

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**BEM-ESTAR DE COELHOS DE CORTE: EFEITO DO ENRIQUECIMENTO DE
PISO EM GAIOLAS “FLAT-DECK” SOBRE INDICADORES
COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE NO PERÍODO DE
VERÃO**

SAMARA FERREIRA DA SILVA

Jaboticabal – SP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**BEM-ESTAR DE COELHOS DE CORTE: EFEITO DO ENRIQUECIMENTO DE PISO
EM GAIOLAS “FLAT-DECK” SOBRE INDICADORES COMPORTAMENTAIS E
FISIOLÓGICOS DE ESTRESSE NO PERÍODO DE VERÃO**

Samara Ferreira da Silva

**Orientadora: Profa. Dra. Hirasilva Borba
Coorientador: MSc. Daniel Rodrigues Dutra**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias – Unesp, Câmpus de
Jaboticabal, como parte das exigências para
graduação em Zootecnia.

Jaboticabal - SP
1º semestre/2022

S586b Silva, Samara Ferreira da
Bem-estar de coelhos de corte: efeito do enriquecimento de piso em gaiolas
“flat-deck” sobre indicadores comportamentais e fisiológicos de estresse no
período de verão / Samara Ferreira da Silva. -- Jaboticabal, 2022
23 p. : tabs., fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Zootecnia) - Universidade
Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias,
Jaboticabal

Orientadora: Hirasilva Borba
Coorientador: Daniel Rodrigues Dutra

1. Coelho. 2. Animais Comportamento. 3. Temperatura corporal. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Inconfortável

Inocência
Desprotege
Não vê, não percebe
Descobre-se estranho
Pelo outro
E dói
Ver em outros olhos
Sua caricatura
Quem entenderia
Tamanha loucura
Acreditar ser
O que realmente se quer ser
Não lhe o que está (im)posto
Pois, se desperta desgosto
Melhor
Pois sigo do lado oposto

Virgínia Guitzel



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL

DEPARTAMENTO: Departamento de Biotecnologia Agropecuária e Ambiental

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: Bem-estar de coelhos de corte: efeito do enriquecimento de piso em gaiolas *flat-deck* sobre indicadores comportamentais e fisiológicos de estresse no período de verão

ACADÊMICO: Samara Ferreira da Silva

CURSO: Zootecnia

ORIENTADOR (ES): Profa. Dra. Hirasilva Borba
MSc. Daniel Rodrigues Dutra

Aprovado e corrigido de acordo com as sugestões da Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:

(Nomes)

(Assinaturas)

Presidente Hirasilva Borba

Membro Erick Alonso Villegas Cayllahua

Membro Erika Nayara Freire Cavalcanti

Jaboticabal 12 / 07 / 2022

Aprovado em reunião do Conselho do Departamento em: 19 / 07 / 2022

Ad-Referendum em 19/07/2022

Chefe do Departamento

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus por sempre ter me dado graças e força para enfrentar desafios jamais imaginados e coragem de reconhecer que a vida é um desafio e que devemos sempre seguir em frente, não retroceder ou desistir, é importante sempre seguir confiante, lutando e não deixando de lutar para alcançar seus objetivos..São muitos obstáculos, contudo, sigo firme sem desanimar buscando meus objetivos. Sou grata aos meus familiares que sempre me ajudaram mesmo não podendo, aos meus amigos que ganhei e levarei para a vida, agradeço também aos que desacreditaram pois, foram meu combustível para lutar ainda mais e ter a consciência de que temos que dar ouvidos aos que te criticam para que possamos melhorar. Aos professores, minha orientadora Hirasilva Borba, meu co-orientador Daniel Dutra, e toda a equipe do LaOra, reconheço um esforço gigante com muita paciência e sabedoria. Foram eles que me deram recursos e ferramentas para evoluir um pouco mais todos os dias.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	1
2.1 A cunicultura no Brasil	1
2.2 Bem-estar animal e ambiência na cunicultura	2
2.3 Enriquecimento ambiental na cunicultura	4
3.OBJETIVOS	5
3.1 Objetivo geral	5
3.2 Objetivos específicos	5
4. MATERIAL E MÉTODOS	5
4.1 Local de execução	5
4.2 Os animais	6
4.3 Condições do estudo	6
4.4 Enriquecimento das gaiolas	7
4.5 Avaliação dos parâmetros comportamentais	10
4.6 Avaliação dos parâmetros fisiológicos	14
4.7 Análise estatística	15
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
6. CONCLUSÕES	18
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Vista panorâmica do interior do Setor de Cunicultura	Pág. 6
Figura 2 - Gaiolas enriquecidas com a plataforma de descanso de Cerâmica	Pág. 8
Figura 3 - Gaiolas enriquecidas com a plataforma de descanso de porcelanato	Pág. 8
Figura 4 - Gaiolas que não apresentam enriquecimento, grupo controle	Pág. 9
Figura 5 - Vista frontal das gaiolas distribuídas em sistema <i>flat-deck</i>	Pág. 9
Figura 6 - Animal “sentado”	Pág. 12
Figura 7 - Animal “em pé”	Pág. 12
Figura 8 - Animal “deitado – esternal com pernas retraídas”	Pág. 13
Figura 9 - Animal “deitado – esternal com pernas estendidas”	Pág. 13
Figura 10 - Animal “deitado – lateralmente”	Pág. 14
Figura 11 - Aferição da temperatura superficial auricular	Pág. 14
Figura 12 - <i>Time budget</i> dos coelhos de produção alojados em gaiolas <i>flat-deck</i>	Pág. 17

1 INTRODUÇÃO

A carne de coelho representa uma opção saudável para pessoas que procuram uma dieta mais saudável, com elevado teor proteico, baixos teores calóricos e menos gordura (TAVARES et al., 2007). Entretanto, a maioria dos coelhos destinados ao mercado cárneo ainda são criados em gaiolas convencionais de arame galvanizado, sem quaisquer tipos de enriquecimento ambiental e com poucas preocupações em relação ao bem-estar animal.

