

REAÇÕES DE MEDO EM PINTOS DE CORTE EXPOSTOS À DIFERENTES ESTÍMULOS SONOROS

ANA C DONOFRE¹, IRAN J O DA SILVA¹, DANIELLE P B FERNANDES¹, IURI E P FERREIRA²

¹ Núcleo de Pesquisa em Ambiência. Departamento de Engenharia de Biosistema – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - Universidade de São Paulo (NUPEA/ESALQ/USP), Piracicaba – SP. E-mail: acdonofre@usp.br

² Universidade Federal de São Carlos - Centro de Ciências da Natureza - Campus Lagoa do Sino (UFSCar).

Apresentado no
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

RESUMO: O som ambiente apresenta uma variedade de efeitos sobre os animais. Esta pesquisa objetivou estudar o comportamento de pintos de corte, em função da exposição à diferentes sons utilizando os testes de campo aberto e o teste de imobilidade tônica. Os tratamentos foram: (A) vocalizações da espécie; (B) música rítmica; (C) ruídos; e (D) controle. Todos com uma intensidade sonora próxima a 75 dB (A). Utilizaram-se 28 pintos, cada ave consistiu em uma repetição sorteada e submetida a todos os tratamentos em uma sequência de quatro dias experimentais. O teste de campo aberto mostrou-se eficiente nesta avaliação e diferenças significativas foram encontradas para algumas respostas (testes de Friedman e post hoc, $p < 0,05$). Os resultados sugerem que o medo foi atenuado em A, visto que, as aves tiveram uma menor movimentação média (0,82 m) em relação ao controle (2,42 m) e uma menor quantidade de piados (59,4 piados/min). O tempo de latência de movimentação no teste de campo aberto e nenhuma resposta referente ao teste de imobilidade tônica foram significativos.

PALAVRAS-CHAVE: nível de pressão sonora; ruído; comportamento animal.

FEAR REACTIONS IN BROILER CHICKS EXPOSED TO DIFFERENT SOUND STIMULI

ABSTRACT: The ambient sound has a variety of effects on animals. This research aimed to study the behavior of broiler chicks, depending on exposure to different sound stimuli using the open field test and the tonic immobility test. The treatments were: (A) vocalization of the species; (B) rhythmic music; (C) noise; (D) control. The average sound intensity was 75 dB (A). There were 28 chicks and each bird was a repetition that was selected and subjected to all treatments in a sequence of four experimental days. The open field test proved to be efficient in this evaluation and significant differences were found for some answers (Friedman and post hoc, $p < 0,05$). The results suggest that the fear was lower at A because the birds had a lower moving average (0,82 m) compared to control (2,42 m) and a minor vocalization. The movement latency was not significant. The movement latency time in the open field and tonic immobility test were not significant.

KEYWORDS: sound level pressure; noise; animal behavior

INTRODUÇÃO

O som é utilizado como um importante meio de comunicação entre as aves domésticas. Em granjas de frangos de corte, além do ruído das aves, outros sons podem interferir no seu comportamento e na sua fisiologia. De acordo com Brouček (2008) os efeitos do ruído sobre a produtividade e comportamento animal dependem não só da sua intensidade ou volume (dB), da sua frequência (Hz), da sua duração e do seu padrão (incluindo potencial de vibração), mas também da capacidade auditiva das espécies e raças de animais, da idade e do estado fisiológico do indivíduo no momento da exposição.

Do ponto de vista fisiológico e etológico, as aves apresentam uma boa audição e um repertório de vocalizações bastante vasto. Existem pelo menos 30 tipos diferentes de sons, identificados em sinais de ameaça, alerta territorial, acasalamento, submissão/dominância e alimentação (TEFERA, 2012; JONES et al., 2012; PEREIRA et al., 2015). Entretanto, alguns estímulos sonoros podem refletir negativamente, como sons de tratores e outros ruídos decorrentes do próprio sistema de criação ou não (BROUČEK, 2008).

Estudos indicam que o tempo de exposição ao ruído e a sua alta intensidade podem induzir as aves à condição de estresse (BEDÁŇOVÁ et al., 2010; ŽIKIĆ et al., 2011) e, quando submetidas a 100 dB. Porém, quando esses estímulos são aplicados com intensidade e frequência adequada, pode se tornar uma eficiente ferramenta para reduzir o estresse, o medo (CAMPO et al., 2005; DÁVILA et al., 2011) e proporcionar respostas produtivas favoráveis (GHAZALI et al., 2015). Woodcock et al. (2004), por exemplo, verificaram que o uso de gravações com as vocalizações maternas durante o período de engorda de frangos de corte pode proporcionar melhores condições de bem-estar e vantagens produtivas, com a possíveis aumento no ganho de peso diário e uma melhor conversão alimentar.

