

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS
GERAIS – *CAMPUS* BAMBUÍ
BACHARELADO EM ZOOTECNIA

Joyce Augusta Ferreira

**ELABORAÇÃO DE UM ETOGRAMA PARA POEDEIRAS CRIADAS EM
GAIOLAS**

BAMBUÍ-MG
2021

JOYCE AUGUSTA FERREIRA

**ELABORAÇÃO DE UM ETOGRAMA PARA POEDEIRAS CRIADAS EM
GAIOLAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* Bambuí como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharela em Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Machado

BAMBUÍ-MG

2021

F383e Ferreira, Joyce Augusta.
2021 Elaboração de um etograma para poedeiras
criadas
em gaiolas. / Joyce Augusta Ferreira. – Bambuí,
2021.

62 f. : il.; color.

Orientador: Luiz Carlos Machado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. *Campus* Bambuí.

1. Avicultura de postura. I. Machado, Luiz Carlos (orientador). II. Instituto de Educação, Ciência e de Gerais – *Campus* Bambuí. III. Título.

CDD: 636.5



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS GERAIS
Campus Bambuí
Diretoria Geral
Departamento de Ciências Agrárias

Ofício Nº 130/2021/CBA-DCA/CBA-DG/CBA/IFMG

Bambuí, 07 de maio de 2021.

Assunto:Folha de rosto.

Joyce Augusta Ferreira

ELABORAÇÃO DE UM ETOGRAMA PARA POEDEIRAS CRIADAS EM GAIOLAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Minas Gerais - *Campus* Bambuí como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharelado em Zootecnia.

Aprovado em: 06 de Maio de 2021 pela banca examinadora:

Dr. Luiz Carlos Machado - IFMG (Orientador)

Dr. Francisco Heiler Willy dos Santos - IFMG

Dra. Dairanne Carneiro de Oliveira Santos - IFGOIANO

Me. Jean Kaique Valentim



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Carlos Machado, Professor**, em 07/05/2021, às 10:06, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Dairanne Carneiro de Oliveira santos, Usuário Externo**, em 07/05/2021, às 11:00, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Jean Kaique valentim, Usuário Externo**, em 07/05/2021, às 11:29, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Francisco Heider Willy dos Santos, Professor**, em 11/05/2021, às 10:25, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.ifmg.edu.br/consultadocs> informando o código verificador **0834651** e o código CRC **724F30EC**.

Dedico este trabalho à minha querida e amada Dona Preta, minha mãe, que devia receber o diploma junto comigo. Esta luta foi nossa! Essa vitória é sua!

AGRADECIMENTOS

Existe medida que transmita minha real gratidão a Deus? Com toda certeza, não tem! Na Sua palavra, diz assim (lá em Mateus 7, versículo 11) que “se até nós, que somos maus, sabemos dar boas coisas aos nossos filhos, quanto mais (e eu repito: quanto mais), o nosso Pai, que está nos céus, dará boas coisas aos que pedirem.” Eu nem sei quantas vezes eu pensei em desistir e quão incontáveis foram os momentos em que tudo se voltou para este trabalho não acontecer. Mas o querer do meu Deus foi maior que qualquer uma dessas circunstâncias, e eu ousei dizer que tudo o que aconteceu já estava planejado por Ele.

Ei Jesus, obrigada por me dar a família que eu tenho! Os meus pais (Valsi e Iolivan), os meus irmãos (Jorge e Jordana), os meus sobrinhos (Matheus, Geovana e Messyas), os meus tios (Marli e Nem), o meu namorado (Caio), a família do Caio (Francisco, Zilma, Cintia, Diego, Isaac e Davi). Eu sei que as orações deles chegaram aos teus átrios e serviram como instrumento de guerra aí por mim!

Minha forma de agradecimento para as pessoas que vou citar abaixo é através de um pedido para que Deus derrame bênçãos, abra portas, cuide da família e da saúde de cada um deles. São eles: meu orientador Luiz Carlos Machado - sem você, este trabalho não teria acontecido; à Daianne e ao Francisco - esse casal inspirador, que me estendeu as mãos nos momentos mais difíceis deste projeto; e ao Jean - por ter reacendido a chama para esse momento acontecer!

Aos meus queridos amigos antigos (Paula, Paulo Vítor, Marcela, Dona Mary Ana e Claudiane); aos que conquistei em Bambuí (Luana, Samira, Bruna, Victória, Pedro), aos novos (Maurílio, Vinícius, Marcelão, Diego e Poliana); ao grupo da reunião de oração que acontecia toda terça; a toda a minha família de Bambuí (avós e tios avós); à Lorena e à Alícia; a minha comadre Yara e sua família e a todos os demais que se importam comigo! Para cada um de vocês, eu desejo os frutos do Espírito, toda prosperidade, proteção e intimidade com Deus!

Ao meu amado, companheiro, amigo, consolador, bondoso, paciente e exigente Espírito Santo! Obrigada por me mostrar todos os dias a importância de caminhar com Deus. Por acender a vontade de conhecer mais a palavra. Por me lembrar tudo que Jesus conquistou na cruz por mim. Por despertar a vontade de ser ferramenta nas mãos do Senhor! Obrigada por estar no meu Jardim, por se fazer presente no meu Lugar Secreto!

Os meus mais sinceros agradecimentos!

“Pois nada é impossível para Deus.”

(Lucas 1:37)

RESUMO

A avicultura, no Brasil, evoluiu muito nas últimas décadas, sendo ainda proeminente, contribuindo de maneira significativa para o agronegócio brasileiro. Um dos fatores importantes para o sucesso da produção avícola é o monitoramento e o controle eficiente do ambiente de criação, que colaboram para a promoção de maior nível de bem-estar para as aves criadas em sistema de confinamento. O estudo do comportamento animal é, tradicionalmente, realizado através de observações visuais dos animais, o que consome tempo e gera decisões subjetivas e susceptíveis ao erro humano. O objetivo geral deste projeto foi elaborar um etograma e avaliar de maneira eficiente o comportamento de galinhas poedeiras alojadas em gaiolas, por meio de gravações digitais. Foram utilizadas aves da linhagem comercial Hisex Brown e Hisex White, com 51 semanas de vida, criadas em gaiolas com capacidade para duas aves. Para analisar as imagens, foi proposto um etograma composto por 12 eventos comuns neste tipo de sistema, o qual registrou os seguintes comportamentos: “sentada”, “comendo”, “bebendo”, “explorando penas”, “bicagem não agressiva”, “bicagem agressiva”, “movimentos de conforto”, “parada”, “postura”, “esterotipia”, “bico aberto” e “asas abertas”. A partir da avaliação deste etograma, percebeu-se que o comportamento “comendo” ocupou a maior parte do tempo das aves (58%), seguido pelo comportamento “parada” (17,3%) e “movimentos de conforto” (8,8%). Os outros 16% foram distribuídos entre os eventos: “bebendo”, “explorando penas”, “bicagem não agressiva”, “bicagem agressiva” e “bico aberto”. Nas condições de ambiência e temperatura em que o experimento foi realizado, as galinhas manifestaram comportamento de “bico aberto” em 100% do tempo no período da tarde, indicando clara situação de estresse calórico. Dessa maneira, o etograma funcionou como uma aferição indireta do grau de ambiência destes animais, o que reflete de maneira direta no atendimento aos preceitos de bem-estar animal, quesito fundamental para a produção moderna de ovos.

Palavras-chave: Avicultura de Postura. Etologia. Bem-Estar Animal.

ABSTRACT

Poultry farming in Brazil has evolved a lot in the last decades, being still prominent, contributing significantly to Brazilian agribusiness. One of the important factors for the success of poultry production is the efficient monitoring and control of the breeding environment, in addition to contributing to the promotion of a higher level of welfare for birds in confinement. The study of animal behavior is traditionally carried out through visual observations of animals, which consumes time and generates subjective decisions that are susceptible to human error. The general objective of this project is to elaborate an ethogram and to efficiently evaluate the behavior of laying hens housed in cages, through digital recordings. Birds of the commercial line Hisex Brown and Hisex White, 51 weeks old, reared in cages with capacity for two birds were used. To analyze the images, an ethogram composed of 12 common events in this type of system was proposed. This etogram recorded the following behaviors: “sitting”, “eating”, “drinking”, “exploring feathers”, “non-aggressive pecking”, “aggressive pecking”, “comfort movements”, “stopping”, “posture”, “stereotype”, “Open beak” and “open wings”. From the evaluation of this ethogram, it was noticed that the “eating” behavior occupied most of the birds' time (58% of the time), being followed by the “stop” behavior (17.3%) and “comfort movements” (8,8%). In the ambience and temperature conditions that the experiment was carried out, the chickens showed “open beak” behavior 100% of the time in the afternoon, indicating a clear situation of heat stress. In this way, the ethogram functioned as an indirect measurement of the degree of ambience of these animals, which directly reflects in the care for animal welfare, a fundamental requirement for modern egg production

Keywords: Posture Poultry. Ethology. Animal welfare

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Enquadramento da câmera digital.....	32
Figura 2 - Modelo do <i>datalogger</i> utilizado no experimento.....	33
Figura 3 - Evento “comendo”	43
Figura 4 - Evento “bebendo”	45
Figura 5 - Evento “explorando penas”.....	47
Figura 6 - Evento “movimentos de conforto”.....	48
Figura 7 - Evento “parada”	50
Figura 8 - Evento “bico aberto”	51

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual total dos dados	39
Gráfico 2 - Percentual de cada evento do etograma pela manhã	40
Gráfico 3 - Percentual de cada evento do etograma pela tarde.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Os cinco domínios	20
Tabela 2 - Etograma elaborado para aferição do comportamento de galinhas poedeiras alojadas em gaiolas	35
Tabela 3 - Dados térmicos do galpão	38
Tabela 4 - Relação do comportamento comendo x temperatura	42
Tabela 5 - Comportamento bebendo x temperatura	44
Tabela 6 - Comportamento explorando penas x temperatura	46
Tabela 7 - Comportamento movimentos de conforto x temperatura	48
Tabela 8 - Comportamento parada x temperatura	49
Tabela 9 - Comportamento bico aberto x temperatura	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
CEUA	Comitê de Ética no Uso de Animais
IFMG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
UBA	União Brasileira de Avicultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	18
2.1	OBJETIVO GERAL	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3	REFERENCIAL TEÓRICO	19
3.1	PANORAMA GERAL DA AVICULTURA EM 2019 E 2020	19
3.2	BEM-ESTAR ANIMAL	20
3.3	ETOLOGIA ANIMAL	21
3.4	ETOGRAMA.....	23
3.4.1	<i>Etograma aplicado em cães</i>	23
3.4.2	<i>Etograma aplicado em equinos</i>	24
3.4.3	<i>Etograma aplicado em bovinos</i>	24
3.4.4	<i>Etograma aplicado em suínos</i>	25
3.5	COMPORTAMENTO DE AVES.....	25
3.6	TRANSIÇÃO DE SISTEMAS DE CRIAÇÃO	28
3.7	USO DE TECNOLOGIAS NAS PESQUISAS COM ETOGRAMA.....	29
3.8	EVENTOS IMPORTANTES NA FORMAÇÃO DE UM ETOGRAMA PARA AVES	30
4	MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1	MANEJO DIÁRIO.....	31
4.2	ANIMAIS	31
4.3	SISTEMA DE AQUISIÇÃO DE IMAGENS.....	31
4.4	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DO AMBIENTE TÉRMICO	32
4.5	ELABORAÇÃO DO ETOGRAMA.....	33
4.6	PARÂMETROS AVALIADOS	36
4.6.1	<i>Ambiente térmico</i>	36
4.6.2	<i>Percentual de comportamentos</i>	36
4.6.3	<i>Relação entre comportamento e temperatura</i>	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.1	AMBIENTE TÉRMICO	38
5.2	PERCENTUAL DE COMPORTAMENTOS.....	39
5.2.1	<i>Total</i>	39
5.2.2	<i>Manhã</i>	39
5.2.3	<i>Tarde</i>	40

5.3	RELAÇÃO ENTRE COMPORTAMENTO E TEMPERATURA	41
5.3.1	<i>Comportamento: Comendo</i>	41
5.3.2	<i>Comportamento Bebendo</i>	43
5.3.3	<i>Comportamento Explorando Penas</i>	45
5.3.4	<i>Comportamento Movimentos de Conforto</i>	47
5.3.5	<i>Comportamento Parada</i>	49
5.3.6	<i>Comportamento Bico Aberto</i>	50
6	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1 INTRODUÇÃO

A pandemia paralisou de forma radical o mundo todo. A COVID-19 trouxe impactos para todos os setores da economia e, assim, o mercado brasileiro sofreu recordes de queda no PIB. Entretanto, a avicultura brasileira não teve um 2020 inteiramente negativo, o que comprova o elevado grau de resiliência deste setor.