A permanência contínua dos animais sobre o piso das gaiolas pode provocar lesões nas superfícies plantares dos pés (ROSELL e DE LA FUENTE, 2013) e padrões anormais de comportamento (CEBALLOS et al., 2016), como a mordedura da gaiola e excessiva auto-higienização (HANSEN e BERTHELSEN, 2000). Além disso, coelhos criados confinados em climas quentes teriam menos oportunidades de trocar calor com o ambiente, ocasionando prejuízo ao seu processo de termorregulação. Segundo Muller (1982), uma temperatura ambiente acima da zona de conforto térmico (15 a 20°C), levaria o coelho ao estresse térmico pelo calor, comprometendo não somente seu bem-estar, mas sua taxa de crescimento e demais índices produtivos e reprodutivos.

Neste contexto, a adoção de uma estratégia de enriquecimento ambiental simples e de baixo custo para atender tais demandas seria o revestimento parcial do piso das gaiolas com plataformas de descanso, tanto para as patas traseiras quanto para o corpo dos coelhos, quando constituídas por material resistente, de baixa porosidade e alta condutividade térmica, representando, assim, uma opção para melhorar o grau de bem-estar dos animais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A cunicultura no Brasil

A produção comercial de coelhos tem se expandido de forma gradual no Brasil, dando espaço cada vez mais aos sistemas de criações intensivos, de onde se obtém o lucro por meio da comercialização de material genético, reprodutores, matrizes, láparos e, principalmente, pela venda de animais vivos aos frigoríficos para produção de carne e demais coprodutos, como cérebro, sangue, pele e vísceras comestíveis. Segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2020), a produção de carnes de coelho no Brasil é de 1.159 ton/ano, o que representaria um consumo estimado em 0,005 kg/hab.ano, considerando uma população de 212,6 milhões de pessoas, valor muito baixo quando comparado às demais espécies tradicionalmente exploradas comercialmente no país.

Os dados de produção de coelhos são escassos e pouco atualizados. O censo agropecuário de 2006 apontava uma população total de 295.584 animais, distribuídos em 17.615 estabelecimentos, sendo a média de 17 animais por estabelecimento. Deve-se atenção o fato de que a maior parte desses estabelecimentos não é comercial, assim como constatado por Machado (2012); Segundo o autor, os produtores apresentam grandes dificuldades na produção dos animais, destacando-se alguns pontos como: falta de políticas públicas de incentivo à atividade; trabalho de forma isolada sem organização do setor; necessidade de melhoria do material genético; falta de abatedouros e inexistência do processamento da carne; falta de especialistas em cunicultura; falta de material e equipamentos de boa qualidade, principalmente gaiolas; preconceito com a atividade e desconhecimento por grande parte da população em relação às características zootécnicas favoráveis da espécie, como alta prolificidade, rápido crescimento e baixo custo de implementação da atividade, com tempo relativamente curto para o retorno do capital investido, assim como das qualidades nutricionais da carne de coelho, tal qual verificado por Ferreira e Machado (2007).

Entretanto, é importante salientar que para que ocorra a difusão dos benefícios do consumo da carne de coelho para a saúde humana, vislumbrando a consequente expansão do setor, é também necessário que mais pesquisas científicas sejam difundidas, sobretudo em áreas que irão repercutir positivamente sobre a percepção da sociedade em relação ao modo com que os animais são criados, com foco na promoção e manutenção do bem-estar animal através da oferta de melhores condições de alojamento para os coelhos de corte.

2.2 Bem-estar animal e ambiência na cunicultura

Atualmente, a cunicultura mundial vem passando por um processo de intensa transformação, com a tecnificação dos sistemas de criação e adoção de medidas que priorizam o bem-estar animal, de maneira que os índices zootécnicos não sejam afetados e nem acarretem prejuízos financeiros ao cunicultor. Entretanto, em países onde a cunicultura de corte se encontra em recente desenvolvimento, como é o caso do Brasil, a preocupação com a forma de manejo e criação dos animais tem suscitado transformações mais sutis, mas de igual importância no setor cunícula em relação ao bem-estar dos coelhos.

Segundo Broom (1986), o termo bem-estar se refere ao estado do indivíduo e às suas tentativas de se adaptar ao ambiente, a fim de contribuir para sua homeostase, termo esse que, por sua vez, foi bem definido por Junior (1986), como sendo o estado de equilíbrio do organismo para com o meio em que vive. Os mecanismos regulatórios da homeostase corporal

dos animais são fundamentais para que estes se adaptem a situações de estresse por meio de mudanças comportamentais e fisiológicas, favorecendo, conseqüentemente, o bem-estar e os respectivos índices produtivos (FRASER et al., 1997).

Na tentativa de manter as funções biológicas dos animais em equilíbrio, proporcionando melhor grau de bem-estar animal, surge, então, a necessidade de implementar novas técnicas aos sistemas de produção tradicionais, a fim de propiciar melhores condições de vida aos animais e atender às novas exigências de mercado (NOGUEIRA et al., 2010).

De igual forma, as pesquisas científicas não tem poupado esforços na tentativa de desenvolver sistemas alternativos e novas estratégias que permitam com que os animais de produção possam expressar o comportamento natural da espécie ao longo de sua vida produtiva, com o propósito de gerar sentimentos positivos e, conseqüentemente, promover boa saúde (fisiológica e psicológica) dentro dos modelos de produção atuais (PEDERSEN et al. 2002; HOLM et al., 2002).

Associado à frequente pressão dos consumidores, sobre produzir alimentos sem que os animais sejam criados com sofrimento, surgiu o Comitê Brambell (1965), que definiu as Cinco Liberdades do Bem-estar Animal: liberdade de fome e sede, liberdade de medo e ansiedade, liberdade de desconforto, liberdade de ferimentos, dor e doenças e liberdade para expressar seu comportamento natural.