Dentre os vários fatores ambientais acredita-se que o meio acústico possa influenciar em muitos aspectos de vida dos animais de produção. Para testar tal hipótese, esta pesquisa tem por objetivo estudar o comportamento de pintos jovens em função da exposição à diferentes tipos de sons.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento consistiu na realização de dois testes comportamentais (campo aberto e imobilidade tônica) enquanto pintos de corte eram expostos a diferentes estímulos sonoros. Foram utilizadas 28 aves da linhagem COBB-500, sem distinção de sexo, originais de um mesmo lote de nascimentos de uma incubatório comercial (46°59'30,9'' O e latitude de 22°26'23,5 "S). O experimento foi feito no Laboratório do Núcleo de Pesquisa em Ambiência (NUPEA/ESALQ/USP), 22°42'42.3"S 47°37'48.7"W. Os pintos foram alojados no mesmo dia de seu nascimento (d0) e os ensaios comportamentais iniciaram-se no dia seguinte (d1) prosseguindo-se até o quinto dia de vida das aves (d4).

As aves foram mantidas em um círculo de proteção de aproximadamente 120 cm de diâmetro, constituído de placas de Eucatex. Utilizou-se casca de arroz como cama e folhas de jornal nos três primeiros dias. A alimentação (ração inicial Coplacana®; EM: 3000 Kcal/kg e 21% de PB) e a água foram fornecidos à vontade, em um comedouro infantil tubular e em um bebedouro infantil tipo copo, respectivamente. As aves foram aquecidas por meio de dois conjuntos de lâmpadas incandescentes para que a temperatura fosse mantida entre 31 e 32 °C. No alojamento, os pintos foram identificados com anilhas numeradas na perna esquerda (1 a 28). As aves permaneceram o tempo todo neste sistema de criação, sendo retiradas somente durante a execução dos testes comportamentais.

Os tratamentos basearam-se em dois estímulos sonoros positivos, um estímulo sonoro negativo e um tratamento controle (sem estimulação). Optou-se por utilizar somente um nível de pressão sonora, no caso, 75 dB (A). A composição dos tratamentos é apresentada com mais detalhes na Tabela 1:

TABELA 1. Descrição dos tratamentos utilizados como estímulos sonoros

Tratamentos	Descrição
Tratamento A (positivo) Chamadas da espécie	Chamadas de aves domésticas (cacarejos, sons de alarme, piados, etc.). Os sons foram gravados em um aviário com machos e fêmeas adultos e preparados no programa Audacity® v. 2.1.2;
Tratamento B (positivo) Música rítmica	Composição rítmica de sons gerados de diferentes timbres e tonalidades. Foi escolhida uma música clássica “Claire de Lune” de Claude Debussy;
Tratamento C (negativo) Ruído	Sons arrítmicos (barulhos de máquinas, choques, estrondos, gritos, etc.). Foram utilizados diversos arquivos disponíveis livremente na internet, compilados no programa Audacity® v. 2.1.2.
Tratamento D (controle) Sem estímulos	Sem o uso de som durante a avaliação comportamental.

Testes comportamentais

Optou-se por realizar testes que pudessem identificar as reações de medo nas aves enquanto essas eram isoladas e expostas aos sons. Os testes mais comuns para estimar tal resposta, segundo Forkman et al. (2007), são a imobilidade tônica e o campo aberto.

As sessões ocorreram em uma sala com som ambiente atenuado e distante do local onde as aves estavam alojadas. A temperatura ambiente foi mantida próxima ao local de criação, sempre realizando o pré-aquecimento pontual (lâmpadas incandescentes) dos locais que seriam executados os testes.

Todas as aves (n = 28) foram submetidas as quatro situações de estimulação sonora (positivas, negativas e controle) e aos dois testes comportamentais, em uma sequência determinada por sorteio, ao longo de quatro dias experimentais (d1 ao d4), o que auxiliou a análise da repetibilidade e a determinação da variação da preferência entre os animais. Um dos testes era sempre realizado no período da manhã enquanto que o outro sempre no período da tarde. Na Tabela 2 é possível verificar a disposição dos testes, períodos e dias experimentais.