Mesmo com uma crise global, a produção de ovos alavancou, juntamente com o consumo de ovos e a abertura de novos frigoríficos. Pode-se dizer que o agronegócio se apresentou como um dos poucos mantenedores da economia mundial.

Desde 2016, o setor avícola não apresenta queda na produção de ovos. Na verdade, vem apontando crescimento nos últimos anos. Em 2019, houve aumento de 6,3% na produção nacional de ovos em relação ao ano anterior. Essas conquistas geram maior interesse para o campo de pesquisa, na busca de avançar e prosseguir com resultados satisfatórios.

Atualmente, as pesquisas avícolas têm se voltado para atender à demanda dos consumidores que exigem dos produtores sistemas sustentáveis e conscientes, onde a produção cause pequenos ou nenhum impacto ambiental, além de promover um ambiente com recursos onde os animais possam manifestar seus comportamentos naturais. Em sistemas convencionais de criação de poedeiras, essa expressão é limitada, haja vista que o espaço do animal é restrito à gaiola.

Nesses sistemas convencionais, os estudos tradicionais têm avaliado o grau de ambiência, sendo isso fundamental dentro dos preceitos de bem-estar animal. Para conseguir estes resultados, os animais são submetidos a análises comportamentais, com o uso de uma ferramenta chamada de etograma.

Fazendo parte de um dos ramos da biologia comportamental, a etologia é responsável por avaliar os comportamentos dos animais. Por isso, o etograma é utilizado como material essencial, pois registra, através de observações, as reações destes frente aos estímulos externos, sendo elas relacionadas às suas necessidades fisiológicas, reprodutivas, hormonais, termorreguladores, interativas com o ambiente, sociais ou reativas com os humanos.

Etogramas de outros autores podem ser utilizados nas análises; porém, escolher os eventos que mais se encaixam nos parâmetros analisados é a opção mais transparente, pois verificará apenas as ações mais comuns naquele grupo analisado. A fim de legitimar o etograma criado, é necessária a comparação com os de outros pesquisadores, além de adicionar todas as ações possíveis que podem ocorrer no período analisado.

É necessário conhecimento sobre bioclimatologia, etologia, anatomia, fisiologia e avicultura para aplicar etogramas em poedeiras criadas em sistema convencional (em gaiolas), presumindo-se que seja vantajosa, também, a utilização do conhecimento prático, adquirido na rotina de manejo com as aves. Ainda assim, é necessária a preparação do pesquisador para aplicar o etograma.

Como a presença humana, muitas vezes, causa aos animais reações inerentes à sua natureza, torna-se necessário o emprego de outros aparelhos que detectem e gravem os eventos ocorridos. Uma alternativa é a utilização de capturas de imagens que permitem comportamentos genuínos e avaliação remota, pausada e fidedigna.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Elaboração de um etograma para aferição eficiente do comportamento de galinhas poedeiras.

2.2 Objetivos Específicos

- Realizar a gravação não presencial das imagens de poedeiras criadas em gaiolas;
- Criar o etograma para avaliação do comportamento das poedeiras;
- Analisar as imagens obtidas dos movimentos das aves, preenchendo o etograma;
- Avaliar os resultados do etograma na busca de encontrar frequências no comportamento.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Panorama geral da Avicultura em 2019 e 2020

Desde dezembro de 2019, o mundo vem sofrendo interferência de um vírus que atingiu a população humana. Trata-se de uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus. A [OMS](#) (Organização Mundial da Saúde) declarou que essa nova cepa de coronavírus (SARS-CoV-2) seria a responsável por causar a doença denominada COVID-19, descrita pela primeira vez em Wuhan, na província de Hubei, na República Popular da China em meados de dezembro de 2019, segundo dados da própria OMS divulgados em uma matéria pela CNN Brasil ([FARGE e SHIELDS, 2020](#)).

[Alvarenga e Silveira](#) (2021) comentam como o Brasil sofreu economicamente com o impacto da Covid-19. Com a necessidade de distanciamento social, o fechamento do comércio e funcionamento apenas de serviços essenciais, o país enfrentou o maior impacto econômico desde 1996. O Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil caiu 4,1%, com queda recorde de 4,8% no PIB per capita, a indústria recuou 3,5%, e os serviços, 4,5%. E, mesmo com uma crise global, a avicultura nacional tem se destacado e conseguido bons resultados no decorrer do ano, o que sugere elevado grau de resiliência nesta atividade.

Segundo dados da [ABPA](#) (Associação Brasileira de Proteína Animal), a produção brasileira de ovos, em 2020, se aproximou de 53 bilhões de unidades, representando um crescimento de 7% em comparação a 2019, quando foram produzidos 49,055 bilhões de ovos. Em relação ao consumo de ovos, a perspectiva da entidade é de que, em 2020, cada brasileiro tenha consumido em média 250 ovos, significando um aumento de 8,5% no consumo desse alimento em relação a 2019, quando cada brasileiro consumiu cerca de 230 ovos ([ABPA, 2020](#)).

Além disso, o País registrou aberturas de sistemas avícolas no mercado internacional. O Egito, em abril de 2020, habilitou 27 frigoríficos de aves para exportação, e o México, recentemente, começou a importar ovos comerciais do Brasil ([MAPA, 2020](#)).

Em contrapartida, a pandemia da Covid-19 resultou no fechamento temporário de alguns frigoríficos. Empresas como JBS, BRF e Aurora tiveram suas exportações e até mesmo suas atividades interrompidas em decorrência desse desafio sanitário ([OLIVEIRA, 2020](#)).

Outro fator que foi impactado no decorrer de 2020, conforme [Oliveira](#) (2020), foi o poder de compra do avicultor, já que o dólar chegou a atingir quase seis reais, desvalorizando o real. Esse resultado encareceu a compra de insumos para o produtor, mas aumentou as vendas de carne suína e de frango, e, associado a isso, está o fato de que o volume de commodities

agrícolas caiu muito no mercado interno, reverberando em elevados preços de insumos como no das rações balanceadas.

Para 2021, espera-se que a produção brasileira de ovos possa aumentar em 5%, passando para 56,2 bilhões de unidades, podendo alcançar um consumo de 265 unidades per capita durante o ano, 6% a mais do que o previsto para 2020. Por outro lado, os custos de produção devem continuar sendo um grande entrave ao setor em 2021 ([ABPA, 2020](#)).

3.2 Bem-estar Animal

Atualmente, o bem-estar animal é um assunto amplamente discutido na cadeia de produção. Campanhas movidas pelas redes sociais, bem como a influência de um número crescente de Organizações Não Governamentais (ONGs) têm atingido a opinião pública e gerado progressos legislativos, principalmente na Europa. Os consumidores exigem conscientização dos produtores e mudanças nos sistemas de alojamento, a fim de minimizar a ocorrência de possível sofrimento, angústia e dor nos animais. Parte dessa luta foi garantida pela [Normativa 56/2008](#), que estabelece procedimentos e Boas Práticas de Bem-estar para animais de produção e de interesse econômico ([LUDTKE et al., 2011](#)).

Diante disso, [Ludtke et al. \(2011\)](#) falam sobre “os cinco domínios”, mostrados na tabela abaixo:

Tabela 1- Os cinco domínios

Liberdade	Domínio	Descrição
Livres de medo e angústia	Psicológico	Todos que administram ou manejam as aves necessitam ter conhecimentos básicos sobre o comportamento animal no intuito de evitar o estresse destas.
Livres de dor, sofrimento e doenças	Sanitário	Os animais devem ser protegidos de injúrias e elementos que possam causar dor ou que atentem contra a saúde.
Livres de fome e sede	Nutricional	A dieta deve ser satisfatória, apropriada e segura. A competitividade durante a alimentação deverá ser minimizada pela oferta de espaços, suficiente para comer e beber. Os animais

		devem ter contínuo acesso à água potável e limpa.
Livres de desconforto	Ambiental	O ambiente deve ser projetado considerando-se as necessidades das aves, de forma que seja fornecida proteção a elas, bem como prevenção de incômodos físicos e térmicos.
Livres para expressar seu comportamento normal	Comportamental	Devem ser oferecidos espaço suficiente e instalações apropriadas. Os novos desenvolvimentos em matéria de produção não devem alterar a natureza das aves de produção, necessitando ser compatíveis com sua saúde e bem-estar.

Fonte: Adaptado de LUDTKE *et al.*, 2011.

Esses “Cinco Domínios” dos animais devem ser respeitados e servir como base para a elaboração do programa de bem-estar animal do estabelecimento produtor.

Contudo, na atualidade, o conceito das cinco liberdades tem mudado, obtendo uma interpretação mais ampla, chamada de domínios, os quais se referem ao ambiental, comportamental, psicológico, sanitário e nutricional. O equilíbrio destes cinco domínios será fundamental para a promoção de maior nível de bem-estar animal.

3.3 Etologia Animal

Um dos segmentos da Biologia Comportamental é a Etologia, que diz respeito a uma análise dos comportamentos de animais na natureza ou em cativeiro, podendo investigar a ocorrência de práticas comuns, conhecer hábitos novos, avaliar reação à estímulos, conhecer a rotina, verificar adaptação. A partir dos resultados comportamentais, pode-se trabalhar pela aplicação e aprimoramento dos sistemas de alojamento de quaisquer animais. Segundo [Lorenz \(1995\)](#), esta análise leva em conta as causas de determinados movimentos comportamentais, atrelando-os a sistemas de desenvolvimento interno e psicológico, além de levar em conta a fisiologia destes indivíduos e seu valor adaptativo ao longo da história de sua espécie.

O comportamento animal é uma sucessão de ações e omissões padrões que condicionam os ritos de submissão, insubordinação, acasalamento, dominância e liderança entre os indivíduos de uma mesma espécie animal. Por meio da etologia, pesquisadores analisam, identificam e descrevem os movimentos corporais e até mesmo faciais dos animais. A Europa e os Estados Unidos são os lugares onde este assunto é mais difundido e muito utilizado em

áreas de pesquisa e evolução ecológica do campo de produção. No Brasil, os primeiros estudos iniciaram na década de 1960 e se expandiram pelo país ([YAMAMOTO E VOLPATO, 2007](#)).

A partir de registros realizados por etólogos, é possível elaborar pesquisas que avaliam o comportamento animal, pois, por meio de dados anteriores, o pesquisador se direciona para os pontos de observação coerentes com sua investigação. É possível observar as espécies em seu habitat natural, descrever e pontuar os comportamentos naturais daquele animal e, em sequência, estudar a mesma espécie em cativeiro. Com isso, podem-se apontar interferências ambientais que impedem ou favorecem a expressão natural de cada animal. Um exemplo é que, na natureza, os suínos vivem em bandos, e, em sistemas convencionais, as matrizes são criadas em gaiolas, sendo que, segundo a [Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína](#) (2001), os suínos apresentam maior bem-estar quando criados em baias coletivas.

