da granja, as quais apresentavam as seguintes medidas:

- Galpão de gestação: 95 m de comprimento por 10 m de largura, com 3,8 m de pé direito. Cobertura com telhas de cerâmica do tipo francesa, sendo que ao longo do galpão apresentava abertura de cada lado, com peitoril de 1,30 m, e uma altura de 4,0. Nas aberturas laterais do galpão havia uma tela metálica. As instalações do galpão de gestação utilizadas para o experimento apresentavam as seguintes dimensões:
- Gaiola individual: 2,80 m de comprimento por 0,70 m de largura, por 1,10 m de altura.
- Baia coletiva: 2,80 m de comprimento por 3,20 m de largura, por 1,30 m de altura.

3.3 Distribuição dos animais e etapas da pesquisa

Para a realização deste estudo foram avaliados e observados dois grupos composto de 28 de animais: 1) um grupo experimental (N=14), o qual era submetido à reprodução musical (grupo com música) e 2) um grupo controle (N=14) (grupo sem música), o qual ficava exposto apenas aos sons provenientes do seu ambiente. De maneira que os grupos (com e sem música) estavam presentes dentro das seguintes etapas:

- Etapa 1: Matrizes gestantes alojadas em gaiolas de gestação (MGGG). As fêmeas suínas foram alojadas nas gaiolas de gestação em média até os 36 dias de gestação;

- Etapa 2: Matrizes gestantes alojadas em baias coletivas (MGBC). As fêmeas suínas foram alocadas em baias coletivas em média a partir do 36º dia de gestação até uma semana antes do parto.

Os animais foram alojados aleatoriamente nas etapas 1 e 2 nas áreas destinadas para cada grupo, sendo que na primeira etapa (Figura 1), as fêmeas estavam lado a lado em suas gaiolas, na segunda etapa (Figura 1 e 3) foram alojadas em três baias coletivas, com 5 animais em cada baia, onde uma fêmea não pertencia ao estudo, mas estava na área do grupo avaliado, sendo alojada juntamente com as demais para não atrapalhar o manejo da granja.

Ambos os grupos, nas duas etapas, foram alojados um em cada extremidade do galpão de gestação (Figura 2) utilizado para a pesquisa. A esquematização ilustrada (Figura 1) foi utilizada tanto para o grupo submetido à música quanto para o grupo controle.

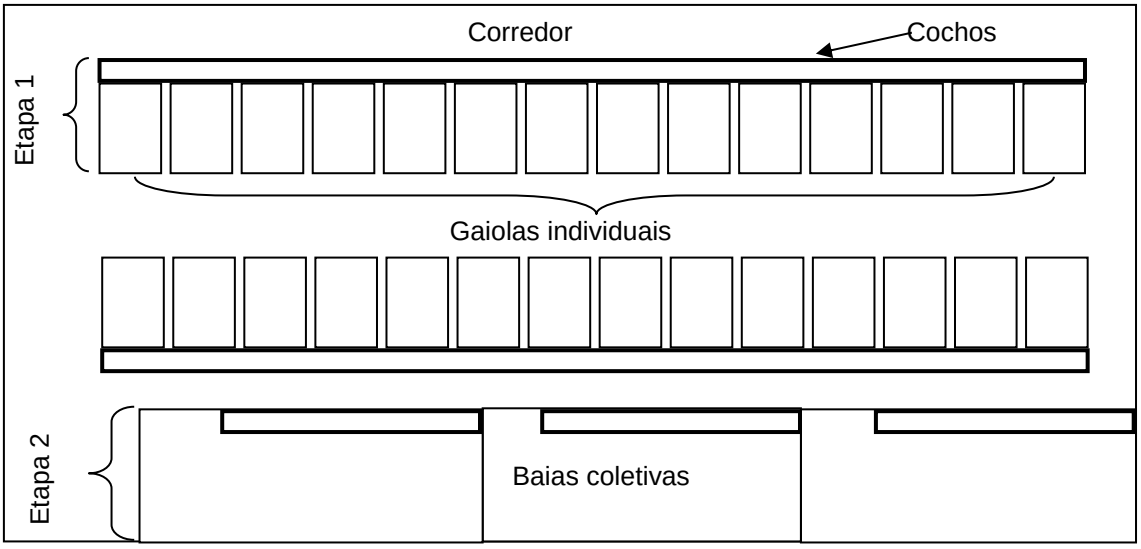


Figura 1 – Esquema geral da instalação da granja onde os animais foram mantidos nas 1ª e 2ª etapas do estudo, correspondente a fase de gestação

Figura 2 – Visão área do galpão de gestação, onde as fêmeas de ambos os grupos (com e sem música) estavam alojadas nas etapas 1 e 2, as setas vermelhas indicam cada extremidade onde os animais estavam alojados

Figura 3 - Visão interna do galpão de gestação, da área onde as fêmeas do grupo controle estavam alojadas na etapa 2

3.4 Animais utilizados na pesquisa

O estudo foi realizado com 28 fêmeas suínas, da raça Dalland, com peso estimado de 210 kg. Os machos utilizados para inseminá-las eram da raça Penarlan. As matrizes eram todas da mesma ordem de parto (fêmeas de 2ª ordem de parto), este arranjo foi feita em função da disponibilidade destes animais na granja para o momento do experimento. As fêmeas no período de gestação foram alimentadas conforme manejo da granja. Todos os animais foram criados de acordo com as práticas de produção habituais de uma granja comercial.

As matrizes destinadas ao estudo foram acompanhadas desde o início da gestação até o último dia de alojamento nas baias. Em sistemas intensivos de criação é possível que algumas fêmeas apresentem problemas de surdez, para sanar esta dúvida e certificar que todos os animais estavam em condições adequadas de audição, foi realizado um teste simples, onde o pesquisador se

posicionava atrás da gaiola da matriz a ser avaliada e batia palmas, feito isso as matrizes direcionavam as orelhas para trás, ou seja, para a região de onde vinha o som. Dessa maneira, constatou-se boa capacidade de audição das matrizes envolvidas na pesquisa.

3.5 Delineamento experimental (tratamentos)

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), adotando-se 2 tratamentos (grupos CM e SM). Onde as faixas de horários e horários foram as medidas repetidas ao longo do tempo.

O isolamento dos grupos de cada tratamento foi de fundamental importância para que não houvesse interferência do som no grupo que não estava submetido ao estímulo, para tanto o pesquisador certificou-se que o grupo controle estava apenas submetido aos sons ambientais por intermédio de sua própria audição, onde constatou que quando estava na área da instalação destinada aos animais controle não se podia ouvir o som da música proveniente da área onde o grupo experimental estava alojado, além disso, esta situação pode ser confirmada pela aferição da pressão sonora.

3.6 Equipamentos utilizados

Para a realização do experimento foram utilizados os equipamentos descritos abaixo:

- Caixas de som marca CFX 350® (Figura 4A), com entrada para microfone, com controle de volume independente, controle de grave e agudo, saída para uma caixa acústica passiva escrava. Contém um amplificador de 35 Wrms, alto falante de 6". Foram utilizadas 2 caixas em cada da etapa do estudo para reproduzir a seleção musical para os animais.

- Multimídia Player TP 301 M, marca Top Power® (Figura 4B), é um tocador de mp3, com entrada USB; entrada SD; controle de volume; display LED digital; saída RCA: L/R; saída P10: L/R; controle remoto e fonte alimentadora bivolt. Neste equipamento era inserido o pen-drive com a seleção musical, e então foi conectado as caixas de som por meio de cabos.
- Decibelímetro digital marca Minipa, modelo MSL- 1352 C(Figura 4C). Foi utilizado para medir a pressão sonora do ambiente. Apresenta faixa de medida de nível de 30 dB até 130 dB em frequências entre 31.5 Hz e 8 Hz. Display LCD de 4 dígitos.
- Sensores da marca HOBO® (Figura 4 D), com 2 canais para coleta de dados de temperatura e umidade do ar, que opera na faixa de -20°C a 70°C com precisão de ± 0,7°C a 20°C, e um sensor de umidade do ar que opera na faixa de 25% a 95% a 25°C com precisão de ± 5% (TRACOM, 2003).
- Termômetro clínico digital (Figura 4E), com ponta flexível, faixa de medição: de 32,0°C – 43,9°C. Apresentando sinal sonoro que indica que o aparelho está pronto a ser utilizado ou que a medição terminou. Foi utilizado para aferir a temperatura retal dos animais.
- Cronômetro digital utilizado para aferir a taxa respiratória dos animais (Figura 4F).
- Bastões marcadores atóxicos (RAIDEX ®) (Figura 4G) são tintas em bastão, os quais são comercializados em cartuchos de cera batom de 54 gramas. Estes bastões foram utilizados para marcar os animais do estudo.

Equipamentos

A

Caixa de som marca CFX 350®.

B

Multimídia Player utilizado para inserção de pen-drive contendo repertório musical

C

Decibelímetro digital Minipa, modelo MSL-1352 C

D

Sensor coleta de dados de temperatura e umidade do ar, utilizado para aferir as variáveis ambientais – *datalogger* HOBO ®

E

Termômetro clínico digital

F

Cronômetro digital

G

Bastão marcador

Figura 4 - Equipamentos utilizados na pesquisa

3.7 Estímulo sonoro

Os animais do grupo experimental foram submetidos durante dois dias por semana ao estímulo musical, durante todo o período da pesquisa. As matrizes gestantes foram expostas logo após a primeira semana da inseminação artificial até a última semana em que estavam alojadas nas baias coletivas.

Alguns trabalhos realizados com animais de produção, cativeiro e laboratório utilizaram peças de compositores de músicas clássicas como Wolfgang Amadeus Mozart, Johann Sebastian Bach, Ludwig van Beethoven, entre outros. Visto que tais composições foram capazes de proporcionar aos animais benefícios em aspectos comportamentais, fisiológicos e zootécnicos, na presente pesquisa foi utilizada música do estilo clássica como estímulo sonoro.

E como não há estudos preliminares em animais do uso das composições do compositor Antonio Lucio Vivaldi, as quais já foram estudadas em seres humanos, com indicativos de efeito relaxante, o repertório musical foi elaborado com doze peças do compositor supracitado. Foi utilizado o software Audacity ® para conhecer a faixa de frequência sonora de cada composição, a qual ficou dentro da faixa que abrange nossa capacidade de audição: 20 Hz – 20.000 Hz, sendo esta a faixa de audição percebida pelos suínos, com um deslocamento para o ultrassom. Para se conhecer os batimentos por minuto (bpm), que se referem ao tipo de andamento de cada composição, foi utilizado um software (Mix meister bpm analyzer ®) que contabilizou tais valores, estabelecendo uma faixa de 97,56 a 113,77 bpms, que se classifica segundo Bohumil Med (1996) como andamento médio.

Para que o nível de pressão sonora fosse conhecido e monitorado foram utilizado dois decibelímetros digitais, modelo MSL-1352 C, marca Minipa ®. No caso dos animais que não foram expostos a música, também foi feito esta aferição.

O estímulo sonoro foi reproduzido durante duas horas seguidas, com intervalo entre as reproduções de duas horas. Isto foi feito no período diurno, desde às 8h até às 18h (Figura 5), totalizando 6 horas de música por dia. Para a reprodução das músicas foram utilizadas caixas de som, um pen-drive, e um aparelho adaptador com entrada USB. Nas etapas 1 e 2 foram usadas duas caixas de som para o grupo CM.

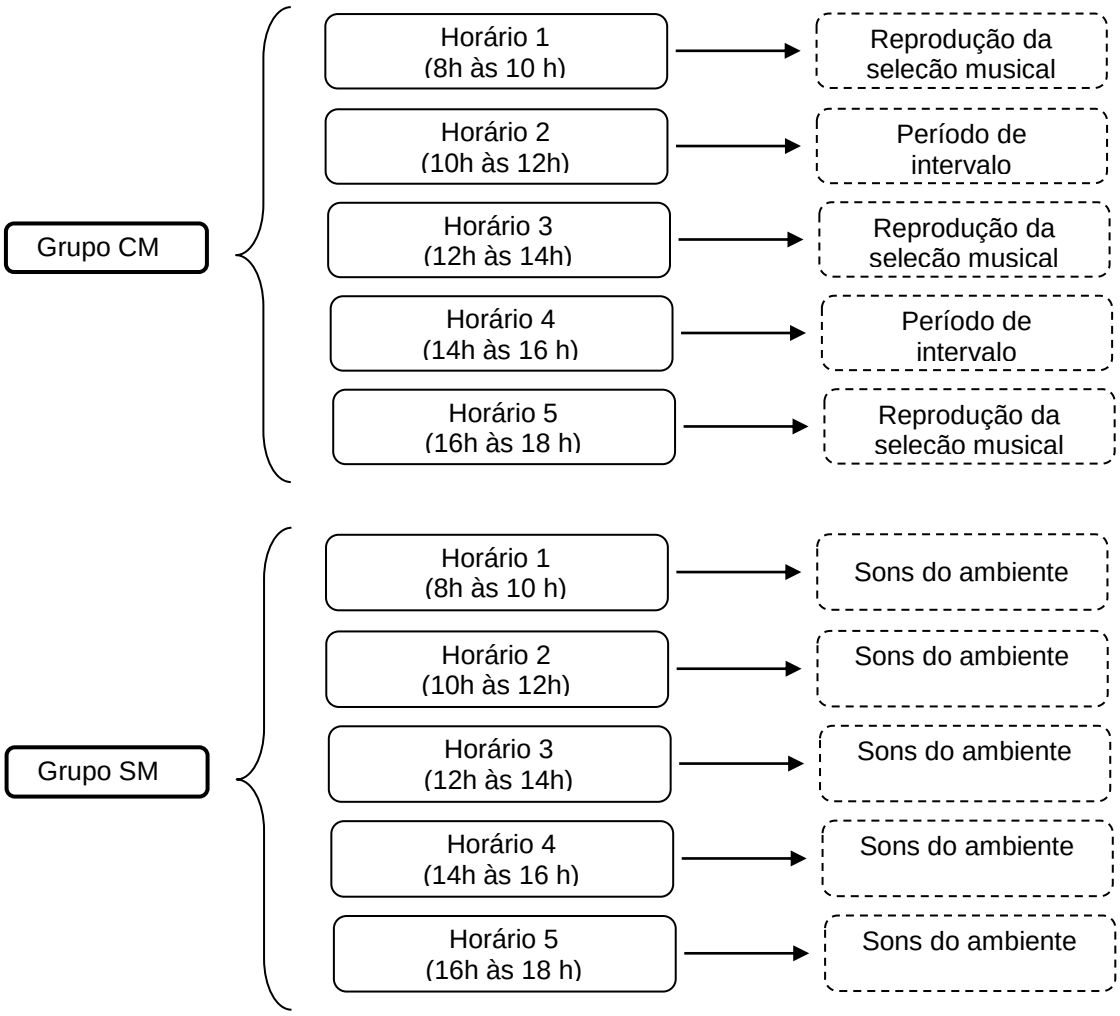


Figura 5 - Esquema experimental dos grupos com música (CM) e sem música (SM) quanto às faixas de horário

3.8 Avaliações comportamentais

Foram elaborados etogramas com base em elementos comportamentais que possivelmente podem ser registrados em matrizes alojadas em gaiolas individuais de gestação e em baias coletivas, de acordo com ensaios e estudos preliminares (O' CONNEL; BEATTIE; MOSS, 2004; ZONDERLAND et al., 2004; DE LEEUW et al., 2003; DURRELL et al., 2003).

Os etogramas de trabalho foram avaliados e ajustados de acordo com as observações feitas na própria granja em um período pré-experimental, produzindo assim as planilhas que foram utilizadas para o estudo de comportamento.

Nos dias de avaliação comportamental (um dia por semana) das fêmeas gestantes, observações foram feitas pelo pesquisador, já treinado, durante todo o

período (das 8h às 18h), no caso do grupo experimental, sendo realizadas nos momentos que a seleção musical estava sendo reproduzida e nos períodos de intervalo entre as reproduções, e no grupo controle no mesmo período. A frequência dos comportamentos era computada a cada registro.

Em ambas a etapa a cada dez minutos era feita amostragem instantânea do comportamento, totalizando 12 registros no período de duas horas, exceto na primeira faixa de observação (8h às 10h), onde 13 registros eram possíveis, totalizando 61 observações por dia de avaliação, gerando ao final do período estudado um total de 854 observações.

Para caracterização do etograma das fêmeas, as observações da etapa 1 e 2 registraram a postura (deitada, em pé, sentada), a atividade (inativa, bebendo, alerta, etc), estereotipias e interação com outros animais/objetos ou outros, conforme etograma apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Etograma de trabalho utilizado na avaliação comportamental das matrizes suínas

Categoria	Comportamento	Descrição
Postura	Deitada[1,2]	Deitada ventral ou lateralmente
	Em pé [1,2]	Na posição em pé
	Sentada[1,2]	Na posição sentada
Atividade	Inativo [1,2]	Animal deitado ou sentado com olhos fechados.
	Alerta[1,2]	Animal está de olhos abertos sem manifestação de atividades e comportamentos.
	Beber[1,2]	Ingerindo água no bebedouro (chupeta) ou água acumulada no comedouro/cocho
	Cheirar[1,2]	Cheirar o piso ou outro componente da gaiola/baia.
Comportamento agonístico	Interagindo negativamente com outros animais [2]	Interagindo negativamente, de forma agressiva com animais vizinhos, da mesma baia ou pesquisador (incluindo empurrar, perseguir, ameaçar e morder).
Comportamento social	Interagindo positivamente com outros animais [2]	Interagindo positivamente com animais vizinhos, da mesma baia (incluindo cheirar e lamber partes do corpo).
Comportamento esterotipado	Fuçar/lamber [1,2]	Fuçar/lamber piso, barra ou comedouro na ausência de substrato.
	Mastigação falsa [1,2]	Movimento da língua repetitivamente, apresentando movimento de mastigação sem a presença de alimentos.
	Barras/grades [1,2]	Mordendo repetidamente as barras das gaiolas ou grades do portão da baia.
	Abrir e fechar a boca [1,2]	Abrindo e fechando a boca de forma repetida.
	Ranger os dentes[1,2]	Emitindo som e realizando movimento compatível a ranger os dentes.

Gaiolas individuais (1); baias coletivas (2)

As observações dos animais foram realizadas sempre depois de que o pesquisador permanecesse meia hora na instalação, de modo a propiciar aos animais um período de adaptação a sua presença. As fêmeas foram identificadas com o uso de bastões marcadores atóxicos (RAIDEX ®) específicos para uso animal.

3.9 Variáveis Fisiológicas

Paralelamente aos registros comportamentais, alguns parâmetros fisiológicos foram registrados e avaliados com a finalidade de investigar o estado do animal frente à exposição do estímulo sonoro. Foram aferidas a frequência respiratória e temperatura retal, nesta ordem, de todas as fêmeas suínas de ambos os tratamentos e etapas.

Ambos os parâmetros fisiológicos foram aferidos posteriormente ao dia das observações comportamentais. Tendo seus registros executados nos seguintes horários: horário 1 (a partir das 9h), horário 2 (a partir das 11h), horário 3 (a partir das 13h), horário 4 (a partir das 15h) e horário 5 (a partir das 17h), caracterizando as respostas fisiológicas nos períodos de baixa e alta radiação, sendo que estes horários coincidiam com os períodos de exposição musical e de não exposição musical do grupo CM.

3.9.1 Frequência respiratória

A mensuração da taxa respiratória foi registrada por observação visual direta e quantificação dos movimentos do flanco durante o período de 15 segundos, realizando-se a extrapolação para um minuto, pela multiplicação por 4 (número de movimentos/minuto) com auxílio de cronômetro digital.

3.9.2 Temperatura retal

Para aferição da temperatura retal foi utilizado um termômetro clínico digital, que era inserido no reto do animal até a estabilização da leitura, verificada por emissão de sinal sonoro. Não houve necessidade de contenção dos animais para o procedimento, porém algumas poucas vezes as fêmeas não permitiram a aferição, sendo estas consideradas como parcelas perdidas.

3.10 Variáveis ambientais

Por serem de fundamental importância para caracterizar o ambiente em que os animais estavam inseridos, foram estudadas nesta pesquisa a temperatura de bulbo seco, umidade relativa, bem como índices de conforto térmico.

3.10.1 Temperatura e Umidade Relativa do Ar

As variáveis climáticas adotadas foram temperatura do ar (ºC) e umidade relativa do ar (%), registradas durante todo o período experimental, por intermédio de sensores “dataloggers”, instalados em pontos centrais nas áreas onde os animais estavam alojados, a uma altura de 1,5 m. Foram instalados quatro equipamentos, dois para cada grupo, de forma a registrar medidas concomitantes para os tratamentos com música e sem música.

Os registros foram feitos a cada 10 minutos e em períodos específicos do dia, para os dias de avaliação fisiológica, onde os horários dos registros climáticos foramàs9h, 11h, 13h, 15h e 17h. A partir das coletas destes dados, calculou-se a média entre os pares de sensores de cada grupo, para cada horário de avaliação comportamental e de avaliação fisiológica. Sendo assim, procurou-se estimar o efeito das variáveis climáticas sobre a resposta comportamental e fisiológica dos animais submetidos à música e os animais do grupo controle.

Com o registro dos dados microclimáticos foram calculados os valores de entalpia específica do ar (kJ/kg de ar seco) como variável de avaliação do ambiente térmico dos galpões, conforme eq. (1) que segue, proposta por Rodrigues et. al (2010)[1].

$$h = 1{,}006\ x\ TBS + \frac{UR}{pb} x 10^{(7{,}5xTBS/237{,}3+TBS)} x(71{,}28 + 0{,}052\ x\ TBS) \qquad (1)$$

Sendo,

h = Entalpia específica do ar (kJ/kg de ar seco)

t = Temperatura de bulbo seco (ºC)

UR = Umidade relativa do ar (%)

pb = Pressão barométrica local (considerado o valor de 706,79mmHg)

[1] A equação para cálculo da entalpia referenciada por ROGRIGUES et al. (2010), trata-se de uma recente adaptação da equação proposta por ALBRIGHT (1990), para que valores de temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica local possam ser incorporados diretamente na equação para o cálculo da Entalpia.

Como o resultado desta equação é dado em Kcal/kg e o valor unitário de entalpia é dado em KJ/kg de ar seco, os valores foram multiplicados por 4,18.

Ainda utilizando dados de temperatura de bulbo seco (TBS) (ºC), e umidade relativa do ar (UR) (%), foi calculado o índice de temperatura e umidade (ITU) pela eq. (2) proposta por THOM, 1959.

$$ITU = TBS + 0.36\, x\, tpo + 0.42 \quad (2)$$

Os dados climáticos, índices de conforto e pressão sonora foram estudados tanto nos dias de avaliação comportamental quanto nos dias de avaliação fisiológica.

3.11 Análise estatística

Os dados foram analisados por intermédio do programa Minitab17 (2009). Primeiramente os resíduos de todos os dados foram examinados para verificar a normalidade e homogeneidade das variâncias, com a utilização de plotagem de gráficos de probabilidade normal e de resíduos por meio do modelo linear generalizado.

Após a realização destes procedimentos, conclui-se que os dados comportamentais não seguiam uma distribuição normal. Assim optou-se por utilizar o teste estatístico confirmatório não paramétrico de Mann-Whitney ($P \leq 0,05$).

Os dados climáticos, parte dos índices de conforto térmico, temperatura retal e pressão sonora tiveram sua normalidade confirmada e posteriormente procedeu-se a análise de variância (ANOVA) e, se constatado efeito significativo de tratamento (ao nível de 5% de probabilidade), o teste Tukey para comparação de médias foi aplicado. Para os demais dados de índices de conforto e frequência respiratória a normalidade não foi atestada, seguindo-se então a via não paramétrica para análise.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados e discutidos na seguinte sequência: abordagem das variáveis climáticas e índices de conforto, variáveis fisiológicas, comportamentais e pressão sonora. Apenas ressaltando que, nos dias de avaliação de dados fisiológicos, os horários utilizados foram pontuais, e não uma faixa de horário como nos dias de avaliação comportamental.

Ao longo dos resultados e discussão sempre que for mencionada faixa (s) de horário (s), será uma referência aos dias de avaliação comportamental, já quando o termo for horário (s) estará relacionado aos dias de avaliação fisiológica.

4.1 Dados climáticos e índices de conforto dos dias de avaliação comportamental e fisiológica

A Tabela 4 mostra os valores médios encontrados para temperatura de bulbo seco (TBS) e umidade relativa (UR), nos dias de avaliação comportamental e fisiológica para a etapa de gestação em que o alojamento foi em gaiolas individuais (etapa 1) e para a etapa de gestação em que as mesmas matrizes foram transferidas às baias coletivas (etapa 2).

Tabela 4 - Valores médios de temperatura de bulbo seco (TBS) e umidade relativa (UR), para cada grupo (CM: com música; SM: sem música), de acordo com as etapas (1 e 2), nos dias de avaliação comportamental e fisiológica, para cada faixa de horário e horário

			Dias de avaliação comportamental				
			Faixas de horários (2)				
Trat	Etapa (1)	Variável	1	2	3	4	5
Grupo CM	1	TBS (ºC)	17,93	24,94	27,82	28,31	25,82
Grupo SM	1		17,94	25,12	27,81	28,30	25,83
Grupo CM	2		18,76	24,26	26,17	26,36	24,82
Grupo SM	2		18,76	24,25	26,15	26,32	24,79
Grupo CM	1	UR (%)	77,10	51,50	39,60	36,36	44,37
Grupo SM	1		77,12	51,51	39,62	36,36	44,34
Grupo CM	2		77,92	53,96	46,45	44,69	48,19
Grupo SM	2		77,89	53,91	46,45	44,71	48,19
			Dias de avaliação fisiológica				
Trat	Etapa	Variável	Horários				
			9h	11h	13h	15h	17h
Grupo CM	1	TBS (ºC)	18,64	24,64	27,08	27,97	25,71
Grupo SM	1		18,62	24,66	27,04	27,95	25,68
Grupo CM	2		18,08	22,35	24,41	25,68	24,83
Grupo SM	2		18,10	22,37	24,44	25,65	24,79
Grupo CM	1	UR (%)	77,25	50,69	41,61	39,33	45,60
Grupo SM	1		77,32	50,66	41,69	39,33	45,77
Grupo CM	2		75,00	53,81	44,92	40,75	43,43
Grupo SM	2		74,88	53,74	44,97	40,81	43,50

(1) Etapa 1: matrizes alojadas em gaiolas individuais; etapa 2: matrizes alojadas em baias coletivas

(2) As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: das 08h às 10h (faixa 1) das10h10min às12h (faixa 2); das 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

A análise estatística descritiva destes dados pode ser visualizada nos Anexos A, C, F e H. Sendo possível verificar os valores mínimos, máximos, a média, a mediana, o desvio padrão, o coeficiente de variação e o primeiro quartil.

Ao observar os dados descritos na Tabela 4 para os dados climáticos, em cada etapa (1 e 2), nos dias de avaliação comportamental e fisiológica, foi possível observar que os valores encontrados para temperatura de bulbo seco e umidade relativa foram similares entre os tratamentos. Ou seja, os grupos estavam em condições ambientais muito próximas.

Para as médias de TBS encontradas tanto na etapa 1 quanto na etapa 2, nos períodos de avaliação comportamental e fisiológico, a faixa de horário 4 (das 14h10min às 16h) e horário 4 (15h), foram onde os maiores valores médios se situaram. Inversamente, tem-se a UR, que apresentou as menores médias para estes períodos em ambas as etapas.

O comportamento das variáveis em questão pode ser visualizado na Figura 6 e 7, respectivamente relacionado aos dias de avaliação comportamental e fisiológica.

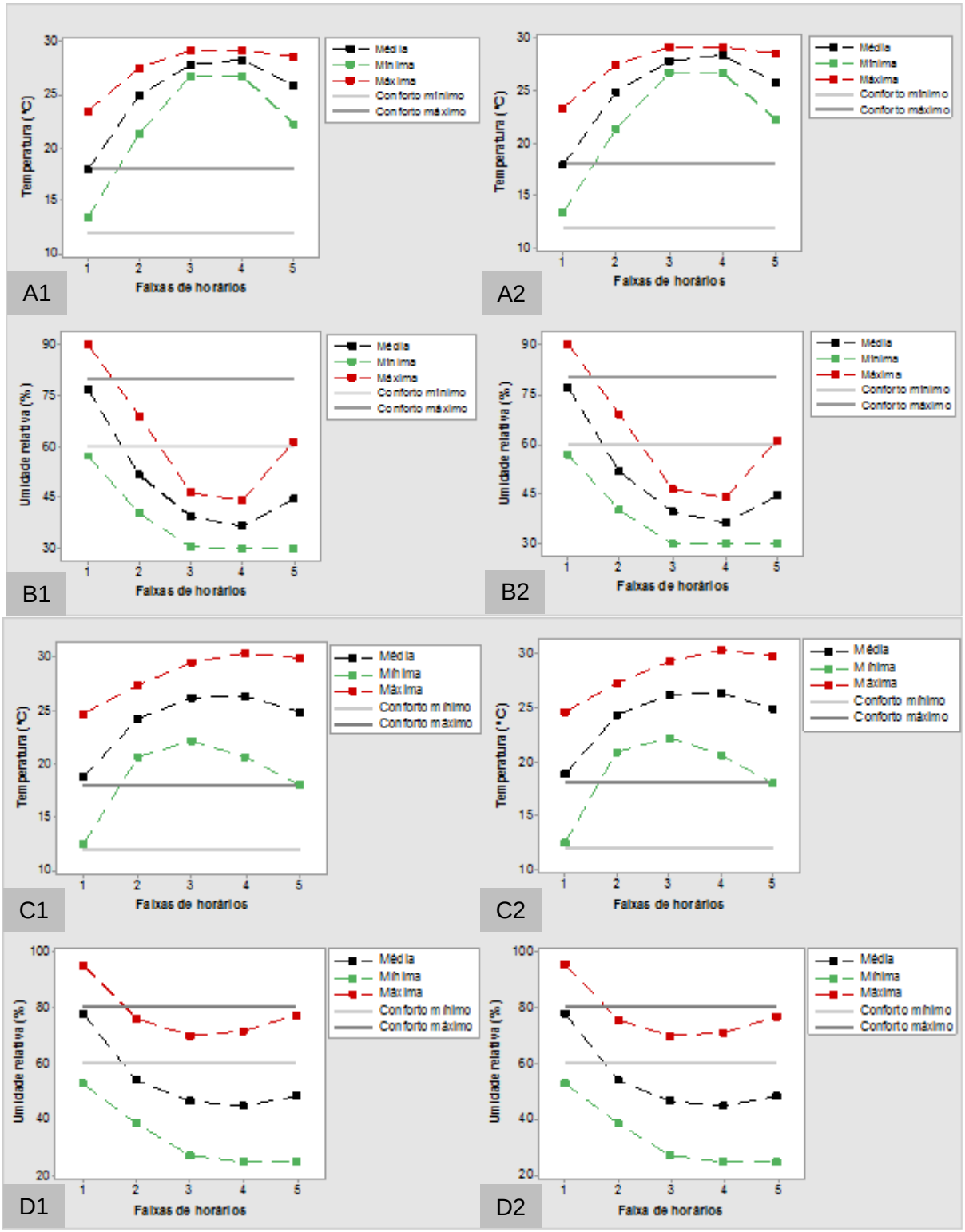


Figura 6 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de temperatura (ºC) e umidade relativa (%) para: Etapa 1: A1, no grupo com música e A2, no grupo sem música e umidade relativa (%), B1, no grupo com música e B2, no grupo sem música; Etapa 2: temperatura (ºC), C1, no grupo com música e C2, no grupo sem música e umidade relativa (%), B1, no grupo com música e B2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação comportamental

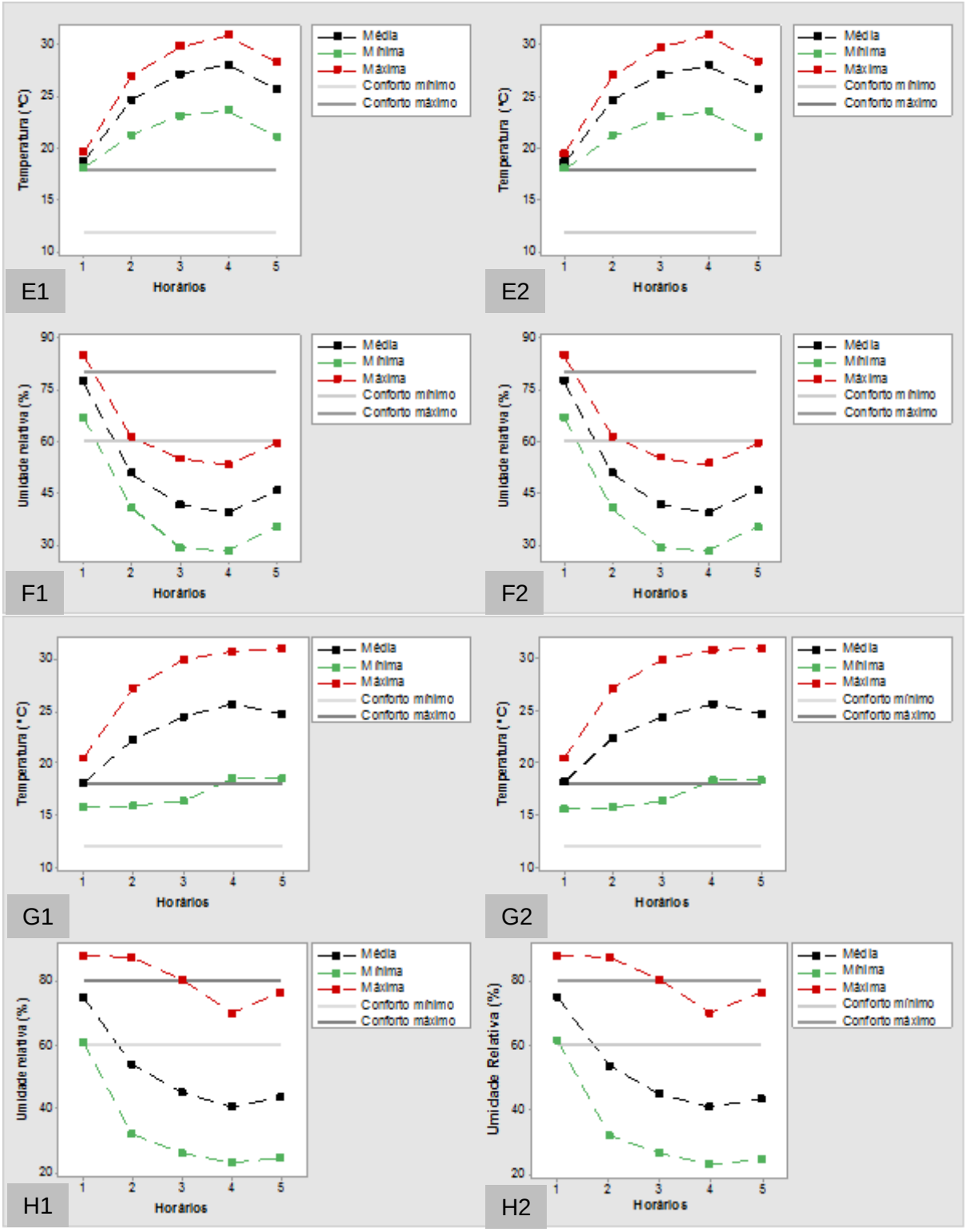


Figura 7 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de temperatura (ºC) e umidade relativa (%) para: Etapa 1: E1, no grupo com música e E2, no grupo sem música e umidade relativa (%), F1, no grupo com música e F2, no grupo sem música. Etapa 2: temperatura (ºC), G1, no grupo com música e G2, no grupo sem música e umidade relativa (%), H1, no grupo com música e H2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação fisiológica

Ao se observar os dados climáticos pode-se dizer que, em ambas as etapas, em relação à temperatura de bulbo seco, tanto para os dias de avaliação comportamental quanto fisiológica, a primeira faixa de horário (das 8h às 10h) e o horário 1 (9h) foram os únicos momentos em que a temperatura estava dentro ou próximo do recomendado como zona de conforto para matrizes suínas gestantes (12 a 18 ºC) conforme trabalhos de Mostaço; Pecoraro e Silva-Miranda (2014) e Pecoraro; Mostaço e Silva-Miranda (2014).