TABELA 2. Dias de experimento para a realização dos testes experimentais

DIAS	d1	d2	d3	d4
Teste 1	28 aves sorteadas	28 aves sorteadas	28 aves sorteadas	28 aves sorteadas
Período da tarde	em A, B, C ou D	em A, B, C ou D	em A, B, C ou D	em A, B, C ou D
Teste 2	28 aves sorteadas	28 aves sorteadas	28 aves sorteadas	28 aves sorteadas
Período da manhã	em A, B, C ou D	em A, B, C ou D	em A, B, C ou D	em A, B, C ou D

Para cada dia, o sorteio das aves era mantido entre os dois testes. Por exemplo, se um pinto recebesse no d1 o tratamento A, esse tratamento seria aplicado nos testes 1 e 2 neste mesmo dia. Nos dias seguintes, essa ave era sorteada para os outros estímulos restantes, B, C ou D, de modo que ela passasse por todos os tratamentos até d4. Os estímulos sonoros foram fornecidos por meio de gravações, reproduzidas por uma caixa amplificadora ligada diretamente a um microcomputador. A caixa foi posicionada em um local fixo, no meio dos locais de realização dos dois testes comportamentais. Previamente, o nível de intensidade sonora foi calibrado em relação à posição da caixa amplificadora e ao local de execução dos testes. O objetivo dessa calibração foi fazer com que o NPS no local dos testes fosse semelhante entre os três tratamentos [(70 ± 5 dB (A))].

A calibração foi realizada utilizando-se o decibelímetro digital MOD DEC-490 da Instrutherm® configurado para ponderação de dB em A, no modo automático [30 a 130 dB

(A)] e na forma “slow” (ABNT: NBR 10151, 2000). Na calibração o volume da caixa de som e do computador foram ajustados e fixados para que o NPS fosse o mesmo entre os tratamentos (Figura 1).

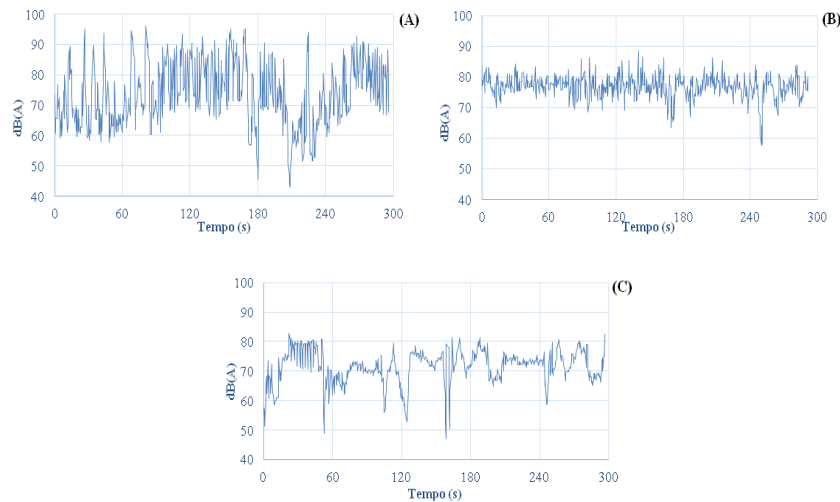


FIGURA 1. Variação do nível de pressão sonora dos tratamentos aplicados para as aves. A: chamada da espécie – média de 73,45 dB (A); B: música rítmica – média de 75,88 dB (B); C: ruído de motores – média de 71,52 dB (C)

O nível de pressão sonora dos tratamentos foi obtido com o programa Sound Level Meter[®]. Claramente, os tratamentos A e C possuem uma maior variação no NPS [dB (A)], diferentemente da música rítmica.

Teste 1: campo aberto

O teste de campo aberto é bastante utilizado na avaliação do comportamento de medo das aves. Experimentalmente, utiliza-se da latência para o início do movimento, bem como, da quantificação do deslocamento da ave em uma local delimitado. Defende-se que a baixa movimentação está relacionada com o medo do animal em relação ao ambiente apresentado a ele (WALSH; CUMMIM, 1976; FORKMAN et al., 2007; SANYAL et al., 2013). Neste experimento, o teste de campo aberto foi realizado em uma arena circular com 120 cm de diâmetro e 45 cm de altura. A arena era de cor escura, com a delimitação de uma escala de pontos, a cada cinco centímetros, nos eixos x e y (GRANDIN; DEESING, 1998; CORNETTO; ESTEVEZ, 2001) (Figura 2A).