[Ferreira et al. \(2012\)](#), em seu manual sobre criação de coelhos, sugerem a utilização de ninhos, em sistemas de cativeiro, para as fêmeas parturientes alojarem os láparos, explicando que, em vida livre, elas alojam os filhotes em galerias subterrâneas. Essas adaptações são necessárias para que o animal consiga atingir um alto potencial produtivo vinculado às boas práticas de bem-estar animal. Esses ajustes são necessários para tentar atender ao domínio comportamental dentro do bem-estar animal ([MOLENTO, 2006](#)).

O mesmo acontece na criação de pacas para corte, que são roedores que, originalmente, vivem solitários, sendo territorialistas (tendência à agressividade por proteção), que habitam tocas, dentre outros ambientes, tais como os coelhos. Neste caso, os animais adultos não são criados em gaiolas, e sim em boxes, no piso. E, diferentemente dos coelhos, não se adaptam bem com a ausência de um lugar de proteção, mostrando a necessidade da toca para se abrigar ([FILHO e NOGUEIRA, 1999](#); [MATOS, 2015](#)).

A interpretação dos resultados destas observações permite aos cuidadores, adestradores, pesquisadores e produtores oferecerem, nos sistemas de alojamento, experiências ambientais o mais próximas possível do natural. A análise comportamental sempre foi necessária para otimizar o convívio entre homens e animais.

[Yamamoto e Volpato](#) (2007) comentam que os seres humanos estudam o comportamento animal desde a antiguidade, e, historicamente, Charles Darwin foi o primeiro biólogo a escrever sobre o comportamento animal, inclusive do ser humano, através de sua obra “a expressão das emoções no homem e nos animais”. Ele entendia que o comportamento padrão de cada indivíduo seria precursor da evolução das espécies, temática de outra obra do autor: “a evolução das espécies” (DARWIN, 1873/2000 *apud* [YAMAMOTO E VOLPATO, 2007, p.14](#)).

Hoje, o estudo da etologia ultrapassa a curiosidade científica exclusiva da zoologia. Agora, tornou-se necessária para respeitar, além da exigência do mercado consumidor por Boas Práticas de Produção, o bem-estar do animal em foco.

3.4 Etograma

Já se viu que a etologia é a ciência que estuda o comportamento animal, colaborando para melhor entender o animal em seu sistema de alojamento. A prática dessa ciência dá origem ao etograma, que é um registro através de observações do comportamento animal frente aos estímulos externos que evocam seus diferentes componentes. O observador deve ser imparcial e evitar o antropomorfismo; mas, por ser um método subjetivo, pode levar a falhas na interpretação ([CORDEIRO, 2007](#)).

O etograma deve ser sucinto, técnico, claro e não gerar dúvidas a partir da análise feita por diferentes agentes. Devem-se evitar conceitos que não sejam precisos, respeitando, assim, a denominada Lei de Replicabilidade Científica, onde todo estudo deve partir de hipóteses a serem investigadas, a fim de que sejam confirmadas ou descartadas por meio de resultados que poderão e deverão ser replicados (repetidos) pela comunidade científica ([ROCHA et al.](#); [SILVA et al., 2015](#)).

Esta ferramenta é importantíssima para que se descubram todas as potencialidades de cada espécie ou gênero animal estudado, oferecendo subsídios para orientação e exploração consciente pelo homem. O etograma não elenca somente curiosidades, mas também as principais atividades do animal ao longo do dia, dividido em períodos de vigília, repouso e horários de “pico”, tudo referente ao biorritmo e ao ciclo circadiano do animal ([CARDOSO, 2007](#)).

É importante destacar que há peculiaridades em cada espécie analisadas por meio de etogramas.

3.4.1 Etograma aplicado em cães

[Kocher \(2018\)](#), com uso de etograma, avaliou o ritmo de vida de cães domésticos, lentos ou rápidos. Comparou o estudo com a idade e o sexo dos animais. Já [Cardozo \(2018\)](#) aplicou o etograma com diversos donos de cães, em busca de identificar se o ser humano compreende os comportamentos interativos desses animais.

Outro estudo que utilizou etograma canino foi o de [Franklin e Salazar \(2017\)](#), que avaliaram a resposta comportamental de cães em situação de abandono e adaptação ao novo ambiente. No caso de [Bastidas \(2019\)](#), aplicou-se o etograma para avaliação de bem-estar em cães policiais, onde 70% deles se manifestaram em estado aceitável de conforto ambiental.

3.4.2 Etograma aplicado em equinos

Praticamente não há mais equinos em ambiente natural, e os pesquisadores devem focar seus esforços na análise comportamental do equino em seu convívio doméstico com o homem. Com o desenvolvimento de tecnologias e diversas análises fisiológicas, é possível calcular e se atentar a comportamentos de estresse e de conforto. Importante ressaltar que a doma racional e condicionamento são as ferramentas que permitem a esta espécie paliativos que atenuam seu sofrimento ([SANTOS V., 2019](#)).

Cavalos confinados em pavilhão de exposições sofrem com a presença constante de público, mostrando, por meio do seu comportamento, a falta de bem-estar. É o que afirma [PES \(2018\)](#), que indica que os comportamentos “caminhar, balançar a cabeça, roer/morder/lamber e interação social negativa” são reações de desconforto ambiental.

Um estudo que comprovou o condicionamento do animal à presença do homem ou de alguma atividade foi realizado por [Araújo \(2020\)](#). O autor observou que animais mais velhos tiveram uma frequência maior de comportamentos de estado mental positivos (tranquilidade e conforto); já os mais jovens apresentaram aversão aos estímulos de escovação no pelo.

3.4.3 Etograma aplicado em bovinos

Bovinos são animais criados totalmente voltados para produção, e, apesar de apresentarem bastante resistência a desafios ambientais, o etograma se manifesta como uma ferramenta bastante útil, mostrando que são animais reativos a estímulos e seletivos para o bem-estar. [Rodrigues et al. \(2019\)](#) concluíram, em seu estudo, que o horário do dia pode influenciar o animal a buscar descanso e ingestão de água, indicando, assim, os melhores momentos para realização de manejo, a fim de não comprometer o bem-estar.

Com o uso de etograma, [Santos J. \(2019\)](#) avaliou que a produção láctea dos bovinos leiteiros é diretamente influenciada pela qualidade da água ofertada. Os animais aumentaram o consumo de água nos bebedouros limpos, o que elevou, conseqüentemente, a produção de leite.

Outro fator que pode ser analisado com etograma é o impacto de cirurgias em bovinos. [Altamirano \(2020\)](#) concluiu, em seu estudo, que a vasectomia realizada em touros (*Bos taurus*) não afetou o comportamento normal dos animais.

3.4.4 Etograma aplicado em suínos

Os estudos etológicos se preocupam com a qualidade ambiental, ganho de peso, características comportamentais, distribuição de alojamento (sexagem), quantidade de animais por baía (densidade) e bem-estar geral do suíno em granjas.

[Bezerra et al. \(2019\)](#) constataram, em seu experimento, que os leitões tiveram preferência pela corda em relação à corrente como enriquecimento ambiental. O mesmo foi observado por [Rodrigues \(2017\)](#), que avaliou a reação dos animais com a presença de objetos de enriquecimento ambiental e sem a presença destes. O comportamento investigativo e exploratório natural dos suínos se manifestou mais nas baias enriquecidas, tornando-os mais ativos ao longo do dia e promovendo melhorias em seu bem-estar físico e psicológico.

Já [Della Ricci et al. \(2017\)](#) verificaram se o desgaste realizado nos dentes de leitões lactentes influenciava em seu comportamento, observando que os animais que não foram submetidos ao desgaste nos dentes se mostraram mais agressivos e com dificuldade para mamar, gerando perda de peso na maternidade.

3.5 Comportamento de aves

As ciências naturais cuidaram por muito tempo da origem biológica e da evolução dos seres, mas, atualmente, exploram, por meio de ciências afins e tentaculares, o desenvolvimento das distintas espécies animais na natureza e, principalmente, no seu convívio com o homem. Este tipo de estudo científico visa, em particular, adequar o manejo econômico das espécies animais domésticas, levando em conta as preocupações biológicas e antropológicas, além do interesse na exploração dos produtos e subprodutos provenientes destes animais, como afirma [Fodor \(2016\)](#).

Desde o início do século XX, as aves se tornaram interessantes para o melhoramento genético. Desde então, procurou-se não somente focar na origem da espécie ave, gênero *Gallus*, mas também na melhora desta espécie por meio da reprodução assistida, manejo sanitário, cruzamento de raças e nutrição. No decorrer das pesquisas, surgiu o interesse pela área

etológica. [Campos \(2000\)](#) comenta como as galinhas poedeiras ganharam ênfase no estudo de comportamento dos animais.

É claro que o objetivo principal destes estudos sempre esteve relacionado a um maior aproveitamento econômico destes animais. O intuito destas pesquisas se mesclou ao cuidado ambiental e ecológico com o meio ambiente. [Palhares e Kunz \(2011\)](#) citaram diversas sugestões para diminuir os impactos ambientais da avicultura na natureza. Pode-se dizer que eles sugeriram alternativas, como o uso das excretas como fertilizantes e o balanceamento das rações, a fim de diminuir a concentração de nitrogênio nas excretas.

Ainda assim, os estudos continuaram crescendo, principalmente devido às exigências do consumidor por produções mais sustentáveis e conscientes ([HFAC,2018](#)). Neste caso, as pesquisas começaram a se voltar para o comportamento e o bem-estar das aves em diversos sistemas de produção. Dada a evolução avícola moderna, o comportamento das aves na natureza e em granjas tem sido alvo de uma maior observação, e estes estudos abandonaram um plano, até então, secundário para se alcançar um destaque especial dado o já mencionado e estreito liame a conectar sua exploração ao bem-estar geral proveniente do respeito às regras ambientais e ecológicas, adequando-as umas às outras.

[Amaral et al. \(2016\)](#) expõem a evolução e as mudanças nos sistemas avícolas, mostrando a importância do cuidado e manejo de biossegurança. Além disso, comentam sobre a necessidade de atenção do produtor à ambientação das instalações, acrescentando, também, informações sobre as tendências do mercado, como a eliminação do uso de gaiolas, que já começa a se tornar realidade.

[Silva et al. \(2006\)](#) comparam o sistema convencional de gaiolas com o sistema de criação em cama, onde os animais apresentaram mais conforto criados soltos no piso. Esses estudos comportamentais de aves levam em conta mecanismos neurobiológicos e hormonais, onde o comportamento destas, em população, com criação livre em semiconfinamento, mostrou-se mais eficaz.

A produção avícola é enfocada pelo movimento etologista, com o bem-estar social das aves como ponto forte, uma vez que a ausência de estresse de confinamento, o abate humanizado e as boas condições de higiene criatória ofuscaram aqueles que viam nestas preocupações causas meramente humanitárias. Na verdade, o manejo avícola consciente e ecologicamente correto traduz uma melhoria qualitativa e quantitativa da produção, especialmente na produção avícola de carne e ovos.

Os estudos comportamentais da população avícola iniciam em sua organização social na natureza, procurando estudar fenômenos ligados à dominância e à submissão entre machos

e fêmeas, organização familiar e domínio de território, dentre outros fatores. Segundo [Rocha \(2012\)](#), a hierarquia social galinácea é curiosamente regulada pelo que se denomina “ordem das bicadas”, baseada na relação entre indivíduos dominantes e submissos, com machos que não bicam fêmeas, mas se bicam entre si. As fêmeas, neste pormenor, dividem-se em castas, conforme bicam-se umas às outras, ou só por líderes de grupos, ou por todas as aves do bando.