Porém, apesar da TBS do ambiente no qual os animais estavam inseridos se mostrar fora da zona de conforto nas duas etapas, não se observaram médias acima da temperatura crítica para matrizes gestantes, que segundo os mesmos autores é de 30ºC. Quando buscados os valores máximos de temperatura referentes à etapa1 (Anexo A e C) foi possível verificar que no horário 4 (15h), para os dias de avaliação fisiológica, obteve-se um valor de 30,76ºC, único momento em que o limite crítico foi ultrapassado.

No entanto, para a segunda etapa, nos dias de avaliação comportamental foram observadas temperaturas máximas de 30,25ºC e 30,15ºC na quarta faixa de horário (das 14h10min às 16h), para os grupos com e sem música. Valores acima da temperatura crítica também foram observados nos dias de avaliação fisiológica, sendo de 30,76 ºC para ambos os grupos na quarta faixa de horário, e na quinta faixa (das 16h10min às 18h) valores de 30,96ºC e 30,90 ºC para os grupos com e sem música respectivamente. Tais dados podem ser encontrados nas tabelas presentes nos Anexos F e H.

De uma maneira geral, no decorrer do período em que as fêmeas estavam alojadas nas gaiolas individuais e nas baias coletivas, as temperaturas médias apresentaram-se acima da zona de conforto, e as máximas diárias mantiveram-se dentro do limite para a temperatura crítica na maior parte do tempo.

Mesmo havendo variação na literatura quanto às faixas de temperatura recomendadas, por exemplo, de 12 a 22ºC, 18 a 21°C (BLACK et al., 1993; MOURA, 1999) ainda assim esses valores de temperatura são muito inferiores às condições brasileiras típicas, na maior parte do ano e em grande parte das regiões.

Alguns autores relatam que temperaturas superiores a 24°C, causaram diminuição da fertilidade das fêmeas e altas porcentagens de retorno ao cio

(WENTZ et al., 1997; LOVE et al., 1995; PELTONIEMI et al., 1999; BORTOLOZZO; WENTZ; BRAND, 1997). No presente estudo, na etapa 1, após a primeira faixa de horário (das 8h às 10h) e horário 1 (às 9h) durante os dias de avaliação comportamental e fisiológica todos os valores médios de temperatura encontraram-se acima de 24 ºC. Já na etapa 2, isso se repetiu nos dias de avaliação comportamental, porém para o período de avaliação fisiológica esta situação foi retratada a partir do terceiro horário (13h).

Cabe ressaltar que as instalações utilizadas para a realização do experimento eram abertas, apenas com a utilização da ventilação natural e sem sombrite para amenizar a entrada dos raios solares, principalmente no período em que as fêmeas estavam alojadas em baias coletivas. A influência dos fatores ambientais externos e a inexistência de sistema de climatização interno, que buscam auxiliar o controle da temperatura, umidade e sensação térmica, impactaram negativamente para a condição de zona de conforto desejável aos animais.

No que se refere à umidade relativa, nas duas etapas, evidenciou-se que apenas na primeira faixa de horário (das 8h às 10h) e horário 1 (às 9h) os valores encontraram-se entre 74e 77%, localizando-se dentro dos padrões recomendados (60 a 80%), segundo Mostaço; Pecoraro e Silva-Miranda (2014) e Pecoraro; Mostaço e Silva-Miranda (2014), a partir destes períodos a UR esteve abaixo dos padrões indicados.

Os menores valores de UR estão na faixa de horário 4 (das 14h10min às 16h) e horário 4 (15h), tanto na primeira quanto na segunda etapa. Para os dias de avaliação comportamental da etapa 1 os valores médios de UR para os grupos com e sem música foram 36,36%. E nos dias de avaliação fisiológica as médias foram para ambos os grupos de 39,33%.

Na segunda etapa, para os dias de avaliação comportamental, as maiores médias de umidade relativa foram de ordem de 77,92 e 77,89% na primeira faixa (das 8h às 10h) para o grupo com e sem música, e na quarta faixa (das 14h10min às 16h) os menores valores de 44,69 e 44,71%.Nos dias de avaliação fisiológica, as médias foram de 75,00 e 74,88% na primeira faixa de horário, e na quarta faixa os dados mostraram médias de 57,09 e 57,06% para os grupos com e sem música respectivamente.

A relação inversa da TBS e UR fica evidente ao constatar que nos períodos de menores médias de umidade relativa se observam as maiores médias de temperaturas.

Mesmo comparando com autores que estendem a faixa de umidade de 40a 70%, com valores críticos menores que 40% e maiores que 90% (LEAL, NÄÄS,1992), ainda sim é notável que na primeira etapa houve momentos em que a UR esteve aquém do considerado adequado para suínos.

Paralelamente, na etapa 2, ao comparar com autores mencionados acima, notou-se que em todos os momentos, as médias de UR se encontraram acima do valor crítico inferior (40%). E ainda comparando com outras faixas de zona de termoneutralidade para UR, como por exemplo, de 50 a 70% (SILVA, 1999), nos dias de avaliação comportamental, apenas a segunda faixa de horário ficou dentro destes valores, já nos dias de avaliação fisiológica, apenas o horário 2 se encontrou dentro da faixa de 50 a 70%.

Apesar das médias de temperatura e umidade relativa apresentadas estarem na maior parte do período fora do recomendado para suínos, segundo Mostaço; Pecoraro e Silva-Miranda (2014) e Pecoraro; Mostaço e Silva-Miranda (2014), a entalpia não seguiu esta tendência.

As recomendações propostas atualmente para o cálculo de entalpia para animais de produção se baseiam em equações como a de Albrigth (1990). Ainda não foram determinados os valores recomendados deste índice para suínos, segundo a equação proposta por Rodrigues et al. (2010), a qual foi utilizada nesta pesquisa. Para este cálculo foram utilizadas as recomendações das zonas de termoneutralidade dos autores mencionados na revisão bibliográfica. Pela equação proposta por Rodrigues et al. (2011), para matrizes gestantes, os valores de conforto mínimos e máximos de entalpia situaram-se entre 40,80a 86,57 kJ/kg de ar seco.

A entalpia mostrou seus valores médios mais altos na faixa de horário 1 (das 8h às 10h) e horário 1(às 9h), e seus menores valores foram observados na quarta faixa (14h10min às 16h) e quarto horário (15h) para ambos os grupos (com e sem música), nas duas etapas.

De maneira inversa, o ITU na primeira faixa e horário 1 apresentou seus menores valores, com médias mais elevadas na faixa de horário 4 (das 14h10min

às 16h) e horário 4 (às 15h). Este cenário se repetiu em ambas as etapas, para os dois grupos.

A análise estatística descritiva destes dados pode ser visualizada nos Anexos B, D, G e I. Sendo possível verificar os valores mínimos, máximos, média, mediana, desvio padrão, coeficiente de variação e o primeiro quartil.

Pela Tabela 5 podem ser verificados os resultados relacionados aos índices de conforto entalpia (H) e índice de temperatura e umidade (ITU).

Tabela 5 - Valores médios de entalpia (H) (kJ/kgde ar seco^{-1}) e índice de temperatura e umidade (ITU), para cada grupo (CM: com música; SM: sem música), de acordo com as etapas (1 e 2), nos dias de avaliação comportamental e fisiológica, para cada faixa de horário e horário

			Dias de avaliação comportamental				
			Faixas de horários [2)]				
Trat	Etapa [(1)]	Variável	1	2	3	4	5
Grupo CM	1	H (kJ/kg de ar seco)	77,51	72,97	63,07	58,90	64,93
Grupo SM	1		77,51	72,94	63,06	58,89	64,92
Grupo CM	2		82,03	74,11	68,40	65,28	65,53
Grupo SM	2		82,05	74,09	68,37	65,24	65,51
Grupo CM	1	ITU	64,88	72,02	74,43	74,60	72,35
Grupo SM	1		64,89	71,99	74,44	74,62	72,40
Grupo CM	2		66,03	71,31	72,84	72,93	71,22
Grupo SM	2		66,06	71,33	72,83	72,94	71,21
			Dias de avaliação fisiológica				
Trat	Etapa	Variável	Horários [(3)]				
			1	2	3	4	5
Grupo CM	1	H (kJ/kg de ar seco)	81,91	70,61	63,29	61,69	65,79
Grupo SM	1		81,90	70,61	63,32	61,63	65,82
Grupo CM	2		77,28	66,27	59,09	57,09	58,35
Grupo SM	2		77,27	66,26	59,20	57,06	58,33
Grupo CM	1	ITU	65,89	71,52	73,59	74,46	72,33
Grupo SM	1		65,89	71,55	73,66	74,46	72,25
Grupo CM	2		64,94	68,64	70,27	71,45	70,65
Grupo SM	2		64,97	68,72	70,31	71,45	70,66

(1) Etapa 1: matrizes alojadas em gaiolas individuais; etapa 2: matrizes alojadas em baias coletivas

(2) As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: das 08h às 10h (faixa 1); das10h10min às12h (faixa 2); das 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

(3) Os horários se referem a momentos pontuais de coleta conforme segue: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)

O comportamento dos índices de conforto pode ser melhor visualizado nas Figuras 8 e 9, respectivamente relacionado aos dias de avaliação comportamental e fisiológica.

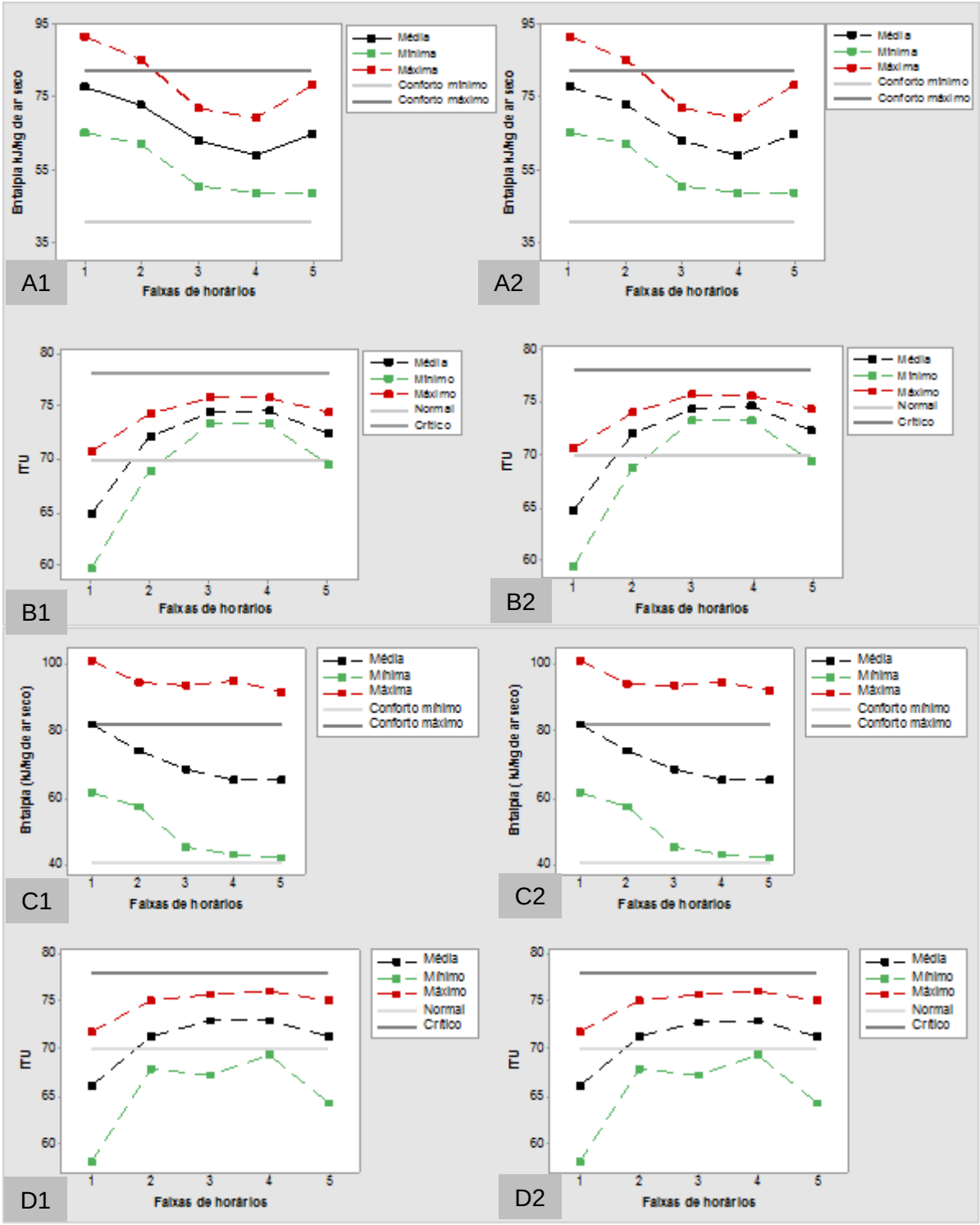


Figura 8 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de entalpia (kJ/kg de ar seco) e ITU para: Etapa 1: entalpia A1, no grupo com música e A2, no grupo sem música e ITU, B1, no grupo com música e B2, no grupo sem música. Etapa 2: entalpia (kJ/kg de ar seco) C1, no grupo com música e C2, no grupo sem música e ITU, D1, no grupo com música e D2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação comportamental

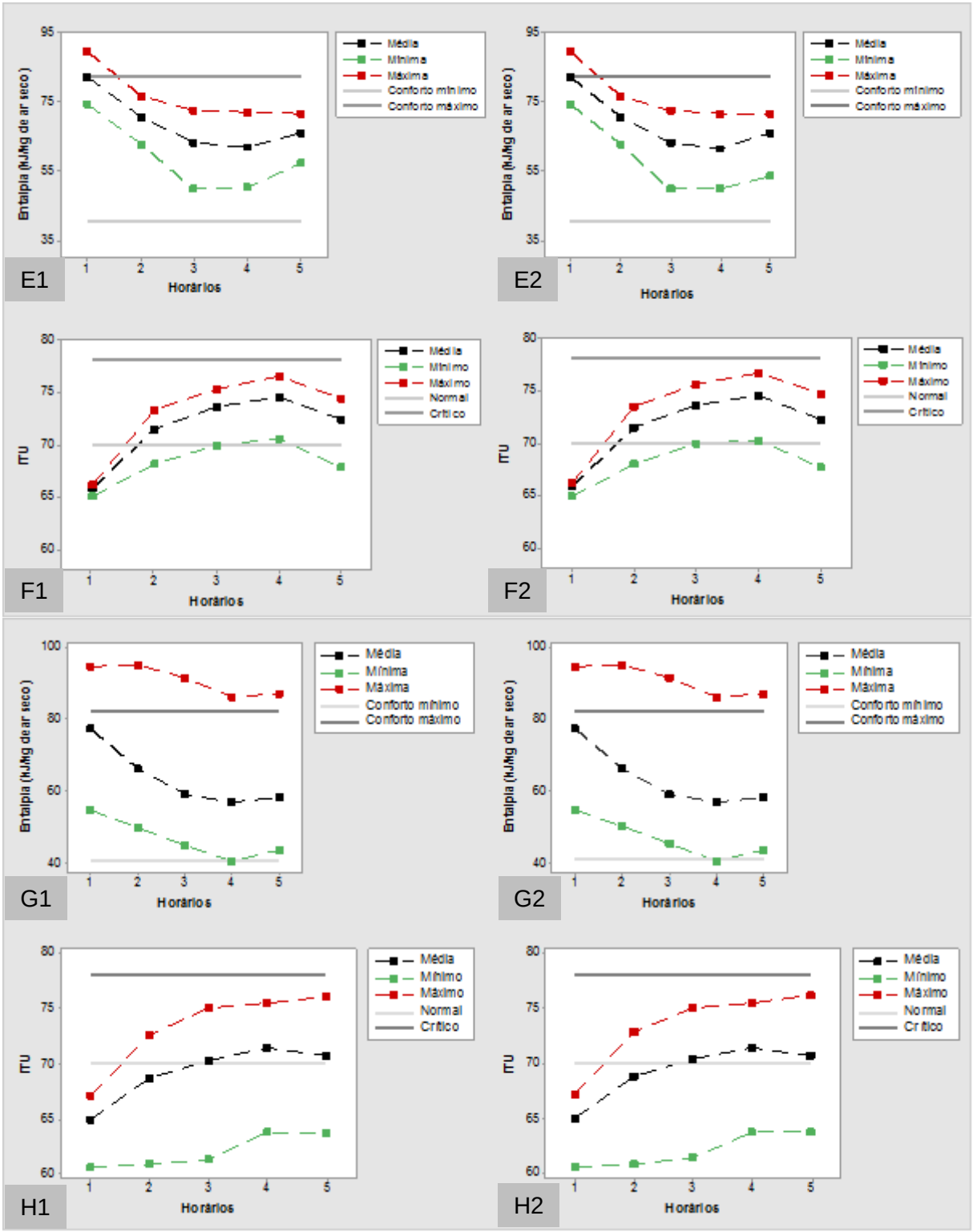


Figura 9 - Valores médios, mínimos, máximos, conforto mínimo e máximo de entalpia (kJ/kg de ar seco) e ITU para: Etapa 1: entalpia E1, no grupo com música e E2, no grupo sem música e ITU, F1, no grupo com música e F2, no grupo sem música. Etapa 2: entalpia (kJ/kg de ar seco) G1, no grupo com música e G2, no grupo sem música e ITU, H1, no grupo com música e H2, no grupo sem música, durante os dias de avaliação fisiológica

Na primeira etapa, na faixa de horário 1 os valores de H foram de 77,51kJ/kg de ar seco, para o grupo com e sem música. Já as menores médias foram de 58,90 e 58,89 kJ/kg de ar seco, na quarta faixa de horário (das 14h10min às 16h). Nos dias de avaliação fisiológica os valores ficaram por volta dos 81,91 kJ/kg de ar seco para ambos os grupos e, no horário 4 (15h) 61,69 e 61,63 kJ/kg de ar seco, para o grupo com e sem música.

Na etapa 2, para a primeira faixa de horário os valores foram de 82,03 e 82,05 kJ/kg de ar seco, e na faixa de horário 4 (das 14h10min às 16h) com médias de 65,28e 65,24 kJ/kg de ar seco, para os grupos com e sem música respectivamente. Referente aos dias de avaliação fisiológica, no primeiro horário os valores foram de 77,28e 77,27 kJ/kg de ar seco, e para o horário 4, valores de 57,09e 57,06 kJ/kg de ar seco para os grupos CM e SM.

Em uma visão geral, os resultados da entalpia mostraram um decréscimo ao longo do dia e um leve aumento na última faixa (das 16h10min às 18h) e último horário (às 17h) em ambas as etapas.

Em um estudo utilizando a mesma equação proposta neste trabalho, o valor médio de entalpia (h), considerando três horários (7h30min; 11h30min e 17h) para matrizes gestantes criadas em gaiolas individuais foi de 81,34kJ/kg de ar seco. Os valores médios de entalpia apresentaram diferenças entre os horários, e os resultados mostraram-se maiores no período da manhã e seguiram diminuindo nos demais períodos (87,53; 81,22 e 75,27kJ/kg de ar seco). Neste mesmo estudo valores de entalpia também foram calculados para matrizes alojadas em baias coletivas, apresentando uma média de 78,68 kJ/kg de ar seco. Seguindo a tendência da fase em gaiolas individuais, os valores foram maiores no período da manhã e seguiram diminuindo nos demais períodos (85,16; 77,44 e 73,44 kJ/kg de ar seco) (VIEIRA, 2012). Dados estes que corroboram com os resultados da presente pesquisa quanto aos maiores valores apresentados nos primeiros horários e diminuição da entalpia ao longo do dia.

Por outro lado, os valores médios de entalpia específica do ar, para matrizes gestantes, correspondente ao período de alojamento em gaiolas individuais e baias coletivas avaliada em três momentos do dia (manhã, meio-dia e tarde) foram de 37,59; 41,51e 41,70 kJ/kg de ar seco (NUNES, 2011). Ressaltando que estes valores podem variar de acordo com as condições de temperatura do ar, umidade relativa e pressão barométrica local.

Contrariamente ao comportamento da entalpia, o índice de temperatura e umidade em ambas as etapas mostrou uma elevação ao longo do dia, com uma leve redução na última faixa de horário (16h10min às 18h) e horário 5 (17h). Na etapa 1, os maiores valores de ITU foram obtidos na faixa 4 (das 14h10min às 16h) (74,60 e 74,62), e os menores valores na faixa 1 (das 8h às 10h)(64,88 e 64,89) para cada grupo (CM e SM). Nos dias de avaliação fisiológica, no horário 4 (às 15 h) os valores foram de 74,46, e no horário 1 (às 9h)resultados de 65,89, mostrando igualdade de médias para ambos os grupos.

Seguindo a tendência apresentada pelo ITU na etapa 1, os maiores valores obtidos na etapa 2 foram observados na quarta faixa de horário. Nos dias de avaliação comportamental as médias foram de 72,93 e 72,94 e as menores médias foram de 66,03 e 66,06, para os grupos com e sem música. Quanto aos dados provenientes dos dias de avaliação fisiológica as maiores médias foram de 71,45 para ambos os grupos, e os menores valores corresponderam a 64,94 e 64,97, para o grupo com e sem música. Ao relacionar o ITU com a TBS, observa-se uma relação positiva entre estes dois aspectos.

Há na literatura uma variação nos valores propostos de ITU, sendo que HAHN (1985) relata que valores de ITU menores que 70 indicam condição normal, não estressante; valores entre 71 e 78 é crítico; entre 79 e 83 indica perigo e acima de 83 já constitui uma situação de emergência. JOHNSON (1987) considera os limites de ITU como estresse ameno (72-79); estresse moderado (80-89) e estresse severo (90-98).

Para a etapa 1, apenas os valores encontrados na primeira faixa (das 8h às 10h) e horário 1 (às 9h) se encontraram dentro do determinado como condição normal. As demais faixas e horários poderiam ser classificados como críticos ou estresse ameno.

Na segunda etapa, para os dias de avaliação comportamental houve o mesmo comportamento expresso na etapa 1. Porém, quando se trata dos dias de avaliação fisiológica, além do primeiro horário, o segundo também estava dentro da condição normal. Ao se buscar as tabelas de estatística descritiva apresentadas nos Anexo B,D,G e I, os valores máximos de ITU em nenhum momento ultrapassaram o valor crítico superior (78), segundo HANN (1985).

4.2 Variáveis fisiológicas

Segundo a análise estatística para as variáveis fisiológicas, não houve diferença significativa (P>0,05) para a temperatura retal dos dois grupos nas etapas 1 e 2. Para a frequência respiratória na primeira etapa foi observada diferença entre os grupos apenas no horário 1 (p<0,05), e na segunda etapa foi constatada significância (P<0,05) nos horários 1 (09h), 2 (11h), 3 (13h) e 4 (15h). Não foi observada interação entre grupo e horário para a temperatura retal.

Na Tabela 6 podem ser conferidos os resultados provenientes de ambas as etapas para as variáveis fisiológicas.

Tabela 6 - Valores médios da frequência respiratória (FR) e da temperatura retal (TR) dos animais do grupo com música (CM) e sem música (SM), nos diferentes horários, coletados nas etapas 1 e 2

			Avaliação fisiológica				
			Horários				
Trat	Etapa[1]	Variável	09h	11h	13h	15h	17h
Grupo CM	1	FR ($mov.min^{-1}$)	19,28*	19,92	19,86	21,35	16,14
Grupo SM	1		21,50*	19,35	19,50	21,71	18,14
Grupo CM	2		20,36*	24,37*	32,48*	49,29*	34,14
Grupo SM	2		24,16*	27,18*	43,90*	64,00*	37,67
Grupo CM	1	TR (ºC)	37,37	37,63	37,73	38,03	38,01
Grupo SM	1		37,32	37,56	37,71	38,02	38,00
Grupo CM	2		38,04	38,05	38,22	38,18	38,10
Grupo SM	2		38,15	38,08	38,17	38,10	38,08

(1) Etapa 1: matrizes alojadas em gaiolas individuais; etapa 2: matrizes alojadas e baias coletivas
(*) Médias seguidas de * são significativas pelo Teste de Mann Whitney a 5 % de probabilidade

A análise estatística descritiva destes dados pode ser visualizada nos Anexos E e J. Sendo possível verificar os valores mínimos, máximos, a média, a mediana, o desvio padrão, o coeficiente de variação e o primeiro quartil.

A média da FR na etapa 1, em todos os horários ficou próxima do que se recomenda para matrizes suínas gestantes (20 movimentos respiratórios por minuto). A diferença estatística (P<0,05) entre as médias de 19,28 e 21,50 $mov.min^{-1}$(CM e SM) na primeira faixa de horário (das 8h às 10h), pode estar

relacionada à presença da música, visto que as demais variáveis, tais como TBS, UR, H e ITU se mostraram semelhantes entre os grupos. Pode-se observar pela Tabela 6 que a FR é mais elevada no horário 4 em ambas etapas, para ambos grupos.

Já na segunda etapa, o aumento da frequência respiratória das matrizes foi consistente ao longo dos horários observados, com declínio das médias no último horário. O único momento em que foram observados valores médios de FR próximos da faixa recomendada (15 a 20 mov.min^{-1}) foi no primeiro horário (9h), para o grupo com música (20,36 mov.min^{-1}). Depois disso, em todos os horários, para ambos os grupos a FR se mostrou elevada. No quarto horário (15h) observaram-se os maiores valores de FR, 49,29e 64 mov.min^{-1}, para o grupo com e sem música. Resposta esperada devido a este horário ter apresentado as maiores médias de temperatura de bulbo seco e menores valores de umidade relativa.

A frequência respiratória média ao longo dos horários, em ambas as etapas para os grupos com e sem música pode ser conferida pela Figura 10.

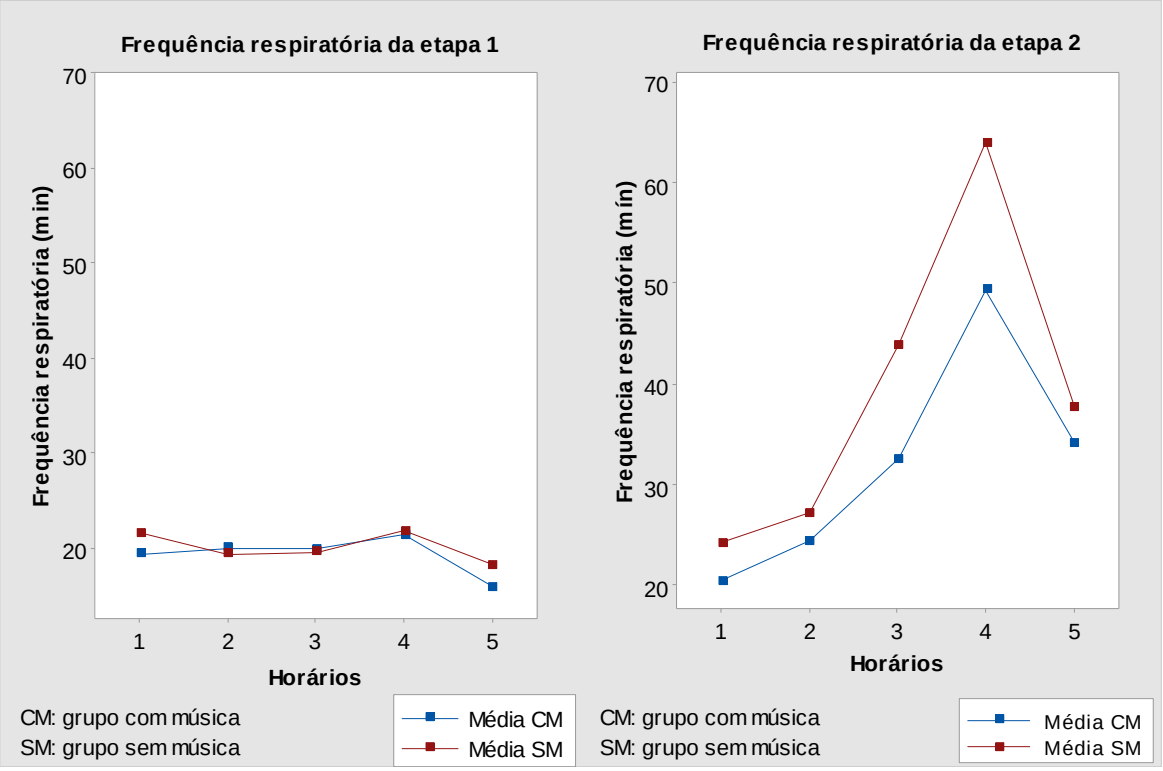


Figura 10 - Comportamento das médias da frequência respiratória dos grupos com música e sem música, ao longo dos horários 1 (às 9h), 2 (11h), 3 (13h), 4 (15h) e 5 (17h), nas etapa 1 e 2

Em um estudo visando avaliar o comportamento de matrizes suínas em gestação submetidas a diferentes tipos de alojamento, as matrizes alojadas em gaiolas individuais nos horários das 9h e 15h mostraram valores de 50,6 e 75,4 $mov.min^{-1}$, já nas baias coletivas os valores de frequência respiratória foram de ordem de 47,5 e 65,4 $mov.min^{-1}$, respectivamente (SANTOS,2013). Tais valores apresentados para a gestação em gaiolas situam-se acima dos resultados obtidos na presente pesquisa, ao se tratar de alojamento em baias coletivas, o valor das 9h obtido por Santos (2013) se mostra acima dos resultados expressos na Tabela 6. No entanto, no horário das 15h, que corresponde ao quarto horário, os valores foram próximos aos obtidos na etapa 2 desta pesquisa. Ressaltando que tais respostas fisiológicas dos animais dependem do período do ano avaliado, condições ambientais, físicas e psicológicas.

Em estresse pelo calor os animais intensificam as perdas de calor evaporativas, principalmente por meio do aumento da frequência respiratória, mecanismo que permite a manutenção da temperatura corporal (HUYNH et al., 2006).

Porém, apesar dos valores obtidos em relação às variáveis climáticas de ambas as etapas identificarem que na maioria do tempo os animais se encontravam fora da zona de conforto térmico, a frequência respiratória na etapa 1 não foi afetada a ponto de apresentar um aumento acima do que é indicado como normal para matrizes nesta fase de criação. Há a possibilidade de aclimatação dos animais mantidos em condições de temperaturas tropicais (SPENCER et al., 2003).

Esta situação é contrária ao que foi encontrado por Brown-Brandl et al. (2001), ao avaliar leitoas submetidas a diferentes temperaturas ambientes (18ºC a 32ºC) a uma umidade relativa de 40%, observou-se que o aumento da temperatura até 16ºC não alterou a frequência respiratória, permanecendo constante em cerca de 32 $mov.min^{-1.}$ Com o aumento da temperatura do ar acima de 22ºC acarretou em aumento da FR em 13 $mov.min^{-1}$. $ºC^{-1}$. Tais dados revelam que o aumento da FR é um comportamento termorregulatório utilizado para promover as perdas de calor evaporativas de suínos, e normalmente a FR permanece elevada, principalmente nos horários mais quentes do dia (MARTINS, 2004).

Neste cenário a combinação de altas temperaturas com baixa umidade pode facilitar a dissipação de calor dos suínos por evaporação, porém, a combinação de altas temperaturas aliadas a altos níveis de umidade do ar pode dificultar a dissipação de calor aumentando o grau de estresse térmico, dessa maneira os suínos empregam a estratégia de umedecer a superfície corporal para aumentar as perdas de calor, de forma preferencial ao aumento da frequência respiratória (HUYNH et al., 2007).

Os resultados obtidos pela presente pesquisa na primeira etapa indicam que os animais lançaram mão preferencialmente das perdas não evaporativas, já que não foi observado aumento significativo da frequência respiratória além dos valores normais durante os horários estudados, mesmo em alguns períodos em que as médias de umidade relativa estiveram baixas. Nesta etapa, os animais tinham acesso a um cocho que permanecia o dia inteiro repleto de água, e em sua extremidade a água acabava transbordando em vários momentos do dia, fazendo com que a água escorresse pelo piso, o que o umedecia. Assim os animais deitavam e a troca de calor por condução era favorecida. E como cada grupo se localizava nas extremidades do galpão, esta situação ocorria para ambos os grupos.

Ao contrário da etapa 1, os animais alojados nas baias coletivas(etapa 2) não tinham acesso à mesma fonte de água, acesso este que que acabava facilitando as trocas térmicas. E ainda, o lado da instalação destinada ao alojamento dos animais em baias coletivas não apresentava nenhuma proteção contra o sol (sombrite, etc), visto que este lado do galpão ficava exposto aos raios solares ao longo do dia. De maneira que as perdas evaporativas foram acionadas preferencialmente neste caso, o que é comprovado pelos elevados achados de frequência respiratória.

Os valores obtidos para FR, que diferiram significativamente ($P<0,05$) em ambas as etapas, mostraram os menores valores para o grupo CM, sugerindo que a música pode ter sido capaz de influenciar a FR dos animais em determinados períodos. Tais reduções desses valores podem sinalizar um maior relaxamento dos animais do grupo com música, e mesmo na etapa 2 onde se evidenciaram as maiores médias de FR em ambos os grupos, por consequência das condições climáticas, nas faixas de horários (1 e 5) onde foram observadas diferenças, o grupo CM mostrou as menores médias.

Um estado de profundo relaxamento nos animais presumivelmente pode evidenciar significativa queda nos batimentos cardíacos, pressão sanguínea e frequência respiratória, bem como já foi elucidado em vários estudos com humanos (CADIGAN et al., 2001; CHLAN, 1998; EVANS, 2002; KNIGHT; RICKARD, 2001).

Ainda pouco se sabe a respeito de quais aspectos exatos da música afetam os animais, porém com base em estudos já existentes, pode-se notar que várias músicas são utilizadas e seus resultados são semelhantes, de maneira que pode haver regularidades entre estes estímulos sonoros, tais como o andamento e ritmo constante, por exemplo, uma música com muitas batidas por minuto normalmente acaba sendo mais estimulante. Em ambiente de produção intensiva, a intenção é proporcionar aos animais uma condição de menor estresse e mais relaxamento, mesmo que seja mascarando os sons potenciais de causar uma intervenção súbita na rotina dos animais.

As curvas de resposta da temperatura retal foram semelhantes nos dois grupos em todos os horários, dentro de cada etapa. Havendo uma variação ao longo do dia em função dos horários, ainda sim, ficando seus valores médios dentro do considerado normal para matrizes suínas gestantes (38,6 ºC) (HANNAS, 1999).