Algumas necessidades dos animais são associadas a sentimentos, que também podem ser chamadas de experiências subjetivas, e estes sentimentos provavelmente se alteram quando a necessidade é satisfeita. Mesmo não sendo possível mensurar diretamente o grau de estresse a que são submetidos os animais, podemos utilizar de avaliações indiretas, por meio do registro dos indicadores comportamentais e fisiológicos, que nos permitem avaliar se os animais estão em conforto no ambiente em que são criados e se estão aptos a demonstrar todo seu potencial produtivo (BROOM, 2004).

Os indicadores comportamentais são melhores avaliados pela construção de um etograma, que nada mais é do que um compilado de comportamentos e ações classificados dentre diferentes categorias com significância funcional (DIXON e FISCH, 1998). Uma vez que os comportamentos normais são definidos, os comportamentos anormais ou estereotipados podem ser identificados e sua relevância considerada (MEDINA, 2012).

Em termos de produção, ao se considerar que a maioria dos animais criados em ambiente tropical são homeotermos, estes devem ser capazes de manter a temperatura

corporal dentro de limites fisiológicos, mesmo em face de variações ambientais (SILVA, 2008).

Os indicadores fisiológicos mais utilizados para coelhos são frequência respiratória, temperatura de superfície da pele e das orelhas; indicadores esses que os coelhos utilizam para dissipar calor. O coelho, em condições de conforto, apresenta frequência respiratória entre 35 e 60 respirações/minuto, temperatura corporal normal de 39°C, e pode ser alojado em ambientes com temperaturas entre 6 a 29°C, com média recomendada em condições de laboratório entre 18 e 21 °C Harkness e Wagner (1977). A frequência respiratória varia entre 32 e 60 respirações/minuto e a temperatura retal normal em adultos da raça Nova Zelândia Branca, cerca de 38,5 a 39,5°C (MANNING et al., 1994).

A zona de conforto térmico do coelho varia de 15 a 20°C e a umidade relativa de 60 a 70% (DE OLIVEIRA, 1999). Contudo, esses valores podem variar em função das diversas alterações fisiológicas que podem ocorrer associadas à temperatura ambiental.

2.3 Enriquecimento ambiental na cunicultura

O enriquecimento ambiental pode ser definido como uma melhoria no funcionamento biológico dos animais em cativeiro, resultando em modificações em seu comportamento (NEWBERRY, 1995), sendo este uma alternativa viável para auxiliar na redução do estresse dos animais de produção, permitindo-os expressarem de forma parcial ou completa seus comportamentos naturais e, conseqüentemente, reduzir o estresse gerado pela falta de espaço e atividade nas instalações

Dentro desse contexto, são propostos diversos tipos de enriquecimento ambiental para a cunicultura, na tentativa de promover maior grau de bem-estar aos coelhos de produção, sobretudo com foco no enriquecimento do piso das gaiolas. Alguns estudos foram publicados avaliando diferentes tipos de pisos na cunicultura, como, por exemplo, concreto, malha plástica, estrado de madeira, estrado de aço, estrado de ferro, cama de palha e plataforma elevada (MORISSE et al., 1999; PRINCZ et al., 2008; TROCINO et al., 2008; ABDELFAH et al., 2013; TROCINO et al., 2015; MASTHOFF e HOY, 2019; WINDSCHNURER et al., 2019).

O enriquecimento das gaiolas tem o objetivo de aumentar o bem-estar dos animais nelas alojados, ao fornecer a estes a oportunidade de exibir comportamentos espécie-específicos que são altamente motivados a realizar (JOHNSON et al., 2004), levando à redução do estresse, ansiedade e frustração (WURBEL et al., 1998).

Uma possível alternativa de enriquecimento ambiental para a cunicultura, e que não foi ainda explorada, seria a utilização de pisos de revestimento, os quais são rotineiramente utilizados em construções civis, cobrindo parcialmente a tela de arame das gaiolas (DUTRA, 2021). Com baixa porosidade e alta resistência mecânica, este tipo de material pode ser usado como apoio para as patas traseiras ou para todo o corpo do animal, recebendo no Brasil o nome de “descansa patas”, “repousa patas” ou “plataformas de descanso”, muito utilizado para coelhos mais velhos e mais pesados voltados à reprodução, a fim de evitar as pododermatites rotineiramente observadas nas granjas cunículas, enfermidade essa que promove a entrada de patógenos através das lesões e pode causar diversos agravos à saúde dos animais.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do uso de dois tipos de plataformas de descanso, utilizadas como enriquecimento ambiental em gaiolas de arame, sobre o bem-estar de coelhos de corte no período de verão.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar o bem-estar de coelhos de corte por meio de indicadores comportamentais e fisiológicos de estresse.
- Determinar a preferência dos coelhos pelo material utilizado para a plataforma de descanso.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de execução

Este trabalho foi conduzido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FCAV/UNESP), Campus de Jaboticabal (21°14’S, 48° 17’W, 583 m altitude), com aprovação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) desta Instituição (protocolo nº 1684/21).

4.2 Os animais

Foram utilizados 45 coelhos, machos não-castrados, da raça Nova Zelândia Branco, com 90 dias de idade e peso médio de 2,5 kg, submetidos às mesmas condições de manejo. Foi fornecido ração comercial peletizada que atendesse as exigências nutricionais da espécie, além do fornecimento de feno *Coast-cross* e água *ad libitum* por meio de bebedouro tipo *nipple*. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais de arame galvanizado (80 x 60 x 40 cm) suspensas do tipo “flat-deck” (FIGURA 1), conforme modelo de criação empregado tradicionalmente na cunicultura brasileira. O controle interno da temperatura do galpão foi realizado por meio do manejo das cortinas laterais.