Embora seja preferível a gaiola individual, pois, de acordo com [Moraes \(2011\)](#), há possibilidade de maior higienização e controle sanitário, visto que as aves e os ovos não ficam em contato com as fezes, aumentou-se o uso de sistemas alternativos em busca de oferecer bem-estar às aves. Há uma preocupação crescente dos ecologistas mediante essa realidade, pois o uso de camas tornou-se uma realidade e uma tendência não obstaculizada nem diante do material escasso, visando-se sempre a uma maior densidade produtiva. Este sistema não é livre de problemas e defeitos, sendo destacada por [Castro \(2017\)](#) a ocorrência rotineira de excesso de umidade na cama e teor elevado de amônia, além de problemas relacionados com a temperatura e a ventilação, que impactam diretamente no desempenho produtivo das aves ([BONATTI e MONTEIRO, 2008](#)).

No contexto em que a ave revelou ser um animal dócil na natureza e domesticável, o estudo de seu comportamento se fez importante para tornar prática sua exploração. Este comportamento compreende espaço, proteção das penas (glândulas do uropígio), ciscar, espojar, banhar, empoleirar etc. Porém, este comportamento mudou nas aves confinadas, pois, a partir da criação em gaiolas, os seus movimentos naturais se tornaram limitados ([ROCHA, 2012](#); [SALES, 2005](#)).

No que diz respeito à avicultura, muitas críticas estão voltadas para as práticas envolvidas na produção de ovos comerciais. Salvo a Europa, em que a [Diretiva 1999/74/CE](#) estabelece as normas mínimas relativas à proteção das galinhas poedeiras, países como Austrália e Nova Zelândia possuem suas próprias normas e códigos de práticas. Em vários outros países, entidades relacionadas à cadeia produtiva de ovos reconhecem estas preocupações e apresentam suas recomendações e padrões mínimos para criação de poedeiras, visando a melhores condições de bem-estar animal e humano ([UBA, 2008](#)).

Assumindo a importância do bem-estar, da qualidade e da segurança do alimento para o consumidor e a manutenção de atributos de qualidade da indústria avícola, torna-se importante considerar o emprego de medidas baseadas em conhecimentos científicos para a determinação de princípios de bem-estar na produção de ovos, em resposta às preocupações e exigências do poder público e da população em geral.

O Brasil também está caminhando em relação a essas mudanças. A importância e a necessidade de se elaborar um protocolo de bem-estar para aves poedeiras comerciais foram reconhecidas pelos representantes do setor produtivo de ovos e pelo Comitê Técnico de Ovos, da União Brasileira de Avicultura ([UBA, 2008](#)), em seus debates sobre aspectos de relevância para o setor. A elaboração deste protocolo de bem-estar animal na criação de poedeiras comerciais objetivou o norteamento para as empresas produtoras e indústrias processadoras de ovos do Brasil, necessitando ser amplamente divulgado e aplicado pelas granjas.

Um dos itens mais discutidos sobre o assunto é o uso de gaiolas durante o processo de criação de galinhas poedeiras e produção maciça de ovos para consumo. Na postura industrial, são utilizados dois sistemas de criação: o sistema convencional (gaiola) e o sistema free-range, onde as aves têm acesso livre a áreas externas de pastagem ([LAGASSI, 2019](#)).

3.6 Transição de sistemas de criação

Segundo [Júnior \(2018\)](#), a criação de poedeiras em gaiolas oferece melhores alternativas para a gestão da produção de ovos, além de favorecer aspectos sanitários e de mecanização. Outro fator benéfico é que, como a gaiola fica suspensa, as aves não entram em contato com as fezes, o que facilita a retirada de resíduos e reduz o problema de produção de amônia pelas aves.

A cadeia produtiva de ovos vem apresentando mudanças tecnológicas em seu processo produtivo. Conforme [Augusto \(2007\)](#), a densidade tornou-se um desses avanços tecnológicos, sendo amplamente utilizada para aumentar o número de aves criadas no mesmo espaço, aumentando a produtividade e reduzindo custos.

O uso de gaiolas também pode controlar melhor a higiene, porque, neste sistema, os ovos rolam para fora da gaiola após a postura, impedindo que entrem em contato com as aves e seus excrementos. Dessa forma, pode-se dizer que as gaiolas, desde o início do ciclo de vida, auxiliam no controle de doenças e parasitas internos ([ALVES, 2006](#), [SACCOMANI, 2015](#)).

Existem sistemas alternativos para produzir ovos sem o uso de gaiolas (sistema intensivo), sendo eles: criação em piso (semiextensivo) e criação orgânica (extensivo). O sistema de piso, se bem aplicado, se sobressai em relação ao sistema de gaiola, como mostra o estudo de comparação feito por Netto *et al.* (2018). Nesses sistemas alternativos, as instalações são incrementadas de ripas de madeira e/ou poleiros. Também são instalados ninhos para as aves realizarem a postura, e, em alguns projetos, utilizam-se áreas externas para o seu pastejo ([ALVES, 2006](#); [SCHWARTZ e GAMEIRO, 2017](#)). Além de proporcionarem maior nível de

bem-estar animal, estes sistemas colaboram para maior agregação de valor aos ovos, podendo constituir uma excelente alternativa para se elevar os lucros do produtor.

3.7 Uso de tecnologias nas pesquisas com etograma

Os efeitos do local de criação e produção sobre os animais podem ser analisados através da avaliação do seu comportamento ao longo de um tempo determinado, sendo importante, para isso, a utilização de técnicas corretas para o monitoramento do comportamento animal, buscando uma análise mais precisa a respeito desses padrões comportamentais ([SALTORATTO *et al.*, 2013](#)). Um dos principais sinais que serve como indicador de falhas no sistema produtivo é o comportamento anormal dos animais, que deve ser diagnosticado em estágio inicial, evitando, assim, prejuízos maiores ao seu bem-estar e à sua produtividade. Normalmente, o estudo do comportamento animal é baseado na análise por meio de observações visuais dos animais; porém, trata-se de um processo que demanda muito tempo e é constituído por análises subjetivas e altamente susceptíveis ao erro humano.

Uma das alternativas para solucionar os problemas verificados no método tradicional de avaliação comportamental dos animais consiste na utilização de um sistema de visão artificial, que se caracteriza por ser um sistema remoto; por exemplo, com o uso de câmeras, eliminando a influência direta da presença do observador humano sobre o comportamento das aves ([SERGEANT *et al.*, 1998](#)).

O processamento digital de imagens tem sido empregado com sucesso em muitas abordagens dentro da zootecnia, mais especificamente no monitoramento de aves em tempo real. Entre as mais recentes contribuições, podemos destacar o trabalho de [Zaninelli *et al.* \(2017\)](#), que desenvolveram um sistema de monitoramento de aves poedeiras que permite a identificação e a classificação dos animais através de imagens. Nesse trabalho, o autor utiliza técnicas como o histograma da imagem, a conversão binária, a aplicação de filtros e o reconhecimento de padrões, para identificar o animal.

Um sistema semelhante foi proposto por [Kashiha *et al.* \(2014\)](#), no qual foi avaliada a ocupação do espaço em função da concentração de amônia no ambiente. Para isso, os autores simplificaram a imagem de forma a se obter uma elipse e a acompanhar sua movimentação no espaço analisado.

[Amaral \(2012\)](#) realizou um estudo para determinação de condições de conforto térmico e comportamento alimentar de codornas de corte com utilização de análise digital de imagens.

A autora aplicou a técnica de “threshold otsu” em imagens de vídeos previamente filmados para isolar a ave na imagem e contar o número de vezes que ela se aproximou do comedouro.

[Cordeiro et al. \(2011\)](#) avaliaram o comportamento de agrupamento e dispersão de pintinhos nas duas primeiras semanas de vida, como indicador de conforto térmico, por meio de processamento de imagens digitais.

[Xin e Shao \(2002\)](#) afirmam que a utilização de técnicas de processamento e análise de imagens digitais, para a avaliação do conforto térmico dos animais, elimina problemas verificados no método convencional de análise, uma vez que utiliza o próprio animal como um biosensor, avaliando sua resposta aos estímulos do ambiente, por meio da análise de seus padrões comportamentais.

Dessa maneira, percebe-se a grande aplicação da tecnologia a favor do desenvolvimento no campo, diminuindo ao máximo o contato do homem com as rotinas normais de desenvolvimento dos animais.

3.8 Eventos importantes na formação de um etograma para aves

Para a criação do etograma, [Altmann \(1973\)](#) explica a necessidade de se escolher os eventos (comportamentos) que mais se adequarão ao trabalho, além de buscar, com outros autores e/ou com conhecimento popular, os costumes esperados pelos animais investigados.

Existem alguns eventos que são considerados essenciais à vida, necessidade fisiológica, que são: comer, beber água e excretar ([ALVES, 2006](#)). Outros são fundamentais à saúde e ao conforto, tais como: explorar as penas, balançar a crista, sentar, ficar parada, interagir com os outros animais, esticar o corpo etc. ([JÚNIOR, 2018](#)).

No que diz respeito às aves criadas em gaiolas, o único evento considerado reprodutivo é a postura. A frequência de eventos sobre hierarquia são: bicagem agressiva, uma ave subir no dorso da outra ave e agressividade. Outro fator que submete os animais a estresse é o calor. Para evitar sensações de desconforto térmico e buscar a homeotermia do corpo, as aves reagem abrindo o bico (para perder calor através da respiração) e prostrando (abrir as asas e afastá-las do corpo, para aumentar a superfície corporal e dissipar calor ([GARCIA et al., 2015](#); [GUO et al., 2012](#); [LANA, 2000](#)).

Outro evento que pode ocorrer, principalmente com animais confinados, é a estereotipia, por exemplo, bicar no mesmo lugar por um longo período de tempo ([TEIXEIRA et al., 2014](#)).

4 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no período de março a junho de 2018 no galpão experimental de postura 1 do Setor de Avicultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG) - *Campus* Bambuí. Este local situa-se na Fazenda Varginha, km 05 – Rodovia Bambuí/Medeiros, possui altitude média de 690 metros e coordenadas geográficas de latitude: 20° 02' 64'' Sul e longitude: 46° 00' 40'' Oeste. Sua temperatura média anual gira em torno de 20,7 °C e índice médio pluviométrico anual de 1426,3 mm (SOUZA *et al.*, 2014). O galpão experimental possui dimensões 9,0 x 30,0 x 2,5 m (largura, comprimento e altura, respectivamente) e telhas de cerâmica, sendo equipado com comedouros tipo calha e bebedouros tipo *nipple*, distribuídos uniformemente. As gaiolas usadas tinham por dimensão 25 x 45 x 35 cm (largura, comprimento e altura, respectivamente), com capacidade para duas aves. A Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA/IFMG - aprovou o presente estudo sob o número de registro 12/2017.

4.1 Manejo diário

O manejo rotineiro foi realizado por colaboradores do setor, sendo o arraçoamento efetuado pela manhã e à tarde, quando necessário. A alimentação das aves foi baseada em uma ração balanceada de acordo com as necessidades nutricionais desta categoria, sendo composta, em sua maioria, por milho e farelo de soja. Água e ração foram fornecidas à vontade. Diariamente, era feita a limpeza manual, principalmente do corredor, com o uso de uma vassoura. A coleta de ovos foi realizada uma vez ao dia, e a classificação destes era efetuada na sala de armazenamento de ovos anexa ao galpão.

4.2 Animais

Foram analisadas 4 aves da linhagem comercial Hisex Brown e 4 da linhagem Hisex White, todas com 51 semanas de vida. As aves estavam distribuídas em gaiolas de postura, sendo duas galinhas por gaiola. Este é o método convencional para produção de ovos. O enquadramento da câmera alcançava apenas duas gaiolas por gravação.