No período correspondente ao horário 1 (9h) e 2 (11h) a TR foi menor que no período da tarde (horários 3, 4 e 5) nas duas etapas. No entanto, os maiores valores de TR observados no período da tarde ainda se encontram dentro da normalidade para a espécie suína.

Mudanças na temperatura retal são observadas em animais submetidos ao estresse por calor, no entanto, isso ocorre quando o mecanismo de perda de calor evaporativo é insuficiente (MUIRHEAD; ALEXANDER, 1997).

Durante os primeiros 35 dias de gestação, a uma temperatura média de 23,4ºC, a TR de matrizes suínas alojadas em gaiolas individuais foi observada e constatou-se que no período da manhã a temperatura retal (38,23ºC) foi mais baixa comparada com o período da tarde (38,7ºC) (NUNES et al., 2003). Apesar destes valores se mostrarem mais elevados que os do presente estudo, o comportamento da TR corrobora com os resultados aqui demonstrados.

Ao avaliar a eficiência de diferentes sistemas de alojamento utilizados para matrizes gestantes, sob vários aspectos, entre eles parâmetros fisiológicos,

como a temperatura retal, foram encontrados valores médios de 38,91 ºC para as fêmeas alojadas em gaiolas individuais e 38,72 ºC para animais alojados em baias coletivas (SILVA; PANDORFI; PIEDADE, 2008), valores estes bastante próximos aos achados da etapa 2 na presente pesquisa.

Com o objetivo de estudar o comportamento de matrizes suínas em gestação submetidas a diferentes tipos de alojamento no verão, a temperatura retal também foi avaliada. Sendo que as matrizes alojadas em gaiolas individuais nos períodos das 9h e 15h mostraram médias de 37,8e 38,5 ºC respectivamente, já as fêmeas alojadas nas baias coletivas de gestação apresentaram médias de 37,7 e 38,4 ºC (SANTOS, 2013). Os valores médios deste estudo foram bastante próximos, e o aumento da temperatura retal das matrizes observado no período da tarde também corrobora com o aumento observado no presente estudo.

Para melhor visualizar os dados médios referentes à temperatura retal das etapas 1 e 2, para ambos os grupos, a Figura 11 segue abaixo.

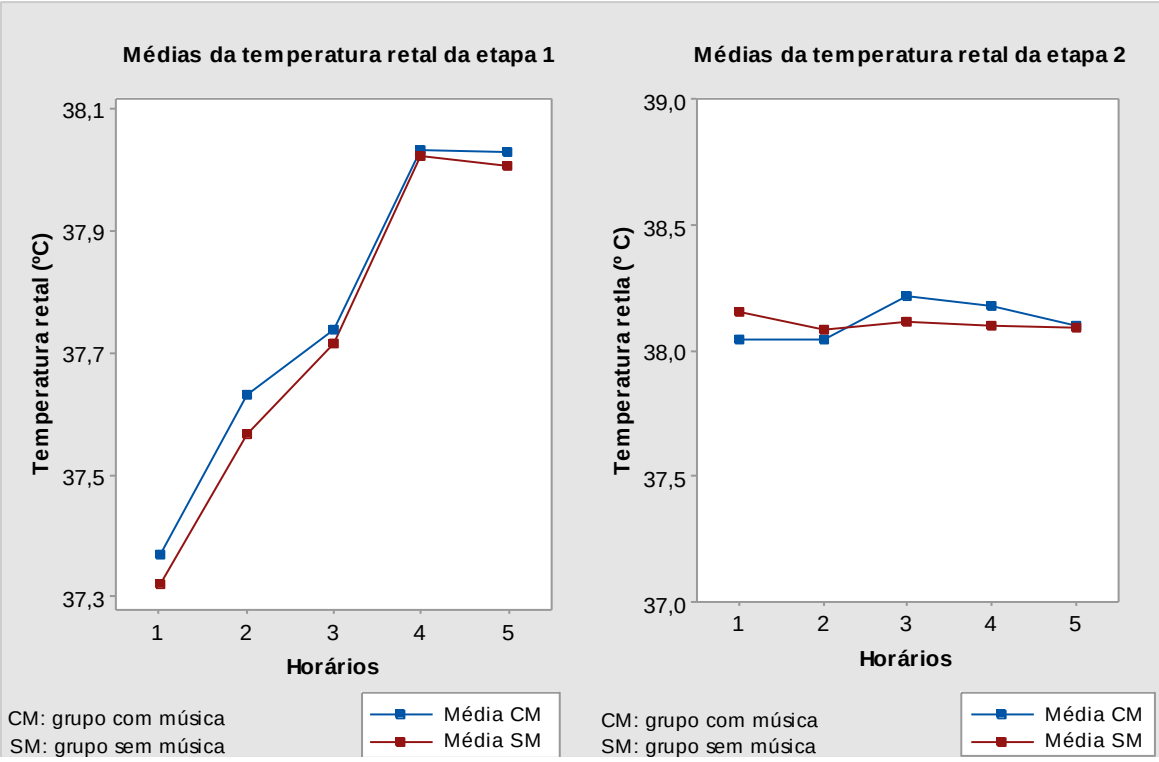


Figura 11 - Comportamento das médias da temperatura retal dos grupos com música e sem música, ao longo dos horários 1 (às 9h), 2 (11h), 3 (13h), 4 (15h) e 5 (17h), nas etapa 1 e 2

Pela Figura 11 se observa uma menor variação da temperatura na etapa 2 do que na primeira etapa, provavelmente devido às condições climáticas mencionadas.

4.3 Variáveis Comportamentais

Para melhor discussão dos dados obtidos, os comportamentos foram assim agrupados: comportamentos de posição, atividade, comportamento social, comportamentos estereotipados e comportamentos agonísticos Na etapa 1 não haverá relatos de comportamentos sociais e agonísticos, pois tais eventos não foram observados ao longo do estudo comportamental.

4.3.1 Comportamentos de posição

Pela Tabela 7 podem ser observados os valores médios das porcentagens dos comportamentos de posição (deitada, em pé e sentada) expressos durante as etapas 1 e 2 nas diferentes faixas de horários.

Tabela 7 - Frequência relativa média (%) dos comportamentos de posição dos animais de cada grupo, nas etapas 1 e 2, por faixa de horário

			Avaliação comportamental Comportamentos de posição				
			Faixas de horários (2)				
Trat	Etapa (1)	Variável	1	2	3	4	5
Grupo CM	1	Deitada	52,06	79,02	90,48	72,47	86,16
Grupo SM	1		49,04	74,85	85,60	68,24	82,89
Grupo CM	2		80,19*	87,50	90,56	86,84	97,28*
Grupo SM	2		66,87*	88,54	88,95	88,42	91,58*
Grupo CM	1	Em pé	43,82	17,71	8,04	23,00	10,42
Grupo SM	1		45,47	18,60	9,52	27,06	13,39
Grupo CM	2		19,81*	9,24	5,70	8,16	2,55*
Grupo SM	2		29,78*	8,18	6,46	7,20	5,44*
Grupo CM	1	Sentada	4,12	3,27	1,48*	4,53	3,42
Grupo SM	1		5,49	6,55	4,88*	4,70	3,72
Grupo CM	2		0,00*	3,26	3,74	5,00	0,17*
Grupo SM	2		3,35*	3,28	4,59	4,38	2,98*

(1) Etapa 1: matrizes alojadas em gaiolas individuais; etapa 2: matrizes alojadas em baias coletivas

(2) As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: das 8h às 10h (faixa 1); das10h10min às12h (faixa 2); das 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

(*) Valores significativamente diferentes pelo Teste Mann Whitney, a 5% de probabilidade

Nos Anexos K e P, a análise estatística descritiva destes dados pode ser visualizada. Sendo possível verificar os valores médios, erro padrão, desvio padrão, coeficiente de variação e a mediana.

Na etapa 1, similaridades entre os valores para ambos os grupos foi constatada, apesar de algumas médias aparentemente se distanciarem um pouco mais, estatisticamente foi encontrada diferença (P<0,05) apenas para a variável sentada na faixa de horário 3 (das 12h10min às 14h). Demonstrando que neste momento, os animais do grupo sem música foram observados mais vezes sentados quando comparados aos animais do grupo com música.

Entre os grupos, na segunda etapa, foram encontradas diferenças entre todas as variáveis. A variável deitada, em pé e sentada diferiram (P<0,05) nas faixas de horário 1 (das 8h às 10h) e 5 (das 16h10min às 18h). Quando se trata de comportamentos de posição deve-se ressaltar que cada postura está sempre

associada a um dos demais comportamentos apresentados na Tabela 3, relativa ao etograma.

A variável deitada não apresentou diferença estatística significativa na etapa 1, porém seus valores médios na faixa de horário 3 (das 12h10min às 14h) se apresentaram mais elevados que os demais, com valores de ordem de 90,48 e 85,60% para o grupo com e sem música respectivamente. Isso pode ser atribuído ao fato de que dentro desta faixa (12h10min às 14h) há interrupção das atividades da granja, e os funcionários saem para o horário de almoço. A maior expressão desse comportamento se repete na faixa de horário 5, onde neste período cessam as atividades diárias da granja, não havendo mais a movimentação dos funcionários, levando a uma diminuição da agitação dos animais.

As porcentagens médias da variável deitada na etapa 2, para a faixa 1 (das 8h às 10 h) foi de 80,19 e 66,87% para o grupo com e sem música. Já na quinta faixa (das 16h10min às 18h) estes valores foram de 97,28 e 91,58%, respectivamente para cada grupo. Lembrando que nestas faixas de horários a música estava sendo reproduzida para o grupo experimental. Porém, independente do grupo e etapa, a postura deitada foi mais frequente em relação às demais posições. Este comportamento pode ser observado na Figura 12 para a etapa 1 e 2 .

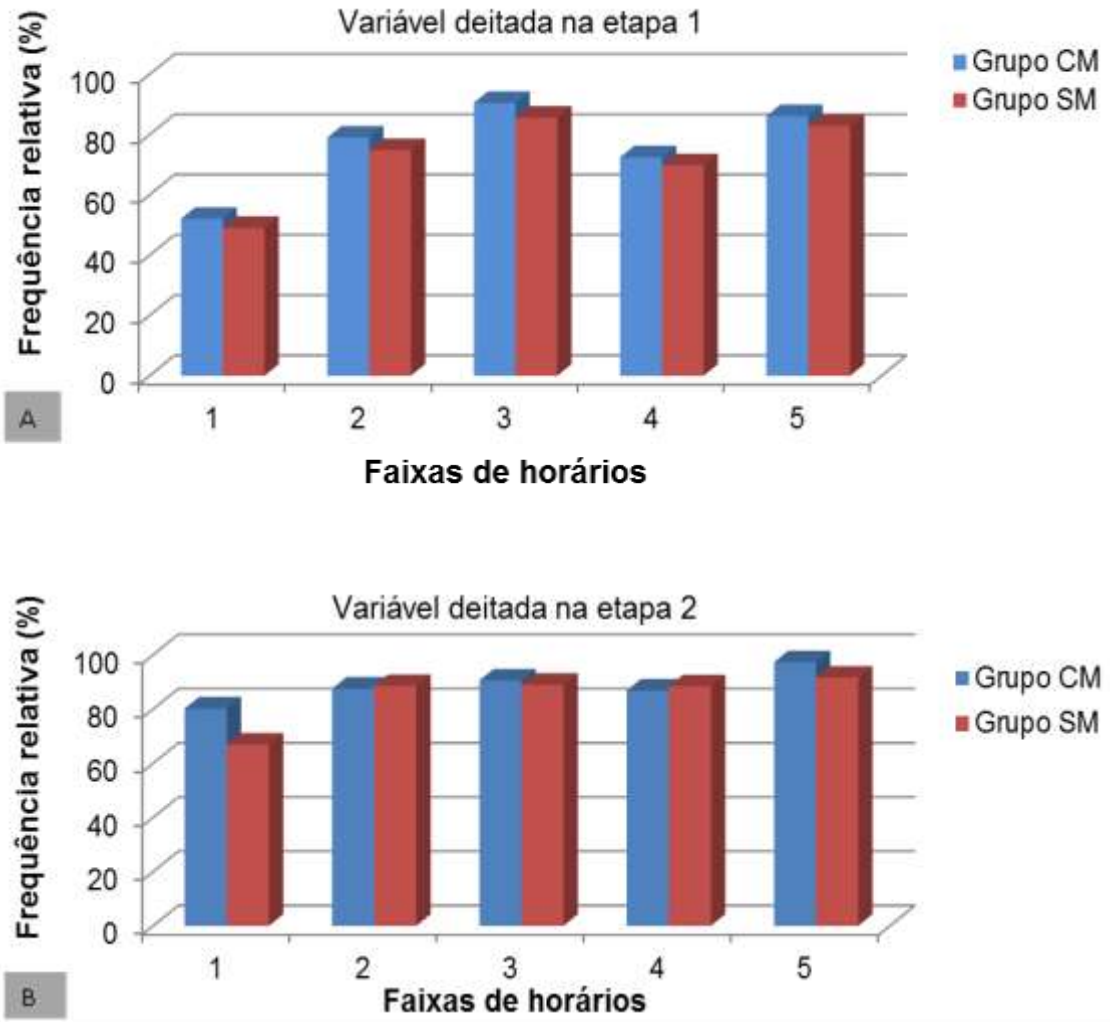


Figura 12 - Porcentagem do comportamento de posição deitada para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 18h)

A média geral ao longo dos horários para a variável deitada na etapa 1 foi de 76,03% para o grupo CM e 72,44% para o grupo sem música, Já na etapa 2 estes valores médios foram de 88,74 e 84,87% para os grupos CM e SM, respectivamente.

Os dados médios da etapa 1 estão próximos aos encontrados por Vieira (2012), de 72,46%, ao estudar o comportamento de fêmeas gestantes alojadas em gaiolas individuais. Já a média apresentada para a etapa 2 está acima do que foi encontrado por Nunes (2011), que em estudo comportamental verificou que em 77,4% das observações as matrizes gestantes permaneceram na postura deitada.

Matrizes suínas gestantes, mantidas em baias coletivas de piso de concreto, permaneceram 72,6% do tempo diurno na postura deitada (HARRIS et al., 2006). Este valor está abaixo dos resultados médios obtidos na etapa 2, para o presente estudo.

Para verificar diferentes tipos de alojamento, em relação ao comportamento de matrizes suínas gestantes, a postura deitada dos animais alojados em baias coletivas mostrou as porcentagens de 53,87; 89,58e 88,69 %, às 7h30min, 12h e 16h30min, respectivamente (NUNES, 2011). Exceto o primeiro valor, cujo horário está fora da primeira faixa de horário da presente pesquisa, os demais valores são condizentes com os achados para as diferentes faixas.

Ao estudar o comportamento bioclimático de matrizes gestantes alojadas em gaiolas e em baias coletivas, verificou-se que com o aumento da temperatura ambiente os animais permaneceram deitados por maior tempo (PANDORFI, 2005).

A alta porcentagem da expressão deste comportamento, principalmente na etapa 2 pode estar associada a temperatura ambiente, pois na maioria dos períodos observados, a temperatura ambiente se manteve fora da zona de conforto. Possivelmente o incremento de calor no ambiente poderia promover a prostração das fêmeas na tentativa de potencializar as perdas de calor. Variações de postura e localização na baia podem caracterizar mecanismos de ajuste das perdas de calor sensível (ANDERSEN et al., 2008). De maneira que, o comportamento postural pode ser um indicativo do estado térmico dos suínos (ANDERSEN et al., 2008). O aumento da temperatura ambiente está associado ao aumento da frequência de suínos em posição deitada (BROWN-BRANDL et al., 2001; KIEFER et al., 2009).

Ressaltando que na etapa 1 os animais tinham acesso a um piso umedecido, o que favoreceu as trocas térmicas não evaporativas.

Quando se observa os dados climáticos e fisiológicos da etapa 2, pode-se associar as altas temperaturas médias, nos diferentes horários, e os valores de frequência respiratória elevados, com o fato dos animais terem passado mais tempo deitados, indicando situação de desconforto térmico.

No entanto, esse comportamento não ter sido mais expressivo na faixa de horário mais quente do dia, que foi a quarta (das 14h10min às 16h) nas duas etapas estudadas, poderia sugerir uma relação com a questão da movimentação

dos funcionários, que acabaria provocando uma maior agitação dos animais, fazendo com que não permanecessem tanto tempo deitados como em outras faixas de horários, sendo a questão climática não tão preponderante neste momento.

Cabe destacar que, apesar de não ter sido detectada diferença estatística ($p>0,05$) na etapa 1 para a posição deitada, notou-se que em todas as faixas de horários, o grupo com música apresentou uma maior expressão do comportamento postural em questão. A superioridade numérica da porcentagem deste comportamento para o grupo CM, associada ao fato de que os animais não mostraram sinais de desconforto térmico, por meio de elevação da FR, poderia sugerir uma associação da utilização da música com a capacidade de promover um maior relaxamento aos animais, ainda que não de maneira estatisticamente diferente, mas de forma aparente.

Tal associação em relação à posição deitada na etapa 2, deve ser mais cautelosa, pela questão climática e fisiológica já mencionadas. No entanto, outras considerações devem ser feitas, tais como, os resultados mostraram que os animais que ouviram música apresentaram menores valores médios de FR comparados ao grupo controle, apesar do desconforto térmico em ambos os grupos. As maiores porcentagens de postura deitada no grupo CM, em determinados períodos, poderia indicar que permaneceram mais tempo descansando do que executando outros comportamentos.

Quanto ao comportamento da variável em pé nas duas etapas, a primeira faixa de horário (das 8h às 10h) evidenciou as maiores porcentagens expressas, na etapa 1, valores de 43,82 (CM) e 45,47% (SM), e na etapa 2, médias de 19,81 (CM) e 29,78% (SM). Este cenário se deve ao fato de que no período da manhã, entre 7h e 7h30min ocorria o fornecimento de ração, e depois disso havia um período de agitação dos animais que se estendia até por volta das 10h.

Considerando a maior frequência de atividade e postura em pé, que ocorre posteriormente a alimentação dos animais, pode-se dizer que a espera pela comida pode induzir a frustração e o estresse em animais com fome, elevando ainda mais a atividade e excitação não só no período da alimentação, mas também pós-alimentação (CHAPINAL et al., 2010). Neste contexto, a excitação é definida como um fator de motivação inespecífico, afetando a atividade geral do animal (LAWRENCE;TERLOUW, 1993; RUSHEN; FOXCROFT; DE PASSILÉ,

1993), o qual pode surgir como o resultado de uma frustração causada pela prevenção de um comportamento altamente motivado (ODBERG, 1978). Portanto, o fato de o animal estar em pé, em situações de confinamento, pode ser usado como uma medida de excitação (TERLOUW; LAWRENCE,1993).

Os resultados obtidos para a posição em pé podem ser verificados pela Figura 13.

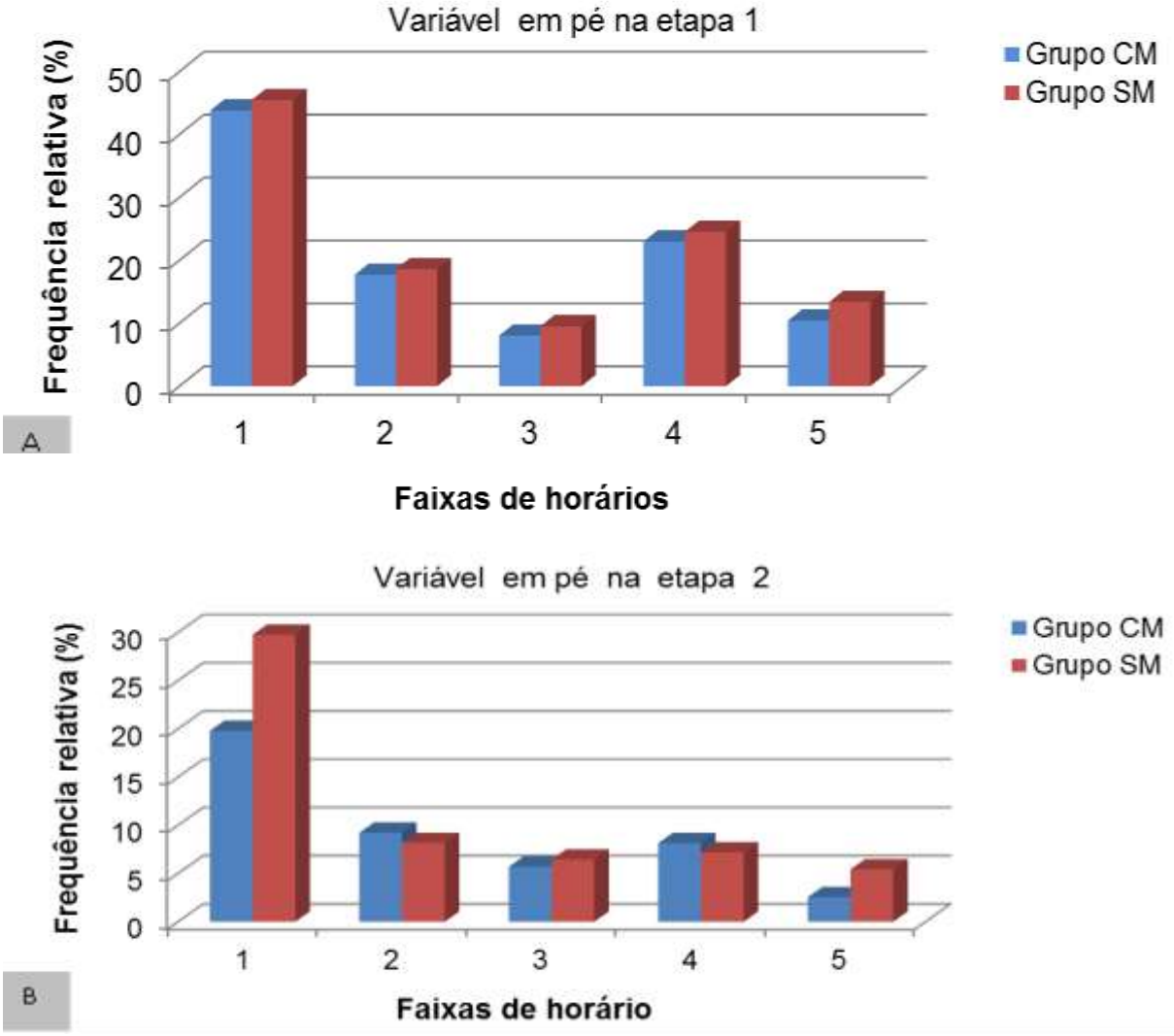


Figura 13 - Porcentagem do comportamento de posição em pé para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h)

Após a primeira faixa de horário, a expressão do comportamento de posição em pé foi decrescendo ao longo do dia, com um aumento na quarta faixa de horário (das 14h10min às 16h) na etapa 1, e seguido de um declínio. Esse aumento na frequência na quarta faixa pode estar associado à movimentação natural da granja, que é intensa neste período.

Por outro lado, na etapa 2, após a primeira faixa de horário (das 8h às 10h) o decréscimo foi contínuo ao longo do dia, sendo sua menor expressão na última faixa, o que pode se dever ao encerramento da movimentação na granja, e a proximidade da noite, período no qual os animais tendem a reduzir suas atividades, e nessa faixa, além da menor frequência da posição me pé, foi onde se observou também a maior expressão da posição deitada em ambas etapas e nos dois grupos.

As médias ao longo das faixas de horários para a variável em pé, na etapa 1 foram de 20,60 (CM) e 22,81% (CM), na etapa 2 os valores médios foram de 9,09 (CM) e 11,41% (SM). Para Pandorfi (2005) matrizes em gaiolas individuais mostraram frequência do comportamento de posição em pé por 7,87% das vezes observadas, já as alojadas em baias coletivas tiveram 13,43% de frequência relatada. Os valores mencionados para esta variável na gestação individual são inferiores aos resultados da etapa 1, porém na etapa 2, os dados estão próximos aos resultados da presente pesquisa.

Já Vieira (2012) encontrou valores similares aos da etapa 1, com frequência de 23,61% para a posição em pé de matrizes alojadas em gaiolas individuais

O comportamento de matrizes suínas alojadas em baias coletivas foi observado durante 10 dias. Para a postura em pé, uma porcentagem média de 33,5% foi observada durante todo o período experimental (KRETZER, 2012).Matrizes suínas alojadas em baias coletivas observadas desde o 26º até o 103º dia de gestação mostraram média do comportamento em pé de ordem de 20,6% das observações, este valor é a média de três momentos de observação de uma hora cada (manhã, meio-dia e tarde) (NUNES, 2011).

Os resultados destes estudos relatando as frequências expressas da variável em pé, para animais alojados em baias coletivas, estão muito acima dos encontrados na presente pesquisa. Uma possível explicação para esse comportamento diferenciado, além da questão climática, que pode ter desfavorecido a postura em pé e favorecido a postura deitada, pode também ser atribuído ao tamanho das baias coletivas, que comparando com estes estudos citados anteriormente, apresentavam menores dimensões e mais animais por baia, o que reduz a metragem disponível por animal, dificultando assim a circulação dentro da mesma.

Para a variável sentada, na primeira etapa foi encontrada diferença significativa (p<0,05) na faixa de horário 3 (das 12h10min às 14h) com resultados de 1,48 (CM) e 4,88% (SM), e na etapa 2 nas faixas 1(das 8h às 10h) com valores para o grupo CM e SM de 0,00 e 3,35% e faixa 5 (16h10min às 18h) apresentando médias de 0,17 (CM) e 2,97% (SM).Os animais do grupo sem música, na etapa 1foram observados mais vezes sentados que o grupo com música em todas as faixas de horários. Já na etapa 2, isso só não ocorreu na faixa de horário 4 (das 14h10min às 16h). O comportamento desta variável de posição pode ser verificado na Figura 14.

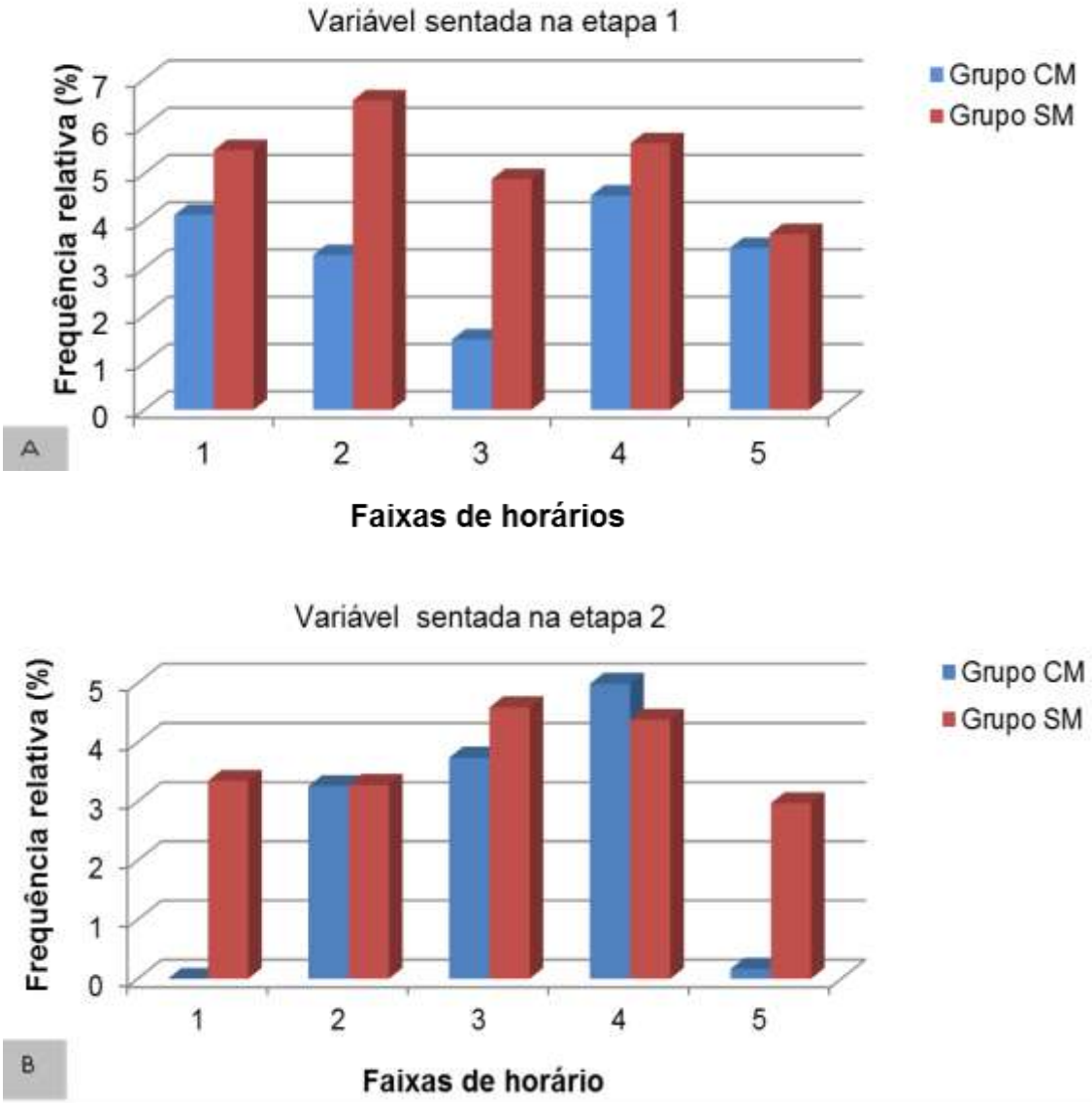


Figura 14 - Porcentagem do comportamento de posição sentada para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h

Visando caracterizar aspectos comportamentais de matrizes gestantes, as frequências médias da posição sentada foram observadas para fêmeas suínas alojados em gaiolas individuais e em baias coletivas, resultando em 4,40% e 0,58% para cada tio de alojamento (PANDORFI, 2005). As médias das observações referente às baias coletivas deste estudo, se encontram próximos aos valores da etapa 1, que foram de 3,36 (CM) e 5,25% (SM). Já quanto os animais alojados em baias coletivas, os resultados estão abaixo das médias da etapa 2, onde obteve-se valores de 2,43 e 3,71% para os grupos CM e SM, respectivamente. Vieira (2012) relatou valores médios de frequência de 3,97 e 4,07% para gaiolas individuais e baias coletivas.

Na a etapa 1, na faixa de horário 3, onde a diferença foi significativa para a posição sentada, ao se relacionar com as demais posturas comportamentais, observa-se que nesse período os animais do grupo com música mostraram maior frequência da posição deitada, mesmo que não tenha diferido significativamente, ainda sim os valores numéricos mostram superioridade para o grupo com música, indicando assim a diferença constatada para a variável sentada.

Permanecer sentado ou em pé inativo por longos períodos pode indicar pobre bem-estar. A posição deitado, por outro lado, pode refletir boa situação de bem-estar no caso de matrizes alojadas em baias coletivas (McGLONE, 2013).

4.3.2 Comportamentos de atividade

Nesta categoria foram enquadrados os comportamentos inativo, alerta, beber e cheirar(Tabela 8). A análise estatística descritiva destes dados pode ser visualizada nos Anexos L, M, Q e R.

Tabela 8 - Frequência relativa média (%) dos comportamentos de atividade dos animais de cada grupo, nas etapas 1 e 2, por faixa de horário

			Avaliação comportamental Comportamentos de atividade				
			Faixas de horários (2)				
Trat	Etapa (1)	Variável	1	2	3	4	5
Grupo CM	1	Inativo	32,00*	54,9	75,50*	49,37	67,70
Grupo SM	1		21,14*	48,15	58,62*	41,35	61,76
Grupo CM	2		59,57*	70,78	77,91*	65,90	87,21*
Grupo SM	2		33,06*	64,98	63,44*	62,82	66,39*
Grupo CM	1	Alerta	21,26	20,79	10,71*	24,05	19,22
Grupo SM	1		25,55	19,89	16,44*	26,14	21,77
Grupo CM	2		20,12*	16,76	13,22*	20,03	6,59*
Grupo SM	2		28,49*	21,53	22,24*	21,35	15,73*
Grupo CM	1	Beber	4,49	2,76	2,37	3,60	3,15
Grupo SM	1		3,66	3,60	2,39	2,88	1,71
Grupo CM	2		2,55	3,15	2,57	1,31	0,48
Grupo SM	2		2,23	2,02	1,99	2,10	1,29
Grupo CM	1	Cheirar	1,59	1,66	0,67*	3,87	2,14
Grupo SM	1		1,45	1,74	2,67*	5,23	3,14
Grupo CM	2		2,63*	2,73	2,52	2,99	0,57*
Grupo SM	2		6,98*	1,37	2,40	2,2	2,53*

(1) Etapa 1: matrizes alojadas em gaiolas individuais; etapa 2: matrizes alojadas em baias coletivas

(2) As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: das 08h às 10h (faixa 1); das10h10min às12h (faixa 2); das 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

(*) Valores significativamente diferentes pelo Teste Mann Whitney, a 5% de probabilidade

Entre os grupos CM e SM na primeira etapa, houve diferença significativa (P<0,05) para o comportamento inativo nas faixas de horários 1 e 3 e, para as variáveis alerta e cheirar na terceira faixa de horário. Na etapa 2 houve diferença significativa (P<0,05) nas faixas de horários 1, 3 e 5 para a variável inativo e alerta, e a variável cheirar diferiu estatisticamente (P<0,05) na primeira e quinta faixas. A variável beber não apresentou diferença entre grupos (P>0,05) em nenhuma etapa.

A Figura 15 mostra a expressão do comportamento inativo para ambas as etapas, para cada grupo, ao longo das faixas de horários.