FIGURA 1 – Vista panorâmica do interior do Setor de Cunicultura da FCAV/UNESP, com as gaiolas distribuídas em sistema “flat-deck”



Fonte: (DUTRA, 2019)

4.3 Condições do estudo

As coletas de dados ocorreram no período de verão, mais precisamente no mês de novembro, quando a temperatura máxima diária em Jaboticabal se situa em torno de 31°C (raramente abaixo de 27°C ou acima de 35°C), com temperatura mínima diária de 20°C aproximadamente (WEATHER SPARK, 2022), distribuído em um total de 15 dias de

observação, sendo 5 dias de adaptação ao enriquecimento ambiental e aos avaliadores e 10 dias para a coleta de dados.

4.4 Enriquecimento das gaiolas

As gaiolas foram enriquecidas com dois tipos de plataformas de descanso, constituídas por diferentes materiais, são eles, plataforma de porcelanato e plataforma de cerâmica. Ambas as plataformas foram afixadas na malha de arame que compõe o piso da gaiola, a fim de evitar que fossem movimentadas e trocadas de posição pela ação dos coelhos. Houve, ainda, o grupo controle, sem qualquer tipo de plataforma na gaiola. As plataformas foram uniformes em largura, comprimento e espessura (60 x 24 x 0,7 cm) e cobriram 30% da superfície total do piso da gaiola, conferindo liberdade de escolha aos coelhos, entre a plataforma e a malha de arame da gaiola. Apenas uma plataforma foi acoplada por gaiola, pois a utilização de ambas na mesma gaiola dificultaria o escoamento de fezes e urina, comprometendo a higiene do local e dos animais, razão essa pela qual optamos por determinar a preferência dos coelhos pelas plataformas de maneira indireta, ao compararmos as respostas comportamentais entre ambos os grupos enriquecidos com o grupo controle (sem enriquecimento).

Portanto, os coelhos foram distribuídos em 3 grupos:

- . G1 (gaiolas enriquecidas com plataforma de cerâmica)
- . G2 (gaiolas enriquecidas com plataforma de porcelanato)
- . G3 (grupo controle, sem plataforma)

Conforme pode ser observado nas figuras 2, 3, 4 e 5. Cada grupo foi composto por 15 repetições, sendo cada animal considerado a unidade experimental.

FIGURA 2 - Grupo de gaiolas enriquecidas com a plataforma de descanso de Cerâmica.



Fonte: (DUTRA, 2019)

FIGURA 3 - Grupo de gaiolas enriquecidas com a plataforma de descanso de porcelanato.



Fonte: (DUTRA, 2019)

FIGURA 4 - Grupo de gaiolas que não apresentam enriquecimento, considerado como grupo controle.



Fonte: (DUTRA, 2019)

FIGURA 5 – Vista frontal das gaiolas distribuídas em sistema “flat-deck” no interior do Setor de Cunicultura da FCAV/UNESP, com os três grupos avaliados.



Fonte: (DUTRA, 2019)

4.5 Avaliação dos parâmetros comportamentais

Houve treinamento prévio treinamento dos observadores que participaram do estudo, assegurando, desta forma, maior precisão e confiabilidade durante as observações.

O método utilizado para a coleta dos dados foi o “scan”, sendo que os animais foram observados de forma direta, das 9 às 17 horas, por dez dias consecutivos, com tempo fixo de 15 minutos de observação para cada animal (n = 33 observações/dia/animal).

Foi elaborado um etograma apresentando quatro categorias: atividade (*self-cleaning*, cavar, movimentar, ócio e alimentar), postura (sentado, em pé, deitado - esternal com pernas retraídas, deitado - esternal com pernas estendidas e deitado lateralmente), posição na gaiola (com e sem contato com a plataforma), porção do corpo sobre a plataforma (corpo inteiro, quarto dianteiro e quarto traseiro) (QUADRO 1).

QUADRO 1 – Categorias comportamentais avaliadas para coelhos de produção, aos 90 dias de idade, criados em gaiolas enriquecidas ou não com plataforma de descanso.			
Atividade	Postura	Posição	Porção do corpo sobre a plataforma
<i>Self- cleaning</i>	Sentado	Com contato com a plataforma	Corpo inteiro
Cavar	Em pé	Sem contato com a plataforma	Quarto dianteiro
Movimentar	Deitado – esternal com pernas retraídas	-	Quarto traseiro
Ócio	Deitado – esternal com pernas estendidas	-	-
Alimentar	Deitado - lateralmente	-	-

A partir da observação e registro da frequência dos comportamentos, foi realizado a mensuração do “time budget” dos animais, que nada mais é do que o tempo despendido pelos coelhos para cada comportamento avaliado durante o período experimental (HURST et al., 1996; FLANNIGAN e STOOKEY, 2002; MENON et al., 2014).

A descrição detalhada dos comportamentos referentes às categorias atividade e postura podem ser observados no QUADRO 2.

QUADRO 2 - Descrição dos comportamentos observados para coelhos de produção alojados em gaiolas, com ou sem plataforma de descanso, de acordo com cada categoria avaliada.