4.3 Sistema de aquisição de imagens

O estudo do comportamento animal foi suportado a partir de análise visual de vídeo, para reduzir a interferência da presença humana no comportamento das aves. Para realizar as gravações, utilizou-se uma câmera digital com auxílio de um tripé.

A câmera digital foi posicionada em frente às gaiolas, a um metro de distância, tendo capacidade de filmar duas gaiolas por vez, totalizando quatro aves (Figura 1). Não se levou em consideração a obtenção de vocalização dos animais, somente foram utilizadas as imagens para a análise dos movimentos.

Figura 1 - Enquadramento da câmera digital



Fonte: a autora.

4.4 Sistema de avaliação do ambiente térmico

Para caracterizar o ambiente térmico do galpão, foi utilizado um *datalogger* de umidade e temperatura digital modelo HT-70, da marca Instrutherm (Figura 2), com resolução de 0,1 °C para temperatura e 0,1% de UR. Este equipamento é utilizado para registrar a temperatura e a umidade relativa do ambiente. Esse tipo de ferramenta tem a capacidade de registrar a medição com intervalos variados, podendo se ajustar para aferições a cada segundo ou até 24 horas. A taxa de medição utilizada foi de um valor a cada 10 segundos.

Figura 2- Modelo do *datalogger* utilizado no experimento



Fonte: a autora.

As imagens foram captadas de forma aleatória, entre os dias 18 de abril e 05 de maio de 2018, e os dados coletados foram transferidos para um notebook e, posteriormente, transformados em planilhas.

4.5 Elaboração do etograma

Primeiramente, houve um período de observação preliminar em que foram avaliadas as condições experimentais, sendo este experimento-piloto crucial para a qualidade de todo o trabalho. Assim, foram planejados os comportamentos mais comuns das aves, o manejo diário e seus horários mais comuns (pela manhã), a melhor posição da câmera, quais os dados relevantes sobre a estrutura física e a ambiência do local, para determinar os equipamentos necessários para a coleta de dados, dentre outros aspectos. Esta prévia foi importante também para se considerar os conhecimentos gerais sobre avicultura, etologia, bem-estar animal, sciência e bioclimatologia. Além disso, esse período de observação preliminar é de extrema importância para a coleta adequada de dados, em razão da existência de variados percalços que podem acometer o período experimental (em prol de reduzi-los e focar o estudo apenas no comportamento das poedeiras).

Após a familiarização do observador com as condições experimentais e a determinação do repertório comportamental de galinhas poedeiras criadas em gaiolas, iniciou-se a formulação de um etograma, buscando-se, sempre que possível, a padronização junto a outros autores.

Em toda literatura consultada, há comportamentos que sempre são mencionados, como os de comer e beber água, sendo estes aqui escolhidos por serem considerados necessidades fisiológicas básicas de todo animal. Outros tipos de comportamentos considerados em outros ensaios, como banho de areia e de sol, vocalização, canibalismo, presença no ninho, empoleirar, fugir ou perseguir outra ave, ciscar, capturar insetos, buscar cortinas, não foram aqui considerados. Além de comportamentos estratégicos coletados a partir de outros trabalhos, foram considerados outros tipos, como “abrir asas” e “bico aberto”, os quais estão intimamente relacionados ao estresse calórico. Dessa maneira, o seguinte etograma foi proposto.

Tabela 2 - Etograma elaborado para aferição do comportamento de galinhas poedeiras alojadas em gaiolas

Eventos	Descrição
Sentada	Ato caracterizado quando o corpo das aves está em repouso, em contato com a parte inferior da gaiola.
Comendo	Ato em que a ave ingere alimentos do comedouro.
Bebendo	Ato em que a ave bebe água do bebedouro.
Explorando penas	Ato em que a ave com o bico explora o empenamento, tanto para manutenção, quanto para investigação.
Bicagem não agressiva	Ato em que a ave bica levemente outras aves, geralmente na região inferior ventral do pescoço, dorso, base e ponta da cauda ou abdômen.
Bicagem agressiva	Ato em que a ave bica forte em outra ave provocando reação agressiva ou defensiva, geralmente direcionada à região superior da cabeça e crista, ou na região inferior dorsal do pescoço.
Movimentos de conforto	Ato em que a ave realiza movimentos de esticar as asas e pernas do mesmo lado do corpo simultaneamente, sacudir e ruflar as penas, levantar parte de ambas as asas próximo ao corpo ou estender as pontas das asas e/ou bater asas.
Parada	Ato caracterizado quando a ave não apresenta nenhum movimento, ou, aparentemente, não se enquadra em nenhum dos comportamentos anteriores.
Postura	Ato caracterizado quando a ave permanece sentada na parte inferior da gaiola com a comprovação da presença de ovo.
Estereotipia	Atos repetitivos sem coerência, como bicagem contínua na gaiola ou nas calhas, ciscar em cima de outras aves, entre outros.
Bico aberto	Ato de permanecer com o bico aberto e ofegante realizando perda de calor pela respiração.
Asas abertas	Ato de permanecer com as asas semiabertas, com o intuito de aumentar a área de superfície corporal para trocar calor por convecção.

Fonte: a autora.

Segundo [Castro \(2010\)](#), existem classificações elaboradas por [Altmann \(1973\)](#) que descrevem que eventos são comportamentos instantâneos, e estados são comportamentos (atividades) longos. O etograma elaborado apresenta 12 eventos e diz respeito a um método de observação com sistema de amostragem tipo varredura - intervalos regulares e comportamento de cada indivíduo registrado neste período. As análises realizadas foram feitas a partir de registros instantâneos, ou flames, sendo cada um registrado a cada 10 segundos.

4.6 Parâmetros avaliados

4.6.1 *Ambiente térmico*

Após preenchimento manual do etograma, os dados obtidos foram tabulados, sendo elaboradas planilhas para análise e avaliação no editor de planilhas Microsoft Office Excel 2013.

Os resultados colhidos pelo *datalogger* trouxeram informações sobre a temperatura e umidade relativa do ar, sendo possível encontrar a temperatura média e a umidade relativa média do galpão. Para isso, usou-se a fórmula "MÉDIA" do programa.

4.6.2 *Percentual de comportamentos*

Para encontrar a frequência dos comportamentos, os dados coletados foram organizados no editor de planilhas, efetuando-se o cálculo através da fórmula “cont.se”, que consiste em uma contagem condicional em um intervalo, descrita a seguir:

=cont.se(xi:xj;k)

em que xi = início do intervalo; xj = final do intervalo; k = critério desejado.

A fórmula de porcentagem foi empregada sobre o valor obtido em “cont.se”. Optou-se por encontrar três tipos de percentual:

- Período da Manhã
- Período da Tarde
- Período Total

Outra forma de análise de dados utilizada foi a “tabela dinâmica”, sendo que a análise dos resultados foi realizada de maneira descritiva.

4.6.3 *Relação entre comportamento e temperatura*

Os resultados estatísticos dos dados foram submetidos a uma tabela dinâmica, utilizando-se, inicialmente, a Regra de Sturges para encontrar a quantidade de intervalos de

classe analisados e a amplitude. Posteriormente, foram aplicados em uma tabela de distribuição de frequências. Todos os procedimentos foram executados por meio do editor de planilhas Microsoft Office Excel 2013, optando-se por separar as frequências dos comportamentos mais repetidos durante o experimento.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Ambiente térmico

Considerando-se que num galpão aberto, principalmente em dias não nublados, a amplitude térmica é muito elevada, optou-se por dividir os dados coletados entre os períodos da manhã e da tarde. Pela manhã, a temperatura variou entre: 15,2 - 19,3 °C, e a umidade relativa entre: 64 - 82,9% UR. Pela tarde, oscilou entre: 26,6 - 29,8 °C, e a umidade relativa entre: 39,9 - 56,3% UR.

A temperatura média de cada período e em geral segue na Tabela 3, abaixo:

Tabela 3 - Dados térmicos do galpão

	Manhã	Tarde	Diário
T min	15,2	26,6	15,2
T máx	19,3	29,8	29,8
T média	17,2	28	23,4
UR min	64	39,9	39,9
UR máx	82,9	56,3	82,9
UR média	73,8	46,5	59,3

Segundo [Tinoco \(2001\)](#), considerando-se a faixa de conforto térmico para poedeiras adultas, os valores, preferencialmente, devem oscilar entre 15-18°C, e a umidade relativa, entre 50-70%. Já [Lana \(2000\)](#) sugere uma faixa entre 18,3 e 23,9°C para aves adultas. Quando o conforto térmico não é atingido, alguns cenários são observados: queda no consumo de ração e no ganho de peso, pior conversão alimentar, redução na espessura da casca do ovo, diminuição da quantidade e no peso dos ovos, sendo estes problemas considerados em diferentes magnitudes. Para aves matrizes, isso resulta também na queda na taxa de incubação, no peso dos pintos e na fertilidade dos animais ([ALVES et al., 2007](#); [LANA, 2000](#); [NAVAS et al., 2016](#); [TINOCO, 2001](#)). Contudo, deve-se considerar que seria demasiadamente difícil e oneroso aclimatar o galpão para maior conforto dos animais.

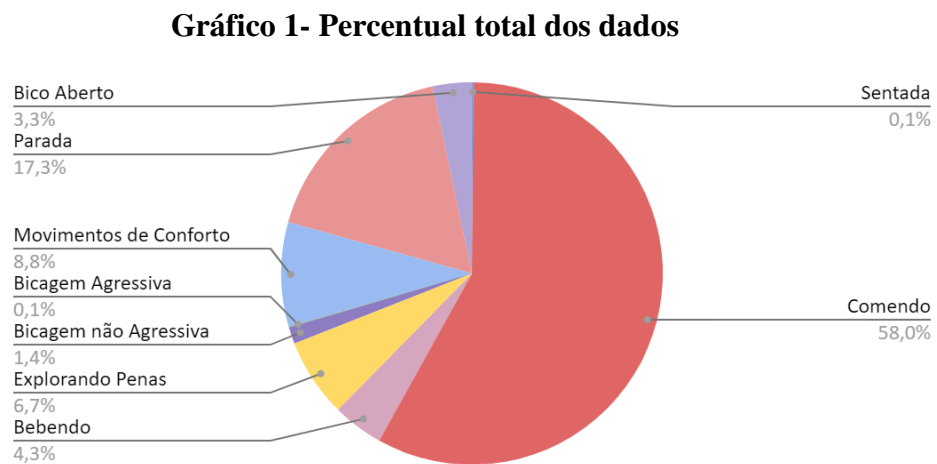
A umidade relativa do ar é inversamente proporcional à dissipação de calor, como afirma [Oliveira \(2006\)](#). Dessa maneira, caso a umidade seja superior a 70%, como nos dados da manhã, as aves são menos eficientes para dissipar calor. Considerando-se os dados aqui

aferidos, isso não seria necessário, já que a temperatura média estava no padrão de conforto térmico (17,4°C). No período da tarde, o inverso acontecia, permitindo a troca de calor das aves pela respiração ou aumentando a superfície de contato. Pode-se dizer que, no “calor seco”, as poedeiras sofreram menor estresse térmico ([LANA, 2000](#)).