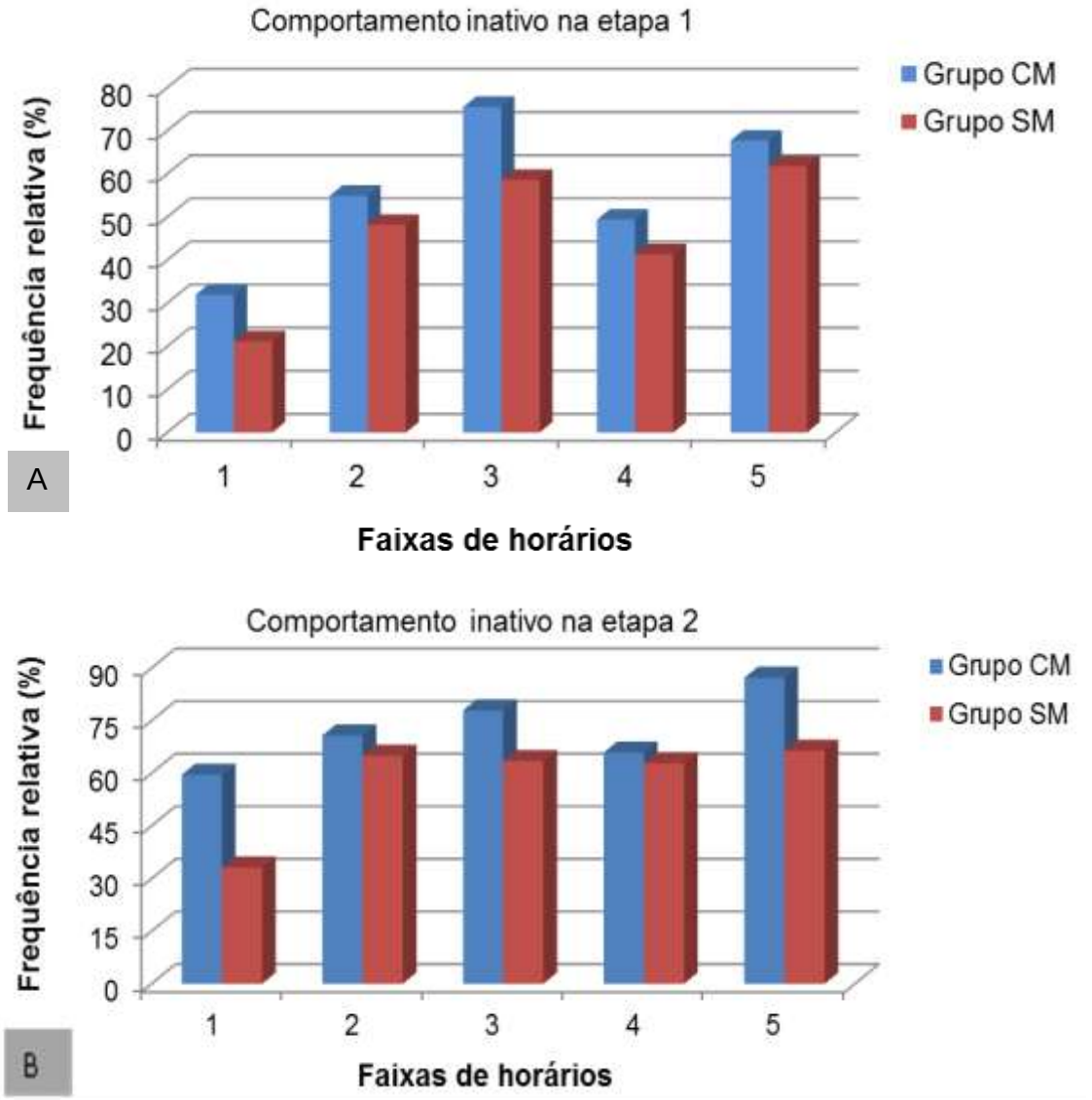


Figura 15 - Porcentagem do comportamento inativo para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h)

A percepção inicial ao se observar a Figura 15 é que tanto na etapa 1 quanto na etapa 2, as porcentagens do comportamento inativo foi menor na primeira faixa de horário, e neste mesmo momento a variável em pé mostrou seus maiores valores médios, indicando um período de maior atividade.

Observando o gráfico A da Figura 15, pode-se dizer que as porcentagens da variável comportamento inativo na primeira etapa foram maiores para o grupo com música em todas as faixas de horários, estatisticamente diferindo nas faixas 1 e 3, resultando em valores de 32 e 21,14% na primeira faixa, e 75,50 e 58,62% na terceira faixa para o grupo com e sem música respectivamente. A terceira faixa

de horário (das 12h10min às 14h) por ser um momento em que as atividades da granja cessavam temporariamente, os animais tendiam a apresentar maior inatividade, lembrando que a inatividade representava também o comportamento de dormir. Os dados sugerem que a música pode ter sido capaz de potencializar a frequência de descanso dos animais do grupo CM durantes os períodos que diferiram significativamente.

Para a variável inativa, na etapa 2, as menores frequências médias foram de 59,57 e 33,06 % para o grupo CM e SM respectivamente, na primeira faixa (das 8h às 10h). Esta menor inatividade observada pode estar relacionada com o período pós-alimentação e o período da manhã, em que os animais apresentam seus maiores níveis de agitação. Esta situação se repetiu em ambas as etapas, e apesar de ser um período de maior atividade dos animais, ainda sim sob a condição de música, as matrizes se mostraram mais calmas e menos agitadas, pela maior expressão deste comportamento em relação ao grupo controle.

Já na terceira faixa de horário (das 12h10min às 14h) da etapa 2, as porcentagens médias foram de 77,91 (CM) e 63,44% (SM), e na última faixa (das 16h10min às 18h) os valores foram de ordem de 87,21 e 66,39%, para os grupos CM e SM, respectivamente. Na última faixa de horário (5), os maiores valores médios são encontrados, para ambos os grupos, e como já mencionado anteriormente, neste momento já não há mais atividade na granja e os animais se apresentam menos agitados e ativos.

As médias deste comportamento inativo ao longo da etapa 1, levando em conta todas as faixas de horário, foram de 55,89 e 46,20% para o grupo com e sem música. Para esta mesma variável, diferentes dados foram encontrado em outro estudo comportamental, para matrizes alojadas em gaiolas individuais, mostrando frequência de ordem de 25,35% (PANDORFI, 2005). Já Santos (2013) apresentou valores de ordem de 72,1% referente à frequência das observações deste comportamento.

Tem sido relatado que ao longo do dia as fêmeas suínas em gestação em gaiolas passam entre 70 a 81% do tempo inativas (HOLT et al., 2006). Situação bem diferente daquela encontradas em condições semi-naturais, por exemplo, onde as matrizes suínas gastam cerca de 6% do seu tempo inativas (STOLBA, WOOD-GUSH, 1989).

Na etapa 2, as médias encontradas constaram de 72,67 e 58,32% para o grupo CM e SM. Os valores encontrados para o grupo CM corroboram com os achados por Nunes (2011), em que a porcentagem de animais inativos em baias coletivas foi de 73,41%. Ainda, outro estudo observou a frequência do comportamento inativo de matrizes gestantes em baias coletivas, e os dados revelaram 78,6% das observações para esta variável (SANTOS, 2013).

Comparando ao comportamento inativo da etapa 2, diferentes dados foram encontrados em outro estudo comportamental, para matrizes alojadas em baias coletivas a frequência observada foi de ordem de 24,54% (PANDORFI, 2005). Valores próximos a estes foram encontrados quando se avaliou diferentes sistemas de alojamento, sendo que em baias coletivas a frequência foi de 28,17% (VIEIRA,2012). Animais alojados em baias coletivas com disponibilidade de maravalha foram observados inativos em 25,8% das observações realizadas (WHITTAKER et al., 1998).

Além da questão da metragem por animal, neste caso, para animais alojados em baias coletivas, outros fatores podem estar relacionados com as diferenças encontradas, por exemplo, condições climáticas, fornecimento de substrato, metodologia das observações, entre outros.

Em uma análise global, nas duas etapas, os animais do grupo CM apresentaram maior frequência do comportamento inativo em todas as faixas de horários, mas significativamente ($P<0,05$) na etapa 1 isso ocorreu nas faixas 1 e 3, e na segunda etapa ocorreu nas faixas 1, 3 e 5, que eram exatamente períodos em que lhes era fornecida a música. Pode-se dizer que o repertório musical pode estar relacionado com a capacidade de potencializar o relaxamento dos animais, visto que o comportamento inativo se refere a animais deitados ou sentados com olhos fechados, o que sugere que poderiam estar dormindo ou descansando.

A discussão sobre tais efeitos da música sobre animais está ainda mais direcionada ao âmbito dos estudos com animais de estimação e de laboratório. Faltam abordagens deste tipo relacionadas a animais de produção, principalmente suínos.

Como já citado na revisão bibliográfica, vários estudos mostram a eficácia da música sobre o estado mental e relaxamento dos seres humanos. Além disso, pode também ter um efeito relaxante sobre os animais. Uma hipótese para este efeito, é que a música é contínua e rítmica, e em um ambiente natural, o perigo

pode ser acompanhado por sons repentinos e inesperados. Já sons constantes sugerem condições de paz, promovendo um relaxamento do cérebro, enquanto que os descontínuos exigem atenção (GRINDE, 2000).

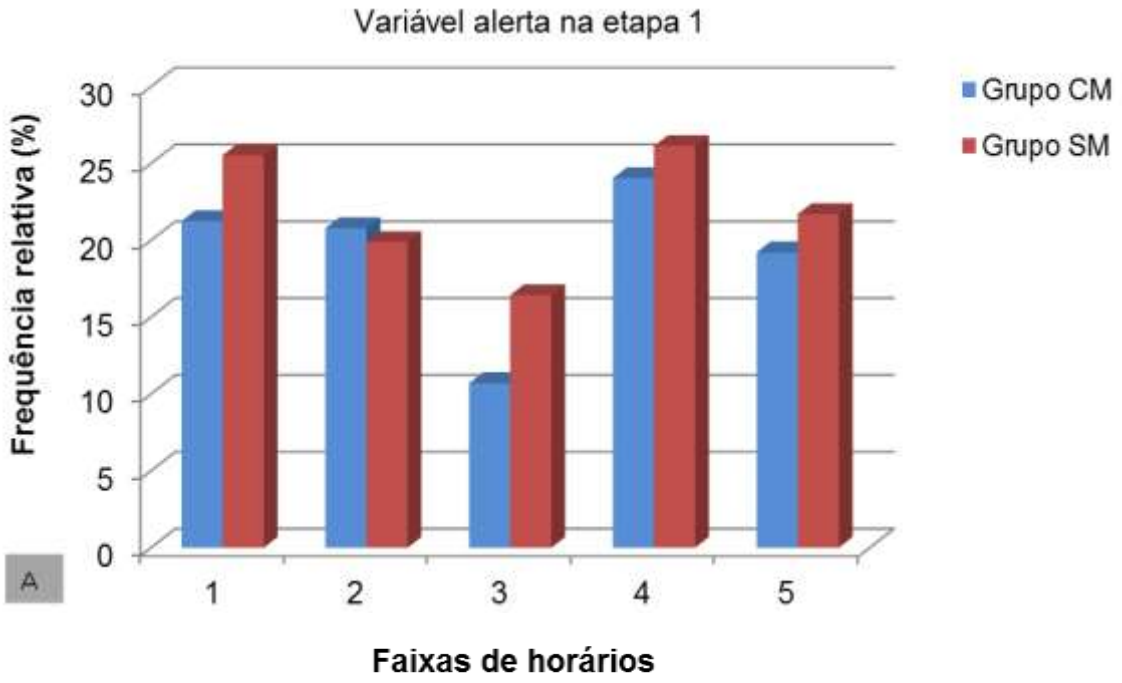
Abordando a utilização da música clássica, em um estudo com cães observou-se que sua utilização causou efeito calmante nos animais, os quais ficaram mais tempo descansando, mais tempo em silêncio, e menos tempo em pé (WELLS; GRAHAM; HEPPER, 2002).

A música clássica reproduzida para cães de um abrigo mostrou que os animais passaram mais tempo dormindo, menos tempo vocalizando e reduziram o tremor corporal, quando comparado aos animais expostos ao outro estilo. Isto mostra que a música clássica pode mitigar situações de estresse (KOGAN; SCHOENFELD-TACHER; SIMON, 2012).

Quanto ao comportamento alerta, pode-se dizer que na etapa 1 a terceira faixa de horário foi o período em que os animais se mostraram menos alerta, comparado com as demais faixas. Sendo que esta faixa diferiu estatisticamente ($P<0,05$), para o grupo CM e SM, mostrando frequências relativas foi de 10,71 e 16,44%, respectivamente, e nas demais faixas, as frequências foram mais elevadas nos dois grupos. Na quarta faixa (das 14h10min às 16h) em ambos os grupos foram encontrados os maiores valores, com 24,05 (CM) e 26,14% (SM).

Já na segunda etapa a primeira faixa de horário (das 8h às 10h) foi onde se evidenciou as maiores médias em cada grupo (20,12 e 28,49%). Além da faixa 1, a terceira (13,22e 22,24%) e quinta faixa (6,59 e 15,73%) também diferiram estatisticamente ($P<0,05$) sempre os menores valores foram provenientes do grupo com música. Estes resultados sugerem que os animais do grupo com música se mostraram menos alerta, sendo um apontamento de que estavam expressando outros comportamentos, como por exemplo, descansando (inativos).

Pode-se observar pela Figura 16 o comportamento da variável alerta em ambos os grupos e nas duas etapas.



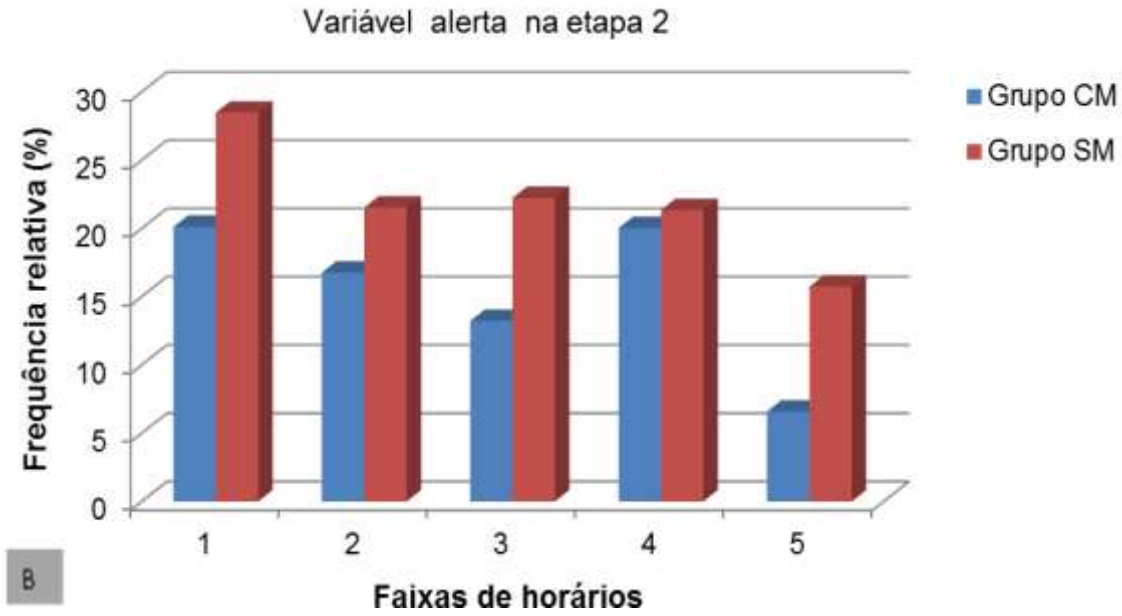


Figura 16 - Porcentagem do comportamento alerta para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h)

Na etapa 1 as médias apresentadas para essa variável ao longo do período observado, foram de 19,20% para o grupo CM, e 21,94% para o grupo SM. A porcentagem do comportamento alerta de matrizes suínas alojadas em gaiolas individuais foi de 14,6% (SANTOS, 2013). Estes resultados se aproximam mais dos valores apresentados pelo grupo com música.

Na etapa 2, as médias para este comportamento ao longo do período foram de 15,33 e 21,86% para os grupos CM e SM. Quando observada a porcentagem do comportamento alerta de matrizes suínas alojadas em baias coletivas obteve-se valor médio de 11,3% (SANTOS,2013). Os valores desta variável para o grupo CM se aproximam mais dos resultados do estudo citado.

Ao avaliar o bem-estar de matrizes suínas alojadas em baias, observou-se uma gama de comportamentos, entre eles, o comportamento alerta que apresentou frequência relativa de 29,75% (GONÇALVES et al., 2014). Neste estudo a metragem por animal foi de 4,09 m^2/animal, diferente da presente pesquisa que apresentou 1,79 m^2 por animal. Este aspecto pode ter influenciado na expressão dos comportamentos.

A frequência relativa (%) do comportamento alerta de matrizes suínas alojadas em baias foi de 6,37% (PANDORFI, 2005). Este valor está abaixo dos valores médios encontrados para ambos os grupos no presente estudo. Frisando que muitos fatores podem influenciar o comportamento dos animais, além do espaço disponível nas instalações, fatores climáticos, entre outros.

A frequência de beber água não foi diferente estatisticamente (P>0,05) em ambos os grupos, nas duas etapas. Pode-se observar pela Figura 17 que, na primeira etapa na faixa de horário 1, esse comportamento se mostrou mais expressivo (4,49 e 3,66%) para ambos os grupos (CM e SM), indicando que, por ser o momento imediatamente após a alimentação os animais acessaram mais o comedouro com água. Ressaltando que após o oferecimento de ração aos animais, os funcionários verificavam se os animais tinham ingerindo a ração e então acionavam a bomba de água para encher os comedouros.

Na segunda etapa, o grupo CM mostrou maior frequência de beber na segunda faixa (das 10h10min às 12h) com média de (3,15%), já os animais do grupo controle tiveram maior expressão na primeira faixa de horário (das 8h às 10h), mostrando valores de 2,23%.Na Figura 17 pode-se visualizar o comportamento de beber água em ambas as etapas.

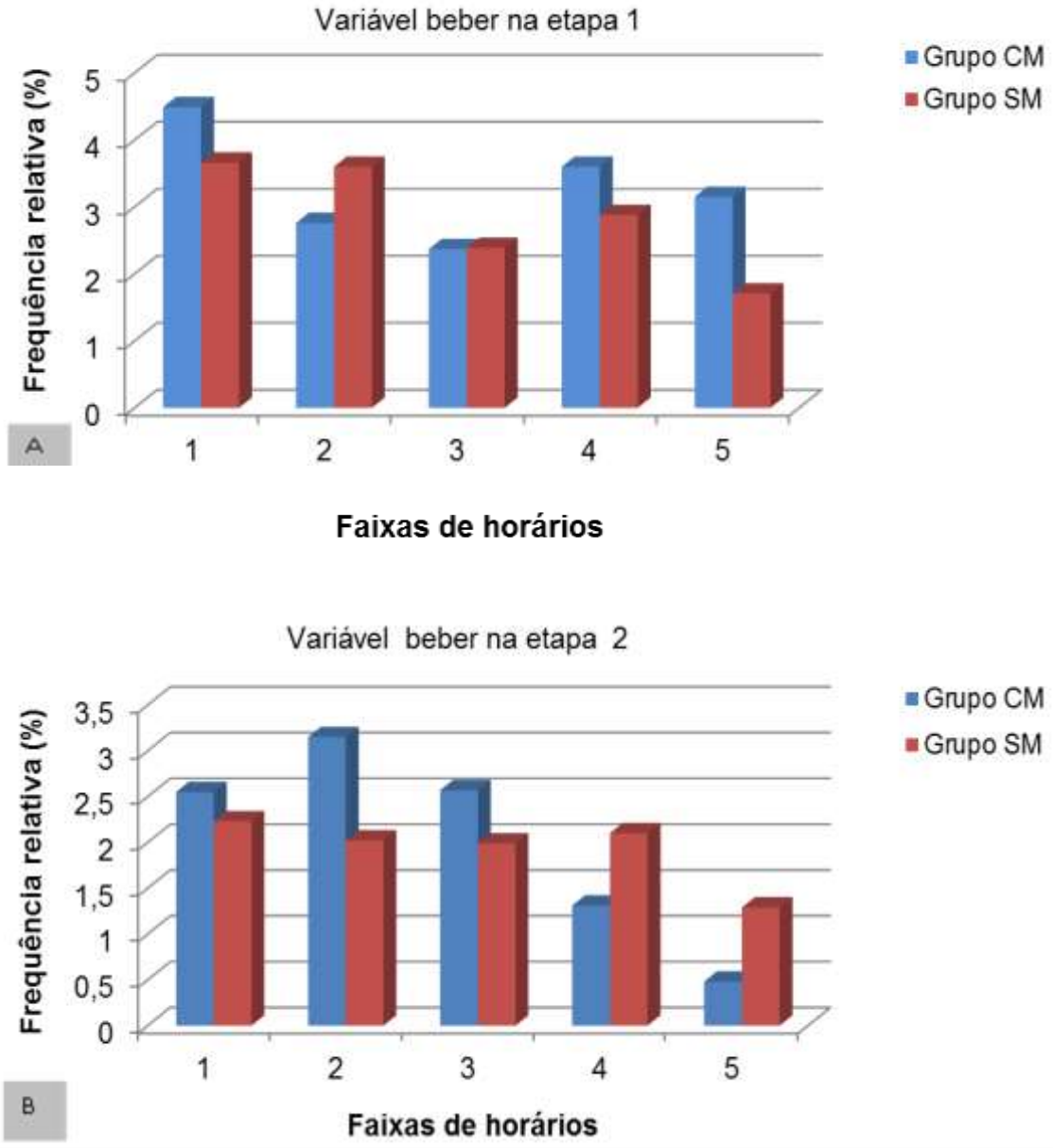


Figura 17 - Porcentagem da variável comportamental beber para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h)

A frequência do comportamento de beber água de matrizes gestantes foi maior depois do período de alimentação, quando comparado com os períodos antes da alimentação (RUSHEN, 1984). O comportamento de beber água se deu de acordo com a necessidade hídrica dos animais.

Os dados obtidos para o comportamento de cheirar o piso ou outro componente da gaiola ou baia pode ser observado na Figura 18.

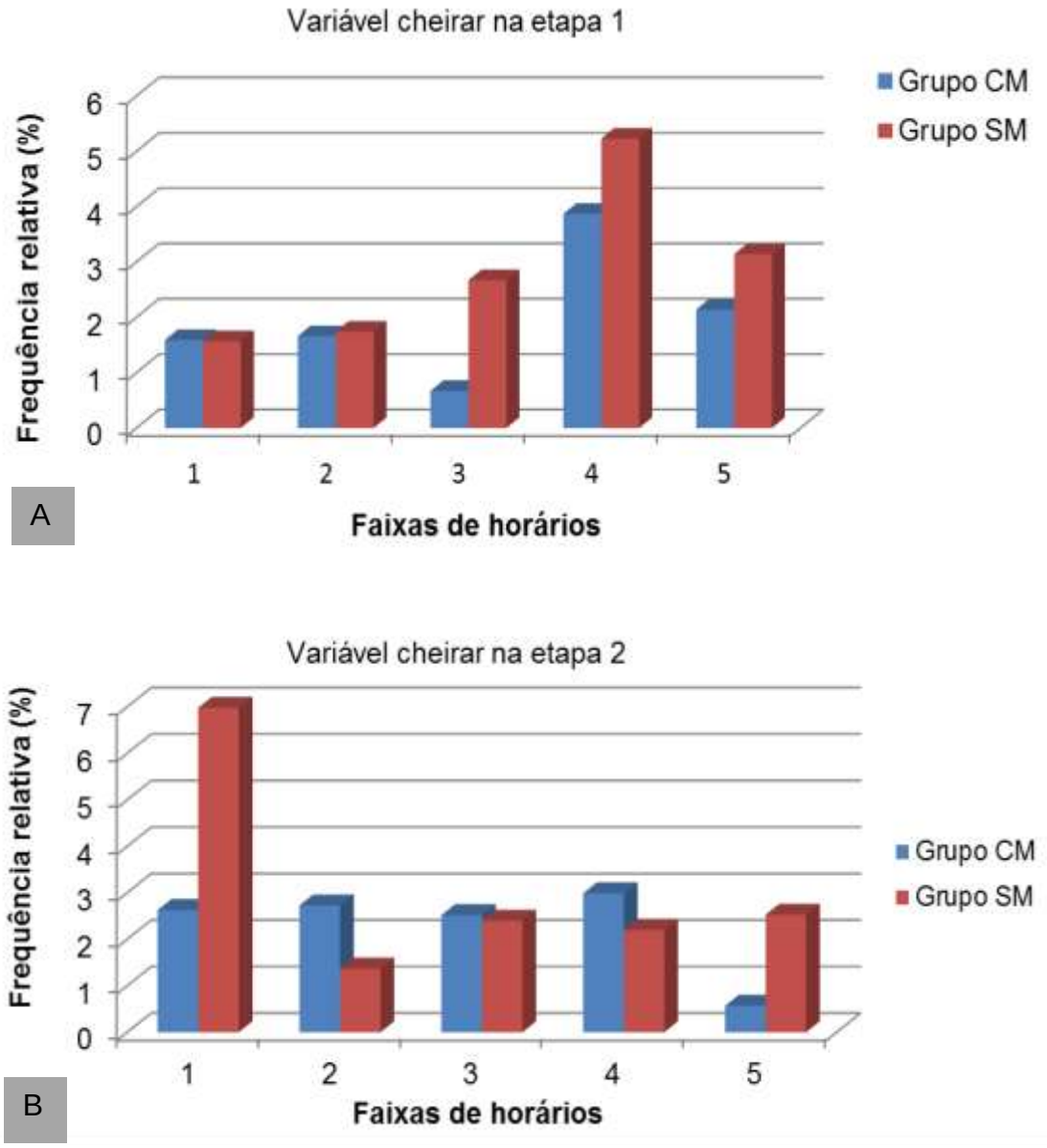


Figura 18 - Porcentagem da variável comportamental cheirar para os grupos com música (CM) e sem música (SM) para a etapa 1 (A) e etapa 2 (B), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h)

Na etapa 1, na terceira faixa de horário (das 12h10min às 14h), a qual diferiu estatisticamente ($P<0,05$) resultou em uma expressão de 0,67% das observações para o grupo com música, e 2,67% para o grupo sem música. A menor expressão deste comportamento apresentada pelos os animais sob o estímulo musical pode estar relacionada com as variáveis estudadas até aqui, pois nesta mesma faixa de horário as matrizes do grupo CM permaneceram mais frequentemente inativas ou descansando e menos vezes alerta, comparadas aos animais do grupo controle.

Na etapa 1, pôde-se notar também que o período em que os animais expressaram uma maior frequência relativa do comportamento de cheirar se deu exatamente na quarta faixa de horário, que também foi a faixa que apresentou os maiores valores médios de temperatura do ar. Neste período também houve a segunda maior porcentagem do comportamento em pé e a maior porcentagem do comportamento alerta, caracterizando, desta forma, maior possibilidade de explorar o ambiente, o que se evidenciou pelo ato de cheirar o piso ou outros componentes da gaiola.

Na segunda etapa a primeira e quinta faixas se mostraram significativas ($P<0,05$), respectivamente com porcentagens de ordem de 2,63e 6,98%, e 0,57 e 2,53% para os grupos com e sem música. Este cenário pode estar relacionado ao fato de que os animais do grupo controle se apresentaram mais frequentemente alertas nestes mesmos períodos, favorecendo uma maior exploração do ambiente.

Mesmo os animais que estavam alojados em baias coletivas (etapa 2), isto não significa que tinham disponíveis grandes espaços para se movimentar e expressar maior gama de comportamentos, visto que o espaço fornecido por animal (1,79 m^2) era menor do que o recomendado pela União Europeia, que é de 2,25 m^2 para fêmeas de ordem de parto maior que um, apesar de haver autores que indicam o mínimo de 1,5 m^2por animal (HEMSWORTH et al., 1986; BARNETT et al, 1996). Considerando ainda que, à medida que o tempo de gestação prossegue, as matrizes aumentam de tamanho. Sempre ressaltando que a questão climática, o tipo de instalação ou dificuldades na instalação pode influenciar na expressão ou não dos comportamentos.

Os resultados apresentados referentes ao comportamento cheirar, que mostraram pouca frequência observada na presente pesquisa, provavelmente se devem à restrita área à disposição dos animais e ausência de substrato para manipulação.

Abordando os dados de comportamentos de atividade, de maneira geral, pôde-se notar que os animais do grupo com música, nos períodos que foram evidenciadas diferenças significativas se mostraram mais inativos, consequentemente menos alerta e menos propensos a realizar outra atividade, sem mencionar comportamentos estereotipados, que serão discutidos a seguir.

Esta situação pode indicar que os animais do grupo submetido à música se mostraram mais relaxados que os animais do grupo controle.

Em termos de rotina diária de uma criação intensiva, os principais eventos comportamentais da matriz ocorrem em torno do momento da alimentação, o que normalmente se evidencia no período da manhã, e os animais irão exibir um pico de atividade antes e depois do fornecimento de alimento (HOLT et al., 2006).

O ato de cheirar ou fuçar (desde que não se caracterize como estereotipia) é um comportamento considerado um sinal de exploração do ambiente, que em situações de confinamento se mostra muito inferior quando comparado com a expressão apresentada pelos animais em seu ambiente natural, que pode chegar até 31% do tempo (STOLBA; WOOD-GUSH, 1989; BORNETT et al., 2003).

Sistemas intensivos de produção, em condições de confinamento, geralmente inviabilizam a expressão deste repertório comportamental, uma vez que o ambiente é praticamente estéril e sem estímulos. Quando impossibilitados de exercer seu comportamento natural, os suínos direcionam seu comportamento investigatório para explorar o ambiente de confinamento e/ou outros animais presentes na baia. Problemas comportamentais surgem quando há a incompatibilidade entre o instinto suíno e o meio em que este habita (MACHADO-FILHO; HÖTZEL, 2000).

4.3.3 Comportamentos estereotipados

Nesta categoria foram enquadrados os comportamentos de fuçar/lamber (F/L), relacionados ao acesso obsessivo ao comedouro com água e lambedura obsessiva do piso/comedouro, mastigação falsa (MF), morder a barra (MB), abrir e fechar a boca (AB) e ranger os dentes (RD), cujos resultados obtidos nas duas etapas encontram-se na Tabela 9 .

A análise estatística descritiva dos comportamentos estereotipados pode ser visualizada nos Anexos N, O, S e T.

Tabela 9 - Frequência relativa (%) dos comportamentos estereotipados dos animais de cadagrupo, nas etapas 1 e 2, por faixa de horário

			Avaliação comportamental Comportamentos estereotipados				
			Faixas de horários (2)				
Trat	Etapa (1)	Variável	1	2	3	4	5
Grupo CM	1	Fuçar/lamber (F/L)	22,98	6,59	3,45	4,50	1,12
Grupo SM	1		24,58	7,99	4,82	6,75	0,57
Grupo CM	2		8,79*	1,33	0,76	1,49	0,08
Grupo SM	2		17,68*	2,29	0,64	1,98	1,66
Grupo CM	1	Mastigação Falsa (MF)	12,01*	6,91	4,01	7,80	2,71
Grupo SM	1		16,88*	8,66	6,49	9,55	5,55
Grupo CM	2		5,80*	4,14	2,70*	5,24	4,75*
Grupo SM	2		8,93*	5,39	5,97*	7,00	8,16*
Grupo CM	1	Morder a barra (MB)	2,37	0,52*	0,84	4,00	1,43*
Grupo SM	1		3,13	2,39*	3,02	5,30	3,29*
Grupo CM	2		0,00*	0,00	0,00	0,34	0,00
Grupo SM	2		1,13*	0,00	0,16	0,62	0,15
Grupo CM	1	Abrir e fechar a boca (AB)	1,72	3,56	0,89	1,79	0,98
Grupo SM	1		1,54	4,86	2,95	2,80	0,14
Grupo CM	2		0,09	0,09	0,16	0,00	0,00
Grupo SM	2		0,29	0,40	0,23	0,15	1,01
Grupo CM	1	Ranger os dentes (RD)	1,58	2,31	1,56	1,02	1,55
Grupo SM	1		2,07	2,72	2,60	0,00	2,13
Grupo CM	2		0,36	0,18	0,16	1,92	0,32
Grupo SM	2		0,84	1,67	1,65	1,24	1,42

(1) Etapa 1: matrizes alojadas em gaiolas individuais; etapa 2: matrizes alojadas em baias coletivas

(2) As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: das 08h às 10h (faixa 1); das10h10min às12h (faixa 2); das 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

(*) Valores significativamente diferentes pelo Teste Mann Whitney, a 5% de probabilidade

Para os comportamentos estereotipados observados na etapa 1, conforme a Tabela 9 mostra, entre os grupos CM e SM, diferiram estatisticamente (P<0,05) os comportamentos mastigação falsa (12,01 e 16,88%) na primeira faixa de horário e morder a barra na segunda (0,52 e 2,39%) e quinta faixas de horários (1,43 e 3,19%), onde os menores valores observados foram obtidos do grupo com música.

As médias ao longo do período estudado na etapa 1, do comportamento fuçar/lamber foram de 7,72% (CM) e 8,94% (SM),e para o comportamento mastigação falsa os valores médios foram de 6,68% (CM) e 9,42% (SM). Valores referentes à estereotipia mastigação falsa foram de 12,7% para alojamento de matrizes em gaiolas individuais (SEKIGUCHI; KOKETSU, 2004).

Vários comportamentos observados em estudo com matrizes suínas alojadas em gaiolas individuais mostraram frequência de estereotipias, sendo que fuçar e lamber apresentou-se em 11,15% das observações, já o comportamento de mastigação falsa foi relatado em 31,80% das observações feitas (VIEIRA, 2012). Resultados que se mostram valores superiores aos encontrados na presente pesquisa.

Na segunda etapa o comportamento estereotipado fuçar/lamber diferiu ($P<0,05$) na primeira faixa de horários (8,79 e 17,68%), mastigação falsa na primeira (5,80 e 8,93%), na terceira faixa (2,70 e 5,97%) e na faixa de horário 5 (4,75 e 8,16%), e para a estereotipia morder barra a diferença foi encontrada na faixa de horário 1 (0,00 e 1,13%), sempre as menores frequências observadas são provenientes do grupo com música.

As médias ao longo do período na etapa 2, do comportamento fuçar/lamber foram de 2,49 e 4,85% para os grupos com e sem música, e mastigação falsa apresentou média 4,53 e 7,09% para os grupos CM e SM, respectivamente

Estudando o comportamento de matrizes alojadas em baias coletivas Pandorfi (2005) encontrou frequência média de 9,94% para a estereotipia fuçar/lamber. Valores semelhantes a este foram encontrados por Gonçalves et al. (2014), sendo de 9,59% de observações desta estereotipia.

Já em relação ao comportamento MF, essa estereotipia foi observada em 12,48% das vezes, valor médio ao longo do período da gestação em baias coletivas (VIEIRA, 2012). Valores médios de frequência relativa desta estereotipia foram de 8,07% em matrizes suínas alojadas em baias coletivas (NUNES, 2011).

Também na etapa 2 os valores resultantes da pesquisa se mostram abaixo dos achados dos estudos citados.

Estes comportamentos estereotípicos orais frequentemente assemelham-se aos movimentos alimentares típicos da espécie de ungulado em questão (BERGERON et al., 2006).

A prática de fuçar o piso sem a existência de substratos e a mastigação falsa evidencia a necessidade dos suínos em explorar o ambiente na busca por alimento (RUSHEN, 1984), caracterizando-se como estereotipias, cenário apresentado neste trabalho, principalmente na primeira faixa de horário. A expressão destes comportamentos logo após o período de alimentação corrobora com a afirmação de que, as estereotipias em matrizes suínas tendem a ocorrer no período pós-alimentação, e o aumento da atividade oral parece ocorrer porque os suínos continuam a busca por alimento mesmo após o oferecimento da ração (RUSHEN, 1984).

A explicação para esta situação pode ser dada por intermédio do entendimento de como se desenvolve o comportamento alimentar dos suínos, o qual se divide em duas fases: o comportamento de apetite, que envolve a busca ativa de alimento, e o comportamento de consumo, que envolve a ingestão do alimento (DAY; KYRIAZAKIS; LAWRENCE, 1995). Em onívoros, como os suínos, no qual as sequências de apetite e consumo são dispersas ao longo de largos períodos de tempo, pode-se esperar que o comportamento de apetite seja estimulado pela ingestão de alimento e resulte em estereotipia depois da refeição (TERLOW et al., 1991).

Analisando de uma maneira global os resultados encontrados para os comportamentos fuçar/ lamber e mastigação falsa em ambas as etapas, nos dois grupos (CM e SM), sua maior expressão foi na faixa de horário 1 (das 8h às 10h). Percebe-se ainda que, para a variável MF as faixas de horários que diferiram significativamente foram àquelas em que a música estava sendo reproduzida, mesmo em outras faixas, apesar das diferenças não terem sido encontradas estatisticamente, numericamente no grupo com música esta estereotipia sempre foi observada menos vezes quando comparada ao grupo sem música, em ambas as etapas. Isto pode ser um indicativo de que a redução destes comportamentos pode estar associada à presença da música.

