

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**HELENA GONÇALVES GOMES MICK**

**USO DO LASER COMO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM UMA  
GRANJA COMERCIAL DE FRANGOS DE CORTE**

**UBERLÂNDIA-MG  
OUTUBRO DE 2021**

**HELENA GONÇALVES GOMES MICK**

**USO DO LASER COMO DENRIQUECIMENTO AMBIENTAL EM UMA  
GRANJA COMERCIAL DE FRANGOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso da  
Universidade Federal de Uberlândia  
como requisito parcial para obtenção do  
título de bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Elenice Maria Casartelli

**UBERLÂNDIA-MG  
OUTUBRO DE 2021**

Dedico este trabalho aos meus colegas zootecnistas, para que possamos sempre crescer intelectualmente, ajudando no desenvolvimento revolucionário da produção animal.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pela oportunidade que me foi dada e pela estrutura de força, foco e fé durante todo o curso.

A minha pequena família Mick, minha querida mãe Lígia Mick e a meu querido irmão Edward Mick, por todo amor, paciência e apoio durante meu tempo de curso.

Ao meu noivo, João Antônio por todas as horas de apoio, amor e força.

A minha querida orientadora Elenice Maria Casartelli, por tantos ensinamentos, paciência, disponibilidade, inúmeros conselhos e auxílios que levarei pra toda vida.

Aos trabalhadores das granjas, David, Jéssica, pequena Sophia, Maria Helena e Rogério, por todo o apoio.

Aos meus queridos colegas em especial, Kimberly Barcelos, Luiza Siquierolli e Letícia Abrão, por todos os conselhos, companhia e amizade que fizeram dessa jornada produtiva e especial.

A Universidade Federal de Uberlândia e aos meus professores do curso de Zootecnia, pelos ricos ensinamentos e momentos de aprendizado.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”  
(José de Alencar)

## RESUMO

A condição de bem-estar para criação intensificada de frangos de linhagem comercial, está cada vez mais em pauta no mercado, abrindo espaço para introdução de enriquecimentos ambientais na produção. Desta forma, a introdução de laser vermelho como forma de enriquecimento e as possíveis mudanças comportamentais pelos frangos de corte da linhagem Cobb, foi avaliada. Realizado em um caso de preparação em granjas comerciais de integração vertical de corte. Para isso foram usados 80 pintinhos, divididos entre tratamento e controle, sendo aplicado o enriquecimento ambiental de laser como forma de tratamento semanalmente e selecionado dentre cada parcela de 40 animais, 15 aves que foram marcadas e avaliadas. A duração do experimento foi de 43 dias entre o período de 07/08/21 a 17/09/21, com avaliação de desempenho animal através da observação de comportamentos como comer, beber, bicar o chão, ciscar, andar, sentar e peso, os quais foram avaliados 10 minutos, depois de 5 minutos da aplicação do laser e posteriormente com auxílio registro contínuo. Os resultados encontrados, mostraram que apenas bicar o chão teve maior frequência com a influência do laser, porém os demais comportamentos avaliados não tiveram diferença ou foram mais frequentes quando não havia o tratamento com laser. A aplicação do laser vermelho, não influenciou a frequência dos comportamentos de atividade pelas aves, mas também não apresentou interferências negativas em desempenho.

**Palavras-chave:** Bem-estar animal. Produção animal. Comportamento animal. Aves.

## ABSTRACT

The welfare condition for the intensified breeding of commercial lineage chickens is increasingly on the market agenda, making room for the introduction of environmental enhancements in production. Thus, the introduction of red laser as a form of enrichment and possible behavioral changes by Cobb broiler chickens was evaluated. Carried out in a case of preparation in commercial vertical integration cut farms. For this, 80 chicks were used, divided between treatment and control, being applied the laser environmental enrichment as a form of treatment weekly and selected from each plot of 40 animals, 15 birds that were marked and evaluated. The experiment lasted 43 days between the period of 07/08/21 to 17/09/21, with evaluation of animal performance through the observation of behaviors such as eating, drinking, pecking, scratching, walking, sitting and weight, which were evaluated 10 minutes, after 5 minutes of laser application and later with the aid of continuous recording. The results found showed that only pecking the floor was more frequent with the influence of the laser, but the other behaviors evaluated had no difference or were more frequent when there was no laser treatment. The application of the red laser did not influence the frequency of activity behaviors by the birds, but also did not present negative interferences in performance.