5.2 Percentual de comportamentos

5.2.1 Total

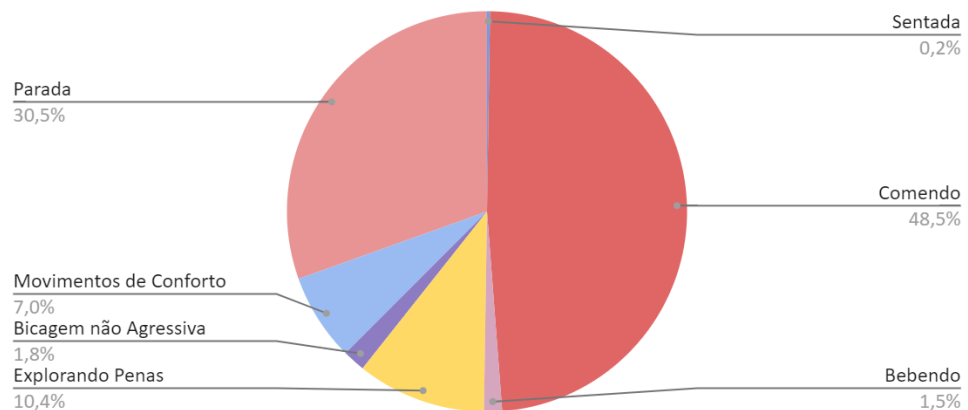
Analisando os dados gerais, incluindo as análises realizadas pela manhã e pela tarde, obteve-se a porcentagem de cada comportamento, conforme o Gráfico 1.



Com 58%, o evento “comendo” se destacou entre os comportamentos das aves, seguido de “parada”, com 17,3%, e “movimentos de conforto”, com 8,8%.

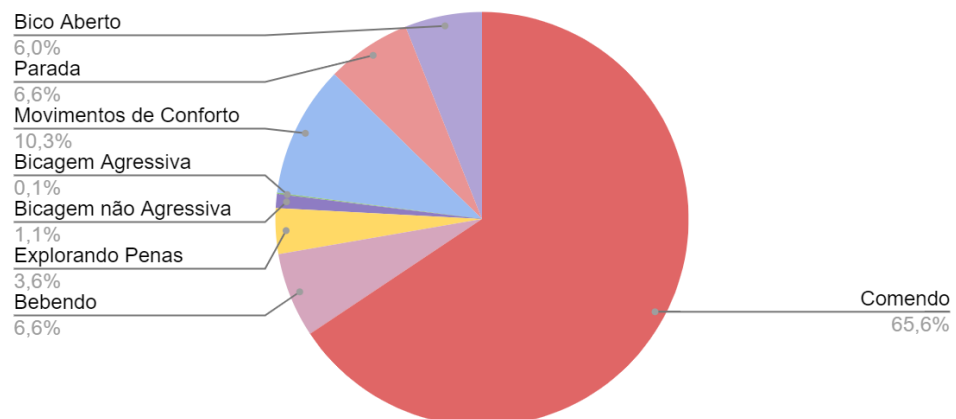
5.2.2 Manhã

A avaliação do período da manhã apresentou 48,5% do evento “comendo”; 30,5%, “parada”; e 10,4% “explorando penas” (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Percentual de cada evento do etograma pela manhã

5.2.3 Tarde

O etograma do período da tarde revelou que as aves passaram 65% do tempo “comendo”, 10% realizando “movimentos de conforto” e 6,6% “bebendo” água e “parada” (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Percentual de cada evento do etograma pela tarde

[Cordeiro \(2007\)](#) observou, em seu estudo, que as aves passam a maior parte do tempo comendo ou aos arredores dos comedouros. O comportamento “comendo” obteve maior frequência em decorrência, principalmente, do fato de as aves viverem em um ambiente mais limitado (gaiolas), tal como observado também por [Barbosa Filho et al. \(2007\)](#), que trabalharam com poedeiras das linhagens Hy-Line Brown e da Hy-Line W36. Esta situação sugere a falta de atividades proporcionadas a aves criadas em gaiolas, o que reforça a necessidade de maior

espaço e enriquecimento ambiental, a fim de melhorar seu repertório comportamental. De qualquer forma, os novos modelos de criação destes animais consideram estes requisitos, os quais são fundamentais para melhoria da sua qualidade de vida e do seu bem-estar.

Corroborando estas afirmativas, [Mollenhorts et al. \(2005\)](#), [Alves et al. \(2007\)](#), [Shimmura et al. \(2008\)](#), [Guo et al. \(2012\)](#) e [Cabrelon \(2016\)](#) verificaram resultados semelhantes, mesmo quando adotadas diferentes densidades de alojamento.

Existe um fator que influencia o comportamento dos animais chamado biorritmo, que consiste na dinâmica de uma rotina na qual o animal consegue respeitar os horários estabelecidos nela, sendo, geralmente, ligado ao fotoperíodo. Portanto, esse processo explica porque as aves passaram mais tempo comendo durante este estudo, além do costume com os horários de arrazoamento e limpeza do galpão e do fato de que, nos períodos mais quentes, o consumo de água foi maior.

5.3 Relação entre comportamento e temperatura

5.3.1 *Comportamento: Comendo*

Os períodos mais quentes, entre 25,7 e 29,9 °C, apresentaram maior frequência do comportamento comendo (Figura 3), sendo > 60% da Tabela 4. Sugere-se que as aves não estavam sob estresse térmico intenso, pois, mesmo mediante essas análises, não houve diminuição do consumo da ração. Além disso, pode haver impactado neste parâmetro algum efeito de manejo, onde os animais foram alimentados em horários diferentes das gravações, as quais não foram realizadas considerando-se todas as horas do dia, não se podendo chegar a quaisquer conclusões.

Tabela 4 - Relação do comportamento comendo x temperatura

Comer		
T	Frequência	Percentual
15,2 - 17,3	160	15,1
17,3 - 19,4	244	23,0
19,4 - 21,5	0	0,0
21,5 - 23,6	0	0,0
23,6 - 25,7	0	0,0
25,7 - 27,8	370	34,8
27,8 - 29,9	289	27,2
Total	1063	100,0

Normalmente, o consumo de ração se dá pela necessidade energética da ave em busca de manter as exigências do corpo, que são: manutenção, crescimento e produção. Aves em fase de produção consomem mais alimento quando comparadas a aves em crescimento ou em período de muda. [Noth e Bell \(1990\) apud Alves \(2006, p 68\)](#) afirmam que existem fatores que colaboram para um nível de consumo adequado, sendo um deles o conforto térmico. Esse mesmo fator pode impactar negativamente o consumo quando há presença de estresse térmico. Também [Mashaly et al. \(2004\)](#) perceberam que a diminuição do consumo de ração foi proporcional ao aumento da temperatura.

Por outro lado, [Alves \(2006\)](#) não percebeu variação na aferição do consumo de ração, sugerindo que as aves não passam a maior parte do tempo ingerindo o alimento, e sim apenas bicando a ração. Diante disso, pode-se teorizar que, no presente experimento, o comportamento de estar comendo representa situações de ingestão de alimento ou situações de bicagem do comedouro, sugerindo, ainda, situação de ócio nos animais, que, nestas condições, buscam preencher seu tempo com algo que, evolutivamente, lhes seja vantajoso.

Figura 3 - Evento “comendo”

Fonte: a autora.

5.3.2 *Comportamento Bebendo*

A procura por água (Figura 4) foi mais abundante entre 25,7 e 29,9 °C, observando-se ainda que, nos períodos mais frescos, essa frequência foi menor, 85% e 15%, respectivamente (Tabela 5). Essa discrepância pode ser explicada também pelo nível de UR, que variou entre 39,9-56,3% no período mais quente, e 64 - 82,9% no período mais frio (Tabela 5). Na parte da manhã, a UR estava alta, e a necessidade de troca de calor se tornava mais difícil, embora nestas condições as aves quase não necessitem acionar seus mecanismos para dissipação de calor. Já no período da tarde, ocorreu o inverso, a UR diminuiu e a temperatura aumentou, ocasionando a necessidade de dissipação de calor pela ave, para garantir a homeotermia. Dentre os métodos de dissipação de calor, destaca-se a ingestão de água em temperatura agradável.

Tabela 5 - Comportamento bebendo x temperatura

Bebendo		
T	Frequência	Percentual
15,2 - 17,3	6	7,5
17,3 - 19,4	6	7,5
19,4 - 21,5	0	0
21,5 - 23,6	0	0
23,6 - 25,7	0	0
25,7 - 27,8	32	40
27,8 - 29,9	36	45
Total	80	100

Corroborando estas afirmações, [Nascimento e Silva \(2010\)](#) explicam que, quando a temperatura se eleva, observa-se, imediatamente, um maior consumo de água pelas aves. Afirmam ainda que o consumo de ração é mais lentamente diminuído, podendo levar algumas horas após a temperatura atingir níveis acima da termoneutralidade.

Figura 4 - Evento “bebendo”



Fonte: a autora.

5.3.3 *Comportamento Explorando Penas*

A frequência do comportamento explorando penas (Figura 5) foi maior no período mais fresco e menor no mais quente, apresentando 22,1% nas temperaturas de 15,2 a 17,3 °C; 48,4% entre 17,3 e 19,4 °C; 9,8% nas temperaturas de 25,7 a 27,8 °C; e 19,7% entre 27,8 e 29,9 °C (Tabela 6).

Tabela 6 - Comportamento explorando penas x temperatura

Explorando penas		
T	Frequência	Percentual
15,2 - 17,3	27	22,1
17,3 - 19,4	59	48,4
19,4 - 21,5	0	0,0
21,5 - 23,6	0	0,0
23,6 - 25,7	0	0,0
25,7 - 27,8	12	9,8
27,8 - 29,9	24	19,7
Total	122	100

[Alves \(2006\)](#) verificou que aves criadas em gaiolas executam mais esse evento, sugerindo que pode ser causado pelo ócio, ausência de possibilidades ou, ainda, pela ausência de enriquecimento ambiental na gaiola, tal como banhos de areia. [Nascimento e Silva \(2010\)](#) explicam que as penas são ferramentas para isolar o frio, não tão eficientes em condições de estresse por calor, podendo explicar a porcentagem elevada (70,5%) do comportamento quando a temperatura estava baixa.

Figura 5 - Evento “explorando penas”



Fonte: a autora.

5.3.4 *Comportamento Movimentos de Conforto*

Os movimentos de conforto ocorreram com maior frequência no período da tarde, apresentando 60% do total do comportamento (Tabela 7). Como as aves não sofreram estresse térmico intenso, elas se expressaram confortavelmente (Figura 6).

Tabela 7 - Comportamento movimentos de conforto x temperatura

Movimentos de Conforto		
T	Frequência	Percentual
15,2 - 17,3	26	16,0
17,3 - 19,4	32	19,8
19,4 - 21,5	0	0,0
21,5 - 23,6	0	0,0
23,6 - 25,7	0	0,0
25,7 - 27,8	79	48,8
27,8 - 29,9	25	15,4
Total	162	100,0

Pode-se dizer que a falta de oportunidade para realizar outras ações, como ciscar, tomar banho de areia, se locomover livremente e interagir com outras aves, gerou maior necessidade de movimentos de conforto ([Nascimento e Silva, 2010](#)). Ocorreram mais no período da tarde, no qual as aves se encontram mais agitadas, como verificado no tópico “Comportamento Parada”.

Figura 6 - Evento “movimentos de conforto”

Fonte: a autora.

5.3.5 *Comportamento Parada*

O ato de não realizar nenhum movimento (Figura 7) foi chamado de “Parada” neste estudo. Sua maior manifestação se deu no período da manhã, com 78,8% de frequência (Tabela 8), quando as temperaturas estavam mais amenas. O autor observou que, nesta fase, as aves apresentavam-se mais calmas, diferentemente de [Barbosa Filho \(2004\)](#), que, em sua avaliação, verificou que as poedeiras manifestaram o evento parada apenas no período da tarde.