Categoria	Descrição do comportamento
Atividade	
<i>Self-cleaning</i>	O animal realiza auto higienização, lambendo membros, orelhas, pelos e as demais regiões do corpo.
Cavar	O animal está apoiado sobre as duas patas traseiras e apresenta o comportamento de escavar, com as duas patas dianteiras, a plataforma ou a gaiola em direção ao solo.
Movimentar	O animal está se movimentando na gaiola, deslocando-se de uma posição a outra.
Ócio	O animal, independentemente de sua postura corporal, apresenta-se em inatividade sem realizar quaisquer movimentos.
Alimentar	O animal apresenta o comportamento ingestivo, de mastigar e ingerir alimento sólido ou líquido
Postura	
Sentado	Animal apoiado sobre as patas traseiras, com quarto traseiro em contato com o piso. As patas dianteiras podem ou não estar em contato com o piso da gaiola.
Em pé	Animal apoiado sobre as patas traseiras, com quarto traseiro sem contato com o piso. As patas dianteiras podem ou não estar em contato com piso.
Deitado – esternal com pernas retraídas	Face ventral da região abdominal apoiada no piso da gaiola. Os membros posteriores encontram-se retraídos. Os membros anteriores podem estar ou não estendidos em frente ao corpo
Deitado – esternal com pernas estendidas	Face ventral da região abdominal apoiada no piso da gaiola, porém os membros posteriores encontram-se estendidos. Os membros anteriores podem estar ou não estendidos em frente ao corpo
Deitado - lateralmente	Face lateral da região abdominal apoiada parcialmente ou totalmente sobre o piso da gaiola. Os membros podem estar ou não estendidos.

As posturas dos coelhos que foram avaliadas são apresentadas individualmente nas FIGURAS 6, 7, 8, 9 e 10.

FIGURA 6 – Animal “sentado”.



Fonte: (DUTRA, 2019)

FIGURA 7 – Animal “em pé”.



Fonte: (DUTRA, 2019)

FIGURA 8 – Animal “deitado – esternal com pernas retraídas”.



Fonte: (DUTRA, 2019)

FIGURA 9 – Animal “deitado – esternal com pernas estendidas”.



Fonte: (DUTRA, 2019)

FIGURA 10 – Animal “deitado – lateralmente”.



Fonte: (DUTRA, 2019)

4.6 Avaliação dos parâmetros fisiológicos

A frequência respiratória (fR) foi aferida 3x/dia dia (9h, 14h e 17h) por observação dos movimentos dos flancos e a temperatura corporal superficial (TCS) de hora em hora pela aferição da temperatura do focinho, do olho e do pavilhão auricular por meio do termômetro infravermelho digital Fluke 59 MAX (Fluke Corporations, Washington, EUA.), conforme se observa na FIGURA 11.

FIGURA 11 – Aferição da temperatura superficial auricular por meio do termômetro infravermelho digital Fluke 59 MAX.



Fonte: (DUTRA, 2019)

A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar no interior do galpão também foram coletadas por meio de termo-higrômetros digitais (Incoterm 7666) alocados em dois pontos do galpão.

4.7 Análise estatística

Os registros do comportamento foram transformados em frequência e analisados pelo teste Qui-quadrado. Já as médias da TCS e fR foram comparadas pelo teste Tukey. Para ambas as análises estatísticas foi considerada significância de 5% (SAS 9.0).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve influência do enriquecimento sobre os parâmetros comportamentais relacionados à atividade dos coelhos ($p > 0,05$), como demonstrado na TABELA 1.

TABELA 1 – Frequência (%) dos comportamentos executados por coelhos de corte mantidos em gaiolas *flat deck* com e sem enriquecimento de piso no período de verão.

Categoria comportamental	Enriquecimento			p =
	Cerâmica	Porcelanato	Controle	
Atividade (%)				
Self-cleaning (auto higienização)	7,48	7,06	7,18	0,9475
Cavar	0,30	0,39	0,30	0,7497
Movimentar	2,52	2,03	2,12	0,7639
Ócio	86,06	87,48	86,67	0,6832
Alimentar	3,64	3,03	3,73	0,6914
Postura (%)				
Sentado	13,24	12,12	13,33	0,7454
Em pé	4,03	3,33	2,42	0,1540
Deitado - esternal com pernas retraídas	20,30 ^b	23,54 ^b	32,30 ^a	0,0015
Deitado - esternal com pernas estendidas	59,69 ^a	58,40 ^a	45,66 ^b	< 0,0001
Deitado lateralmente	2,80 ^b	2,60 ^b	6,36 ^a	0,0080
Posição (%)				
Contato com a plataforma	78,88	71,21	-	0,1265
Corpo inteiro	56,60	66,70	-	0,7045
Quarto dianteiro	31,90	29,30	-	0,4276
Quarto traseiro	11,50 ^a	4,00 ^b	-	0,0028

Frequências seguidas por letras distintas na linha diferem significativamente pelo teste de comparações múltiplas de Kruskal-Wallis ao nível de 5%.

Em relação à postura corporal, ambas as plataformas propiciaram maior grau de relaxamento em relação ao grupo controle, evidenciado pela alta frequência de coelhos deitados com as pernas traseiras estendidas ($p < 0,0001$) cerâmica 59,69%, porcelanato 58,40% e controle 45,66%. Já o grupo controle apresentou maior frequência de animais deitados com as pernas traseiras retraídas (encolhidos e menos relaxados) ($p < 0,0015$) (32,30%) indicando mais uma vez que o contato direto com a malha da gaiola causa certo desconforto físico, e até mesmo certo nível de estresse. Além disso, o grupo sem enriquecimento também apresentou maior frequência de coelhos deitados lateralmente ($p < 0,0080$) (6,36%) claramente prostrados, em função da alta temperatura e baixa umidade no interior do galpão ($30 \pm 5^\circ\text{C}$; 34% UR, respectivamente), o que pode ser corroborado pela elevada fR observada nesse grupo às 14 ($p < 0,0019$) (344,0) e 17 h ($p < 0,0527$) (318,5 respirações/min) (TABELA 2), período mais quente do dia. A TCS não foi influenciada pelo enriquecimento ($p > 0,05$).