FIGURA 2. Arena experimental utilizada no teste de campo aberto (A); procedimento para a indução da imobilidade tônica (B)

No teste de campo aberto o centro da arena foi delimitado como o ponto zero, onde os pintos eram colocados no início da avaliação comportamental. Este mesmo local foi utilizado

para a calibração do nível de intensidade sonora apresentado anteriormente, de modo que, o decibelímetro foi posicionado nele para a caracterização desta variável.

A caixa amplificadora que fornecia o som encontrava-se na região nordeste da arena. O teste se iniciava após o sorteio de uma das aves para receber um dos quatro tratamentos. A ave era então conduzida do local de alojamento até a sala sendo colocada no ponto zero (centro) da arena de campo aberto. Na colocação, utilizava-se uma redoma de plástico que também impedia a movimentação da ave por um período de minuto, para que houvesse a adaptação ao local, antes da aplicação do estímulo. Após 1 minuto a ave era liberada para que pudesse percorrer pela arena com o estímulo sonoro, caso fosse A, B ou C. O tempo total de avaliação comportamental após a liberação do pinto fixou-se em cinco minutos (300 segundos) (JAIME; LICKLITER, 2006; HARSHAW; LICKLITER, 2011).

Vale mencionar que no caso do tratamento D (controle), após um minuto de contenção a ave era liberada e mantida também por cinco minutos em observação, porém, sem receber nenhum estímulo sonoro adicional. Para que a presença humana não influenciasse na movimentação da ave pela arena de campo aberto, os testes foram gravados por uma câmera posicionada acima do local de teste.

Posteriormente, os vídeos foram analisados para a coleta das seguintes respostas: posição média, distância média percorrida, tempo de latência para o início da movimentação e quantidade de piados. A posição média e a distância média percorrida por cada ave foram obtidas com a posição das aves a cada 30 segundos no sistema de coordenadas, com a posterior aplicação da fórmula da Distância Euclidiana, para o cálculo da distância entre os pontos. Ao término de cada avaliação, a arena de campo aberto era limpa e o pinto devolvido ao círculo de alojamento para que outra ave pudesse ser sorteada. Tal procedimento foi executado até que os 28 pintos fossem avaliados em um dia de teste de campo aberto.

Teste 2: imobilidade tônica

A imobilidade tônica é um procedimento induzido com a contenção física de um animal, visando avaliar o tempo em que este retorna a sua movimentação (GALLUP et al., 1970; GALLUP, 1979). Neste experimento, por se tratarem de pintos jovens (pequenos), a indução da imobilidade ocorreu utilizando-se as mãos de um observador que apoiavam o pinto em uma mesa (JONES; WADDINGTON, 1992; AL-AQIL et al., 2013). A indução pode ser vista na Figura 2B e 2C.

Novamente, uma ave era sorteada para receber um determinado tratamento (A, B, C ou D) e levada da área de alojamento para a mesa de teste. Um pesquisador treinado realizava o procedimento de indução, deitando o pinto em decúbito lateral e pressionando cuidadosamente a sua cabeça contra o assoalho da mesa com uma única mão por 15 segundos, assim como o determinado na literatura (JONES; WADDINGTON, 1992; DAVILA et al., 2011; AL-AQIL et al., 2013). Caso a indução fosse efetiva, contava-se mais 10 segundos após a retirada da mão do indutor e, assim, iniciava-se a aplicação do tratamento em questão, ligando-se o som. Novamente, no caso do tratamento D a ave era avaliada da mesma maneira dos demais tratamentos, mas, sem um estímulo sonoro.

Caso a ave se endireite em menos de 10 segundos após a retirada da mão do pesquisador, o procedimento era repetido. Se a imobilidade tônica não fosse induzida em três tentativas, a ave voltava para o alojamento para que o procedimento fosse repetido posteriormente, após toda a sequência do sorteio ter sido feita (AL-AQIL et al., 2013). A mesa em que foi realizada a indução estava disposta a 1,5 metros do amplificador que fornecia os tratamentos de som. Reforçando que o nível de intensidade sonora estava fixado nos três tratamentos sonoros (A, B e C).