Tabela 8 - Comportamento parada x temperatura

Parada		
T	Frequência	Percentual
15,2 - 17,3	126	39,7
17,3 - 19,4	124	39,1
19,4 - 21,5	0	0,0
21,5 - 23,6	0	0,0
23,6 - 25,7	0	0,0
25,7 - 27,8	53	16,7
27,8 - 29,9	14	4,4
Total	317	100,0

[Dinh et al. \(2020\)](#) afirmam que as aves preferem as manhãs para cantar, por ser um período tranquilo. O atual estudo não verificou vocalização das aves, mas a vivência em galpões e arredores deles é possível afirmar que poedeiras vocalizam a maior parte do tempo, podendo, então, sugerir que, mesmo enquanto permanecem paradas, produzem vocalização.

Outro fator que pode justificar a frequência do comportamento parada é a dominância entre as aves, onde a ave dominante se alimenta primeiro, e a outra aguarda sua vez, parada. [Campos \(2000\)](#) explica que, entre poedeiras criadas em gaiolas, existe a estratificação social, e que, uma vez estabelecida a ordem social na população, ela deve ser mantida para maior estabilidade do grupo.

Figura 7 - Evento “parada”



Fonte: a autora.

5.3.6 *Comportamento Bico Aberto*

Esperava-se previamente que o evento “Bico Aberto” apresentasse maior frequência nos períodos mais quentes das análises. Corroborando e reforçando o fato de maior temperatura ambiente durante a tarde, este comportamento somente foi observado neste período, quando as temperaturas variaram entre 25,7 e 29,9 °C, conforme mostra a Tabela 9.

Tabela 9 - Comportamento bico aberto x temperatura

Bico Aberto		
T	Frequência	Percentual
15,2 - 17,3	0	0,0
17,3 - 19,4	0	0,0
19,4 - 21,5	0	0,0
21,5 - 23,6	0	0,0
23,6 - 25,7	0	0,0
25,7 - 27,8	23	38,3
27,8 - 29,9	37	61,7
Total	60	100,0

Segundo [Barbosa Filho \(2004\)](#), as aves apresentam, como perda de calor latente, a evaporação através da ofegação, caracterizada pela permanência dos bicos abertos (Figura 8). Também [Bell e Freeman \(1971\)](#), em seus estudos sobre fisiologia das aves domésticas, perceberam que as aves liberam grande quantidade de calor através da ofegação, explicando que, ainda que em níveis adequados de umidade relativa, a maioria das aves dissipa facilmente o excesso de calor através da evapotranspiração.

Figura 8 - Evento “bico aberto”

Fonte: a autora.

6 CONCLUSÃO

Os comportamentos mais usuais para estes animais, alojados nestas condições, são o “comendo”, seguido pelo “parada” e “movimentos de conforto”. Além disso, as aves realizam o evento “bico aberto” para dissipar calor nos períodos mais quentes. Ficou clara a necessidade de maior enriquecimento ambiental no ambiente destes animais, a fim de aumentar o repertório comportamental.

O etograma criado atendeu bem à demanda deste estudo, já que os eventos são comuns entre poedeiras criadas em gaiolas. Contudo, novos estudos poderiam considerar, também, o comportamento de “submissão” e/ou “dominância”, visando avaliar os efeitos da estratificação social das poedeiras. Pode-se, ainda, inserir o elemento “vocalização das aves” e também a averiguação de consumo de ração, para verificar se há diferença significativa entre bicar o comedouro e consumir alimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual ABPA 2020**. São Paulo: 2020. 160 p.

ALTAMIRANO, Milton. **Evaluación De La Composición En Un Toro Lidia (Bos Primigenius Taurus) Pré Y Post Vasectomía Mediante Marcadores Bioquímicos Y Determinación De Cambios Temperamentales Mediante Etograma Y Medición De Testosterona**. Quito/Ecuador: Facultad de ciencias de la salud. 2020. 54f.

ALTMANN, Jeane. **Observational Study Of Behavior: Sampling Methods**. Illinois/Chicago: Allee Laboratory of Animal Behavior: 1973. p. 227-263.

ALVARENGA, Darlan.; SILVEIRA, Daniel. **PIB do Brasil despenca 4,1% em 2020**. G1 Economia. [S.l.]. 03 mar. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/03/03/pib-do-brasil-despenca-41percent-em-2020.ghtml>. Acesso em: 11 abr. 2021.

ALVES, Sullivan; SILVA, Iran; PIEDADE, Sônia. **Avaliação Do Bem-Estar De Aves Poedeiras Comerciais: Efeitos Do Sistema De Criação E Do Ambiente Bioclimático Sobre O Desempenho Das Aves E A Qualidade De Ovos**. Revista Brasileira de Zootecnia, [S.l.], v.36, n.5, p.1388-1394, 2007.

ALVES, Sullivan. **Uso Da Zootecnia De Precisão Na Avaliação Do Bem-Estar Bioclimático De Aves Poedeiras Em Diferentes Sistemas De Criação**. 2006. Tese Doutorado em Agronomia, área de Física do Ambiente Agrícola. ESALQ USP: Piracicaba: 2006: 128f.

AMARAL, Gisele. et al. **Avicultura De Postura: Estrutura Da Cadeia Produtiva, Panorama Do Setor No Brasil E No Mundo E O Apoio Do BNDES**. n.43. BNDES Setorial: Rio de Janeiro, mar. 2016. p. [167]-207.

AMARAL, Adriana. **Processamento De Imagens Digitais Para Avaliação Do Comportamento E Determinação Do Conforto Térmico De Codornas De Corte**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa/MG, nov. 2012. 69f.

ARAÚJO, Ayara. **Avaliação Das Expressões Corporais E Faciais Em Equinos Durante A Escovação E Limpeza Dos Cascos**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso. UNICEPLAC, Gama/DF. nov.2020. 29f.

AUGUSTO, Karolina. **Caracterização Quantitativa E Qualitativa Dos Resíduos Em Sistemas De Produção De Ovos: Compostagem E Biodigestão Anaeróbia**. 2007. Dissertação de Mestrado da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita. Faculdade de Ciências Agrárias, Jaboticabal. 2007. 132f.

BARBOSA FILHO, José; et al. **Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequência de imagens**. n.1. Engenharia Agrícola: Jaboticabal: jan./abr. 2007. p.93-99.

BARBOSA FILHO, José. **Avaliação De Bem-Estar De Aves Poedeiras Em Diferentes Sistemas De Produção E Condições Ambientais, Utilizando Análise De Imagens**. 2004. Dissertação de Mestrado: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Engenharia Agrícola, Piracicaba, 2004. 123f.

BASTIDAS, Katherine. **Evaluación De Bienestar Animal En Canes De Trabajo Del Centro Regional De Adiestramiento Canino De La Policía Nacional Quito Utilizando La Prueba De Chávez**. 2019. Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Central del Ecuador: Quito: 2019. 69f.

BELL, D. J. ; FREEMAN, B. M. **Physiology and biochemistry of the domestic fowl**. ed. London: Dept. Physiology, University Medical School: Edinburgh, UK: 1971. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19721407660> Acesso em: 09 de abril de 2021.

BEZERRA, B. M. O. et al. **Avaliação Do Estresse E Do Desempenho De Suínos Na Fase De Creche, Empregando-Se Técnicas De Enriquecimento Ambiental**. Arq. Bras. Med. Vet. Zootecnia. 2019. p.281-290.

BONATTI, Aline; MONTEIRO; Maria Célia. **Biosseguridade em Granjas Avícolas de Matrizes**. n.5. INTELLECTUS: Revista Acadêmica Digital do Grupo POLIS Educacional. Jul./Dez. 2008. Faculdade de Jaguariúna (FAJ). 15f.

CABRELON, Maria Amélia. **Diferentes Densidades De Gaiola E Suas Implicações No Comportamento De Galinhas Poedeiras E Na Qualidade Dos Ovos Produzidos**. 2016. Dissertação de mestrado - USP. Piracicaba, 2016. 67f.

CAMPOS, E. J. **O Comportamento das Aves**. n. 2. Revista Brasileira de Ciência Avicultura, Campinas, ago. 2000. p. 93-113 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2000000200001> Acesso em 09 de abr. de 2021.

CARDOSO, Eduardo et al. **Estudo Exploratório Descritivo do Emprego de Coelho Brancos da Nova Zelândia (*Orytolagus cuniculus*) como Modelo Animal na Avaliação dos Padrões de Crescimento Craniofacial**. n. 55. Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS, jan./mar. 2007.

CARDOZO, Jucilene. **Perspectiva Empírica sobre o Comportamento Canino**. 2018. Monografia (graduação) do curso de Ciências Biológicas, UFMA. Chapadinhas/MA. jan. 2018. 41f.

CASTRO, Christine. **Manejo Da Cama Aviária E Impactos Na Produção Avícola**. BRF S.A., Curitiba - PR - Brasil. *in*: 19º Simpósio Brasil Sul de Avicultura e 10º Brasil Sul Poultry Fair 10 a 12 abr. 2017 - Chapecó, SC - Brasil. p 21-31.

CASTRO, Carla. **Pesquisa Com Primatas Em Ambiente Natural: Técnicas Para Coleta De Dados Ecológicos E Comportamentais**. 2010. Trabalho apresentado na 62ª Reunião da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência. Natal-RN. jul. 2010. 27f.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL VIRTUAL SOBRE QUALIDADE DE CARNE SUÍNA. 1. **Bem-Estar, Transporte, Abate e Consumidor: Anais**. Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 69. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2001. 253p.

CORDEIRO, Marcelo et al. **Análise De Imagens Digitais Para Avaliação Do Comportamento De Pintainhos De Corte**. n. 3. Engenharia Agrícola Jaboticabal, mai/jun. 2011. p.418-426.

CORDEIRO, M. B. **Análise De Imagens Na Avaliação Do Comportamento, Bem-Estar E Do Desempenho De Pintos De Corte Submetidos A Diferentes Sistemas De Aquecimento**. 2007. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2007. 120f.

DELA RICCI, Gisele et al. **Análise etológica relacionada ao procedimento de desgastar ou não dentes de lactentes suínos**. 2017. Ciência animal brasileira, Goiânia, 2017. p. 1-10.

DINH, P. et al. **Music Performance Improves With Continuous Singing Throughout The Morning In A Songbird**. Animal Behavior. V.167, set. 2020, p 127-137. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2020.06.018> Acesso em: 08 abr. 2021.

DIRECTIVA 1999/74/CE DO CONSELHO de 19 de Julho de 1999 que Estabelece as Normas Mínimas Relativas à Proteção Das Galinhas Poedeiras. **Jornal Oficial** L 203 de 3.8.1999, p. 53.

FARGE, Emma; SHIELDS, Michael. **OMS Entrevista Cientistas De Wuhan Sobre Origens Do Coronavírus**. CNNBrasil, ago. 2020. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2020/08/04/oms-entrevista-cientistas-de-wuhan-sobre-origens-do-coronavirus> Acesso em: 11 abr. 2021.

FERREIRA, Walter et al. **Manual Prático de Cunicultura**. IFMG Bambuí: Ed. do Autor: 2012. 75 f.

FILHO, Selene; NOGUEIRA, Sérgio. **Criação de Paca (*Agouti paca*)**. Research Gate: Piracicaba: 1999. 26f.

FODOR, Amanda. **A Defesa dos Direitos e Dignidade dos Animais não-humanos como Parte Integrante do Ordenamento Jurídico Brasileiro**. 2016. Monografia aprovada pela Banca Examinadora do Curso de Direito da Universidade Federal Fluminense – UFF Volta Redonda, 2016. p 65-79.

FRANKLIN, R.; SALAZAR, R. **Respuesta Fisiológica y Etológica al Estrés por Abandono en Canino**. Universidad Cooperativa De Colombia: 2017. 16f.