**Keywords:** Animal welfare. Animal production. Animal behavior. Poultry.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.Bem-estar animal.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.Enriquecimento ambiental para frangos de corte.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.Laser como enriquecimento para frangos de corte.....</b>	<b>13</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>14</b>
<b>4. RESULTADO E DISCUSSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>23</b>

## 1.INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira é reconhecida hoje como a mais desenvolvidas do mundo, graças aos investimentos nas áreas de genética, nutrição, manejo, biosseguridade e à implementação de programas de qualidade que incluem o bem-estar animal e a preservação do meio ambiente (ABPA, 2016). Assim os consumidores da carne de frango, tem à disposição um produto de fácil acesso e ótima qualidade nutricional e sanitária, com várias possibilidades de processamento, podendo ser encontrados da maneira que agrada cada particularidade.

Considerando as exigências de mercado, Fraser (1999) afirma que o processo de produção precisa ser ambientalmente benéfico, eticamente defensável, socialmente aceitável e relevante aos objetivos, necessidades e recursos da comunidade para o qual foi elaborado para servir. Neste sentido o bem-estar animal é considerado como uma demanda, para que o sistema seja ético e conseqüentemente aceitado pelos consumidores. “As pessoas desejam comer carne com ‘qualidade ética’, isto é, carne oriunda de animais que foram criados, tratados e abatidos em sistemas que promovam o seu bem-estar, e que sejam sustentáveis e ambientalmente corretos” (WARRISS 2000).

Segundo Costa et, 2012 o enriquecimento ambiental, proporciona uma complexidade ao ambiente, a fim de estimular a expressão dos comportamentos naturais pelos animais. Desta forma, a implementação de ambiente enriquecido, vem com o intuito de melhorar as condições de vida animal, possibilitando maiores estímulos comportamentais.

Segundo Meyer et al, 2019, o laser como forma de enriquecimento motiva uma maior movimentação pelos animais. Em confinamento, este comportamento esperado, pode interagir de forma benéfica, o qual acaba gerando a diminuição de possíveis problemas na produção.

O objetivo neste estudo, foi avaliar o laser vermelho como forma de enriquecimento ambiental e sua influência sobre comportamentos de atividade e desempenho dos frangos de corte da linhagem Cobb.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Bem-estar animal

A definição de bem-estar animal (BEA), serve como a base para o desenvolvimento das práticas criatórias, assim Hurnik 1992 considera-o como “O estado de harmonia entre o animal e seu ambiente, caracterizado por condições física e fisiológica ótimas e alta qualidade de vida dos animais”. Ou seja, os parâmetros para avaliação de bem-estar em um processo produtivo se baseiam na dificuldade que o animal expressa em se adaptar as condições que a este são impostas. Refere-se ao estado do animal em um determinado momento (BROOM & MOLENTO, 2004).

Podemos considerar também que “Um bom estado de bem-estar, indicado por evidências científicas, é quando o animal está saudável, confortável, bem nutrido, seguro, capaz de expressar seu comportamento natural e não está sofrendo de sensações desagradáveis de dor, medo e angústia” (MENDES 2007).

De acordo com Broom, (1991) e Mench, (1993), o bem-estar animal pode ser algo variável que reflete em produtividade, sucesso reprodutivo, taxa de mortalidade, comportamentos anômalos, severidade de danos físicos, atividade adrenal, grau de imunossupressão ou incidência de doenças. É importante considerar que “O sofrimento normalmente está relacionado com o bem-estar, embora a ausência de sofrimento não seja, necessariamente, sinônimo de bem-estar” (Broom, 1991).

Broom, (1991), Mench, (1993) e Zanella, (1996), concordam em que a avaliação das condições de bem-estar, considerando a dificuldade de adaptação, necessita de conhecimento em diversas áreas de conhecimento, as quais interagem entre si e compreendem condições de sanidade, produtividade, característica comportamentais, variáveis fisiológicas e as preferências animais pelas partes que compõem o ambiente.

Neste contexto, a principal forma de avaliar o bem-estar animal tem sido o estresse. Como afirmam Macgado filho e Hotzel (2000), “O estresse pode ser definido como uma reação do organismo aos desafios do ambiente, quando se tenta manter a homeostase”. Esta resposta está diretamente relacionada com a capacidade, do animal, de voltar as condições normais do organismo.

De acordo com Macgado filho e Hotzel (2004), o estresse tem valor adaptativo, mas em condições crônicas, pode gerar consequências negativas no sistema imunológico,

reprodutivo e de crescimento, interferindo também em uma menor capacidade cognitiva, refletidos pela ação prolongada de catecolaminas e glicocorticóides. Concorde Mendl et al. (2021) quando afirma que o estresse “pode gerar comportamentos inapropriados e afetar negativamente o bem-estar”.