As respostas de interesse foram registradas durante cinco minutos (300 segundos), quando a indução era confirmada nos 10 segundos iniciais após a retirada da mão do

observador. Trabalhou-se com os tempos de latência para a movimentação da cabeça, retorno à posição de pé, primeiro passo completo após se levantar e primeira vocalização (piado). Caso a ave realizasse todos esses comportamentos antes de cinco minutos, o teste era interrompido e outra ave era sorteada para avaliação.

Análise estatística

Cada um dos pintos foi submetido a um tratamento diferente (A, B, C ou D), o que caracterizou uma repetição. Todo pinto foi submetido uma vez a cada um dos tratamentos, o que fez desse ensaio um delineamento aleatorizado em blocos completos e sem repetições dos tratamentos dentro dos blocos.

Para averiguar se a distribuição de cada resposta foi diferente nos grupos, utilizou-se o teste de Friedman. Para a sua interpretação, basta olhar para os p-valores obtidos pela distribuição assintótica de sua estatística, a qual é uma chi-quadrado. Se o p-valor for menor do que 0,05, concluiu-se que a distribuição da resposta nos diferentes grupos não era a mesma. Para descobrir quais grupos diferem entre si, realizou-se a análise post hoc. Neste caso, os tratamentos foram comparados dois a dois.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste de Campo Aberto

O teste de campo aberto é amplamente utilizado para medir o medo dos animais, em função da movimentação dos mesmos (GRANDIN; DEESING, 1998; FORKMAN et al., 2007). Uma das respostas de movimentação pode ser observada na sequência de gráficos que ilustram a posição média de cada um dos 28 pintos na área total da arena de testes (Figura 3).

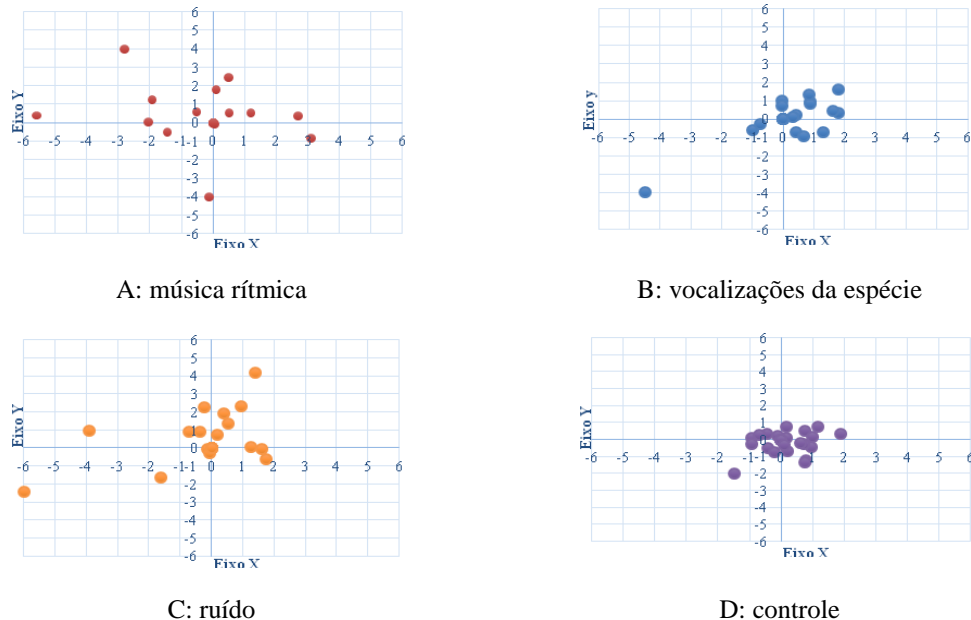


FIGURA 3. Posição média de cada pinto no teste de campo aberto em função da exposição aos diferentes tratamentos de estímulos sonoros.

Antes de começar a discussão, chama-se a atenção para dois aspectos: (1) nem sempre os pontos somam 28, visto que, algumas aves se sobrepunham em um mesmo local, principalmente no centro; (2) a caixa amplificadora estava na direção nordeste.