GARCIA, Elis Regina et al. **Comportamento De Poedeiras Criadas Em Diferentes Densidades Populacionais De Alojamento**. n.2 Arquivo Ciência Veterinária e Zootecnia. UNIPAR, Umuarama, abr./jun. 2015. p. 87-93.

GUO, Y. Y. et al. **The Effect Of Group Size And Stocking On The Welfare And Performance Of Hens Housed In Furnished Cages During Summer**. Animal Welfare: 2012. p 41-49.

HUMANE FARM ANIMAL CARE. **Padrões da HFAC para a Criação de Galinhas Poedeiras**. Referencial de Bem-Estar Animal: Middleburg: fev. 2018. 48f.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 56, DE 6 DE NOVEMBRO DE 2008. REINHOLD STEPHANES D.O.U., 07/11/2008 - **Seção 1**.

JUNIOR, Elves. **Demanda Por Ovos Produzidos Em Sistemas Livres De Gaiolas: Motivação, Estratégias E Estruturas De Governança**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018. 32f.

KASHIHA, Mohammed. et al. **Performance Of An Image Analysis Processing System For Hen Tracking In An Environmental Preference Chamber**. 2014. Poultry Science 93:2439–2448. Disponível em <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04078> Acesso em 12 abr. 2021

KOCHE, Andreia. KAECHER, Francine; RIEGER, Alexandre. **Investigação Da Teoria Do Ritmo De Vida (Pace Of Life) Em Cães: Parâmetros Imunológicos E Comportamentais**. Salão de Ensino e de Extensão. UNISC. 2018. Disponível em: https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/salao_ensino_extensao/article/view/18499 Acesso em: 10 mar. 2021.

LAGASSI, Tatiane. **Indicadores De Bem-Estar De Poedeiras Semipesadas Alojadas Em Diferentes Densidades**. 2019. Dissertação de mestrado – Instituto de Zootecnia. Nova Odessa, SP: [s.n.], 2019. 78f.

LANA, G. R. Q. **Ambiência, Instalações e Equipamentos Avícolas**. In: **Valério S. R. Avicultura: Criação e manejo de Frango de Corte**. São Paulo: Livraria e Editora Rural Ltda. 2000. p.126-158.

LORENZ, Konrad. **Os Fundamentos da Etologia**. São Paulo: ed. UNESP: 1995. 459 p. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=JYQ5RpoJF_cC&oi=fnd&pg=PA11&dq=biologia+comportamental+ETOLOGIA&ots=9bEhmFb70x&sig=J0B6LOKAcfzADzPJZ8atjG4nAO4#v=onepage&q=biologia%20comportamental&f=false Acesso em 10 mar. 2021.

LUDTKE, Charli. et al. **Bem-Estar de Suínos**. IV Congresso Brasileiro de Ciências e Tecnologia de Carnes. [S.l.]. 2011. p 47-48.

MASHALY, M. M. et al. **Effect Of Heat Stress On Production Parameters And Immune Response Of Commercial Laying Hens**. Poultry Science, Issue 6, 1 de jun. 2004, p 889-894. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ps/83.6.889> Acesso em 08 abr. 2021.

MATOS, Antônio. **Uso De Alimentos Alternativos Na Criação Da Paca (*Cuniculus paca*)**. 2015. Dissertação Mestrado em Ciência Animal - Universidade Estadual de Santa Cruz. Ilhéus, BA: UESC, 2015. 59 f.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **COMÉRCIO EXTERIOR - Brasil Abre 100 Novos Mercados Externos Para Produtos Agropecuários** - o trabalho de abertura foi iniciado em 2019 com a meta de diversificar a pauta exportadora. Publicado em 29/10/2020 16h50. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/brasil-abre-100-novos-mercados-externos-para-produtos-agropecuarios> Acesso em: 11 abr. 2021.

MOLLENHORTS, Herman et al. **On-Farm Assessment Of Laying Hen Welfare: A Comparison Of One Environment-Based And Two Animal-Based Methods**. Ciência

Aplicada do Comportamento Animal. v.90, ed.3-4, mar.2005, p 277-291. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.08.011> Acesso em 05 abr. 2021.

MOLENTO, Carla. **Repensando as 5 liberdades**. Universidade Federal do Paraná: Curitiba, Paraná: WSPA, 2006. p 56.

MORAES, Dunya. **Bem Estar Nos Sistemas De Produção Comercial De Ovos**. 2011. Apresentação em seminário de Pós-Graduação - Universidade Federal de Goiás Escola de Veterinária: Goiânia: set. 2011. 27f.

NASCIMENTO, Sheila; SILVA; Iran. **As Perdas de Calor das Aves: Entendendo as Trocas de Calor com o Meio**. ESALQ: 2010. 5f.

NAVAS, T. O. et al. **Estresse Por Calor Na Produção De Frangos De Corte**. n.1 Artigo 361- Nutritime Revista Eletrônica, Viçosa, jan/fev. 2016. p.4550-4557.

NETO, Daniel et al. **Production of laying hens in different rearing systems under hot weather**. v. 40. Acta Scientiarum: Animal Sciences. Maringá/PR, fev. 2018. 6p.

OLIVEIRA, A. **Retrospectiva 2020 - Os Fatos Mais Importantes Da Avicultura E Da Suinocultura - Traçamos Um Panorama De Alguns Dos Principais Acontecimentos Do Setor De Aves E Suínos**. Avicultura Industrial. dez. 2020. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/retrospectiva-2020-os-fatos-mais-importantes-da-avicultura-e-da-suinocultura/20201218-100207-e067> Acesso em 11 abr. 2021.

OLIVEIRA, Rita de et al. **Efeitos Da Temperatura E Da Umidade Relativa Sobre O Desempenho E O Rendimento De Cortes Nobres De Frangos De Corte De 1 A 49 Dias De Idade**. n.3. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, jun. 2006. p. 797-803. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982006000300023> Acesso em 31 Mar. 2021.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE: EXECUTIVE SUMMARY / UNITED NATIONS. **Policy Brief: COVID-19 and the Need for Action on Mental Health**. may. 2020. Disponível em: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un_policy_brief-covid_and_mental_health_final.pdf Acesso em: 11 abr. 2021

PALHARES, Júlio Cesar; KUNZ, Airton. **Manejo Ambiental Na Avicultura**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves. 2011. 221p. (Documentos/Embrapa Suínos e Aves, ISSN 0101-6245; 149)

PES, Thiago. **Avaliação Do Bem-Estar De Equinos, Confinados Durante Feira Equestre, Através Do Uso De Etograma**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018. 34f.

ROCHA, Bianca. **Estabelecimento De Hierarquia Social Por Meio De Ordem De Bicadas em *Gallus gallus domesticus* (Galliformes: Aves)**. Rio Claro : [s.n.]. 2012. 15f.

ROCHA, Enivaldo et al. **Importância da Replicabilidade na Ciência Política: O Caso do SIGOBR**. Revista Política Hoje - ed.2. [199?]. p. 213-229.

RODRIGUES, Fernanda. et al. **Distribuição dos Comportamentos de Bovinos Braford Criados em Condições Extensivas**. Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unipampa.edu.br/index.php/SIEPE/article/view/103906> Acesso em 11 abr. 2021.

RODRIGUES, Rafael. **Comportamento de Suínos ao Longo do Dia em Ambiente Enriquecido**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso - Bacharelado em Zootecnia. Dourados: UFGD. 2017. 27f.

SACCOMANI, Ana Paula. **Qualidade Físico-Química De Ovos De Poedeiras Criadas Em Sistema Convencional, Cage-Free E Free-Range**. 2015. Dissertação de Mestrado em produção animal sustentável – Instituto de Zootecnia, Nova Odessa, 2015. 57f.

SALES, Márcia. **Criação de galinhas em sistemas agroecológicos**. Vitória, ES: Incaper, 2005. 284 p.

SALTORATTO, Alyne et al. **Monitoramento De Avicultura A Partir De Técnicas De Visão Computacional**. n.2. Monitoramento de Avicultura: Presidente Prudente: jul./dez. 2013. p.47-66.

SANTOS, Janara. **Avaliação De Produção De Leite E Comportamento Animal De Bovinos Submetidos A Diferente Higienização Do Bebedouro**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Medicina Veterinária, UNICEPLAC. Gama/DF, 2019. 24f.

SANTOS, Vinicius. **Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório**. UFRP: Recife: 2019. 27f.

SERGEANT, D; BOYLE, R; FORBES, M. **Computer Visual Tracking Of Poultry**. n.21. Computers and Electronics in Agriculture: 1998. p.1-18. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0168-1699\(98\)00025-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1699(98)00025-8) acesso em: 12 abr. 2021.

SCHWARTZ, Fabíola; GAMEIRO, Augusto. **Análise de custo-benefício de sistemas de produção de ovos em gaiolas (em bateria) e sem gaiolas (caipira) nos estados de São Paulo e Paraná**. n.6. Empreendedorismo, Gestão e Negócios: mar. 2017. p. 132-147.

SHIMMURA, Tsuyoshi et al. **Effects Of Separation Of Resources On Behavior, Physical Condition And Production Of Laying Hens In Furnished Cages**. Applied Animal Behaviour Science: set. 2008. p 74-86. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.11.007> Acesso em 05 abr. 2021.

SILVA, Dáfni; FILHO, Dalson; SILVA, Anderson. **O Poderoso Vivo: Uma Introdução A Partir Da Análise De Conteúdo**. n.2. Revista Política Hoje, [S.l.], dez. 2015. p. 119-134. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/politicohoje/article/view/3723>. Acesso em: 12 abr. 2021.

SILVA, Iran et al. **Influência Do Sistema De Criação Nos Parâmetros Comportamentais De Duas Linhagens De Poedeiras Submetidas A Duas Condições Ambientais**. n.4. Revista Brasileira de Zootecnia, 2006. p.1439-1446.

SOUZA, T. L. et al. **Variabilidade Espacial da Resistência à Penetração e sua Relação com a Produtividade e Estádios de Maturação de Grãos do Cafeeiro** - UFLA: 2014. 2f.

TEIXEIRA, Régis et al. **Muda Forçada A Partir Do Jejum: Importância, Aspectos Relacionados Ao Bem Estar Animal E Visão Do Consumidor (Revisão)**. n.11. PUBVET, Londrina: ed. 260, Art. 1729: Jun. 2014. 22f.

TINOCO, Ilda. **Avicultura Industrial: Novos Conceitos de Materiais, Concepções e Técnicas Construtivas Disponíveis para Galpões Avícolas Brasileiros**. Revista Brasileira Ciências da Avicultura: Campinas: jan. 2001. p. 01-26. Disponível em <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2001000100001>. Acessos em 31 mar. 2021.

UBA. **Protocolo de Bem-Estar para Aves Poedeiras**. União Brasileira de Avicultura. Jun. 2008. 23p.

XIN, H., SHAO, J. **Real-Time Assessment Of Swine Thermal Comfort By Computer Vision. In: Proceedings Of Word Congress Of Computers In Agriculture And Natural Resources**. n. 2. Foz do Iguaçu: ASAE, 2002. p. 362-369. Disponível em: <https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=8353> Acesso em: 12 abr. 2021.

YAHAV, S. **Domestic Fowl - Strategies To Confront Environmental Conditions. Institute Of Animal Science, ARO The Volcani Center, Bet Dagan, P.O.** Israel. Journal article : Poultry and Avian Biology Reviews: 2000 Vol.11 n.2 p.81-95. Disponível em: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20002218159> Acesso em 09 de abril de 2021.

YAMAMOTO, Maria Emília; VOLPATO, Gilson. **Comportamento Animal**. ed 2. 2007. 520 p.

ZANINELLI, Mauro et al. **Monitoring System for Laying Hens That Uses a Detection Sensor Based on Infrared Technology and Image Pattern Recognition**. Sensors: 2017, 17f.