Para ilustrar os comportamentos das estereotipias F/L e MF na etapa 1 e 2 para ambos os grupos segue a Figura 19.

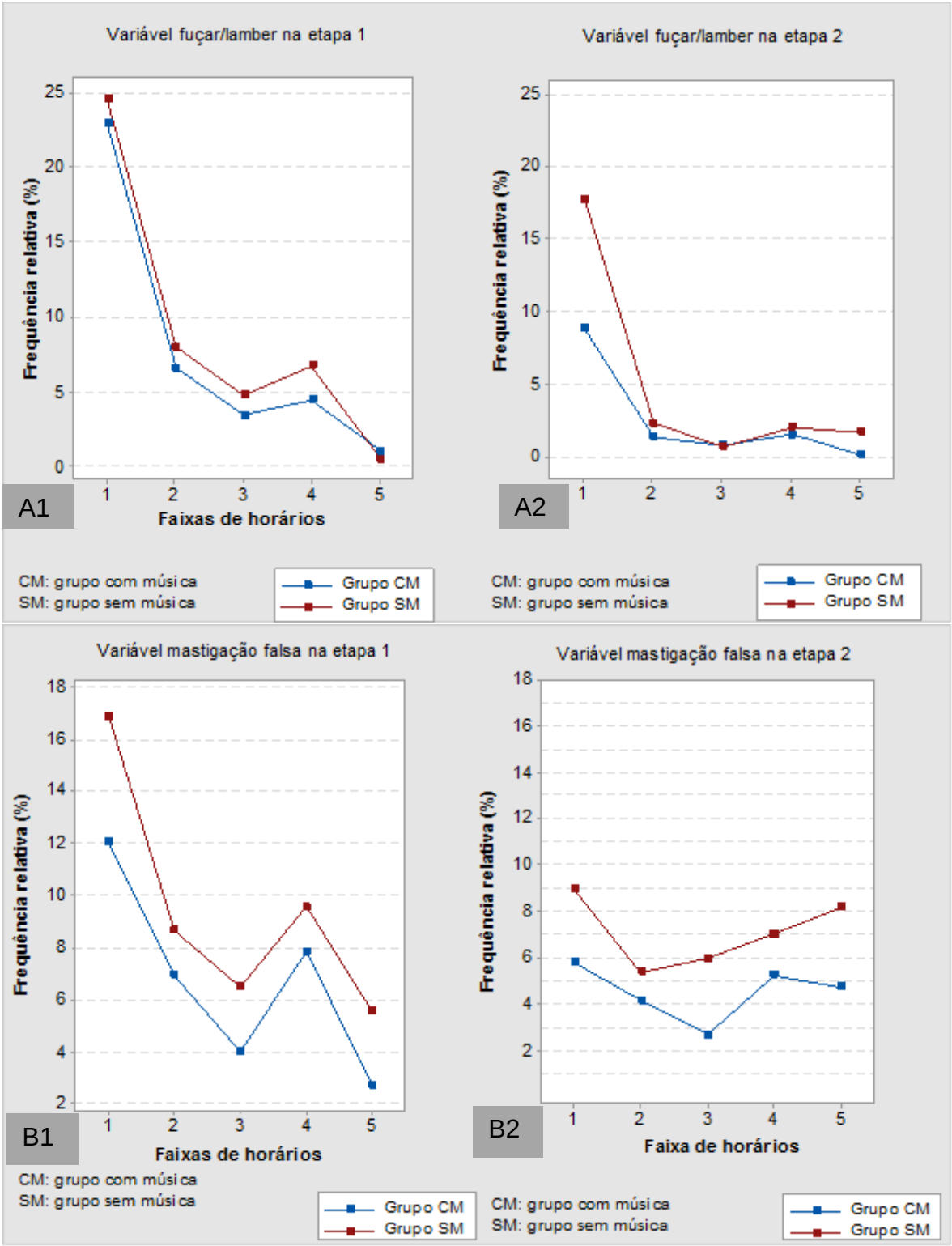


Figura 19 - Porcentagem da l fuçar/lamber na etapa 1 (A1) e na etapa 2 (A2) para os grupos com música (CM) e sem música (SM)) e variável mastigação falsa na etapa 1 (B1) e na etapa 2 (B2), para os grupos com música (CM) e sem música (SM), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h)

Com relação ao comportamento de morder a barra na etapa 1, nas faixas em que diferiram, verificou-se uma porcentagem de0,52 e 2,39%, na segunda faixa de horário e 1,43 e 3,19% na quinta faixa, sendo que os menores valores obtidos resultaram do grupo com música. Na segunda etapa, na primeira faixa de horário foi onde se observaram os valores que diferiram estatisticamente para esta estereotipia, com médias de 0,00 e 1,13% para o grupo CM e SM, respectivamente. Estes dados podem ser observados nos gráficos da Figura 20.

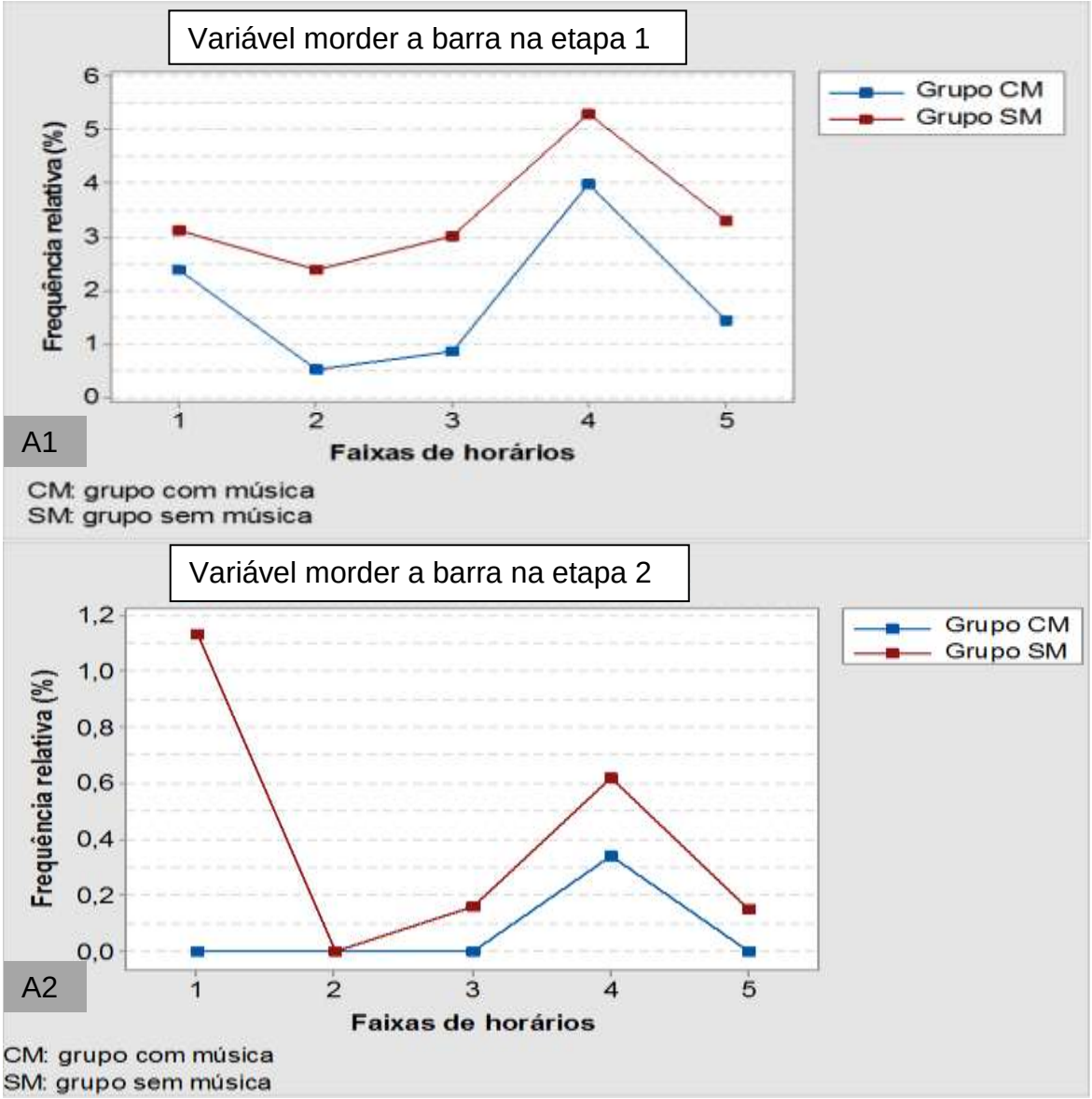


Figura 20 - Porcentagem da variável comportamental morder a barra na etapa 1 (A1) e na etapa 2 (A2) para os grupos com música (CM) e sem música (SM)) ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10 às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h)

A frequência média ao longo do período para este comportamento foi de 1,83 e 3,43%, para os grupos com e sem música respectivamente na etapa 1. Esta variável mostrou médias 0,5% para matrizes alojadas em gaiolas individuais (SEKIGUCHI; KOKETSU, 2004).

Já na segunda etapa as médias foram de 0,06 e 0,41%, para o grupo CM e SM. A variável MB na etapa 2 foi uma das estereotipias que apresentaram uma das menores frequências observadas, mesmo porque as barras estavam presentes apenas no portão da baia.

A estereotipia morder a barra observada em matrizes alojadas em baias coletivas se mostrou em 1,55% das vezes observadas(NUNES, 2011). Nota-se a superioridade destes valores em relação aos resultados do presente estudo para a etapa 2.

Este comportamento nas baias coletivas é reduzido, de maneira que os animais acabam expressando outros tipos de comportamentos ou estereotipias em maior frequência.

Em uma abordagem ampla, a expressão deste comportamento foi maior para o grupo sem música em praticamente todas as faixas de horários e nas duas etapas. Estes resultados sugerem que a música pode ter minimizado o estresse sofrido pelos animais, mesmo nas faixas de horários em que o grupo com música estava em seu período de ausência de música, ainda sim, os animais mostraram diminuição desta estereotipia. Por já estarem habituados ao repertório musical e ao padrão de reprodução intermitente, isso pode ter possibilitado a resposta dos animais do grupo CM, mesmo nas faixas de interrupção.

Esta estereotipia (morder a barra) foi mais frequente, na etapa 1, durante a quarta faixa de horário, período em que os animais de ambos grupos estavam mais alertas, e também onde as maiores médias de TBS foram encontradas. Apesar de alguns comportamentos anormais se mostrarem mais expressivamente no período pós-alimentação, os animais podem demonstrá-los durante todos os períodos do dia (RUSHEN, et al.,1990).

Os comportamentos de abrir e fechar a boca e ranger os dentes (Figura 20) não diferiram estatisticamente ($P<0,05$) entre os grupos, tanto para a etapa em que as matrizes estavam alojadas em gaiolas individuais, quanto na etapa em que estavam nas baias coletivas. Na primeira etapa, a segunda faixa de horário (das 10h10min às 12h) foi onde se observou as maiores expressões das duas

variáveis. Para a estereotipia AB os valores foram de 3,56 e 4,86% para o grupo CM e SM, respectivamente. A variável RD mostrou valores médios de 2,31 (CM) e 2,72% (SM).

Já na segunda etapa houve variação das frequências entre os horários de cada grupo, sendo que o comportamento AB para o grupo CM teve maior expressividade na faixa de horário 3 (das 12h10min às 14h) com valor de 0,16%, e na quinta faixa (das 16h10min às 18h) para o grupo sem música, com 1,01%. Para a estereotipia RD, o grupo CM mostrou médias de 1,92% na quarta faixa (das 14h10min às 16h), e na segunda faixa (das 10h10min às 12h) para o grupo sem música, com frequência de 1,67%. Estes resultados podem ser visualizados na Figura 21.

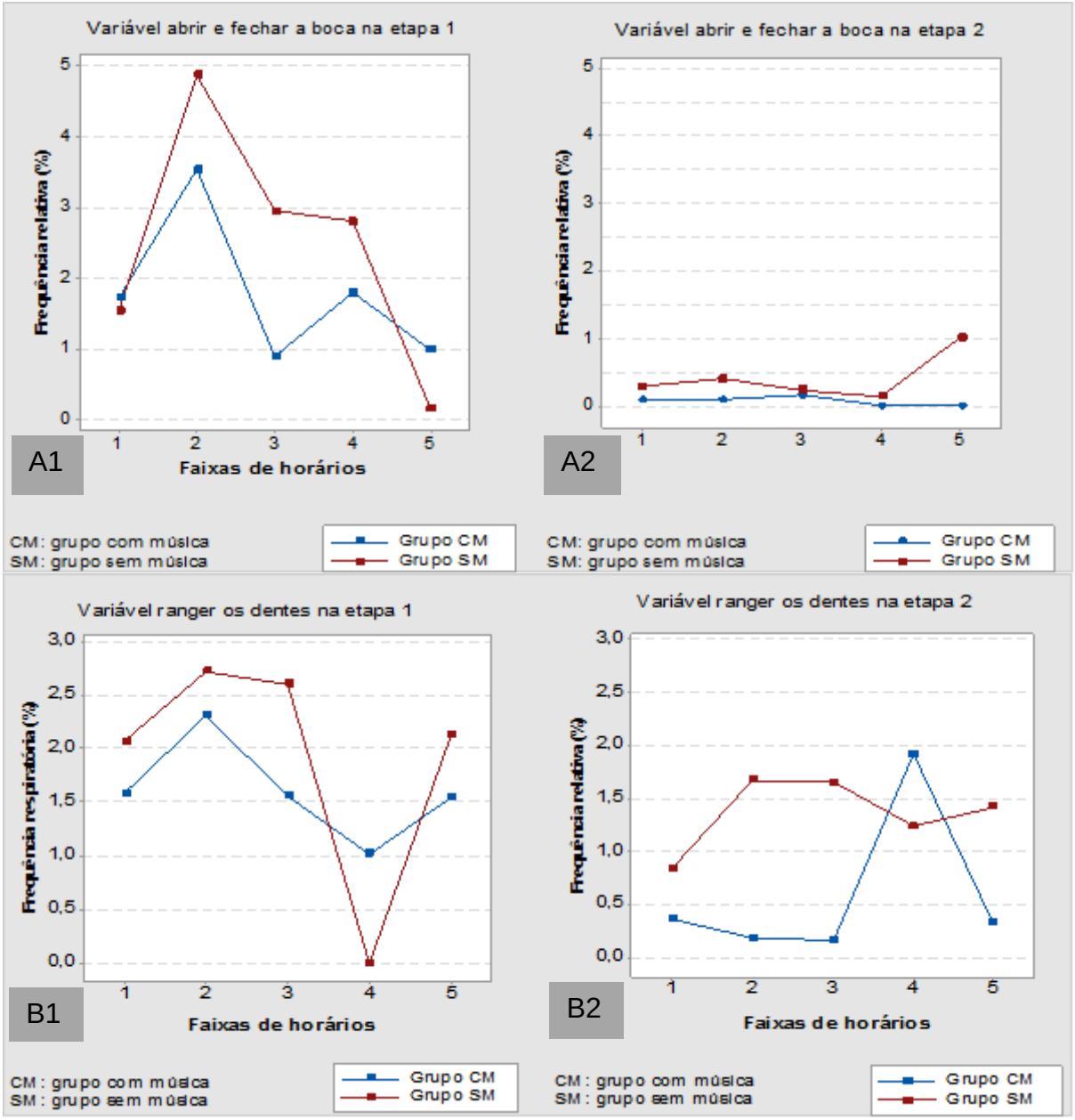


Figura 21 - Frequência relativa da variável comportamental abrir e fechar a boca na etapa 1 (A1) e na etapa 2 (A2) para os grupos com música (CM) e sem música (SM)) e variável ranger os dentes na etapa 1 (B1) e na etapa 2 (B2), para os grupos com música (CM) e se sem música (SM), ao longo das faixas de horários 1 (das 8h às 10h), 2 (das 10h10min às 12h), 3 (das 12h10min às 14h), 4 (das 14h10min às 16h) e 5 (das 16h10min às 18h

Para a variável abrir e fechar a boca as média das frequências ao longo do período, na etapa 1 foram de 1,78 (CM) e 2,45% (SM) e na etapa 2 os valores foram de 0,06 e 0,42% para o grupo com e sem música. Em avaliação do comportamento de fêmeas suínas gestantes em gaiolas individuais esta estereotipia foi observada em 0,23% das vezes, e para animais alojados em baias coletiva estes valores foram de 0,12% (PANDORFI, 2005). Os valores

encontrados nesta pesquisa para este comportamento, na etapa 1, estão acima dos dados mostrados por Pandorfi (2005).

A estereotipia ranger os dentes foi um achado que não obteve relatos de pares na literatura para animais de produção, os estudos encontrados remetem a pesquisas com animais de laboratório, e a designação mais encontrada é bruxismo. Por exemplo, ratos que observaram outros ratos sendo eletrocutados, apresentaram maior expressão deste comportamento quando comparados com animais que não viram tal situação. Os autores propuseram que o estresse emocional causado pode ter levado ao bruxismo (ROSALES et al., 2002).

Ao examinar o cenário global a respeito dos dados de estereotipias de ambas as etapas, observa-se que em alguns momentos, a música pode ter sido capaz de minimizar sua expressão, porém, o fato de que a condição em que os animais se encontravam ser bastante estressante, principalmente na etapa em que as matrizes estavam alojadas em baias coletivas, tanto do ponto de vista espacial, social e alimentar, só a música não foi capaz de inibir completamente a manifestação dos comportamentos anômalos. Ao se verificar as médias de todas as estereotipias em cada etapa, para o grupo com e sem música, os dados mostraram valores de 19,64 e 26,16% na etapa 1, para o grupo com e sem música. Na etapa 2 estes valores constaram de 7,74 para o grupo CM e 14,13% no grupo SM. É notável que nas duas etapas a maior frequência de observações referentes a comportamentos estereotipados foi para o grupo sem música.

As pesquisas abordando a utilização de estímulo musical para animais de produção são escassos, e para matrizes suínas gestantes são inexistentes, todavia, os relatos até aqui apontados podem ser indicativos de que aprofundar o estudo da utilização deste tipo de enriquecimento ambiental para animais de produção, especialmente em situação de confinamento, possa trazer algum tipo de benefício, como minimizar sinais de estresse.

Além das pesquisas, há uma enormidade de relatos de produtores e funcionários de granjas de suínos que mencionam a utilização de música, e em suas observações, há referências sobre os animais permanecerem mais calmos, facilitando o manejo e diminuindo perdas de produtividade, esta situação de relato ocorreu inclusive na granja onde está pesquisa foi realizada.

Comportamento anômalo é o redirecionamento de um comportamento que o animal tem alta motivação para realizar, mas cujo desencadeamento está

impedido pelo ambiente. Por exemplo: motivação para comer em matrizes sem comida - leva à mordedura de barras, o que expressa monotonia ou fome (estar nutrida não é igual a estar saciada). Num ambiente monótono a fêmea suína senta, balança a cabeça e, na ausência de ambiente para explorar, pratica canibalismo. Quando a motivação é alta e o estímulo não está presente, ocorre a "atividade vácuo", ou seja, o comportamento é realizado na ausência do estímulo – suínos fuçam o piso sólido, matrizes fazem ninho sem palha (MCGLONE, 2001).

Uma maneira de enriquecer o ambiente seria através da utilização de música, sendo que esta pode ter um efeito relaxante, não somente para os humanos, mas também nos animais (GRINDE, 2000). Em uma pesquisa realizada com elefantes criados em zoológico, a reprodução de música clássica foi efetiva para a redução de comportamentos anormais nesta espécie, tais como, o balançar de um lado para o outro, que é um comportamento indicativo de estresse (WELLS; IRVIN, 2008).

Estudos realizados com cães mostram que o estímulo musical acalmou os animais, reduzindo os latidos e sintomas de ansiedade de separação (TAKABATAKE, 2007; REINECKER, 2014).

Em um estudo com cabras mestiças, onde se objetivou avaliar o comportamento destes animais expostos a um estímulo sonoro, no caso música instrumental, conclui-se que o estímulo sonoro influenciou no comportamento das cabras, que se mostraram mais calmas e condicionadas ao ócio durante o período de execução dos sons, salvaguardo alguns momentos em que elas se assustavam com algum fator externo (OLIVEIRA, et al., 2013).

O som é tido como um dos fatores ambientais, e a música também pode ser um elemento significativo para o enriquecimento de um ambiente em comparação ao silêncio ou outros ruídos. Em estudo com roedores se observou que a música clássica (Mozart's piano sonata, K. 448) reduziu a ansiedade de ratas. Neste caso os pesquisadores encontraram alterações no metabolismo da progesterona no cérebro, a qual pode agir como fator ansiolítico. Em outras palavras, é possível que a música tenha alterado o metabolismo da progesterona, levando assim a redução da ansiedade destes animais (CHIKAHISA et al., 2007).

Muitos estudos apontam o potencial da música para mitigar comportamentos anormais, ansiedade, agitação, medo, entre outros. Porém há

estudos que mostram resultados conflitantes, de qualquer maneira as evidências até aqui relatadas são um incentivo para a busca contínua de conhecimentos, dados que possam apontar como e onde a música afeta os animais.

4.3.4 Comportamentos sociais e agonísticos

Nesta categoria foram enquadrados os comportamentos sociais e comportamentos agonísticos entre os animais e a interação agonística dos animais em relação ao pesquisador (IAP). Por terem sido observados apenas na segunda etapa, não há dados sobre estas variáveis provenientes da primeira etapa.

A Tabela 10 mostra estes resultados médios para estas categorias de comportamentos.

Tabela 10 - Frequência relativa (%) dos comportamentos sociais e agonísticos dos animais, e frequência absoluta do comportamento interação agonística com o pesquisador, de cada grupo (CM e SM), por horário, na etapa 2

		Avaliação comportamental Comportamentos sociais e agonísticos				
		Horários (1)				
Trat	Variável	1	2	3	4	5
Grupo CM	Comp. social	0,09	0,83	0,00	0,47	0,00
Grupo SM		0,00	0,35	0,14	0,16	0,44
Grupo CM	Comp. Agon.	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00
Grupo SM		0,37	0,00	1,14	0,38	1,22
Grupo CM	IAP	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
Grupo SM		1,57*	1,71*	1,28*	1,42*	1,28*

(1) Os horários se referem a momentos pontuais de coleta conforme segue: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)
(*) Valores significativamente diferentes pelo Teste Mann Whitney, a 5% de probabilidade

Conforme pode ser conferido pela Tabela 10, não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) para os comportamentos sociais e interações agonísticas entre os animais. Já em relação à interação agonística dos animais frente ao pesquisador, em todas as faixas de horário tal interação foi observada e diferiu estatisticamente (P<0,05), mostrando que os animais do grupo sem música apresentaram este comportamento. Os aspectos relativos à descrição estatística destes dados podem ser visualizados no Anexo U.

Ao se observar a Tabela 10, para os resultados do comportamento social, mesmo sem diferir estatisticamente, é possível perceber que o grupo com música, na segunda faixa de horário apresentou seus maiores valores, já para o grupo sem música isto ocorreu na última faixa de horário. No caso dos animais do grupo CM, este comportamento mais frequente no período da manhã é condizente com a maior atividade dos animais nesse período. Porém, o grupo controle ter mostrado maior frequência deste comportamento na última faixa de horário pode estar relacionado ao fato de estarem também mais alerta, em pé e sentados nesse período. O que também favoreceu a expressão de outros comportamentos.

A frequência média do comportamento interação social foi de 0,27 e 0,21% para os grupos CM e SM. Tais valores são muito próximos ao encontrado por Nunes (2011), onde em 0,30% das observações as interações sociais estavam presentes, quando matrizes gestantes foram observadas em baias coletivas.

Comparando baias com quatro dimensionamentos diferentes (2,0; 2,4; 3,6 e 4,8 m^2/fêmea), conclui-se que as interações sociais foram favorecidas nas baias com 2,0 m^2/fêmea (WENG; EDWARDS, ENGLISH, 1998). O espaço disponível por animal na presente pesquisa foi de 1,79 m^2/fêmea.

O comportamento agonístico, apesar de pouco frequente, notou-se que, no grupo CM, a quarta faixa de horário foi onde se revelou a sua maior expressão, já o grupo SM apresentou maior frequência deste comportamento na terceira faixa de horário.

Para as médias das frequências, ao longo do período estudado, do comportamento interação agonística, os valores foram de 0,06 e 0,62% para os grupos com e sem música. Já em um estudo comparando diferentes instalações, nas baias coletivas a média desta variável foi de 0,13% (NUNES, 2011).

Já valores da ordem de 5,67%, em relação às observações deste comportamento foram encontrados em estudo do comportamento bioclimático de matrizes gestantes (PANDORFI, 2005).

Interações agonísticas resultantes da mistura de animais desconhecidos, normalmente promovem comportamentos agressivos, ameaças, empurrões, mordidas, perseguições e brigas, que conduzem à formação de uma hierarquia social estável (MEESE;EEBANK, 1973; MOUNT; SEABROOK, 1993).

O período necessário para a redução da agressividade entre os animais e o estabelecimento de uma hierarquia social relativamente estável é de 3 a 10 dias (VAN PUTTEN; VAN de BURGWAL, 1990; OLDIGS et al.,1993).

Por outro lado, outros grupos relataram períodos maiores de tempo, de até seis semanas para que as matrizes se tornassem completamente integradas, quando inseridas em novos grupos (MOORE; GONYOU; GHENT, 1993; SPOOLDER et al., 1996; AREY, 1999). No presente estudo as interações agonísticas observadas em sua totalidade se relacionavam a disputas por espaço dentro da baia, principalmente nos dias mais quentes em que apenas parte da área era sombreada, e as fêmeas tendiam a buscar os locais mais frescos. Não foi observado o comportamento dos animais no momento do agrupamento e nos 5 dias que se seguiram, e as coletas continuaram seis dias depois deste manejo.

Pela Figura 22 podem ser conferidos os comportamentos das expressões da interação social e interações agonísticas por horário, ao longo da etapa 2.

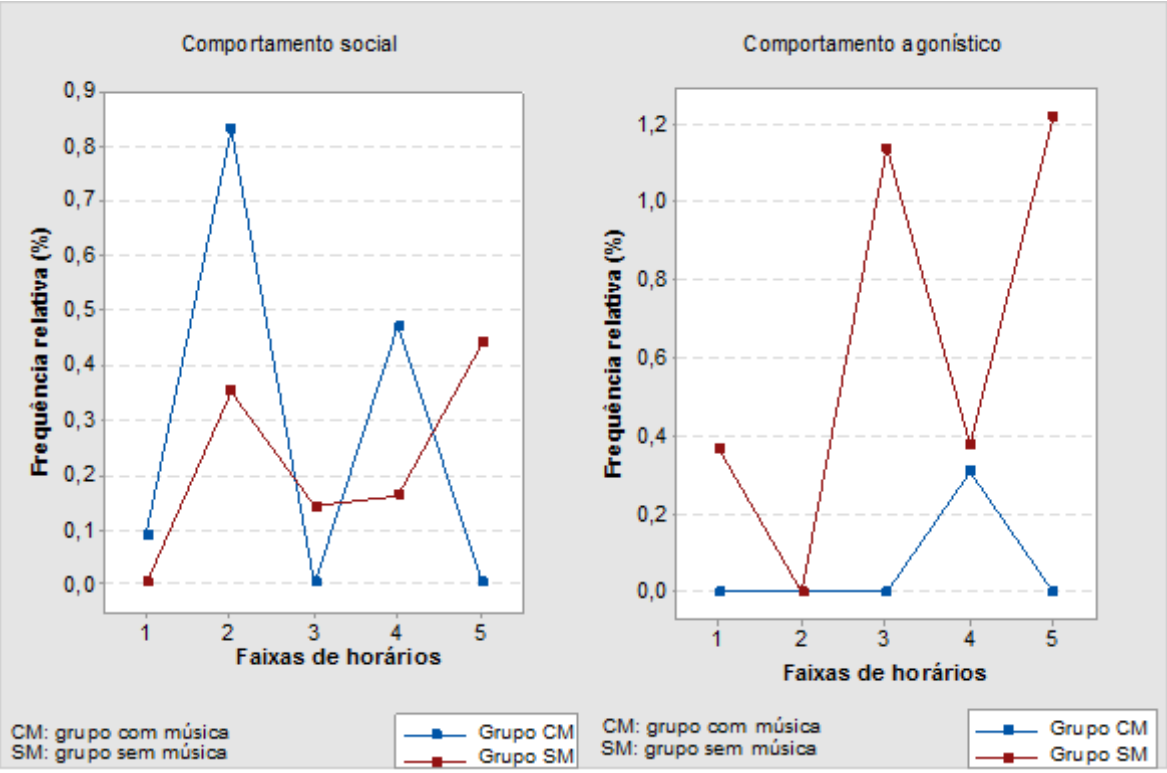


Figura 22 - Comportamento social entre os animais e comportamento agonístico, por horário e por grupo, na etapa 2

O comportamento interação agonística com o pesquisador foi observado nos dias de avaliação fisiológica, nos momentos que era necessário entrar nas baias para realizar a aferição da temperatura retal dos animais. Este

comportamento consistia de um ou mais animais da baia direcionar comportamentos agressivos contra o pesquisador, tais como, morder e puxar parte da vestimenta, botas, muitas vezes atingindo a pele. Tais investidas poderia ser parte da curiosidade dos animais, porém quando os animais demonstravam tal investigação em relação ao pesquisador, isto ocorria de maneira diferente, onde o animal cheirava ou fuçava levemente e depois se afastava.

No caso dos animais que não estavam sob o tratamento da música, estas investidas ou investigações agressivas se estendiam por todo o tempo em que se permanecia dentro da baia. Este comportamento pode ser observado na Figura 23.

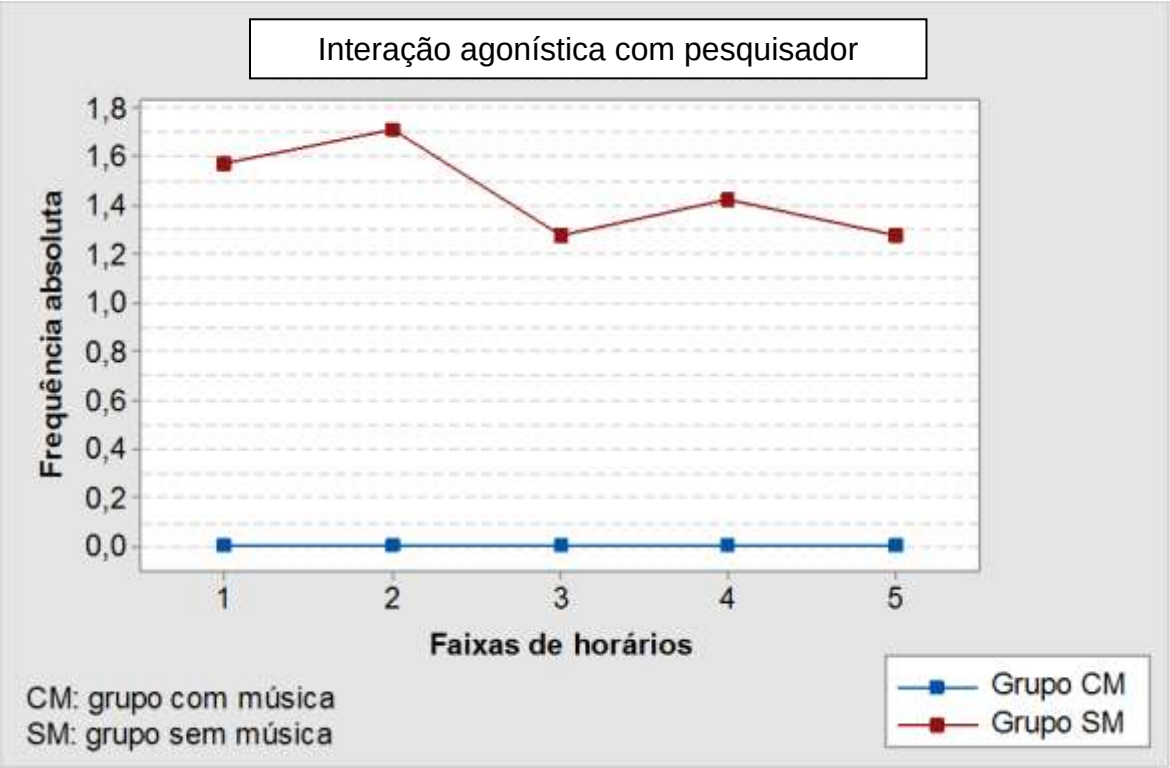


Figura 23 - Variável interação agonística com pesquisador observada durante o período da etapa 2, nos dias de avaliação fisiológica

Analisando a Figura 23 pode-se dizer que os animais que não receberam o tratamento com música mostraram maior frequência de investidas agressivas contra o pesquisador, nenhuma interação desta natureza foi observada no grupo com música.

Ao se observar a rotina da granja percebeu-se que a interação dos funcionários com os animais ocorria durante a execução dos manejos habituais,

no entanto, não há relatos de que talvez estes animais tenham recebido um manejo diferenciado em outros ciclos reprodutivos. Pode-se dizer, comparando os grupos CM e SM, que a presença de interação agonística dos animais frente ao pesquisador foi observada apenas no grupo SM, e o fato deste comportamento não estar presente nos animais do grupo com música pode ser visto como a ausência de um comportamento agonístico e que os animais se sentiam confortáveis com a presença do pesquisador, mostrando que a música pode ter influenciado positivamente no comportamento dos animais.

Para observar o cenário geral dos comportamentos das variáveis de atividade, estereotipias e demais comportamentos, nas duas etapas e por grupo, seguem as Figuras 24 e 25.