TABELA 2 – Efeito do enriquecimento do piso sobre a frequência respiratória (fR) de coelhos de corte em diferentes horas do dia.

fR (n°/min)	Enriquecimento			p =	CV (%)
	Cerâmica	Porcelanato	Controle		
9h	151,3	155,6	184,9	0,0489	34,57
14h	289,3 ^a	316,8 ^{ab}	344,0 ^b	0,0019	18,19
17h	269,9 ^a	298,1 ^{ab}	318,5 ^b	0,0527	25,96

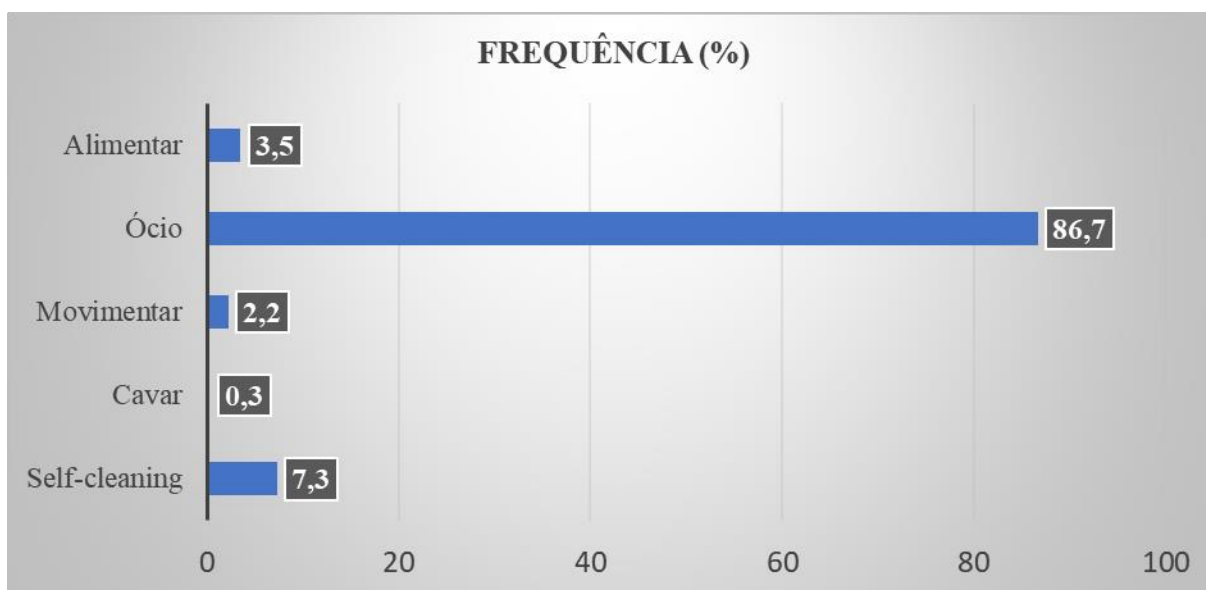
Médias seguidas por letras distintas na linha diferem significativamente pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Os coelhos em condições de conforto térmico apresentariam em torno de 60 respirações por minuto (HARKNESS e WAGNER 1977), valor muito abaixo do encontrado em nosso estudo. A elevação na fR funcionaria como mecanismo de termorregulação, a fim de equilibrar a temperatura interna desses animais (BARBOSA et al. 1992). Além do aumento da fR, os coelhos também utilizam a postura corporal como um dos principais mecanismos para aumentar a perda de calor para o ambiente (MARAI et al., 2002). Quando a temperatura do ar se encontra acima do intervalo que varia de 25 a 30°C, os coelhos se esticam e erguem as orelhas para perder o máximo de calor possível por radiação e convecção (LEBAS et al., 1996), tal qual observado em nosso estudo. Entretanto, quando os ajustes comportamentais já não são mais efetivos para a manutenção da homeotermia, o aumento da fR torna-se indispensável para estimular a perda de calor via evaporativa (ZEFERINO et al., 2011), assim como evidenciado no grupo sem enriquecimento.

O enriquecimento não ter reduziu a fR em níveis ótimos, os resultados demonstraram que ambos os materiais contribuíram para o processo de termorregulação quando comparados ao controle, sobretudo a plataforma de cerâmica, que proporcionou maior conforto térmico, por meio da redução da fR dos animais 289,3 em relação aos demais grupos Porcelanato 298,1 e Controle 318,5. Assume-se que essa diferença significativa para fR, tenha ocorrido em função das características térmicas da cerâmica, que possui elevada condutividade térmica (GARCÍA et al., 2010). Outro benefício atribuído ao uso desse material foi o fato de os coelhos terem posicionado seu quarto traseiro com maior frequência sobre a plataforma de cerâmica do que sobre o porcelanato ($p < 0,05$), indicando uma tentativa de perder calor da região abdominal e inguinal via condução, por meio do contato com a superfície da plataforma.

Com a relação à atividade, os animais passaram em média 0,3% do tempo cavando, 3,5% se alimentando, 86,7% em ócio, 7,3% se auto-higienizando e 2,2% em movimento,

FIGURA 12 – *Time budget* dos coelhos de produção alojados em gaiolas *flat-deck* expresso em frequência relativa (%).



Entretanto, os animais demonstraram forte preferência por se posicionarem sobre quaisquer que sejam as plataformas em relação ao piso de malha da gaiola, ao permanecerem em média 75% do tempo sobre o enriquecimento, sem que fossem observadas diferenças significativas entre os dois grupos com gaiolas enriquecidas ($p=0,1265$). Isso porque o uso das plataformas conferiu maior estabilidade e maior grau de conforto físico aos coelhos, provavelmente, pelo fato de se tratar de uma superfície firme, sólida e maciça.

6. CONCLUSÕES

O enriquecimento do piso das gaiolas, especialmente com plataforma de cerâmica, contribui para melhora no bem-estar dos coelhos de corte, ao propiciar maior conforto físico e térmico durante o período de verão.