Algumas maneiras de diminuir o estresse animal, consistem em enriquecer o ambiente, de forma a proporcionar uma maior interação. Desta forma acaba promovendo comportamentos expressados pelos animais, que remetem condições naturais de cada espécie.

## **2.2 Enriquecimento ambiental para frangos de corte**

O enriquecimento consiste em um conjunto de medidas que influenciam o ambiente, seja de forma física, social ou combinada, melhorando assim a expressividade e qualidade de vida dos animais, além das condições para o desempenho de necessidades etológicas (BOERE, 2001).

O bem-estar animal é cada vez mais requisitado pelos consumidores, resultando na exigência de condutas éticas e profissionais nos sistemas de produção animal. Neste sentido, a introdução de ambientes enriquecidos, serve como base para aumentar a qualidade de vida dos animais confinados, de forma a proporcionar estímulos físicos e mentais necessários a cada espécie.

Afirma Ruiz (2019) que na produção de frangos de corte, os animais estão submetidos a sistemas que exploram ao máximo seu potencial zootécnico, restringindo assim as escolhas ambientais. Neste sentido o enriquecimento ambiental seria proposto para proporcionar o bem-estar das aves.

Existem várias formas de enriquecimento ambiental na área de frangos de corte, estímulos relativamente simples, como por exemplo o uso de poleiros, fardos com gramíneas, correntes, cordas, plataformas e luzes. Os frangos optam por objetos com formato oval e coloração forte (GOODWIN e HESS, 1960).

De acordo com Newberry (1995), a principal resposta a ser esperada quando o ambiente passa por enriquecimento, é a redução de possíveis estímulos estressores, os quais acabam gerando um bloqueio no comportamento natural dos animais do confinamento, resultando no aparecimento de estereotípias.

Siegel e Gross (2000) afirmam que o grau de bem-estar está relacionado ao desempenho zootécnico, pois a tentativa de adaptação das aves diante a uma inadequação

ambiental, acaba gerando desvios no recurso de crescimento animal para tentativa de controle dos agentes estressantes, resultando na diminuição do potencial zootécnico animal. Isso ocorre com maior frequência em sistemas com deficiências em estruturação, sanidade e manejo.

É importante levar em consideração que o enriquecimento por si só, não indica bem-estar, pois é necessário identificar sua eficiência através da motivação fornecida aos animais (BROOM & MOLENTO, 2004). Vale ressaltar que cada tipo de enriquecimento se adequa a situações específicas de produção, assim devem ser estudados e orientados profissionalmente antes de sua implementação.

Segundo Zago (2015), a produção de frangos em escala comercial, não gerou comprometimento do desempenho zootécnico das aves quando em condições de enriquecimento ambiental com poleiros “(conversão alimentar, peso vivo, rendimento de carcaça e cortes)”, podendo ser recomendado, para melhoria do bem-estar animal, diminuindo a incidência de problemas zootécnicos. Também deve ser considerado que a utilização de ambientes enriquecidos, proporciona uma diminuição de estereotípias e possibilita maiores variedades de comportamentos naturais expressados.

Riber et al, 2018 afirma que a implantação de medidas que enriquecem o ambiente, apresenta resultados positivos no sentido de permitir maior expressão do repertório comportamental, além de não afetar negativamente nos índices zootécnicos. São relativamente simples e baratos para implementação no sistema, levando em consideração sua importância econômica para os países importadores da carne de frango, produzida no Brasil.

### **2.3. Laser como enriquecimento para frangos de corte**

Alguns enriquecimentos se mostram com maior eficiência, por atrair os animais com comportamentos pré-determinados a cada espécie, desta forma, acaba por demonstrar que algumas escolhas de estímulos são adequadas pela preferência das aves (JONES et al., 2000).

No caso das aves, os estímulos sensoriais são de fácil implantação, pela grande chance de resposta comportamental, a visão destes animais, por exemplo, é muito mais desenvolvida, quando comparado aos seres humanos, pois enxergam de forma diferente a mesma intensidade de luz devido a sensibilidade de seu espectro visível. De acordo

Vercellino (2012), as aves são capazes de enxergar os comprimentos de onda dos raios ultravioleta e dos raios infravermelhos, diferente da capacidade humana visual, as aves possuem uma maior sensibilidade à luz de coloração vermelha e azul.

Segundo Grandin e Johnson (2006), “os princípios básicos do comportamento animal estão nas ações aprendidas, como na escolha das relações sexuais, preferências e local de consumo, relação de socialização e competição”. Desta forma os autores compreendem comportamentos básicos motivadores dos animais, como: medo, raiva e irritação, perseguição predadora, sociabilidade, dor, busca de novidades e rejeição de novidades, fome e sexo.