Visualmente, a música rítmica resultou em uma maior ocupação das aves na totalidade da arena (Figura 3A). Enquanto que as aves do controle, na Figura 3D, aparentam se

concentrar mais na região central. Acredita-se que um padrão semelhante de posicionamento tenha ocorrido nos tratamentos vocalizações da espécie e ruído, com uma sutil tendência de ocupação à Nordeste, ou seja, em direção a caixa amplificadora. Tal fato levantou a seguinte questão: será que isso estaria associado à alguma forma de atração das aves pelo som?

Na análise estatística a distância média percorrida pelos pintos quando expostos aos quatro tratamentos diferiu pelo teste de Friedman quando $p < 0,05$ (Tabela 3).

TABELA 3. Valores p obtidos no teste de Friedman e médias das variáveis analisadas no teste de campo aberto.

	Distância média percorrida (m)	Quantidade de piados	Latência de movimentação (s)
p-valor	0,019*	$7,314e^{-05}$ *	0,4764
Música rítmica (A)	1,66 b	281 a	30,26
Chamadas da espécie (B)	0,82 a	235 b	28,72
Ruído de máquinas (C)	0,90 a	272 c	28,45
Controle (D)	2,42 c	271 c	30,71

* Diferenças significativas obtidas pelo teste de Friedman

Quando nenhum som (controle) foi apresentado às aves durante a realização do teste de campo aberto a distância média percorrida foi maior em relação aos outros tipos de exposição (A, B e C), perfazendo uma média de 2,42 metros. De um modo interessante, comparando os gráficos anteriores com os resultados do teste estatístico, pode-se dizer que apesar de os pintos terem se concentrado mais na região central quando não receberam nenhum som (Figura 3D: controle), essas aves se movimentaram mais, sendo esta movimentação a curtas distâncias.

Ainda se tratando da resposta distância média percorrida é notável o fato de que os tratamentos chamadas da espécie e ruído são iguais e resultam em uma menor movimentação média das aves (80 a 92 m) em relação aos tratamentos A e D. Além disso, a exposição a música rítmica resultou praticamente no dobro de movimentação (1,66 m), quando comparada a B e C, sobretudo, em relação às vocalizações da espécie.

Forkman et al. (2007) explica que o teste de campo aberto fornece uma série de eventos ameaçadores aos animais, como a ausência de abrigo e o isolamento social. Com os resultados obtidos nesta pesquisa, defende-se que os pintos apresentaram melhores respostas com a exposição às chamadas da espécie, o que pode ser facilmente discutido. Segundo Sanyal et al. (2013), no ambiente natural as aves jovens são atraídas pelas vocalizações dos adultos e tendem a se manter mais calmas. Todavia, as respostas relacionadas as ações das aves sobre a exposição do ruído geram algumas dúvidas, visto que o comportamento dos pintos neste tratamento foi similar ao tratamento vocalizações da espécie.

A quantidade de piados foi maior quando os pintos foram expostos à música rítmica e menor quando o som aplicado era a vocalização da espécie. Enquanto que o ruído e o controle apresentaram médias estatisticamente iguais, porém, diferentes em relação aos tratamentos A e B. O piado contínuo é uma resposta ao medo e ao isolamento social das aves. Acredita-se que quando as aves ouviram os chamados da espécie, se sentiram mais confortáveis na arena, reduzindo assim o número de piados.

A latência para a movimentação, que traz como resposta o tempo que as aves demoraram a se deslocar do ponto zero após o início do teste, não diferiu entre os tratamentos avaliados, de modo que, em todas as exposições os pintos iniciavam a movimentação em um tempo médio próximo a 30 segundos.

Com os resultados do teste de campo aberto, defende-se que os chamados da espécie, por serem naturais, são reconhecidos e aceitos com mais facilidade pelas aves jovens, o que de fato desencadeou resultados mais positivos nas respostas distância média total percorrida (menor) e quantidade de piados (menor). Em vias de regra, a exposição ao ruído não

aparentou ser incomoda aos pintos, por mais, a música rítmica citada como uma forma de enriquecimento ambiental eficaz na redução dos níveis de estresse em aves e mamíferos. (CRUZ et al., 2010; DÁVILA et al., 2011) não se destacou em seus resultados. Do ponto de vista produtivo, Edgar (2016) descreve vários efeitos benéficos da estimulação na primeira semana de vida de pintos de corte utilizando, por exemplo, as vocalizações de outras aves. Na produção industrial de frangos de corte, os pintos não recebem nenhum estímulo após o nascimento o que, supostamente, deve ter alguma carga negativa em seu desenvolvimento.