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito do enriquecimento de piso em gaiolas tradicionais de arame sobre os indicadores comportamentais e fisiológicos de estresse em coelhos no período de verão. Foram utilizados 45 coelhos Nova Zelândia Branco com 90 dias de idade, machos não-castrados, e avaliados dois tipos de enriquecimento ambiental (plataformas de descanso de cerâmica e de porcelanato), comparados entre si e ao grupo controle (sem enriquecimento) com 45 repetições. Os animais foram alojados individualmente nas gaiolas e eram livres para escolher entre a plataforma e a malha de arame da gaiola. Um etograma foi elaborado (categorias: atividade, postura, posição na gaiola e porção do corpo sobre a plataforma) e o comportamento dos coelhos foi observado durante 15 dias com 5 de adaptação e 10 de observação dias, a cada 15 minutos, 8 horas/dia no mês de novembro. A temperatura corporal superficial (TCS) e frequência respiratória (fR) foram verificadas três vezes/dia (9h, 14h e 17h). Os coelhos mantidos nas gaiolas enriquecidas permaneceram 75% do tempo sobre a plataforma de descanso. Entretanto, nenhum dos comportamentos relacionados à categoria atividade foi influenciado pelo enriquecimento ($p > 0,05$). Com relação à categoria postura, ambos os pisos enriquecidos proporcionaram maior frequência de coelhos deitados com as pernas traseiras estendidas em relação ao grupo controle ($p < 0,05$). Já o grupo controle apresentou maior frequência de animais deitados com as pernas traseiras retraídas e deitados lateralmente ($p < 0,05$). Houve maior frequência de coelhos com o quarto traseiro sobre a plataforma de cerâmica do que sobre a plataforma de porcelanato ($p < 0,05$). A TCS não foi influenciada pelo enriquecimento ($p > 0,05$), enquanto a fR foi maior em coelhos mantidos em gaiolas sem enriquecimento de piso ($p < 0,05$). Portanto, concluímos que o enriquecimento do piso de gaiolas, especialmente com cerâmica, melhora o conforto físico e térmico de coelhos no período de verão.

Palavras-chave: cunicultura; enriquecimento ambiental; estresse térmico; etologia.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of floor enrichment on traditional wire cages on behavioral and physiological indicators of rabbits in summer. 45 New Zealand White rabbits were used, non-castrated males, and two types of environmental enrichment (ceramic body rest and porcelain body rest) were evaluated, compared to each other and to the control group (without enrichment). The animals were housed individually in the cages and were free to choose between the body rest and wire mesh. An ethogram was elaborated (categories: activity, posture, cage position and body portion on the platform) and rabbit behavior was observed for five days, every 15 minutes, 8 hours/day in November. Body surface temperature (BSt) and Respiratory frequency (fR) were verified three times/day (9h, 14h and 17h). In general, rabbits kept in enriched cages remained 75% of the time on the rest platform. However, none of the behaviors related to the activity category was influenced by enrichment ($p > 0.05$). Regarding the posture category, both enriched floors provided greater frequency of rabbits lying with the rear legs extended in relation to the control group ($p < 0.05$). The control group presented higher frequency of animals lying with the rear legs withdrawn and lying laterally ($p < 0.05$). There was a higher frequency of rabbits with the caudal portion on the ceramic platform than on the porcelain platform ($p < 0.05$). BSt was not influenced by enrichment ($p > 0.05$), while the fR was higher in rabbits kept in cages without floor enrichment ($p < 0.05$). Therefore, we conclude that the enrichment of the cage floor, especially with ceramic, improves the physical and thermal comfort of rabbits in the summer period.

Keywords: cuniculture; environmental enrichment; ethology; thermal stress

7. REFERÊNCIAS

- ABDELFATTAH E., KAROUSA M., MAHMOUD E., EL-LAITHY S., EL-GENDI G., EISSA N. Effect of cage floor type on behavior and performance of growing rabbits. 2013. **J. Vet. Adv.** 3, 34–42, 2013.
- BARBOSA O.R.; SCAPINELO C.; MARTINS E.N. et al. Desempenho de coelhos da raça nova Zelândia branco, criados em diferentes tipos de instalações durante as estações de verão e inverno: Temperatura corporal, frequência respiratória, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, p.779–786, 1992.
- BROOM DM. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal** 142: 524-526.1986.
- BROOM, D. Molento; MOLENTTO, Carla Forte Maiolino. Bem-estar animal: Conceito e Questões relacionadas revisão. **Archives of veterinary Science**, v. 9, n. 2, 2004.
- BONAMIGO, Andrei et al. Produção da carne cunícula no Brasil como alternativa sustentável. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 10, n. 4, p. 1247-1270, 2017.
- CEBALLOS M.C., GÓIS K.C.R., CARVALHAL M.V.L., COSTA F.O., Paranhos da Costa, M.J.R. Environmental enrichment for rabbits reared in cages reduces abnormal behaviors and inactivity. **Cienc. Rural**, v. 46, 1088-1093, 2016.
- DUTRA, D, R.; VILLEGAS-CAYLLAHUA, E. A.; SILVA, G. C.; SANTOS, F. M. dos; KOLOSOSKI, L. Y. M.; BORBA, H. Características físico-químicas da carne de coelhos Lion Head. **In: VII Seminário Nacional de Ciência e Tecnologia em Cunicultura, ANAIS**, 2021.
- DE OLIVEIRA, E. M. Ambiência e produtividade na cunicultura. **In: Seminário Nacional De Pesquisa E Tecnologia Em Cunicultura**, 3., Jaboticabal. Anais... Jaboticabal, p. 15. 1999
- DIXON, A. K.; FISCH, H. U. Animal models and ethological strategies for early drug-testing in humans. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 23, n. 2, p. 345-358, 1998.
- DUARTE C. L. G. A cadeia produtiva do coelho. **Cunicultura em Foco**, v. 1, p. 9-10, 2011.
- FERREIRA W. M.; MACHADO L. C. Perspectivas da cunicultura brasileira. **Veterinária e Zootecnia em Minas**, p. 41-44, 2007.
- FLANNIGAN, G.; STOOKEY, J. M. Day-time time budgets of pregnant mares housed in tie stalls: a comparison of draft versus light mares. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 78, n. 2-4, p. 125-143, 2002.
- FRASER, D. et al. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. **Animal Welfare** 6: 187-205, 1997.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Faostat – Production: **livestock primary: rabbit meal**. 2011.