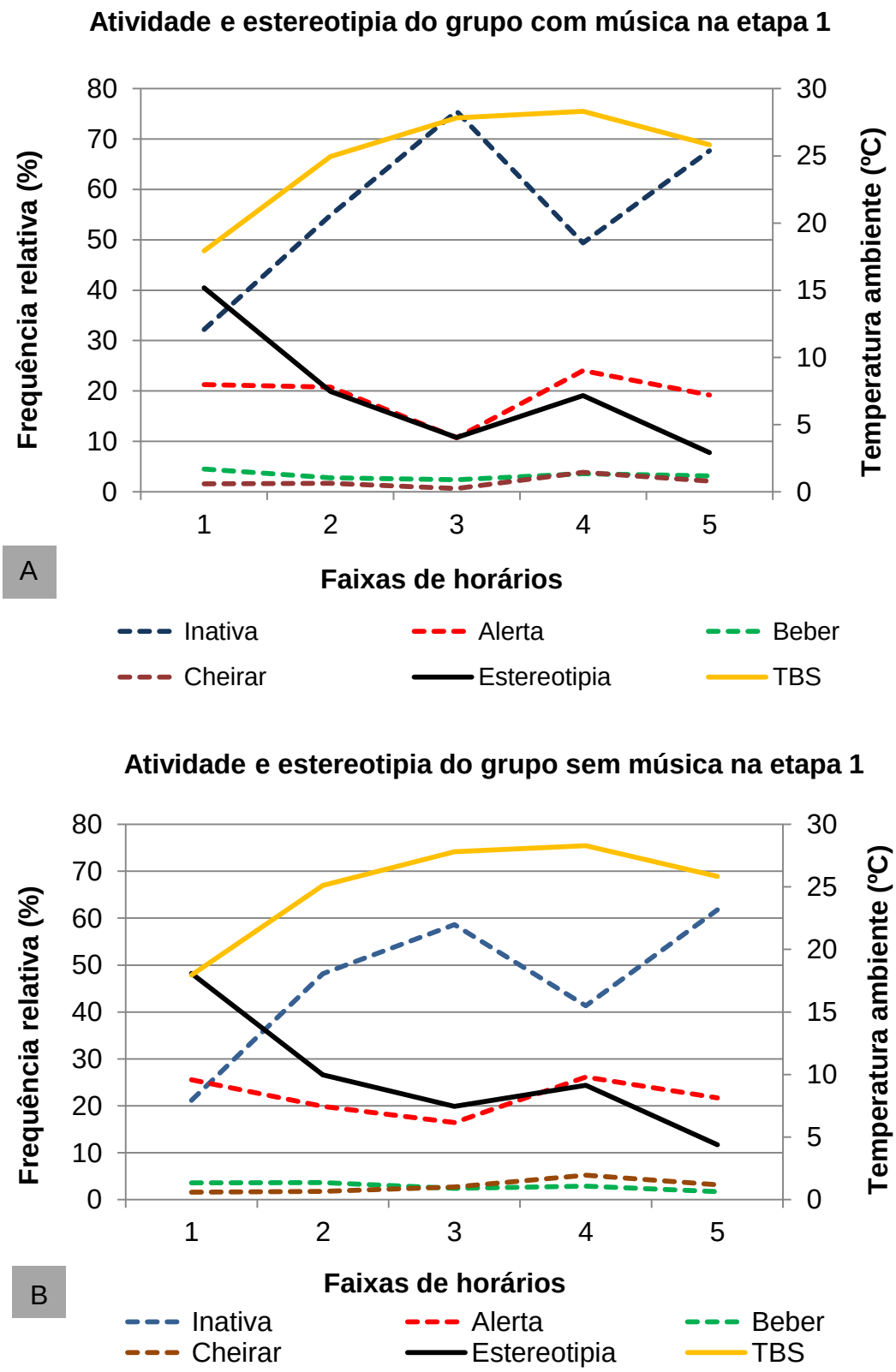
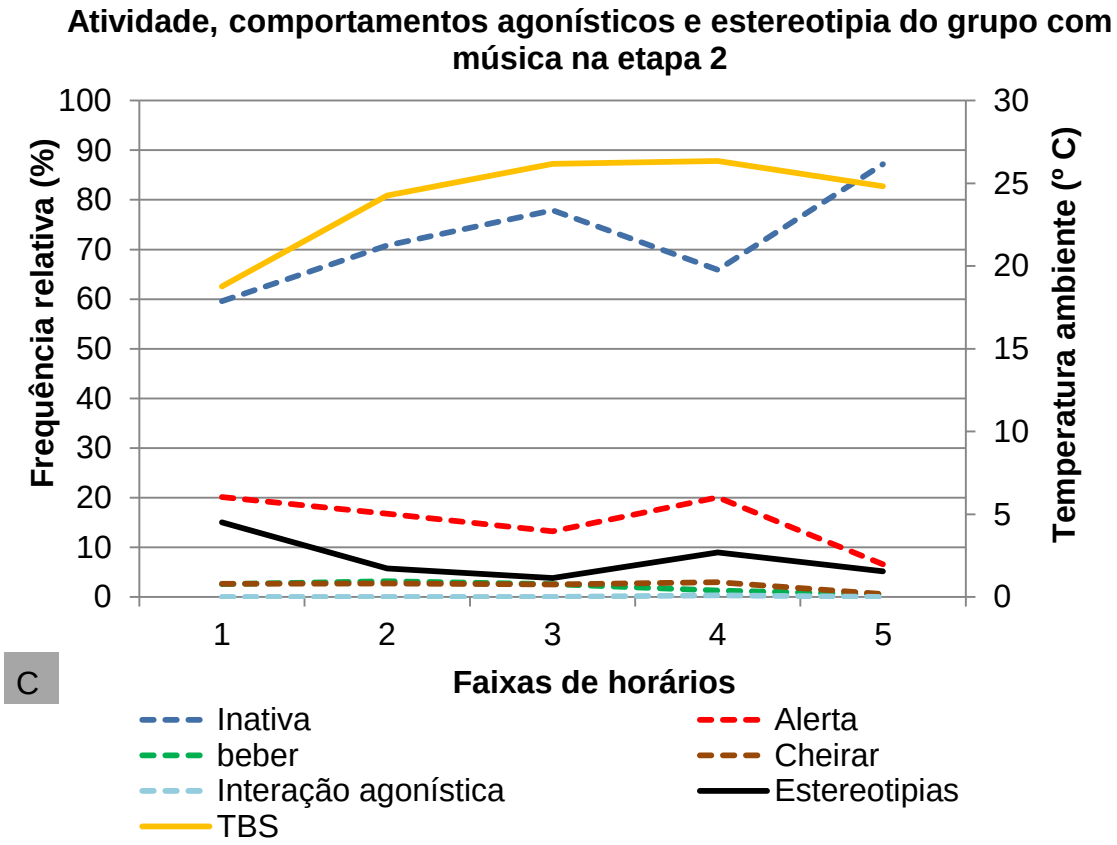


Figura 24 - Gráfico dos comportamentos de atividade e de estereotipia do grupo com música (A) e do grupo sem música (B) na etapa 1



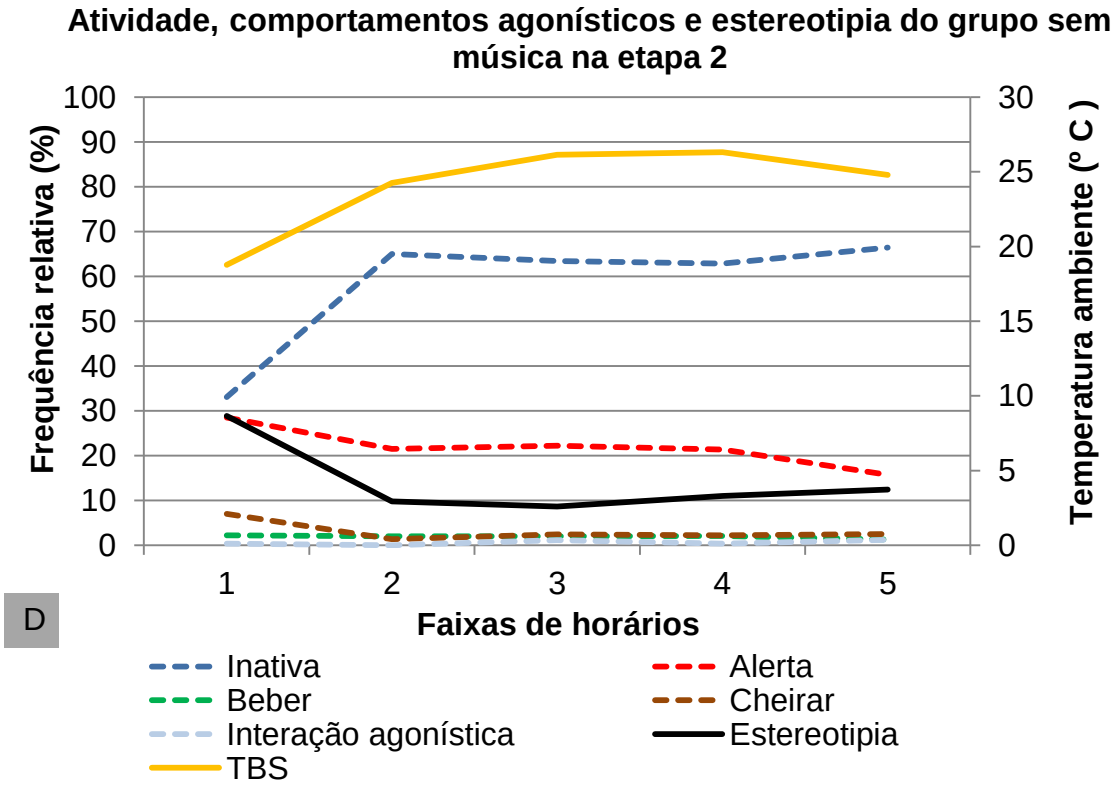


Figura 25 - Gráfico dos comportamentos de atividade e de estereotipia do grupo com música (C) e do grupo sem música (D) na etapa 2

4.4 Pressão sonora

A pressão sonora durante as duas etapas em ambos os grupos (CM e SM) foi coletada durante todo o período experimental tanto para os dias de avaliação comportamental quanto fisiológica. As médias destes dados podem ser conferidas na Tabela 11.

Tabela 11 - Médias da pressão sonora (dB) para os dias de avaliações comportamental e fisiológica, nas etapas 1 e 2, por faixas de horários e horários

		Pressão sonora (dB)				
		Dias de avaliação comportamental				
		Faixas de horários (2)				
Trat	Etapa (1)	1	2	3	4	5
Grupo CM	1	69,62*	59,06	69,56*	60,56	69,29*
Grupo SM	1	63,25*	60,78	62,34*	63,00	61,34*
Grupo CM	2	70,71*	59,55	70,62*	61,03	71,13*
Grupo SM	2	61,09*	59,93	61,67*	62,26	58,48*
		Dias de avaliação fisiológica				
		Horários (3)				
Trat	Etapa (1)	1	2	3	4	5
Grupo CM	1	69,62*	59,06	69,56*	60,56	69,29*
Grupo SM	1	63,25*	60,78	62,34*	63,00	61,34*
Grupo CM	2	70,45*	59,45	70,69*	61,47	71,13*
Grupo SM	2	62,09*	60,73	61,40*	62,51	58,48*

(1) Etapa 1: matrizes alojadas em gaiolas individuais; etapa 2: matrizes alojadas em baias coletivas
(2) As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)
(3) Os horários se referem a momentos pontuais de coleta conforme segue: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)
(*) Médias seguidas de * são significativas pelo Teste de Tukey, a 5 % de probabilidade

Foram detectadas interações das faixas de horários e horários com os grupos, visto que no grupo com música a reprodução musical era intermitente, e isso alterou a pressão sonora de acordo com a faixa de horário e horário. Esta situação foi observada nas faixas e horários 1, 3 e 5, com o grupo com música apresentando maiores níveis de pressão sonora, tanto para os dias de avaliação comportamental quanto fisiológica.

Problemas auditivos podem ser causados por exposição no nível de pressão sonora acima de 85 dB, sendo que ruído superior a 100 dB foi verificado durante a alimentação manual de suínos e sugere que durante esta tarefa o trabalhador use protetor de ouvido (GUSTAFSSON,1997). Os resultados deste trabalho mostraram que os níveis de pressão sonora estão de acordo com o recomendado, porém, não se tem os dados referentes ao período da alimentação, pois as coletas sempre se iniciavam depois desta fase.

A faixa de pressão sonora (dB) para animais em seu ritmo de atividades normais gira em torno de 49 a 64 decibéis (ALGERS; EKESBO; STROMBERG, 1978). Os valores encontrados no presente estudo estão de acordo com estes dados, exceto nos momentos em que o repertório musical era reproduzido.

Em uma instalação de gestação, onde as matrizes suínas gestantes estavam alojadas em gaiolas individuais, o nível de ruído foi avaliado, tendo como menor nível 57,2 dB, observado às 11h, com o pico de 76,5 dB observado às 16h, por ocasião da alimentação (CAMPOS et al., 2008). O valor observado às 11h neste estudo está muito próximo ao valor encontrados na faixa de horário 2 (das 10h10min às 12h) e ao valor obtido no horário 2 (às 11h), nos dias de avaliação fisiológica e nos dias de avaliação comportamental.

Medidas de ruídos em criação intensiva de animais são raras no Brasil. Apesar de sugestões de se relacionar a vocalização de animais domésticos com sua condição de bem-estar, pouco também se encontra na literatura internacional (MARCHANT; WHITTAKER; BROOM, 2001).Os sons emitidos pelos animais indicam também uma situação indesejável, como que emitindo sofrimento, fome, doença, medo, desconforto, estado emocional e, consequentemente, os gritos podem indicar distúrbio no seu bem-estar (WEARY; APPLEBY; FRASER, 1999).

Não foram encontrados dados que mostram os níveis de pressão sonora de matrizes suínas alojadas em gestação coletiva, isso pode se dever ao fato de que normalmente tanto o alojamento das matrizes em gaiolas individuais e em baias coletivas estão localizados dentro da mesma instalação.

5 CONCLUSÃO

Diante das condições conduzidas por essa pesquisa e pelos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- A utilização da música como ferramenta de enriquecimento ambiental pode estar associada à alteração de determinados comportamentos, tais como a redução de comportamentos estereotipados e diminuição da frequência respiratória, o que sinaliza uma melhora no bem-estar animal. A hipótese do trabalho foi aceita com base nos resultados aqui descritos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa se mostra como uma importante fonte de dados para futuros estudos envolvendo a utilização de estímulos sonoros como ferramenta de enriquecimento ambiental.

A caracterização descrita de todos os dados foi proveniente das respostas obtidas frente às condições em que os animais estavam submetidos no ambiente de criação, o que traz informações pertinentes quanto ao que foi estudado.

Observou-se que, apesar das condições climáticas se apresentarem, em grande parte do período estudado fora da zona de conforto térmico dos animais, mesmo assim, na etapa 1, os animais não apresentaram sinais de desconforto pela mensuração da frequência respiratória. Isso significa que os animais conseguiram lançar mão de mecanismos de troca de calor para que se mantivessem dentro da sua zona de conforto térmico. Nessa etapa os índices de conforto também se mostraram dentro do recomendado, mesmo os dados de temperatura e umidade relativa do ar mostrando-se inadequados. Sugere-se que outros estudos quanto à utilização e adequações destes índices sejam realizados.

Na etapa 2, tais índices também se mostraram dentro do limite para os animais, e assim, como na primeira etapa, os dados climáticos também se mostraram fora das zona de conforto térmico. Porém, neste caso, foi possível observar que os animais lançaram mão de trocas evaporativas, por intermédio da elevação de suas frequências respiratórias.

Nesta mesma linha de pesquisa junto ao Grupo GBAZP (ESALQ/USP) já estão sendo conduzidas pesquisas nas fases de maternidade e creche de suínos.

REFERÊNCIAS

ALALEONA, D. **História da música:** desde a antiguidade até nossos dias**.** Tradução de: João Caldeira Filho. 14 ed. São Paulo: Ricordi, 1984. 163 p.

ALBRIGHT, L. D. **Environment control for animals and plants**. St. Joseph: American Society of Agricultural Engineers Michigan. 1990. 453 p.

ALGERS B.; EKESBO I.; STROMBERG S. The impact of continuous noise on animal health. **ActaVeterinariaScandinavica**, Copenhagen, v.68, n.1, p.1-26, Jan. 1978.

ALGERS, B.; JENSEN, P. Communication during suckling in the domestic pig. Effects of continuous noise. **Applied Animal BehavourScience**, Amsterdam**,** v.4, n.1, p. 49-61. Apr.1985.

ALGERS, B. Group housing of farrowing sows health aspects of a new system. In: PROCEEDINGS OF THE SEVENTH INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL HYGIENE, 11, 1991, Leipzig. **Proceedings...**Leipzig: FRG, 1991. p.851-857.

ALVARENGA, L.G. **Breve tratado sobre o som e a música**. Goiânia:Cerne, 1992. 420 p.

ALWORTH, L.C.; BUERKLE, S.C. The effects of music on animal physiology, behavior and welfare. **Lab Animal**,New York, v.42, n.2, p.54-61, Feb. 2013.

ANDERSEN, H.M.L.; JORGENSEN, E.; DYBKJAER, L.; JORGENSEN, B.The ear skin temperature as an indicator of the thermal comfort of pigs. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 113, n. 1, p. 43-56, Sep. 2008.

ARCH-TIRADO, E.; COLLADO-CORONA, M.A.; MORALES-MARTÍNEZ, J.J. Comunicación y comportamiento auditivo obtenidos por medio de lospotenciales evocados auditivos en mamíferos, aves, anfibios y reptiles. **Cirurgíay Cirurjanos**,Ciudad de Mexico, v.72, n. 4, p. 309-315, Jul. 2004.

AREY, D.S. Time course for the formation and disruption of social organisation on group-housed sows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.62, n. 2-3, p.199-207, Feb. 1999.

ASHRAE. **Handbook of Fundamentals**.Atlanta: American Society of Heating and refrigerating and Air- conditioning Engineers Atlanta.1985

AZEVEDO, D.M.M.R.; ALVES, A.A. **Bioclimatologia Aplicada à Produção de Bovinos Leiteiros nos Trópicos**. Disponível em:< http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/new/documentos/bpd_pdf/documento_188.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2015.

BACCARI JÚNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**.Londrina: UEL, 2001. 142p.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais**: conforto animal.2ª ed. Viçosa: UFV, 1997. 246p.

BAIÃO, N. C. Efeitos da alta densidade populacional sobre o ambiente das instalações avícolas. In: SMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÕES NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, São Paulo. **Anais...** Campinas: FACTA, 1995. p. 67-75.

BARNETT, J.L.; CRONIN, G.M.; McCALLUM, T.H.; NEWMAN, E.A.; HENESSY, D.P. Effects of grouping unfamiliar adult pigs after dark, after treatment whit amperozide and by using pens with stalls, aggression, skin lesions and plasma cortisol concentrations.**Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.50, n. 2, p.121-133, Nov. 1996.

BERGERON, R.; BOLDUC, J.; RAMONET, Y.; MEUNIER-SALAÜN, M.C.; ROBERT, S. Feeding motivation and stereotypes in pregnant sows fed increasing levels of fiber and/or food. **AppliedAnimal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 70, n.1, p.27-40, 2000.

BERGERON, R.; BADNELL-WATERS, A.J.; LAMBTON, S.; MASON, G. Stereotypic oral behavior in captive ungulates: foraging, diet and gastrointestinal function. In: MASON, G (Ed). **Stereotypic animal behaviour**: fundamentals and applications to welfare. Guelf: CAB International, 2006. chap.2, p. 19-57.

BERGOLD, L.B.; ALVIM, N.A.T.; CABRAL, I.E. O lugar da música no espaço do cuidado terapêutico: sensibilizando enfermeiros com dinâmica musical.**Texto e contexto – enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 262-269,abr-jun. 2006. Disponível em: < http://www.scielo.br/pdf/tce/v15n2/a09v15n2.pdf>. Acessoem: 23 jun 2012.

BINNS-TURNER, P. G.; WILSON, L.L.; PRYOR, E.R.; BOYD, G.L.; PRICKETT, C.A. Perioperative music and its effects on anxiety, hemodynamics, and pain in women undergoingmastectomy. **American Association of Nurse Anesthetists Journal**, Chicago , v.79, n. 4, p.21-27, Aug. 2011.

BLACK, J.L.; MULLAN, B.P.; LORSCHY, M.L.; GILES, L.R. Lactation in the sow during heat stress. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.35, n.1, p.153-170, May, 1993.

BODE, C.; BRUL, A.H.; BRUL, I.W.; GERRITS, A.; KNEVEL, H.P.; OLSTHOORN, G.P.; STOCKMAN-GRIEVER, A.; ULJËE, G.; HUIJS, P.Psicologiada música. **Revista Pentagrama**. São Paulo, n. 4, 7 ago. 2007. Disponível em: <http://www.editorarosacruz.com.br/ artigos_pentagramas/Pentagrama_2904.pdf >. Acessoem: 08 mar. 2015.

BORNETT, H. L. I.; EDGE, H. L.; EDWARDS S. A. Alternatives to nose-ringing in outdoor sows: 1. The provision of a sacrificial rooting area. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.83, n.4, p.267-276, Oct.2003.

BLIGH, J.; JOHNSON, K.G. Glossary of terms for thermal physiology. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 35, n. 6, p. 941-961, Dec. 1973.

BONTEMPO, M. **Medicina Natural**: Musicoterapia,Geoterapia eFisiognomonia. São Paulo: Nova Cultural, 2000, 59 p.

BORGES, G. **Utilização da pressão sonora (ruído) como indicativo de bem-estar animal na produção industrial de suínos**. 2008. 137 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia)- Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz, Universidade deSão Paulo, Piracicaba, 2008.

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. **Anais...**Concordia: EMBRAPA - CNPSA, 1997. p.281-282.

BRADT J.; DILEO C. Music for stress and anxiety reduction in coronary heart disease patients.**Cochrane DatabaseofSystematicReviews.**Oxford, v. 2, p. 1-77, Apr. 2009.

BRIDI, A.M. **Adaptação e Aclimatação Animal**. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Bioclimatologia_arquivos/AdaptacaoeAclimatacaoAnimal.pdf>. Acesso em: 08 mai.2015.

BRIGS, H. **Sweetmusic for milking**. Disponível em: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/1408434.stm>. Acessoem: 10 mai.2015.

BROOM, D.M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**,London, v. 142, n.6, p. 524-526, Nov-Dec. 1986.

BROOM, D.M.; MOLENTO, C.F.M. Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

BROTONS, M.; KOGER S. M. The impact of music therapy on language functioningin dementia. **Journal of Music Therapy**, Lawrencev.37, n.3, p.183-95, Apr. 2000.

CADIGAN, M.E.; CARUSO, N.A.; HALDEMAN, S.M.; McNAMARA, M.E.; NOYES, D.A.; SPADAFORA, M.A.; CARROL, D.L.The effects of music on cardiac patients on bed rest. **Progress in Cardiovascular Nursing**, Philadelphia, v.16, n.1, p.5-13, Dec. 2001.

CAMPO, J. L., GIL, M. G.; DÁVILA, S. G. Effects of specific noise and music stimulion stress and fear levels in laying hens of several breeds. **AppliedAnimalBehaviourScience**, Amsterdam, v.91. n.1-2, p.75–84, May. 2005.

CAMPOS, J. A.; TINÔCO, I.F.F.; BAÊTA, F.C.; SILVA, J. N.; CARVALHO, C.S.; MAUIRI, A.L. Ambiente térmico e desempenho de suínos em dois modelos de maternidade e creche. **Ceres,** Roma, n.55, v.3, p.187-193, May-Jun. 2008.

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, Abr-Jun, 2010.

CANDIANI, D.; SALAMANO, G.; MELLIA, E.; DOGLIONE L.; BRUNO, R.; TOUSSAINT M.; GRUYS E. A combination of behavioral and physiological indicators for assessing pig welfare on the farm. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, Mahwah, v.11, p.1-13, 2008.

CARLSTEAD, K..; SHEPHERDSON, D. Alleviating stress in zoo animals with environmental enrichment. In: MOBERG, G.P.; MENCH, J.A. (Eds.). **The Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. Wallingford: CABI 2000, chap. 16, p. 337-354.

CHANDLER S.; CHRISTIE, P.; NEWSON, E.; PREVEZER, W. Developing a diagnostic and intervention package for 2-to3 –year old with autism: outcomes of the frameworks for communication approach. **Autism**, London, v.6, n. 1, p. 47-69, Mar. 2002.

CHAPINAL, N.; TORRE, J.L.R.; CERISUELO, A.; GASA, J.; BAUCELLS, 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: Clinical Applications and Research**, New York,v.5, n.2, p.82-93, Mar-Apr. 2010.

CHIKAISA, S; SANO, A.; KITAOKA, K.; MYAMOTO, K.; SEI, H.. Anxiolytic effect of music depends on ovarian steroid in female mice. **Behavioural Brain Research**, Amsterdam, v.179, n.1, p. 50-59, Apr. 2007.

CHLAN, L. Effectiveness of a music therapy intervention on relaxation and anxiety for patients receiving ventilator assistance. **Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care**, Iowa, v.27, n.3, p.169-176, May-Jun. 1998

CHRISTON, R. The effect of tropical ambient temperature on growth and metabolism in pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.66, p. 3112-3123, Dec.1988.

CIGR. ComisssionInternacionale du Génie Rural. **Climatization of Animal Houses**. Report of working group. Scottish Farm Building Investigation Unit. Craibstone, Aberdeen, Scotland. 80 p. 1984.

CLARK, J.A. **Environmental Aspects of Housing for Animal Production**. London: Butterworths, 1981. 515 p.

CLOUTIER, S.; WEARY, D. M.; FRASER, D.Can ambient sound reduce distress in piglets during weaning and restraint?**Journal Applied Animal Welfare Science**,Mahwah,v.3, n.2, p. 107–116, Mar.2000.

COVINGTON, H. Therapeutic music for patients with psychiatric disorders.**Holistic nursing practice**, Hagerstown,v.15, n.2, p. 59-69, Jan. 2001.

DAVIS, H. Principles of electric response audiometry. **The Annals of Otology, Rhinology and Laryngology**, Iowa, v.85,suppl., p. 1-96, 1976.

CURTIS, S.E. **Environmental managment in animal agriculture**. Ames: State University Press, 1983. 409p.

DÁVILA, S.G.; CAMPO, J.L.; GIL, M.G.; PRIETO, M.T.; TORRES, O.Effects of auditory and physical enrichment on 3 measurements of fear and stress (tonic immobility duration, heterophil to lymphocyte ratio, and fluctuating asymmetry) in several breeds of layer chicks.**Poultry Science**, College Station, v.90, n.11, p.1459-1466, Nov. 2011.

DAY, J.E.L.; KYRIAZAKIS, I.; LAWRENCE, A. B. The effect of food deprivation on the expression of foraging and exploratory behaviour in the growing pig. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.42, n. 3, p.193-206, Feb. 1995.

DE LEEUW, J.A.; EKKEL, E.D.; JONGBLOED, A.W.; VERSTEGEN, M.W.A. Effects of floor-feeding and the presence of a foraging substrate on the behaviour and stress physiological response of individually housed gilts. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 80, n. 4, p. 297–310, Mar. 2003.

DELECRODE, F.S.; PEREIRA, L.C.; VIVIANI, A.G. Estudo dos efeitos da música apósfisioterapia respiratória. **TerapiaManual**, Londrina, v.7, n.31, p. 192-196, Mai-Jun. 2009.

DEFRA (Department for Environment, Food & Rural Affairs). **Code of Recommendations for the Welfare of Livestock:**Pigs. Disponívelem:<http:// tinyurl.com/4cwcn45>. Acessoem: 21 mar. 2015.

DURRELL, J.L.; BEATTIE, V.E.; SNEDDON, I.A.; KILPATRICK, D. Pre-mixing as a technique for facilitating subgroup formation and reducing sow aggression in large dynamic groups. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam v. 84, n. 2, p. 89-99, Nov. 2003.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. Órgãos do sentido. In: _____. (Eds.). **Tratado deanatomia veterinária**. Philadelphia: W. B. Saunders, 2004. cap. 9, p. 318-340.

EDWARDS, J. **The use of music in healthcare contexts**: a select review of writings from the 1890s to the 1940s. Voices: A World Forum for Music Therapy, v. 8, n. 2, jul. 2008. Disponível em: <http: //www.voices.no/mainissues/mi40008000270.php> Acesso em: 17 abr. 2015.

EVANS, D. The effectiveness of music as an intervention for hospital patients: a systematic review. **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v.37, n.1, p.8-18, Jan. 2002.

EKACHART, K.; VAJRABUKKA, C. Effect of music rhythm on growth performance of growing pigs. **Kasetsart Journal: Natural Science**, Bang Khen, v.28, n.4, p.640-643, Oct. 1994

FAWC. Farm Animal Welfare Council. **Five Freedoms**. 1979. Disponível em: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121007104210/http://www.fawc.org.uk/pdf/fivefreedoms1979.pdf>. Acesso em> 09 abr. 2013.

FERREIRA, R. A. Criação de Suínos em Clima Quente. In: II SEMANA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, 2002.Itapetinga**. Anais...** Itapetinga: UESB, 2002. v.1., p.73-101.

FONDA, E.S. The effect of heat on reproductive fertility in the sows and gilts. **LivestockProduction**, Amsterdam, v.18, n.1, p. 59-68, 1975.

FRANCO, M.; BEZERRA, A.R. A música no alívio da dor em pacientes oncológicos. **Einstein**, São Paulo, v.7, n. 2, p.147-151, Dec. 2009.

FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. Órgãos do sentido. In: _____. (Eds.). **Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005. cap. 11, p. 164-169.

FRASER, A.; BROOM, D. Pigwelfareproblems. In: _____.**Farm animal behaviour and welfare** (3 ed). Wallington, UK: CabInternational, 1997. cap.38, p.358-369.

FURLAN, L.F.; MACARI, M. Termoregulação. IN: FURLAN, L. F.; MACARI, M.; GONZALES, E. **Fisiologia Aviária aplicada a frangos de corte**. 2ed. Jaboticabal: Funesp,2002. cap.17, p.209-230.

GARCIA, R. A. M. **O estudo do comportamento de galinhas poedeiras como subsídio para a promoção do bem-estar animal**. 2003. 105p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2003.

GOLD C.; VARACEK M.; WIGRAM, T. Effects of music therapy for children and adolescents with psychopathology: a meta-analysis. **Journal Child Psychology and Psychiatry**, Elmsford,v.45, n.6, p. 54-63, Sep. 2004.

GONÇALVES, T.M.; BASTOS, R.; SOARES, R.T.N.; TORRES, D.J.T. Indicadores comportamentais na avaliação do bem-estar de matrizes de suínos alojadas em baias individuais e piquetes coletivos. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**, Rio de Janeiro, v.7, n.14, p.523-540, fev. 2014.

GRINDE, B. A Biological Perspective on Musical Appreciation. **Nordic Journal of MusicTherapy**, Steinhäger, v. 9, 13 Jul. 2000.Disponível em:< http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08098130009477997>. Acessoem: 05 mar. 2015.

GROSS, W.B.; SIEGEL, H.S. Evaluation of heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. **Avian Diseases**, Amherts, v.27, n. 4, p.972-979, Oct-Dec. 1983.

GUSTAFSSON, B. The health and safety of workers in a confined animal system. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.49, n.2, p.191-202, Sept. 1997.

GVARYAHU, G.; CUNNINGHAM, D.L.; van TIENHOVEN, A. Filial imprinting, environmental enrichment, and music application effects on behavior and performance of meat strain chicks. **Poultry Science**, College Station, v.68, n.2, p.211-217, Jan. 1989.

HAFEZ, E.S.E.**Adaptación de losAnimalesDomesticos**. Barcelona: Editorial Labor, 1973. 563 p.

HAHN, G.L. Management and housing offarm animals in hotenvironments.In: YOSEF, M.K. (Ed). **Stress physiology in livestock**. Boca Raton: CRC PRESS, 1985. Chap. 2, p.151-174, 1985.

HAMEL, P. M. **O autoconhecimento através da música**. Uma nova maneira de sentir e viver a música. Tradução de Dante Pignatari. 10 ed. São Paulo: Cultrix, 1995. 301 p.

HANNAS, M.I. Aspectos fisiológicos e a produção de suínos em clima quente. In: SILVA, I.J.O. (Ed.) **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. cap.1, p.1-33.

HANBURY, D.B.; FONTENOT, M.M.; HIGHFILL, L.E.; BINGHAM, W.; BUNCH, D.; WATSON, S.L. Efficacy of auditory enrichment in a prosimian primate (*Otolemurgarnettii*). **Lab Animal**, New York, v.38, n.4, p.122-125, Apr. 2009.

HARRIS, M. J.; PAJOR, E.A.; SORRELLS, A.D.; EICHER, S.D.; RICHERT, B.T.; MARCHANT-FORBE, J.N. Effects of stall or small group gestation housing on the production, health and behavior of gilts. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 102, n. 1, p.171– 174, May. 2006.

HATEM, T.P.; LIRA, P.; MATTOS, S.S. The therapeutic effects of music in children following cardiac surgery. **Jornal de Pediatria,** Rio de Janeiro, v.82, n.3, p. 82-186-92, May-Jun. 2006.

HAUSER, M. D.; MCDERMOTT, J. The evolution of the music faculty: A comparative perspective. **Nature Neuroscience**, New York, v. 6, n. 7, p. 663-668, Jul.2003.

HEFFNER, R. S; HEFFNER, H. E. Hearing in domestic pigs (*Susscrofa*) and goats (*Capra hircus*). **Hearing Research**, Amsterdam, v.48, n.3, p.231-240, Oct. 1990.

HEMSWORTH, P.H.; BARNETT, J.L.; HANSEN, C.; WINFIELD, C.G. Effect of social environmental on welfare status and sexual behavior of female pigs. II Effects of space allowance. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.16, p.259-267, 1986.

HILLMANN, E.; SCHRADER, L.; MAYER, C.; GYGAX, L. Effects of weight, temperature and behaviour on the circadian rhythm of salivary cortisol in growing pigs. **The Animal Consortium**, Cambridge, v.8, p. 405-409, 2008.

HINDS, S.B.; RAIMOND, S.; PURCELL, B. K. The effect of harp music on the heart rate, mean blood pressure, respiratory rate, and body temperature in the African green monkey. **Journal of Medical Primatology**, Basel, v. 36, n.2, p.95-100, Dec. 2006.

HOLT, J.P; JOHNSTON, L.J.; BAIDOO, S.K.; SHURSON, G.C. Effects of a high-fiber diet and frequent feeding on behavior, reproductive performance, and nutrient digestibility in gestating sows. **Journalof Animal Science**, Champaign**,** v.8, n.4, p. 946-955, Apr. 2006.

HÖTZEL, M.J.; MACHADO-FILHO, P. L.C.; YUNES, M.C.; SILVEIRA, M.C.A.C.Influência de um ordenhador aversivo sobre a produção leiteira de vacas da raça holandesa**. Revista Brasileira de Zootecnia,**Viçosa, v.34, n.4, p.1278-1284, 2005.

HOWELL, S.; SCHWANDT, M.L.; FRITZ, J.; NELSON, C. A stereomusic system as environmentalenrichment for captivechimpanzees. **Lab Animal**, New York, v.32, n.10, p.31-36, Nov. 2003.

HUGHES, B. O. The historical and ethical background of animal welfare. How well do our animals fare? In: **ANNUAL CONFERENCE OF THE READING UNIVERSITY AGRICULTURAL CLUB**, 1982, Cambridge. **Abstract…**.Cambridge: Ed. J.Uglow, 1982. p.1-9.

HURNIK, J. F. Behaviour. In: PHILLIPS, C.; PIGGINS, D. **Farm animals and the environment**. Wallingford: Ed. C.A.B. International, chap.13 1992. p. 235-244.

HUYNH, T. T. T.; AARNINK, A.J.A.; TRUONG, C.T.; KEMP, B.; VERSTEGEN, M.W.A. Effects of tropical climate and water cooling methods on growing pigs responses. **Livestock Science**, Amsterdam, v.104, n.3, p. 278-292, Nov. 2006.

HUYNH, T.T.T.; AARNINK, A.J.A.; HEETKAMP, M.J.W.; VERSTEGEN, M.W.A.; KEMO, B. Evaporative heat loss from group-housed growing pigs at high ambient temperatures. **Journal of Thermal Biology**, Lelystad, v.32, n. 5, p. 293-299, Jul. 2007.

JARVIS, S.; CALVERT, S.K.; STEVENSON, J.; van LEEUWEN, N.; LAWRENCE, A.B. Pituitary-adrenal activation in pre-parturient pigs (*Susscrofa*) is associated with behavioral restriction due to lack of space rather than nesting substrate. **Animal Welfare**,Mahwah, v. 11, n.4, p. 371-384,Nov, 2002.