Teste de Imobilidade Tônica

No teste de imobilidade tônica foram avaliados os tempos de latência para a execução de alguns comportamentos sendo esses: a movimentação da cabeça, o retorno a posição de pé, a movimentação (passo completo) e a primeira vocalização. Para nenhuma dessas respostas houve diferença estatística (teste de Friedman; $p < 0,05$) (Tabela 4).

TABELA 4. Valores p do teste de Friedman e as médias dos tempos de latência das variáveis analisadas no teste de imobilidade tônica.

	Movimentação da cabeça (s)	Retorno a posição de pé (s)	Passo completo (s)	Primeiro pio (s)
<i>p-valor</i>	<i>0,1024</i>	<i>0,7627</i>	<i>0,9276</i>	<i>0,9926</i>
Música rítmica (A)	49,5	76,2	57,4	58,3
Chamadas da espécie (B)	87,7	86,3	81	58,9
Ruído de máquinas (C)	52,2	56,0	69,8	53,7
Controle (D)	71,2	93,6	83,6	92,4

Apesar de os resultados estatísticos não evidenciarem diferenças, os pintos do controle, ou seja, que não receberam nenhum estímulo durante o teste, apresentaram os tempos para o retorno à posição de pé, para o primeiro passo completo e para o primeiro pio, aparentemente maiores. Todavia, mais experimentos devem ser realizados dado a não significância dos resultados.

A base lógica de um ensaio de imobilidade tônica é a simulação de um predador, que faz com que o animal contido finja estar morto para que possa escapar depois. Um maior tempo para o retorno do movimento após a indução correlaciona-se com a reação de medo da ave (JONES, 1987). Se fizermos uma comparação desta teoria de Jones (1987) com as médias descritivas do tratamento controle é possível pressupor que no controle as aves sentiram mais medo em relação a todos os tratamentos com estímulos sonoros (positivos e negativos).

Campo et al. (2005) verificaram que o tempo de duração da imobilidade tônica foi maior em grupo de galinhas tratadas com ruído de ventiladores e máquinas a 90 dB (A), em relação ao controle. Já no estudo de Chloupek et al. (2009) a duração da imobilidade tônica não foi afetada pela exposição a ruídos intensos [80 e 100 dB (A)]. Vale mencionar que em ambos os trabalhos citados os autores trabalharam com aves adultas e a exposição ao ruído era apresentada antes da indução, diferente desta pesquisa em que os sons eram colocados para os pintos somente após a indução.

CONCLUSÕES

No teste de campo aberto a reação de medo dos pintos foi menor com o estímulo chamadas da espécie, sendo que estes apresentaram uma menor movimentação média e uma menor quantidade de piados. Os resultados não indicam que as aves estavam com medo do tratamento ruído e ao contrário do que relatado na literatura, a música clássica não demonstrou efeitos positivos. O teste de imobilidade tônica não teve resultados significativos.

REFERÊNCIAS

- ABNT - NBR 10151. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, p. 4, 2000.
- AL-AQIL, A.; ZULKIFLI, I.; HAIR BEJO, M.; SAZILI, A. Q.; RAJION, M. A.; SOMCHIT, M. N. Changes in heat shock protein 70, blood parameters, and fear-related behavior in broiler chickens as affected by pleasant and unpleasant human contact. **Poultry Science**, 92, p. 33-40, 2013.
- BEDÁŇOVÁ, I.; CHLOUPEK, P.; VOŠMEROVÁ, P.; CHLOUPEK, J.; VEČEREK, V. Time course changes in selected biochemical stress indices in broilers exposed to short-term noise. **Acta Veterinaria Brno**, 79 (9), p. 35-40, 2010.
- BROUČEK, J. Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals. **Slovak Journal Animal Science**, 47 (2), p.111-123, 2014.
- CAMPO, J. L.; GIL, M. G.; DÁVILA, S. G. Effects of specific noise and music stimuli on stress and fear levels of laying hens of several breeds. **Applied Animal Behaviour Science**, 91 (1), p. 75-84, 2005.
- CHLOUPEK, P.; VOŠLÁŘOVÁ, E.; CHLOUPEK, J.; BEDÁŇOVÁ, I.; PIŠTĚKOVÁ, V.; VEČEREK, V. Stress in broiler chickens due to acute noise exposure. **Acta Veterinaria Brno**, 78 (1), p. 93-98, 2009.
- CORNETTO; ESTEVEZ, I. Behavior of the Domestic Fowl in the Presence of Vertical Panels. **Poultry Science**, 80, p.1455–1462, 2001.
- CRUZ, J. G. P.; DAL MAGRO, D. D.; CRUZ, J. N. Efeitos da música clássica como elemento de enriquecimento ambiental em *Mus musculus* em cativeiro (*Rodentia: Muridae*). **Biotemas**, 23 (2), p. 191-197, 2010.
- 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**, 90 (11), p. 2459-2466, 2011.
- EDGAR, J.; HELD, S.; JONES, C.; TROISI, C. Influences of Maternal Care on Chicken Welfare. **Animals**, 6 (2), 2016.
- FORKMAN, A.; BOISSY, M. C.; MEUNIER-SALAÜN, E.; CANALI, R. B. A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. **Physiology & Behavior**, 92, p. 340–374, 2007.
- GALLUP, G. G.; NASH, R. F.; POTTER, R. J.; DONEGAN, N. H. Effect of varying conditions of fear on immobility reactions in domestic chickens (*Gallus gallus*). **Journal of Comparative and Physiological Psychology**, 73, p. 442-445, 1970.
- GALLUP, G. G. Tonic immobility as a measure of fear in the domestic fowl. **Animal Behavior**, 27, p.316-317, 1979.