GARCÍA E.; DE PABLOS A.; BENGOCHEA M.A. et al. Thermal conductivity studies on ceramic floor tiles. **Ceramics International**, v.37, p.369–375, 2010.

HANSEN L.T.; BERTHELSEN H. The effect of environmental enrichment on the behavior of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). **Applied Animal Behaviour Science**, v.68, p.163–178, 2000.

HARKNESS, J.E.; WAGNER, J.E. **The biology and medicine of rabbits and rodents**. Philadelphia, PA: Lea & Febiger, 152 p, 1977.

HURST, J. L.; BARNARD, C. J.; HARE, R.; WHEELDON, E. B.; WEST, C. D. HURST, J. L. Housing and welfare in laboratory rats: time-budgeting and pathophysiology in single-sex groups. **Animal Behaviour**, v. 52, n. 2, p. 335-360, 1996.

JOHNSON, S. R.; PATTERSON-KANE, E. G.; NIEL, L. Foraging enrichment for laboratory rats. **Animal Welfare**, v. 13, n. 3, p. 305-312, 2004.

LEBAS, F.; COUDERT, P.; ROCHAMBEAU, H. et al. **El conejo: cría y patología**. Colección FAO: Producción y sanidad animal. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 227p, 1996.

LUCA JÚNIOR, Lourival A. de et al. Homeostase e organização: relação entre os conceitos e introdução do tempo. **Ciênc. cult.**(São Paulo), p. 629-35, 1986.

MACHADO, Luiz Carlos. Opinião: panorama da cunicultura brasileira. **Revista Brasileira de Cunicultura**, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2012.

MANNING, P. J.; RINGLER, D. H.; NEWCOMER, C. E. The biology of the laboratory Rabbit. 2nd ed. **Academic Press**, 483 p, 1994.

MARAI, I.F.M.; HAREEB, A.A.M.; GAD, A.E. Rabbits' productive, reproductive and physiological performance traits as affected by heat stress: a review. **Livestock Production Science**, v.78, p.71–90, 2002.

MEDINA, M. P. **Efeitos do enriquecimento ambiental no comportamento e bem-estar de animais de laboratório convencionais**. 2012.

MENON, D. G.; BENNETT, D. C.; CHENG, K. M. Understanding the behavior of domestic emus: a means to improve their management and welfare—major behaviors and activity time budgets of adult emus. **Journal of Animals**, 2014.

MORISSE J. P., BOILLETOT E, MARTRENCAR A. Preference testing in intensively kept meat production rabbits for straw on wire grid floor. **Appl Anim Behav Sci.**, 64, 71-80, 1999.

MULLER P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina,. 158, 1982.

NOGUEIRA SSC et al. Social behavior of collared peccaries (Pecari tajacu) under three space allowances. **Animal Welfare** 19: 243-248, 2010.

PEDERSEN LJ et al. Social isolation affects the motivation to work for food and straw in pigs as measured by operant conditioning techniques. **Applied Animal Behaviour Science** 77: 295-309, 2002.

PRINCZ Z., NAGY I., RADNAI I., GERENCSÉR Z., SZENDRŐ Z. 2008. Effect of the floor type and stocking density on the productive performance of growing rabbits. **In: Proc. 9th World Rabbit Congress, 2008 Jun, Verona, Italy**, 1225-8, 2008

ROSELL J.M.; DE LA FUENTE L.F. Assessing ulcerative pododermatitis of breeding rabbits. **Animals**, v.3, p.318–326, 2013.

SILVA, R.G. **Biofísica Ambiental “Os animais e seu ambiente”**. São Paulo: Funep. 2008.

TAVARES, R.S.; CRUZ, A.G.; OLIVEIRA, T.S.; BRAGA, A.R.; REIS, F.A.; HORA, I.M.C.; TEIXEIRA, R.C.; FERREIRA, E.F. Processamento e aceitação sensorial do hambúrguer de coelho (*Orytolagus cuniculus*). *Ciência Tecnologia Alimentos*. Campinas, SP, V.27, N.3, P.633-636, 2007.

TROCINO A., FILIOU E., TAZZOLI M., BIROLO M., ZUFFELLATO A., XICCATO G. Effects of floor type, stocking density, slaughter age and gender on productive and qualitative traits of rabbits reared in collective pens. **Animals**, 9, 855–861, 2015.

TROCINO A., XICCATO G., MAJOLINI D., FRAGKIADAKIS M. Effect of Cage Floor and Stocking Density on Growth Performance and Welfare of Group Housed Rabbits. **In: Proc. 9th World Rabbit Congress, 2008 Jun, Verona, Italy**, 1251–1256, 2008.

WINDSCHNURER I., WAIBLINGER S., HANSLIK S., KLANG A., SMAJLHODZIC F., LÖWENSTEIN M., NIEBUHR K. Effects of Ground Floor Type on Selected Health-Parameters and Weight of Rabbits Reared in Group. **Animals**, 9, 216, 2019.

WÜRBEL, H.; STAUFFACHER, M. Physical condition at weaning affects exploratory behaviour and stereotypy development in laboratory mice. **Behavioural Processes**, v. 43, n. 1, p. 61-69, 1998.

ZEFERINO, C.P. **Indicadores fisiológicos, desempenho, rendimento ao abate e qualidade de carne de coelhos puros e mestiços submetido ao estresse pelo calor intenso ou moderado**. 92 p. Dissertação (Mestre em zootecnia). Universidade Estadual Paulista – Faculdade de medicina veterinária e zootecnia. Campus de Botucatu. Botucatu, SP, 2009.