JOHNSON, H. D.Bioclimate effects on growth, reproduction and milk production. In_____. **Bioclimatology and the adaptation of livestock**. Amsterdam: Elsevier, 1987. chap 3, p. 35-57.

JONG, I.C.; PRELLE, I.T.; van BURGWAL, J.A.; LAMBOOIJ, E.; KORTE, S.M.; BLOKHUIS, H.J.; KOOLHAAS, J.M. Effects of environmental enrichment on the behavioural response to novelty, learning and memory and the circadian rhythm in cortisol in growing pigs. **Physiology and Behaviour**, Elmsford, v. 68, n.4, p.571-578, Feb. 2000.

JONG, I. C.; van VOORST, S.; EHLHARDT, D.A.; BLOKHUIS, H.J. Effects of restricted feeding on physiological stress parameters in growing broiler breeders. British Poultry Science, Edinburgh, v. 43, n. 2, p. 157-168, May, 2002.

JONGE, F.H.; BOOKERS, E.A.; SCHOUTEN, W.G.; HELMOND, F.A. Rearing piglets in a barren environment: developmental aspects of social stress in pigs. **Physiology and Behavior,** Elmsford, v. 60, p.389-396, Aug. 1996.

JONGE F. H.; BOLEIJ, H.; BAARS, A.M.; DUDINK, S.; SPRUIJT, B.M. Music during play-time: using context conditioning as a tool to improve welfare in piglets. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.115, n.3-4, p. 138-148, Apr. 2008.

KETTELKAMP-LADD, J. K. **The effect of radio music and radio static on the behavior, physiology and production of laying hens (*Gallus gallusdomesticus*) housed singly or in colony cages**.1993. 183 p.Unpublishedmaster'sthesis, PurdueUniversity.

KIEFER, C.; MEIGNEN, B.C.G.; SANCHES, J.F.; CARRIJO, A.S. Resposta de suínos em crescimento mantidos em diferentes temperaturas. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v.58, n.221, p. 55-64, Mar. 2009.

KIM, H.; LEE, M.H.; CHANG, H.K.; LEE, T.H.; LEE, H.H.; SHIN, M.C.; SHIN, M.S.; WON, R.; SHIN, H.S.; KIM, C.J.Influence of prenatal noise and music on the spatial memory and neurogenesis in the hippocampus of developing rats. **Brain and Development**, Tokyo, v.28, n.2, p.109-114, Mar. 2006.

KNIGHT, W.E.J.; RICKARD, N.S. Relaxing music prevents stress-induced increases in subjective anxiety, systolic blood pressure and heart rate in healthy males and females. **Journal ofMusic Therapy**, Lawrence, v.38, n.4, Apr. 2001.

KOGAN, L. R.; SCHOENFELD-TACHER, R.; SIMON, A. A. Behavioral effects of auditory stimulation on kenneled dogs. **Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research**, New York, v. 7, n.5, p. 268-275, Sept-Oct. 2012.

KÖPPEN, W. Das geographische system der klimate. In:KÖPPEN W, GEIGER R (Ed.). **Handbuch der klimatologie.** Berlin: GebrüderBorntraeger, 1936. chap.1, p.1−44.

KRETZER, F.C. **Controle da agressividade no agrupamento de porcas gestantes através de dieta enriquecida com triptofano.** 2012. 74 p. Dissertação (Mestrado em agroecossistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

LAWRENCE A.B.; TERLOUW, E.M.C. A review of behavioral factors involved in the development and continued performance of stereotypic behaviors in pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n.10, p. 2815–2825, Oct. 1993.

LEAL, P.M.; NÄÄS, I.A. Ambiência animal. In: CORTEZ, L.A.B.; MAGALHÃES, P.S.G. (Org.). **Introdução à engenharia agrícola**, Campinas: Unicamp, 1992. p.121-135.

LEE, D.H.K.; PHILLIS, R.W. Assessment of the adaptability of livestock to climatic stress. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.7, n.4, p.391-425, 1948.

LEE, R. **The Moozart effect**. Disponível em: <http://abcnews.go.com/Technology/story?id=3213324&page=1>. Acessoem: 5 abr. 2013.

LE DIVIDICH, J.; NOBLET, J.; AUMAITRE, A. Environmental requirements of early-weaned intensively rearedpiglets. In: International Livestock Environment Symposium, 2, 1982, Urbana. **Proceedings**…Urbana:A.S.A.E. (Ed.), 1982. p.353-361.

LEMMER, B. Effects of music composed by Mozart and Liget on blood pressure and heart rate circadian rhythms in normotensive and hypertensive rats. **Chronobiology International**, New York, v.25, n.6, p.971-986, Nov. 2008.

LOVE, R.J.; KLUPIEC, C.; THORNTON, E.J.; EVANS, G. An interaction between feeding rate and season affects fertility of sows.**Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.39, n.4, p.275-284, Sept.1995.

MACHADO-FILHO,L. C. P.; HÖTZEL, M. J. Bem- estar dos suínos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5., 2000, São Paulo.**Anais...** São Paulo:Gessuli, 2000. p. 70-82.

MAIA, de A. A. P.; SARUBBI, J.; MEDEIROS, B. B. L.; MOURA, de D. J. Enriquecimento ambiental como medida para o bem-estar positivo de suínos**.Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v.14, 2862-2877. 2013. Disponível em: <htttp://dx.doi.org/10.5902/2236117010746>. Acesso em: 17 abr. 2015.

MANTECA, X.; GASA, J.**Bienestarenelganado porcino**.Barcelona:Boehringer Ingelheim España, 2008. 118 p.

MANTECA,X.; VELARDE, A.; JONES, B.Animal welfare components. In: SMULDERS, F.; ALGERS, B. **Welfare of production animals:** assessment and management of risks.Wageningen:Wageningen Academic Publishers, 2009. p. 61-77.

MANGOLD, D.W.; HAZEN, T.E.; HAYS, V.W. Effect air temperature on performance of growing-finishing swine. **Transactions of the ASAE**, Michigan , v.10, n.3, p.370-375, 1967.

MARCHANT, J.N.; WHITTAKER, X.; BROOM, D.M. Vocalizations of the adult female domestic pig during a standard human approach test and their relationships with behavioral and heart rate measures. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.72, n.2, p. 23-39, Apr. 2001.

MARTINS, T.D.D. **Influência de variáveis fisiológicas e comportamentais sobre o desempenho de matrizes suínas híbridas e suas leitegadas na Zona da Mata de Pernambuco**. 2004. 176 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2004.

MARTINS, T.D.D.; COSTA, A.N. Desempenho e comportamento de fêmeas suínas lactantes criadas em climas tropicais. **Archivosde Zootecnia**, Córdoba, v. 57, p. 77-88, 2008.

MASSARI, J.M.;SARUBBI, J.; MOURA, D.J.; GRISKA, P.R.; NERES, J.C,Efeito da musica no bem-estar animal de suínos na fase de creche. In: PORK EXPO 2010 & FÓRUM INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA, 5.,2010. Curitiba. **Anais**..., Curitiba: ABCS, 2010.p.417-419.

McCRATY, R.; BARROS-CHOPLIN, B.; ATKINSON, M.;TOMASINO, D. The effects of different types of music on mood, tension and mental clarity. **Alternative Therapies in Health and Medicine**,Aliso Viejo, v.4, n.1, p. 75-84, Jan.1998.

McDERMOTT, J.; HAUSER, M.D. Nonhuman primates prefer slow tempos but dislike music overall. **Cognition**, Amsterdam, v.104, n.3, p.654-668, Sep. 2007.

MCGLONE, J. J. Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v.72, n.1-2, p.75-81, Nov. 2001.

McGLONE, J.J. Review:Updated scientific evidence on the welfare of gestating sows kept in different housing systems. **TheProfessional Animal Scientist**, Champaign, v.29, n.3, p.189-198, Jun. 2013.

MEESE, G. B.; R. EWBANK. The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. **Animal Behaviour**, London,v.21, n.2, p.326-334, May. 1973.

MIRA, F. I.M**. Estudo preliminar da influência da música nos mecanismos fisiológicos dos sistemas cardiovascular, respiratório e nervoso central em indivíduos da espécie *feliscatus* sob anestesia geral**. 2014. 123 p. Dissertação (Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2014.

MOBERG, G.P. Biological response to stress: key to assessment of animal well-being? In:_____. **Animal Stress.** Bethesda: Maryland, American Physiological Society, 1985. chap 3, p.456-496.

MOBERG, G.P.; MENCH, J.A. **The biology of animal stress:** basic principles and implications for animal welfare**.**New York: CABI International, 2000.377 p.

MOLENTO, C.F.M. Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos – Revisão. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-11, Abr. 2005.

MOORE, A.S.; GONYOU, H.W.;GHENT, A.W. Integration of newly introduced and resident sows following regrouping.**Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.38, n.3-4, p.257-267, Dec. 1993.

MOREGAONKAR, S.D.; BHARKAD, G.P.; PATIL, A.D.; MARKANDEYA, N.M. Effect of Indian instrumental music on milk production related factors in Deoni cows. **Livestock International**, Nairobi, v.10, n.12, p. 2-5, 2006.

MORRISON, S.R.; HEITMAN JR., H.; BOND, T.E. Effect of humidity on swine at temperatures above optimum. **International Journal of Biometeorology**, Amsterdam, v.13, n.2, p.135-139, Nov. 1969.

MOSSLER, K.; CHEN, X.; HELDAL, T.O.; GOLD, C. Music therapy for people with schizophrenia and schizophrenia –like disorders. **Cochrane database of systematic reviews**, Oxford, n. 12, 7 Dec. 2011. Disponívelem: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004025.pub3/pdf>. Acesso em: 23 jun. 2015.

MOSTAÇO, G.M.; PECORARO, C.A.; SILVA-MIRANDA, K.O. Uso da entalpia como índice de conforto térmico na suinocultura: desenvolvimento e reprodução. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, 2014, No Prelo.

MOUNT, N. C.; SEABROOK, M. F. A study of aggression when group housed sows are mixed. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.36, n.4, p. 377-383, May. 1993.

MOURA, D.J. Ventilaçãonasuinocultura. In: SILVA, I.J.O. (Ed). **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1999. p.149-179.

MOURA, C.C. **O despertar para o outro**: musicoterapia. São Paulo: Summus, 1989. 127 p.

MUIRHEAD, M.; ALEXANDER, T. **Managing pig health and treatment of disease**. A reference for the farm.Shegffield: 5MEnterprises, 1997, 608 p.
MUSZKAT M.; CORREIA, C.M.F.; CAMPOS, S.M. Música e neurociências. **Revista Neurociências**, São Paulo, v.8, n.2, p. 70-75, 2000.

NÄÄS, I.A.; CAMPOS, L.S.L.; BARACHO, M.S.; TOLON, Y.B.Uso de redes neurais artificiais na identificação de vocalização de suínos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.28, n.2, p.204-216, abr-jun. 2008.

NEDLEY, N. **Como sair da depressão**: prevenção, tratamento e cura. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2009.

NUNES, C. G. V.; COSTA, E.P.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; NUNES, R.V.; CARVALHO, G.R. Efeito do acondicionamento térmico ambiental sobre o desempenho reprodutivo da fêmea suína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 854-863, Fev. 2003.

NUNES, M. L. A**. Bem-estar de matrizes supinas em gestação: Estimativa da condição de conforto térmico, análise comportamental e produtiva noalojamento coletivo com uso de cama**. 2011. 154 p. Tese (Doutorado emZootecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

O’CONNELL, N.E.; BEATTIE, V.E.; MOSS, B.W. Influence of replacement rate on the welfare of sowsintroduced to a large dynamic group. **Applied Animal BehaviourScience**, Amsterdam, v. 85, n. 1-2, p. 43-56, Jan. 2004.

ODBERG, F. Abnormal behaviours: (stereotypies). In: PROCEEDINGS OF THE WORM CONGRESS ON ETHOLOGY APPLIED TO ZOOTECHNICS, 1978, **Abstract....** Madrid: IndustriasGraficasEspana, 1978. p. 475-480.

OLDIGS, B.;SCHLICHTING, M. C.; ERNST, E. Trials on the grouping of sows. In: IINTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ETHOLOGY IN LIVESTOCK, 23, 1993, Torremolinos. **Proceedings...** Torremolinos: KTBL-Schrift, 1993. p. 109-120.

OLIVEIRA, A.P.G.; MADELLA-OLIVEIRA, A.F.; COSTA, W.M.; COSTA, W.M.; DIAS, N.C.S.; NUNES, R.A. Música instrumental: influência no comportamento de cabras mestiças. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E INOVAÇÃO DO IFES, 8., 2013, Alegre. **Resumos...**Alegre: IFES, 2013. P. 1-4.

ORLANDO, U. A. D.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J. L.; FERREIRA, R.A.; OLIVEIRA, A.L.S.; REZENDE, W.O. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho, carcaça e parâmetros fisiológicos de leitoas (30 aos 60 kg) consumindo rações com níveis crescentes de proteína bruta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37.,2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Gráfica Universitária UFV, 2000. p.8.

PANDORFI, H. **Comportamento bioclimático de matrizes suínas em gestação e o uso de sistemas inteligentes na caracterização do ambiente produtivo: suinocultura de precisão.** 2005. 137p. Tese (Doutorado em Física do Ambiente Agrícola) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

PANDORFI, H.; SILVA, I.J.O.; MOURA, D.J.; SEVEGNANI, K.B. Microclima de abrigos escamoteadores para leitões submetidos a diferentes sistemas de aquecimento no período de inverno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.9, n.1, p.99-106, 2005.

PANDORFI, H.; SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. S. Conforto térmico para matrizes suínas em fase de gestação, alojadas em baias individuais e coletivas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 3, p. 326-332, Jun. 2008 .

PANKSEPP, J.; BERNATZKY, G. Emotional sounds and the brain: the neuro-affective foundations of musical appreciation. **BehaviouralProcesses**, Amsterdam, v. 60, n. 2,p.133-155, Nov. 2002.

PAPOUTSOGLOU, S.E.; KARAKATSOULI, N.; PAPOUSTSOGLOU, E.; VASILIKOS, G. Commom carp(*Cyprinuscarpio L*.) response to two pieces of music (“EineKleineNachtMusik” and “Romanza“) combined with light intensity, using recirculating water.**FishPhysiologyandBiochemistry**, Amsterdam,v.36, n.3, p.539-554, Jan. 2009.

PARANHOS, M.J.R. Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 5., 1987, Jaboticabal FCAV/UNESP, 1987, **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1987, p. 159-168.

PARANHOS, M.J.R. Ambiência e qualidade de carne. In: CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 5., 2002, Uberaba**. Anais...** Uberaba :L.A. Josahkian, 2002. p. 170-174.

PATTERSON, E. G.; FARNWORTH, M. J. Noise exposure, music, and animals in the laboratory: a commentary based on Laboratory Animal Refinement and Enrichment Forum (LAREF) discussions. **Journal Applied Animal Welfare Science**, Mahwah, v. 9, n.6, p.327-332, Jun. 2006.

PECORARO, C.A.; MOSTAÇO, G.M.; SILVA-MIRANDA, K.O. O uso da entalpia como índice de conforto térmico na suinocultura: matrizes e leitões. **RevistaBrasileira de EngenhariaAgrícola e Ambiental**, 2014, No Prelo.

PELTONIEMI, O.A.T.; LOVE, R.J.; HEINONEN, M.; TUOVINEN, V.; SALONIEMI, H. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v.55, n. 1, p.47-61, Feb. 1999.

PEREIRA, J.C.C. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à ProduçãoAnimal**. BeloHorizonte: FEPMVZ, 2005.196 p.

PIFFER, I.A.; PERDOMO, C.C.; SOBESTIANSKY, J. Efeito de fatores ambientais na ocorrência de doenças. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTI, L.A.C. **Suinocultura intensiva**: produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1998. cap. 13, p. 256 – 274.

PINES, M. K.; KAPLAN, G.; ROGERS, L. J. Stressors of common marmosets (*Callithrixjacchus*) in the captive environment: Effects on behaviour and cortisol levels. **Folia Primatologica**, Basel, v.75, n.1, p. 317-318, Nov. 2004.

POLLACK, M. M.; PATEL, K.M.; RUTIMAN, U.; CUERDON, T. Frequency of variablemeasurements in 8 pediatric intensive care units: Influence on accuracy andpotential for bias in severity of illness assessment. **Critical Care Medicine,** New York, v.24, n. 3, p.74-77, Nov. 1996.

REINECKER, D. **Music for dogs**. Disponível em:<http://www.learningdog.com/index.html>. Acesso em: 08 ago. de 2014.

ROBERTSHAW,D. Regulação da temperatura e o ambiente térmico. In: REECE, W.O (Ed.). **Dukes/ fisiologia dos animais domésticos I**. 12 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap. 55, p. 897-908.

ROBINSON, N.E. Termorregulação. In: CUNNINGHAM, J.G. (Ed). **Tratado de fisiologia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. cap. 53, p. 647-658.

ROCHER, J. Manejo: Música e brincadeiras para animar o chiqueiro. **Jornal Agrocim**. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.agrocim.com.br/noticia/Manejo-Musica-e-brincadeiras-para-animar-o-chiqueiro.htm>l. Acesso em: 20 Jun2012.

RODRIGUES, V. C.; SILVA, I.J.; VIEIRA, F.M.; NASCIMENTO, S.T.A correctenthalpyrelationship as thermalcomfort índex for livestock**. International Journal Biometeorology**, Berlim, v. 55, n. 3, p. 455-459, Jul. 2010.

ROLLER,W.L.; TEAGUE, H.S.; GRIFO, Jr. A.P. Reproductive performance of swine in controlled warm environments. **Transactions of the ASAE**, Michigan, v.10, n.4, p. 517-522, 1967.

ROSALES, V.P.; ILKEDA, K.; HIZAKI, K.; NARUO, T.; NOZOE, S.; ITO, G. Emotional stress and brux-like activity of the masseter muscle in rats. **European Journal of Orthodontics**, London, v. 24, n. 1, p. 107-117, Feb. 2002.

RUSHEN, J. Stereotyped behaviour, adjunctive drinking and the feeding periods of tethered sows. **Animal Behaviour**, London, v. 32, n. 4, p.1059-1067, Nov. 1984.

RUSHEN, J.; DE PASSILLE, A. M.; SCHOUTEN, W. Stereotyped behaviour, endogenous opioids and postfeeding hypoalgesia in pigs.**Physiology and Behavior**, Elmsford,v.48, n.1, p. 91-96, Jul.1990.

RUSHEN,J.; FOXCROFT, G.; DE PASSILLE, A.M. Nursing-induced changes in pain sensitivity, prolactin and somatotropin in the pig. **PhysiologyandBehavior**, Elmsford, v. 53, n. 2, p.265-270, Feb. 1993.

SAMPAIO, C.A.P.; CRISTIANI, J.; DUBIELA, J.A.; BOFF, C.E.; OLIVEIRA, M.A.Avaliação do ambiente térmico em instalação para crescimento e terminação de suínos utilizando os índices de conforto térmico nas condições tropicais**.** **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.3, p.785-790, Mai-Jun. 2004.

SAMPAIO, C.A.P.; NÄÄS, I.A.; SALGADOS, D.D.; QUEIRÓS, M.P.G. Avaliação do nível de ruído em instalações para suínos. **Revista Brasileira de EngenhariaAgrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.11, n.4, p.436-440,Jul-Ago. 2007.

SANTOS, W.G**. Comportamento de matrizes suínas em gestação submetidas a diferentes tipos de alojamento e condições de sazonalidade**. 2013. 81 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), 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, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABCS, 2011. p. 36-50.

SARUBBI, J. **Bem-estar dos animais e uso racional de energia elétrica em sistemas de aquecimento para leitões desmamados**. 2009.190 p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

SCHMIDT-NIELSEN, K.**Fisiologia animal: adaptação e meio ambiente**. 5.ed.São Paulo: Editora Santos. 2002. 600p.

SEGAL, E.F. **Housing, care, and psychological well-being of captive and laboratory primates**. New Jersey: Park Ride Noyes, 1990. 576 p.

SEKEFF, M.L. **Da música, seus usos e recursos**. São Paulo: UNESP, 2002. 172 p.

SEKIGUCHI, T.; KOKETSU, Y. Behavior and reproductive performance by stalled breeding females on a commercial swine farm. **Journal of animal science,**Champaign**,**v.82, n.5, p. 1482-1487, May. 2004.

SHAW, G.L. **Keeping Mozart in mind**.2 ed. San Diego: Elsevier, 2000. 400 p.

SHERWIN, C. M. Comfortable quarters for mice in research institutions. In: REINHARDT, V.; REINHARDT, A. (Eds). **Comfortable quarters for laboratory animals,** 9 ed. Washington: Animal WelfareInstitute, 2002. p.6-17.

SHIMIZU, M.; SHIMIZU, Y.; KODAMA, Y. Effects of ambient temperatures on induction of transmissible gastroenterites in feeder pigs. **InfectionandImmunity**, Washington, v. 21, n.3, p. 747-752, 1978.

SILVA, I.J.O. Sistemas naturais e artificiais do controle do ambiente-climatização. In_____ (Ed). **Ambiência e qualidade na produção industrial de suínos**. Piracicaba: FEALQ, 1999. p.81-111.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Ed. Nobel, 2000.285 p.

SILVA,J.I.O.; PANDORFI, H.; PIEDADE, S.M.S. Uso da Zootecnia de Precisão na Avaliação do Comportamento de Leitões Lactentes Submetidos a 88 Diferentes Sistemas de Aquecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.1, p.220- 229,2005.

SILVA, J.I.O.; PANDORFI, H.; PIEDADE, S.M.S. Influência do sistema de alojamento no comportamento e bem-estar de matrizes suínas em gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Cidade, v. 37, n. 7, p. 1319-1329, 2008.

SOBESTIANSKY, J.; MORAES, N.; WENTZ, I.; MORENO, A.M. Manejo do leitão desde o nascimento até o abate. In: SOBESTIANSKY, J.R.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; SESTE, L.A.C. **Suinocultura intensiva:** produção, manejo e saúde do rebanho. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1998. cap.7, p.135-161.

SOMMAVILLA, R. **Comportamento e bem-estar de animais zootécnicos**. 2008. 69 p. Relatório de Estágio Curricular Obrigatório- Medicina Veterinária. Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, 2008.

SOUSA, P. **Suínos e climas quentes:** como promover o bem-estar aos animais? – Conforto térmico e bem-estar na suinocultura. Lavras: UFLA, 2004. 69 p.

SOUZA, P. **Avaliação do índice de conforto térmico para matrizes suínas em gestação segundo as características do ambiente interno.** 2002. 117p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

SOUZA, G. P. P. **A influência do ambiente físico e social no bem-estar de leitões desmamados**. 2007. 85 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

SPOOLDER, H.A.M.; BURBIDGE, J.A.; EDWARDS, S.A.; LAWRENCE, A.B.; SIMMINS, P.H. Social recognition in gilts mixed into a dynamic group of 30 sows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, n.3, p. 630-633, 1996.

STEINBACH, J. Swine – Effects of the tropical climate on the physiology and productivity of the pig. In: JOHNSON, H.D. (Ed.).**Bioclimatology and the adaptation of livestock**. Amsterdan:Elsevier, 1987. chap.13, p. 181-199.

STOLBA, A.; WOO-DGUSH, D.G.M. The behaviour of pigs in a semi-natural environment. **Animal Production**, Liverpool, n.48, n.2, p.419-425, Apr.1989.

STUDNITZ, M.; JENSEN, M. B.; PEDERSEN, L. J. Why do pigs root and in what will they root?: A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.107, n.3-4,p.183-197, Nov. 2007.

SUTOO, D.; AKIYAMA, K. Music improves neurotransmission: demonstration based on the effect of music on blood pressure regulation. **BrainResearch**, Amsterdam, v.1016, n.2, p. 255-262, Aug. 2004.

TAKABATAKE, E.Y. **Musicoterapia para cães com depressão**. 2007. 36 p. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Musicoterapia) - Faculdade Paulista de Artes, São Paulo, 2007.

TERLOUW, E.M.C.; LAWRENCE, A.B.; ILLIUS, A.W. Influences of feeding levels and physical restriction on development of stereotypies in sows. **AnimalBehaviour**, London, v.42, n.6, p. 981-991, Dec. 1991.

THOM, E.C.The discomfort index. **Weatherwise**, Washington, v.12, n.2, p.57-59, 1959.

TOLON, Y.B.; BARACHO, M.S.; NÄÄS, I.A.; ROJAS, M.; MOURA, D.J. Ambiência térmica aérea e acústica para reprodutores suínos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.1, p.1- 13, jan-fev. 2010.

TOMÁS, L. **Música e Filosofia, estética musical**. São Paulo: Irmãos Vitale, 2004. 96 p.

TRACOM. Folheto de especificações da família HOBO H8. Disponível em:<http://www.tracom.com.br/folhetos/H08.pdf>. Acessoem: 17 maio 2014.

TREPTOW, K. Dynamics of glycemic reactions after repeated exposure to noise. **Activitas Nervosa Superior**,Praha, v.8,p. 215–216. Jan.1966.

TREURNICHT N. K.; KINGSNORTH, S.; LAMONT, A.; McKEEVER, P.; MACARTHUR, C. The effectiveness of music in pediatric health care: a systematic review of randomized controlled trials. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine,** New York, n. 2011, 2011. Disponívelem: <http://dx.doi.org/10.1155/2011/464759>. Acessoem: 27 maio 2015.

TSE, M.M.; CHAN, M.F; BENZIE, I.F. The effect of music therapy in postoperative pain, heart rate, systolic blood pressures and analgesic use following nasal surgery. **Journal of Pain and Palliative Care Pharmacotherapy**,Tokyo, v.19, n.3, p.21-29, Aug. 2005.

UETAKE, K.; HURNIK, J.F.; JOHNSON, L. Behavioral pattern of dairy cows milked in a two-stall automatic milking system with a holding area. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 4, p. 954-958, Apr. 1997.

van PUTTEN, G.; van DE BURGWAL, J.A. Vulva biting in group-housed sows: a preliminary report. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.26, n.1-2, p.181-186, Mar. 1990.

VASANTHA, L.; JEYAKUMAR, A.; PITCHAI, M. A. Influence of music on the growth of koi carp, *Cyprinuscarpio* (Pisces: *Cyprindae*).**NAGA Worldfish Center Quartely**, Nova Deli, v.26, n. 4, p.25-26,

VIDEAN, E. N.; FRITZ, J.; HOWELL, S.; MURPHY, J. Effects of two types and genre of music on social behavior in captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). **Journal of American Association Laboratory Animal Scienc**e, Memphis, v. 46, n.1, p.66-70, Jan. 2007.

VIEIRA, R. F. N. **Comportamento e desempenho de porcas arraçoadas com diferentes níveis de fibra e criadas em gaiolas ou baias.** 2012. 56 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Instituto de Zootecnia. APTA/SAA, Nova Odessa, 2012.

WADHWA, S.; ANAND, P.; BHOWMICK, D. Quantitative study of plasticity in the auditory nuclei f chick under conditions of prenatal sound attenuation and overstimulation with species specific and music sound stimuli. **International Journal of Developmental Neuroscience**, Oxford , v.17, n.3, p. 239-253, Set.1999.

WALLIN, N.L.; MERKER, B.; BROWN, S.**The origins of music**. Cambridge: MIT Press. 2000. 498 p.

WEARY, D. M.; APPLEBY, M. C.; FRASER, D. Responses of piglets to early separation from the sow. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.63, n.4, p.289-300, Apr.1999.

WEINBERGER, N. M. Cérebroafinado. **Revista Mente e Cérebro**, São Paulo, n. 12, p. 46-59, dez. 2007.Edição Especial,

WELLS, D.L.; GRAHAM, L.; HEPPER, P.G.The influence of auditory stimulation on the behaviour of dogs housed in a rescue shelter. **Animal Welfare**,Mahwah, v.11, n. 4, p.385-393, Nov.2002.

WELLS, D.L.; IRWIN, R. M. Auditory stimulation as enrichment for zoo-housed Asian elephants (*Elaphasmaximus*). **Animal Welfare**, Mahwah, v.17, n.4, p.335-340, Nov. 2008.

WENG, R.C.;EDWARDS,S.A.; ENGLISH,P.R. Behaviour, social interactions and lesion scores of group-housed sows in relation to floor space allowance. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.59, n.4, p. 307-316, Sept.. 1998.

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, 1997, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: Abraves, 1997. p. 301-302.

WHITE, J.M. Music therapy: an intervention to reduce anxiety in the myocardial infarction patient. **Clinical Nurse Specialist**, Baltimore, v.6, n.2, p.58-63, Dec. 1992.

WHITTAKER, X.; SPOOLDER, H.A.M.; EDWARDS, S.A.; LAWRENCE, A.B.; CORNING, S. The influence of dietary fibre and the provision of straw on the development of stereotypic behaviour in food restrited pregnant sows. **Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v.61, n.2, p.89-102, Dec.1998.

WIKIPÉDIA. História da música.Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Hist%C3%B3ria_da_m%C3%BAsica>. Acessoem: 12 abr 2015.

XU, J.; YU, L.; CAI, R.; ZHANG, J.; SUN, X. Early auditory enrichment with music enhances auditory discrimination learning and alters NR2B protein expression in rat auditory cortex.**Behavioural Brain Research**, Amsterdam, v.196, n.1, p. 49-54, Jan. 2009.

YALCH, R.F.; SPANGENBERG, E.R. The Effects of Music in a Retail Setting on Real and Perceived Shopping Times. **Journal of Business and Policy Research**, Washington, v. 49, n.2, p. 139-147, Jul. 2000.

YAN, P.S; YAMAMOTO, S. Relationshipbetween thermoregulatory responses and heat loss in piglets. **Animal Science Journal**, Cambridge, v. 71, n. 10, p. 505-509,Oct. 2000.

ZANELLA, A.J. Indicadores fisiológicos e comportamentais do bem-estar animal. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v.14, n.83, p.47-52, 1995.

ZANOLLA, N. **Sistemas de ventilação em túnel e sistema de ventilação lateral na criação de frangos de corte em alta**. 1998. 81 p. Dissertação (Mestrado em Construções Rurais e Ambiência) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1998.

ZONDERLAND, J.J.; DELEEW, J.A.; NOLTEN, C.; SPOOLDER, H.A.M. Assessing long term behaviouraleffects of feeding motivation in group-housed pregnant sows; what, when and how to observe.**Applied Animal Behaviour Science**, Amsterdam, v. 87, n. 1-2, p. 15-30, 2004.

APÊNDICES

Apêndice A

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"

Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA
Fone: (19) 3429-4400
www.esalq.usp.br

COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA

PROTOCOLO N. 2014-09

PARECER

O projeto "Influência da música no bem-estar e nos índices zootécnicos de matrizes gestantes e lactantes e suas respectivas leitegadas" que tem como responsável a Profa. Késia Oliveira da Silva Miranda, foi examinado pela CEUA desta Escola em reunião de 28 de abril de 2014.

Com base no protocolo experimental apresentado, a CEUA entende que os procedimentos serão realizados de forma a não ferir os princípios éticos na experimentação com animais.

Piracicaba, 28 de abril de 2014

Prof. Dr. José Fernando Machado Menten
Coordenador
Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA - ESALQ/USP

ANEXOS

Anexo A

Tabela 12 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação comportamental

VarTrat_Fhor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mín	Máx
Temp_C_1	17,93	0,36	2,65	14,77	15,68	17,80	13,46	23,38
Temp_S_1	17,94	0,36	2,65	14,80	15,76	17,80	13,31	23,39
Umid_C_1	77,10	1,33	9,56	12,49	69,54	77,95	57,11	90,25
Umid_S_1	77,12	1,33	9,56	12,40	69,62	77,93	57,09	90,36
Temp_C_2	24,94	0,21	1,47	5,90	23,89	25,12	21,37	27,46
Temp_S_2	24,92	0,21	1,47	5,91	23,86	25,12	21,37	27,47
Umid_C_2	51,50	1,04	7,19	13,96	46,90	50,75	40,38	69,00
Umid_S_2	51,51	1,04	7,19	13,97	47,02	50,83	40,38	69,00
Temp_C_3	27,82	0,08	0,58	2,11	27,39	27,86	26,68	29,15
Temp_S_3	27,81	0,08	0,58	2,09	27,39	27,81	26,68	29,15
Umid_C_3	39,60	0,58	4,04	10,20	37,38	39,45	30,25	46,68
Umid_S_3	39,62	0,58	4,03	10,18	37,41	39,50	30,25	46,64
Temp_C_4	28,31	0,10	0,70	2,49	27,96	28,40	26,78	29,15
Temp_S_4	28,30	0,10	0,71	2,51	27,97	28,41	26,66	29,15
Umid_C_4	36,36	0,62	4,34	11,96	32,26	36,21	29,88	43,91
Umid_S_4	36,36	0,62	4,34	11,94	32,26	36,23	29,88	43,88
Temp_C_5	25,82	0,24	1,65	6,43	24,49	25,91	22,23	28,55
Temp_S_5	25,83	0,23	1,64	6,35	24,54	25,95	22,23	28,55
Umid_C_5	44,37	1,08	7,46	16,81	39,26	44,31	29,97	61,42
Umid_S_5	44,34	1,07	7,43	16,76	39,33	44,32	29,97	61,42

Var_Trat_Fhor= variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por faixa de horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão. CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo B

Tabela 13 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação comportamental

Var_Trat_Fhor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mín	Máx
Entalp_C_1	77,51	8,98	6,47	8,35	72,05	78,22	65,23	91,62
Entalp_S_1	77,51	8,98	6,48	8,36	72,06	78,34	65,23	91,49
ITU_C_1	64,88	0,41	2,99	4,62	62,45	64,93	59,70	70,70
ITU_S_1	64,89	0,41	3,00	4,63	62,42	64,95	59,49	70,72
Entalp_C_2	72,97	9,70	6,72	9,21	67,30	72,45	62,02	85,19
Entalp_S_2	72,94	9,71	6,72	9,22	67,31	72,36	62,02	85,19
ITU_C_2	72,02	0,20	1,38	1,92	71,06	72,26	68,89	74,16
ITU_S_2	71,99	0,20	1,38	1,92	71,09	72,24	68,82	74,02
Entalp_C_3	63,07	7,79	5,40	8,57	60,75	62,81	50,60	71,87
Entalp_S_3	63,06	7,78	5,39	8,55	60,76	62,85	50,60	71,81
ITU_C_3	74,43	0,06	0,48	0,64	74,19	74,42	73,39	75,75
ITU_S_3	74,44	0.06	0,45	0,60	74,22	74,42	73,37	75,68
Entalp_C_4	58,90	8,66	6,00	10,19	53,08	58,66	48,96	69,18
Entalp_S_4	58,89	8,62	5,97	10,15	53,07	58,75	49,01	69,16
ITU_C_4	74,60	0,09	0,64	0,86	74,25	74,64	73,34	75,80
ITU_S_4	74,62	0,08	0,61	0,83	74,23	74,70	73,26	75,62
Entalp_C_5	64,93	10,43	7,22	11,13	61,29	66,40	48,73	77,98
Entalp_S_5	64,92	10,44	7,23	11,15	61,31	66,37	48,73	77,95
ITU_C_5	72,35	0,20	1,39	1,93	71,33	72,58	69,42	74,33
ITU_S_5	72,40	0,20	1,38	1,92	71,47	72,66	69,45	74,33

Var_Trat_Fhor= variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por faixa de horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão. CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo C

Tabela 14 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação fisiológica

Var_Trat_Hor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mín	Máx
Temp_C_1	18,64	0,29	0,59	3,20	18,16	18,54	18,04	19,47
Temp_S_1	18,62	0,30	0,61	3,31	18,11	18,52	17,99	19,47
Umid_C_1	77,25	3,81	7,62	9,86	69,41	78,69	66,85	84,77
Umid_S_1	77,32	3,79	7,58	9,81	69,47	78,94	66,85	84,55
Temp_C_2	24,64	1,21	2,41	9,79	22,16	25,22	21,23	26,87
Temp_S_2	24,66	1,23	2,47	10,01	22,13	25,25	21,18	26,97
Umid_C_2	50,69	4,27	8,54	16,85	42,68	50,30	40,86	61,31
Umid_S_2	50,66	4,32	8,65	17,06	42,53	50,33	40,63	61,36
Temp_C_3	27,08	1,42	2,85	10,51	24,23	27,76	23,05	29,75
Temp_S_3	27,04	1,43	2,85	10,54	24,16	27,73	23,00	29,70
Umid_C_3	41,61	5,37	10,73	25,79	31,61	41,06	29,26	55,06
Umid_S_3	41,69	5,39	10,79	25,88	31,65	41,13	29,29	55,22
Temp_C_4	27,97	1,53	3,06	10,94	24,83	28,75	23,62	30,76
Temp_S_4	27,95	1,57	3,14	11,23	24,72	28,75	23,48	30,80
Umid_C_4	39,33	5,30	10,60	26,96	29,98	37,81	28,46	53,21
Umid_S_4	39,33	5,37	10,73	27,27	29,90	37,83	28,34	53,43
Temp_C_5	25,71	1,57	3,14	12,20	22,52	26,73	21,13	28,25
Temp_S_5	25,68	1,58	3,16	12,29	22,45	26,66	21,09	28,30
Umid_C_5	45,60	4,99	9,99	21,90	37,30	43,94	35,28	59,26
Umid_S_5	45,77	5,02	10,04	21,94	37,36	44,13	35,36	59,47

Var_Trat_Hor= variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão. CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*Os horários contemplam aos seguintes períodos: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)

Anexo D

Tabela 15 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo (com e sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1) nos dias de avaliação fisiológica

Var_Trat_Hor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mín	Máx
Entalp_C1	81,91	3,32	6,64	8,11	75,42	82,03	74,17	89,39
Entalp_S1	81,90	3,31	6,63	8,09	75,43	82,03	74,17	89,39
ITU_C1	65,89	0,27	0,55	0,83	65,31	66,11	65,08	66,25
ITU_S1	65,89	0,29	0,58	0,88	65,28	66,13	65,03	66,25
Entalp_C2	70,61	3,05	6,11	8,66	64,35	71,47	62,91	76,58
Entalp_S2	70,61	3,05	6,11	8,66	64,32	71,53	62,80	76,57
ITU_C2	71,52	1,20	2,40	3,35	68,99	72,31	68,09	73,37
ITU_S2	71,55	1,22	2,45	3,42	68,97	72,35	68,03	73,47
Entalp_C3	63,29	4,99	9,99	15,80	52,86	65,35	49,97	72,51
Entalp_S3	63,32	4,99	9,98	15,79	52,88	65,38	49,94	72,56
ITU_C3	73,59	1,24	2,48	3,37	71,01	74,56	69,93	75,33
ITU_S3	73,66	1,28	2,55	3,46	71,03	74,53	69,92	75,65
Entalp_C4	61,69	4,82	9,65	15,65	52,10	62,31	50,29	71,86
Entalp_S4	61,63	4,82	9,64	15,65	52,01	62,34	50,14	71,70
ITU_C4	74,46	1,34	2,68	3,60	71,71	75,40	70,51	76,50
ITU_S4	74,46	1,41	2,81	3,78	71,58	75,38	70,34	76,71
Entalp_C5	65,79	3,05	6,11	9,29	59,50	67,27	57,16	71,47
Entalp_S5	65,82	3,02	6,07	9,20	59,68	67,37	53,39	71,55
ITU_C5	72,33	1,53	3,06	4,23	69,22	73,57	67,78	74,39
ITU_S5	72,25	1,55	3,11	4,30	69,09	73,32	67,68	74,64

Var_Trat_Hor= variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão. CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*Os horários contemplam aos seguintes períodos: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5).