GHAZALI, R.; RAHIM, H. A.; MAIDIN, M. S.; SAHLAN, S.; RAZAK, N. A. Sound Exposure Effects towards Ross Broilers Growth Rate. **International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering**, 9 (1), p. 101-105, 2015.

GRANDIN, T.; DEESING, M. J. Behavioral Genetics and Animal Science. Genetics and the Behavior of Domestic Animals (Chapter One) **Acedemic Press**, California, 1998.

HARSHAW, C.; LICKLITER, R. "Biased embryos: Prenatal experience alters the postnatal malleability of auditory preferences in bobwhite quail." **Developmental psychobiology**, 53, p. 291-302, 2011.

JAIME, M.; LICKLITER, R. Prenatal Exposure to Temporal and Spatial Stimulus Properties Affects Postnatal Responsiveness to Spatial Contiguity in Bobwhite Quail Chicks. **Developmental Psychobiology**, 48, p. 233–242, 2006.

JONES, R. B. Fearfulness of caged laying hens: The effects of cage level and type of roofing. **Applied Animal Behavior Science**, 17, p.171-175, 1987.

JONES, B.; WADDINGTON, D. Modification of fear in domestic chicks, *Gallus gallus domesticus*, via regular handling and early environmental enrichment. **Animal Behavior**, 43, p.1021-1033, 1992.

JONES, A. R.; BIZO, L.A.; FOSTER, T.M. Domestic hen chicks' conditioned place preferences for sound. **Behavioural processes**, 89 (1), p. 30-35, 2012.

PEREIRA, E. M.; NAES, I. A.; GARCIA, R. G. Vocalization of broilers can be used to identify their sex and genetic strain. **Engenharia Agrícola**, 35 (2), p. 192-196, 2015.

SANYAL, T. KUMAR, V. NAG, T. C.; JAIN, S.; SREENIVAS, V. Prenatal loud music and noise: differential impact on physiological arousal, hippocampal synaptogenesis and spatial behavior in one day-old chicks. **PLoS ONE**, 8 (7), p. 16, 2013.

TEFERA, M. Acoustic signals in domestic chicken (*Gallus gallus*): A tool for teaching veterinary ethology and implication for language learning. **Ethiopian Veterinary Journal**, v. 16 (2), p. 77-84, 2012.

ŽIKIĆ, D.; UŠĆEBRKA, G.; GLEDIĆ, D.; LAZAREVIĆ, M.; STOJANOVIĆ, S.; KANAČKI, Z. The influence of long term sound stress on histological structure of broiler's adrenal glands. **Biotechnology in Animal Husbandry**, 27(4), p. 1613-1619, 2011.

WALSH, R. N.; CUMMIM, R. K. The Open-Field Test: A Critical Review. The open-field test A critical review. **Psycholoical Bulletin**, 83, p. 482-504, 1976.

WOODCOCK, M. B.; PAJOR, E. A.; LATOUR, M. A. The Effects of Hen Vocalizations on Chick Feeding Behavior. **Poultry Science**, 83, p.1940–1943, 2004.