Anexo E

Tabela 16 - Análise estatística descritiva dos valores de frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de cada grupo (C= com música; S= sem música), por horário, na fase de gestação em gaiolas individuais (etapa 1)nos dias de avaliação fisiológica

Var_TratHor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mín	Máx
FR_C1	19,28	0,66	5,00	24,97	16,00	20,00	12,00	36,00
FR_S1	21,50	0,57	4,28	19,93	20,00	20,00	12,00	36,00
TR_C1	37,37	0,07	0,53	1,44	37,00	37,40	36,20	38,50
TR_S1	37,32	0,04	0,33	0,83	37,10	37,25	36,80	38,10
FR_C2	19,92	0,74	5,57	27,99	16,00	20,00	12,00	36,00
FR_S2	19,35	0,68	5,10	26,37	16,00	20,00	12,00	36,00
TR_C2	37,63	0,06	0,48	1,28	37,42	37,70	36,30	38,40
TR_S2	37,56	0,03	0,29	0,79	37,30	37,60	36,90	38,40
FR_C3	19,86	1,02	7,63	38,41	13,00	20,00	8,00	40,00
FR_S3	19,50	0,76	5,71	29,29	16,00	20,00	12,00	32,00
TR_C3	37,73	0,05	0,43	1,14	37,40	37,80	36,70	38,60
TR_S3	37,71	0,04	0,35	0,93	37,42	37,80	37,00	38,40
FR_C4	21,35	0,87	6,57	30,78	16,00	20,00	12,00	40,00
FR_S4	21,71	0,74	5,59	25,78	17,00	20,00	12,00	32,00
TR_C4	38,03	0,04	0,34	0,90	37,80	38,00	37,20	38,60
TR_S4	38,02	0,04	0,30	0,79	37,82	38,00	37,30	38,60
FR_C5	16,14	0,91	6,86	28,52	12,00	16,00	8,00	36,00
FR_S5	18,14	0,63	4,76	26,24	16,00	12,00	12,00	32,00
TR_C5	38,01	0,06	0,46	1,22	37,62	38,10	37,00	38,70
TR_S5	38,00	0,05	0,41	1,10	37,70	38,10	36,90	38,70

Var_TratHor = variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*Os horários contemplam aos seguintes períodos: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)

Anexo F

Tabela 17 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo (C= com música; S= sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação comportamental

Var_Trat_Fhor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mín	Máx
Temp_C_1	18,76	0,28	2,69	14,34	16,71	19,18	12,40	24,64
Temp_S_1	18,76	0,28	2,69	14,35	16,71	19,18	12,40	24,54
Umid_C_1	77,92	1,07	10,23	13,12	69,29	80,88	52,70	95,20
Umid_S_1	77,89	1,07	10,18	13,07	69,29	80,89	52,83	95,59
Temp_C_2	24,26	0,17	1,63	6,75	23,10	24,35	20,71	27,27
Temp_S_2	24,25	0,17	1,62	6,71	23,12	24,37	20,80	27,26
Umid_C_2	53,96	1,07	9,81	18,19	46,27	51,81	38,80	76,06
Umid_S_2	53,91	1,06	9,69	17,98	46,25	51,75	38,70	75,49
Temp_C_3	26,17	0,21	2,00	7,67	23,96	26,58	22,19	29,35
Temp_S_3	26,15	0,21	1,99	7,62	23,96	26,58	22,14	29,20
Umid_C_3	46,45	1,34	12,28	26,43	36,50	43,15	27,24	69,81
Umid_S_3	46,45	1,34	12,24	26,36	36,50	43,14	27,24	69,78
Temp_C_4	26,36	0,31	2,90	11,00	23,58	27,17	20,61	30,25
Temp_S_4	26,32	0,31	2,90	11,02	23,58	27,18	20,51	30,15
Umid_C_4	44,69	1,67	15,31	34,25	32,95	37,22	25,01	71,65
Umid_S_4	44,71	1,67	15,28	34,18	33,02	37,20	25,01	71,26
Temp_C_5	24,82	0,36	3,38	13,61	21,23	26,00	17,90	29,85
Temp_S_5	24,79	0,36	3,38	13,65	21,18	25,97	17,90	29,69
Umid_C_5	48,19	1,88	17,27	35,84	33,58	42,92	24,65	77,18
Umid_S_5	48,19	1,88	17,20	35,70	33,62	42,95	24,73	76,95

Var_Trat_Fhor= variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por faixa de horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão. CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo G

Tabela 18 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo (C= com música; S= sem música), por faixa de horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação comportamental

Var_Trat_Fhor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mín	Máx
Entalp_C_1	82,03	9,07	8,65	10,55	76,74	79,21	61,69	100,88
Entalp_S_1	82,05	9,08	8,66	10,56	76,86	79,21	61,70	100,86
ITU_C_1	66,03	0,32	3,06	4,65	63,95	66,52	58,15	71,71
ITU_S_1	66,06	0,32	3,09	4,68	63,94	66,53	58,16	71,80
Entalp_C_2	74,11	11,09	10,09	13,73	66,71	70,47	57,53	94,13
Entalp_S_2	74,09	11,10	10,17	13,74	66,70	70,48	57,62	93,96
ITU_C_2	71,31	0,17	1,60	2,25	70,08	71,33	67,83	75,00
ITU_S_2	71,33	0,17	1,60	2,21	70,08	71,44	67,83	74,96
Entalp_C_3	68,40	15,11	13,85	20,26	57,71	62,93	45,72	93,25
Entalp_S_3	68,37	15,13	13,87	20,29	57,69	62,86	45,56	93,25
ITU_C_3	72,93	0,17	1,62	2,23	71,50	72,82	69,35	75,98
ITU_S_3	72,94	0,17	1,60	2,21	71,50	72,81	69,39	75,99
Entalp_C_4	65,28	18,22	16,70	25,58	52,34	58,08	43,01	94,64
Entalp_S_4	65,24	18,22	16,70	25,60	52,25	58,08	43,01	94,41
ITU_C_4	72,84	0,26	2,45	3,37	71,77	73,18	67,24	75,69
ITU_S_4	72,83	0,26	2,45	3,37	71,67	73,11	67,28	75,67
Entalp_C_5	65,53	18,26	16,74	25,55	49,75	62,32	42,24	91,76
Entalp_S_5	65,51	18,24	16,72	25,53	49,84	62,35	42,15	91,95
ITU_C_5	71,22	0,33	3,02	4,24	69,33	71,73	64,25	75,04
ITU_S_5	71,21	0,32	3,01	4,24	69,30	71,64	64,24	75,03

Var_Trat_Fhor= variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por faixa de horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão. CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo H

Tabela 19 - Análise estatística descritiva dos valores temperatura e umidade relativa de cada grupo, por horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação fisiológica

Var_TratHor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mínimo	Máximo
Temp_C1	18,08	0,57	1,52	8,43	17,09	17,85	15,76	20,42
Temp_S1	18,10	0,60	1,60	8,85	17,04	17,95	15,62	20,47
Umid_C1	75,00	3,80	10,06	13,41	61,90	76,94	61,01	87,83
Umid_S1	74,88	3,75	9,93	13,26	61,79	77,03	61,39	87,73
Temp_C2	22,35	1,43	3,78	16,91	19,09	22,90	15,85	27,27
Temp_S2	22,37	1,43	3,79	16,94	19,16	23,10	15,76	27,22
Umid_C2	53,81	6,47	17,12	31,81	46,69	49,36	32,01	87,26
Umid_S2	53,74	6,44	17,04	31,71	46,69	48,93	32,15	87,00
Temp_C3	24,41	1,79	4,75	19,44	19,94	25,70	16,33	29,95
Temp_S3	24,44	1,80	4,75	19,44	19,95	25,85	16,33	29,95
Umid_C3	44,92	7,02	18,57	41,35	35,69	36,50	26,25	80,21
Umid_S3	44,97	7,04	18,63	41,42	35,69	36,57	26,44	80,38
Temp_C4	25,68	1,60	4,24	16,53	21,66	27,17	18,52	30,76
Temp_S4	25,65	1,63	4,31	16,80	21,61	27,27	18,37	30,76
Umid_C4	40,75	5,93	15,70	38,52	33,12	35,04	23,07	69,63
Umid_S4	40,81	5,97	15,78	38,67	32,89	35,04	23,05	69,71
Temp_C5	24,83	1,68	4,45	17,91	20,04	26,09	18,42	30,96
Temp_S5	24,79	1,69	4,46	18,00	20,06	26,19	18,37	30,90
Umid_C5	43,43	6,58	17,40	40,06	33,16	36,48	24,67	76,19
Umid_S5	43,50	6,58	17,41	40,03	32,98	36,48	24,71	76,14

Var_TratHor = variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*Os horários contemplam aos seguintes períodos: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)

Anexo I

Tabela 20 - Análise estatística descritiva dos valores de entalpia e ITU de cada grupo, por horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação fisiológica

Var_TratHor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mínimo	Máximo
Entalp_C1	77,28	4,69	12,42	16,07	72,08	77,86	54,64	94,54
Entalp_S1	77,27	4,71	12,48	16,16	72,13	77,96	54,49	94,64
ITU_C1	64,94	0,85	2,24	3,46	63,78	64,79	60,73	67,06
ITU_S1	64,97	0,88	2,34	3,61	63,72	64,89	60,58	67,14
Entalp_C2	66,27	5,38	14,25	21,52	55,40	64,58	50,02	94,89
Entalp_S2	66,26	5,39	14,28	21,55	55,22	64,57	50,15	94,96
ITU_C2	68,64	1,45	3,84	5,59	67,19	69,14	60,91	72,57
ITU_S2	68,72	1,47	3,90	5,67	67,26	69,35	60,85	72,81
Entalp_C3	59,09	5,56	14,71	24,91	53,65	55,46	45,14	91,29
Entalp_S3	59,20	5,57	14,74	24,90	53,65	55,57	45,47	91,42
ITU_C3	70,27	1,74	4,61	6,56	67,87	71,21	61,39	75,02
ITU_S3	70,31	1,74	4,60	6,54	67,93	71,23	61,42	75,05
Entalp_C4	57,09	5,28	13,98	24,49	51,56	54,32	40,76	86,08
Entalp_S4	57,06	5,27	13,96	24,46	51,58	54,32	40,73	85,99
ITU_C4	71,45	1,51	4,01	5,61	69,38	72,62	63,79	75,39
ITU_S4	71,45	1,54	4,97	5,70	69,34	72,75	63,67	75,49
Entalp_C5	58,35	5,23	13,85	23,74	49,62	56,57	43,88	87,04
Entalp_S5	58,33	5,25	13,89	23,81	49,46	56,57	43,88	87,09
ITU_C5	70,65	1,54	4,08	5,78	67,71	71,22	63,73	76,00
ITU_S5	70,66	1,55	4,10	5,81	67,77	71,28	63,73	76,09

Var_TratHor = variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*Os horários contemplam aos seguintes períodos: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)

Anexo J

Tabela 21 - Análise estatística descritiva dos valores de frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de cada grupo, por horário, na fase de gestação em baias coletivas (etapa 2) nos dias de avaliação fisiológica

Var_TratHor	Média	EP	DP	CV%	Q1	Mediana	Mínimo	Máximo
FR_C1	20,36	0,70	6,94	34,08	16,00	20,00	12,00	40,00
FR_S1	24,16	0,88	8,80	36,43	16,00	20,00	12,00	52,00
TR_C1	38,04	0,03	0,36	0,96	37,80	38,00	37,00	39,10
TR_S1	38,15	0,03	0,33	0,87	37,90	37,90	37,40	39,00
FR_C2	24,37	1,06	10,50	43,08	16,00	20,00	12,00	56,00
FR_S2	27,18	1,04	10,34	38,03	20,00	24,00	12,00	64,00
TR_C2	38,05	0,03	0,29	0,78	37,90	38,00	37,40	38,80
TR_S2	38,08	0,03	0,32	0,85	37,90	38,00	37,40	39,00
FR_C3	32,48	2,15	19,70	60,65	20,00	28,00	8,00	108,00
FR_S3	43,90	2,56	23,48	53,48	24,00	42,00	12,00	132,00
TR_C3	38,22	0,02	0,25	0,66	38,00	38,20	37,70	38,80
TR_S3	38,17	0,03	0,31	0,71	37,90	38,10	37,50	38,80
FR_C4	49,29	2,91	26,69	54,15	28,00	48,00	12,00	136,00
FR_S4	64,00	3,68	33,74	52,72	37,00	64,00	12,00	132,00
TR_C4	38,18	0,03	0,32	0,85	38,00	38,10	37,60	38,90
TR_S4	38,10	0,03	0,32	0,85	37,90	38,10	37,50	38,90
FR_C5	34,14	2,49	22,83	66,86	16,00	28,00	8,00	120,00
FR_S5	37,67	3,01	27,55	73,13	16,00	30,00	8,00	120,00
TR_C5	38,10	0,03	0,33	0,89	37,90	38,00	37,50	39,20
TR_S5	38,09	0,03	0,35	0,93	37,90	38,00	37,50	39,00

Var_TratHor = variável por tratamento (C= com música; S= sem música) por horário. EP= erro padrão. DP= desvio padrão CV= coeficiente de variação. Q1= 1º quartil.
*Os horários contemplam aos seguintes períodos: 9h (horário 1); 11h (horário 2); 13h (horário 3); 15h (horário 4) e 17h (horário 5)

Anexo K

Tabela 22 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos de posição encontrados na etapa 1 para os grupos CM e SM

Variáveis comportamentais de posição															
	Deitada					**Em pé**					**Sentada**				
Grupo	Com música					Com música					Com música				
Faixas_H	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	52,06	79,02	90,48	72,47	86,16	43,82	17,71	8,04	23,00	10,42	4,12	3,27	1,48	4,53	3,42
EP	0,26	3,45	2,00	3,82	2,68	1,68	2,80	1,49	4,13	2,55	1,58	0,10	0,57	1,87	0,50
DP	0,52	6,90	4,01	7,64	5,35	3,37	5,59	2,98	8,25	5,11	3,16	1,41	1,14	3,73	1,01
CV%	1,01	8,73	4,43	10,55	6,21	7,69	31,58	37,04	35,89	49,05	76,59	43,28	76,59	82,31	29,70
Mediana	51,91	80,65	88,69	71,24	85,12	45,05	16,67	9,52	23,05	11,61	2,75	2,69	1,78	4,22	3,27
	Deitada					**Em pé**					**Sentada**				
Grupo	Sem música					Sem música					Sem música				
Faixas_H	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	49,04	74,85	85,60	68,24	82,89	45,47	18,60	9,52	27,06	13,39	5,49	6,55	4,88	4,70	3,72
EP	3,27	5,26	2,93	7,17	2,35	2,62	3,11	2,38	5,84	2,19	0,77	2,42	0,74	1,62	0,61
DP	6,54	10,52	5,85	14,34	4,70	5,24	6,21	4,76	11,67	4,39	1,55	4,84	1,49	3,24	1,22
CV%	13,33	14,05	6,84	21,01	5,67	11,52	33,40	50,00	43,14	32,76	28,28	73,85	30.67	68,85	32,98
Mediana	48,63	72,02	87,70	66,23	82,14	45,60	21,13	7,14	29,22	13,10	6,04	6,85	5,15	4,87	3,86

EP = erro padrão. DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

* Faixas_H se referem as faixas de horários, as quais contemplam os seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h(faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo L

Tabela 23 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo com música (CM) na etapa 1

Variáveis comportamentais de atividade (grupo com música)					
Faixas de horários*	**Estatísticas**	**Inativa**	**Alerta**	**Beber**	**Cheirar**
1	Média	32,00	21,26	4,49	1,59
1	DP	7,30	3,97	0,52	2,12
1	CV%	22,46	18,68	11,77	133,41
1	Mediana	29,19	23,07	4,71	0,53
2	Média	54,90	20,79	2,76	1,66
2	DP	3,64	3,48	1,63	1,68
2	CV%	6,83	16,76	59,08	101,60
2	Mediana	54,03	22,40	2,24	1,01
3	Média	75,50	10,71	2,37	0,67
3	DP	3,67	1,07	0,81	0,08
3	CV%	4,83	9,98	34,43	13,19
3	Mediana	76,16	11,13	2,60	0,67
4	Média	49,37	24,05	3,60	3,87
4	DP	5,97	8,14	2,14	1,09
4	CV%	11,96	33,86	59,26	28,37
4	Mediana	52,32	26,14	3,62	3,71
5	Média	67,70	19,22	3,15	2,14
5	DP	11,46	9,87	0,65	1,16
5	CV%	16,75	51,35	20,67	54,07
5	Mediana	71,77	15,40	3,21	1,96

DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 08h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo M

Tabela 24 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo sem música (SM) na etapa 1

Variáveis comportamentais de atividade (grupo sem música)					
Faixas de horários*	**Estatísticas**	**Inativa**	**Alerta**	**Beber**	**Cheirar**
1	Média	21,14	25,55	3,54	1,57
1	DP	1,98	4,54	0,16	0,06
1	CV%	8,57	17,75	4,56	3,83
1	Mediana	22,85	26,45	3,51	1,59
2	Média	48,42	19,89	3,60	1,74
2	DP	9,31	4,94	2,68	1,72
2	CV%	19,22	24,82	74,59	99,22
2	Mediana	46,64	16,87	3,61	1,80
3	Média	59,90	16,44	2,39	2,67
3	DP	6,62	2,92	0,96	1,49
3	CV%	11,05	17,78	40,35	55,81
3	Mediana	61,17	16,87	2,02	2,33
4	Média	43,72	26,14	2,88	5,23
4	DP	9,88	7,57	1,93	2,46
4	CV%	22,59	28,94	67,21	46,98
4	Mediana	40,99	24,40	3,67	5,19
5	Média	62,88	21,71	1,71	3,14
5	DP	15,03	13,01	0,80	0,70
5	CV%	23,91	59,92	47,00	22,27
5	Mediana	68,53	16,79	1,96	3,21

DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 08h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5

Anexo N

Tabela 25 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos estereotipados fuçar/lamber, mastigação falsa e morder a barra encontrados na etapa 1 para os grupos com e sem música

	Variáveis comportamentais de estereotipia														
	Fuçar/lamber					**Mastigação falsa**					**Morder a barra**				
Grupo	Com música					Com música					Com música				
Faixas_H	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	22,98	6,59	3,45	4,50	1,12	12,01	6,91	4,01	7,80	2,71	2,37	0,52	0,84	4,00	1,43
EP	1,14	2,61	0,33	1,00	0,59	1,74	0,99	1,44	2,83	0,82	0,26	0,20	0,38	0,66	0,28
DP	2,27	5,21	0,67	2,01	1,18	3,47	1,99	2,89	5,65	1,64	0,53	0,41	0,77	1,32	0,56
CV%	9,89	79,03	19,41	44,63	105,05	28,90	28,91	72,01	72,51	60,87	22,35	78,99	92,16	33,10	39,52
Mediana	24,09	5,11	3,24	4,52	0,87	13,52	6,71	3,17	8,43	2,92	2,12	0,53	0,74	3,47	1,69
	Fuçar/lamber					**Mastigação falsa**					**Morder a barra**				
Grupo	Sem música					Sem música					Sem música				
Faixas_H	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	24,58	7,99	4,82	6,75	0,57	16,88	8,66	6,49	9,55	5,55	3,13	2,39	3,02	5,30	3,29
EP	2,88	3,28	1,40	1,38	0,33	0,51	0,99	1,75	2,76	2,01	0,18	0,78	0,69	2,05	0,46
DP	5,77	6,56	2,81	2,75	0,66	1,92	1,99	3,50	5,53	4,02	0,36	1,57	1,39	4,10	0,92
CV%	23,46	82,09	58,28	40,82	115,49	6,08	23,05	54,00	57,90	72,53	11,55	65,66	46,19	77,34	27,98
Mediana	24,69	8,00	5,81	7,41	0,56	17,03	8,29	6,80	11,90	5,69	3,22	2,33	3,07	6,14	3,18

EP = erro padrão. DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

* Faixas_H se referem as faixas de horários, as quais contemplam os seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h(faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo O

Tabela 26 - Estatística descritiva das frequências relativas médias do comportamentos estereotipados abrir e fechar a boca e ranger os dentes encontrados na etapa 1 para os grupos com e sem música

Variáveis comportamentais de estereotipia					
Abrir e fechar a boca (Grupo com música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	1,72	3,53	0,89	1,79	0,98
EP	1,19	0,71	0,36	0,67	0,46
DP	2,38	1,42	0,73	1,35	0,93
CV %	138,54	40,32	82,71	75,55	94,85
Mediana	0,53	3,83	1,01	1,42	0,87
Abrir e fechar a boca (Grupo sem música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	1,59	4,86	2,95	2,80	0,14
EP	0,33	0,34	1,45	1,71	0,14
DP	0,66	0,68	2,89	3,42	0,29
CV %	42,61	13,99	98,09	122,30	200,00
Mediana	1,32	4,83	2,47	1,70	0,00
Ranger os dentes (Grupo com música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	1,58	2,31	1,56	1,02	1,55
EP	0,52	0,77	0,71	0,35	0,68
DP	1,05	1,54	1,42	0,70	1,37
CV %	66,69	66,71	91,15	68,96	88,19
Mediana	2,09	3,06	1,01	1,23	1,46
Ranger os dentes (Grupo sem música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	2,07	2,72	2,60	0,00	2,13
EP	0,32	0,62	1,29	0,00	0,85
DP	0,64	1,25	2,59	0,00	1,71
CV %	30,88	46,02	99,51	0,00	80,24
Mediana	1,85	2,83	1,39	0,00	1,75

DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 08h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo P

Tabela 27 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos de posição encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música

	Variáveis comportamentais de posição														
	Deitada					**Em pé**					**Sentada**				
Grupo	Com música					Com música					Com música				
Faixas_H	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	80,19	87,50	90,56	86,84	97,28	19,81	9,24	5,70	8,16	2,55	0,00	3,26	3,74	5,00	0,17
EP	4,74	0,34	0,96	1,41	0,51	4,74	0,77	0,73	1,63	0,44	0,00	0,49	0,53	0,75	0,11
DP	12,53	0,90	2,55	3,73	1,36	12,53	2,04	1,94	4,30	1,17	0,00	1,31	1,40	2,00	0,29
CV%	15,63	1,04	2,83	4,29	1,41	63,28	22,13	34,05	52,74	46,11	*	40,15	37,55	40,06	170,78
Mediana	87,50	88,09	88,88	87,50	98,21	12,50	8,33	5,35	7,14	1,78	0,00	3,57	4,76	5,35	0,00
	Deitada					**Em pé**					**Sentada**				
Grupo	Sem música					Sem música					Sem música				
Faixas_H	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	66,87	88,54	88,95	88,42	91,58	29,78	8,18	6,46	7,20	5,44	3,35	3,28	4,59	4,38	2,97
EP	6,99	1,41	1,40	2,90	1,51	6,69	1,46	1,24	2,57	1,26	0,88	0,49	0,83	0,80	0,67
DP	18,50	3,73	3,71	7,67	3,98	17,71	3,87	3,29	6,79	3,34	2,35	1,31	2,20	2,13	1,78
CV%	27,67	4,22	4,18	8,68	4,35	59,46	47,30	50,85	94,33	61,36	70,21	39,94	48,34	48,73	60,00
Mediana	60,39	81,55	87,50	88,96	92,26	35,71	5,95	7,74	4,17	4,17	3,57	2,97	4,16	4,76	3,57

EP = erro padrão. DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

* Faixas_H se referem as faixas de horários, as quais contemplam os seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h(faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo Q

Tabela 28 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo com música (CM) na etapa 2

Variáveis comportamentais de atividade (grupo com música)					
Faixas de horários*	**Estatísticas**	**Inativa**	**Alerta**	**Beber**	**Cheirar**
1	Média	59,57	20,12	2,55	2,63
1	DP	12,75	3,79	0,97	1,22
1	CV%	21,40	22,62	38,09	46,26
1	Mediana	66,96	19,64	1,78	1,78
2	Média	70,78	16,76	3,15	2,73
2	DP	4,42	3,79	1,54	1,08
2	CV%	6,25	22,62	17,30	39,53
2	Mediana	69,05	19,64	3,57	3,57
3	Média	77,91	13,22	2,57	2,52
3	DP	4,25	3,12	0,39	1,42
3	CV%	5,46	23,62	15,18	56,29
3	Mediana	77,98	13,69	0,54	3,57
4	Média	65,90	20,03	1,31	2,99
4	DP	5,27	3,46	1,34	0,56
4	CV%	8,00	17,27	103,20	18,84
4	Mediana	67,39	19,02	0,54	2,71
5	Média	87,21	6,59	0,48	0,57
5	DP	4,12	4,11	0,21	0,86
5	CV%	4,73	62,49	44,10	152,50
5	Mediana	90,45	3,37	0,56	0,00

DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação
*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 08h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo R

Tabela 29 - Média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana das frequências relativas médias dos comportamentos de atividade encontrados no grupo sem música (SM) na etapa 2

Variáveis comportamentais de atividade (grupo sem música)					
Faixas de horários*	**Estatísticas**	**Inativa**	**Alerta**	**Beber**	**Cheirar**
1	Média	33,06	28,49	2,23	6,98
1	DP	10,57	4,98	1,83	6,02
1	CV%	31,99	17,49	82,09	86,42
1	Mediana	26,50	26,53	2,56	5,31
2	Média	64,98	21,53	2,02	1,37
2	DP	12,32	10,56	0,78	0,95
2	CV%	18,96	49,08	38,61	69,78
2	Mediana	67,54	16,29	2,24	1,77
3	Média	63,44	22,24	1,99	2,4
3	DP	9,30	5,16	1,55	1,50
3	CV%	14,67	23,19	78,33	62,76
3	Mediana	63,58	23,84	1,16	2,32
4	Média	62,82	21,35	2,10	2,2
4	DP	8,73	4,24	0,71	1,53
4	CV%	13,90	19,86	34,03	69,89
4	Mediana	67,36	22,58	1,93	2,07
5	Média	66,39	15,73	1,29	2,53
5	DP	5,85	3,95	0,81	1,50
5	CV%	8,69	25,09	62,83	59,53
5	Mediana	67,18	14,88	1,04	2,05

DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 08h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo S

Tabela 30 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos estereotipados fuçar/lamber, mastigação falsa e morder a barra encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música

	Variáveis comportamentais de estereotipia														
	Fuçar/lamber					**Mastigação falsa**					**Morder a barra**				
Grupo	Com música					Com música					Com música				
Faixas_H*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	8,79	1,33	0,76	1,49	0,08	5,80	4,14	2,70	5,24	4,75	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00
EP	3,43	0,82	0,21	0,79	0,08	0,63	0,80	0,73	0,70	0,42	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00
DP	9,07	2,17	0,56	2,09	0,21	1,66	2,11	1,94	1,85	1,13	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00
CV%	103,55	163,28	74,68	140,36	264,58	28,75	51,05	71,89	35,34	23,82	*	*	*	264,58	*
Mediana	1,79	0,00	1,19	1,08	0,00	4,46	2,97	1,19	5,97	5,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Fuçar/lamber					**Mastigação falsa**					**Morder a barra**				
Grupo	Sem música					Sem música					Sem música				
Faixas_H*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	17,68	2,29	0,64	1,98	1,66	8,93	5,39	5,97	7,00	8,16	1,13	0,00	0,16	0,62	0,15
EP	3,70	0,51	0,26	0,90	0,68	1,88	0,95	1,18	1,80	1,44	0,42	0,00	0,16	0,62	0,10
DP	9,78	1,35	0,70	2,39	1,82	4,97	2,53	3,11	4,76	3,82	1,11	0,00	0,43	1,64	0,26
CV%	55,35	59,31	108,90	120,19	109,69	55,70	46,96	52,13	68,05	46,76	97,77	*	264,58	264,58	170,96
Mediana	22,12	2,97	0,49	1,24	0,52	7,14	4,16	5,81	7,07	8,72	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00

EP = erro padrão. DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

* Faixas_H se referem as faixas de horários, as quais contemplam os seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h(faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo T

Tabela 31 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos estereotipados abrir e fechar a boca e ranger os dentes encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música

Variáveis comportamentais de estereotipia					
Abrir e fechar a boca (Grupo com música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	0,09	0,09	0,16	0,00	0,00
EP	0,09	0,09	0,16	0,00	0,00
DP	0,24	0,24	0,42	0,00	0,00
CV %	264,58	264,58	264,58	*	*
Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abrir e fechar a boca (Grupo sem música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	0,29	0,40	0,23	0,15	1,01
EP	0,19	0,20	0,16	0,09	0,63
DP	0,51	0,53	0,44	0,25	1,66
CV %	175,23	132,16	188,77	170,85	164,47
Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ranger os dentes (Grupo com música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	0,36	0,18	0,16	1,92	0,32
EP	0,36	0,18	0,10	0,30	0,20
DP	0,97	0,49	0,27	0,80	0,55
CV %	264,58	264,58	170,70	41,85	170,78
Mediana	0,00	0,00	0,00	2,17	0,00
Ranger os dentes (Grupo sem música)					
Faixas_H	1	2	3	4	5
Média	0,84	1,67	1,65	1,24	1,42
EP	0,59	0,83	0,93	0,45	0,29
DP	1,58	2,20	2,48	1,21	0,77
CV %	186,90	131,87	150,26	97,04	54,38
Mediana	0,00	1,18	1,14	1,55	1,53

DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação

*As faixas de horários contemplam aos seguintes períodos: 08h às 10h (faixa 1);10h10min às12h (faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)

Anexo U

Tabela 32 - Estatística descritiva das frequências relativas médias dos comportamentos sociais e agonísticos e a frequência média absoluta da interação agonística frente ao pesquisador (IAP) encontrados na etapa 2 para os grupos com e sem música

	Variáveis comportamentais de estereotipia														
	Comportamento social					**Comportamentoagonístico**					**IAP**				
Grupo	Com música					Com música					Com música				
Faixas_H*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	0,09	0,84	0,00	0,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EP	0,09	0,21	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DP	0,24	0,57	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CV%	264,58	68,43	*	44,39	*	*	*	*	93,54	*	*	*	*	*	*
Mediana	0,00	1,19	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Comportamento social					**Comportamentoagonístico**					**IAP**				
Grupo	Sem música					Sem música					Sem música				
Faixas_H*	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Média	0,00	0,35	0,14	0,16	0,44	0,37	0,00	1,14	0,38	1,22	1,57	1,71	1,28	1,42	1,28
EP	0,00	0,23	0,09	0,10	0,23	0,26	0,00	0,70	0,22	0,15	0,29	0,36	0,28	0,20	0,42
DP	0,00	0,61	0,25	0,27	0,63	0,69	0,00	1,85	0,58	0,40	0,78	0,95	0,75	0,75	1,11
CV%	*	172,11	171,14	171,46	140,26	184,75	*	162,45	150,89	183,59	50,07	55,49	58,79	58,79	86,54
Mediana	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00	0,22	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00

EP = erro padrão. DP = desvio padrão. CV %= coeficiente de variação.

* Faixas_H se referem as faixas de horários, as quais contemplam os seguintes períodos: 8h às 10h (faixa 1);10h10min às12h(faixa 2); 12h10min às 14h (faixa 3); 14h10min às 16h (faixa 4) e das 16h10min às 18h (faixa 5)