O laser pode ser utilizado como uma ferramenta de bem-estar animal, afim de proporcionar uma interação da ave com o estímulo, levando-o a realizar atividades que diminuem o estresse e estimulam comportamentos naturais, como o de perseguição predadora e de busca ou rejeição de novidade, por exemplo.

Segundo Meyer et al. (2019), aves que vivem em ambientes enriquecidos com laser mostram um aumento significativo de movimentos físicos durante os períodos de aplicação, bem como a presença dos humanos se movimentando nos galpões que estimula os animais a se levantarem e assim buscarem alimento. Segundo os mesmos autores, além de estimular a atividade física dos frangos, o uso do laser também melhora simultaneamente a conversão alimentar e o ganho médio de peso diário, estando entre os primeiros a atingir este objetivo; também melhora a densidade mineral e o conteúdo mineral ósseo que resultaram em uma resistência maior a problemas de quebra.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

Este trabalho foi desenvolvido a partir da realização de um pilo, onde os animais foram mantidos cercados por divisórias de policloreto de polivinilha (PVC) para aviários. O piloto permitiu a identificação de erros que foram evitados no experimento, como a localização do cercado muito próxima ao forno, fez com que os animais invadissem o cercado e se misturassem as aves selecionadas. Assim, para o experimento foram definidos novo local dentro do galpão, além de novo material para a contenção dos animais.

O experimento foi realizado em uma granja comercial, localizada no município de Orizona-GO.

As aves foram alojadas com um dia de idade em um galpão comercial com capacidade de alojamento para 35.000 aves, com 16 metros de largura por 150 metros de comprimento, caracterizando uma densidade de 15 aves por metro quadrado. O galpão era do tipo dark house com sistema de ventilação por pressão negativa e a cama era do tipo maravalha. A temperatura se manteve ente 24,5 e 26° Celsius e 75 a 80% de umidade.

Foram utilizadas 80 aves da linhagem Cobb divididas em duas parcelas de 40 aves cada. Dentro de cada parcela, foram identificadas 15 aves para serem avaliadas no experimento a partir da amostragem focal. A identificação foi feita com o uso de delineador a prova d'água, nas costas dos animais para melhor visualização, as mascas foram de 0 a 9 e depois marca cabeça, marca dorso, marca cauda, marca asa direita e marca asa esquerda.

Cada parcela foi dimensionada para manter o mesmo manejo do resto do galpão, sendo uma área de 4,07 metros quadrados com dois comedouros e seis bebedouros no seu dimensionamento. A localização das duas parcelas foi na porção mediana do galpão ao lado direito da parede, no sentido oeste, com espaçamento de 7 metros entre as duas. As aves receberam as mesmas rações em ambas parcelas, porém, em função do experimento ter sido realizado em um integrado avícola, não foi cedido acesso à composição das rações. Os animais foram separados dentro da granja por chapas de madeira do tipo Eucatex, recebendo as mesmas condições climáticas, e de manejo entre tratamentos e com o lote alojado.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos, sendo um tratamento com laser e um tratamento sem laser (controle) como enriquecimento ambiental em parcelas subdivididas no tempo. O período total de alojamento do lote foi de 43 dias e nesse intervalo, as observações foram coletadas nos dias 7, 14, 21, 28 e 35, correspondente aos períodos do experimento e idade das aves.

Os parâmetros observados foram peso das aves e parâmetros comportamentais. Definiu-se para este experimento, após realização de um teste piloto, que os comportamentos de atividade observados seriam: comer, beber, bicar o chão, ciscar, andar, sentar e peso (g), de acordo com o etograma a seguir.

Tabela 1- Comportamentos observados a partir do teste piloto, definidos como atividade e suas respectivas descrições.

<b>COMPORTAMENTO DE ATIVIDADE</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>Comer</b>	Ingestão do alimento fornecido nos comedouros;
<b>Beber</b>	Ingestão de água fornecida nos bebedores tipo nipple;
<b>Bicar o chão</b>	Levar a ponta do bico contra o chão;
<b>Ciscar</b>	Arrastar uma das patas contra o chão na direção traseira;
<b>Andar</b>	Movimento das pernas uma frente a outra, levando o animal a uma direção;
<b>Sentar</b>	Sobreposição do corpo contra as patas em direção ao chão.
<b>Peso</b>	Medida corporal das aves obtida em gramas;

A forma de enriquecimento ambiental (laser) foi fornecida em intervalos de tempo de 5 minutos, às 8:00 e às 14:00, sempre nos mesmos dias da semana, através da projeção de luzes de laser de cor vermelha no chão ao redor das aves. A aplicação do tratamento se deu sempre pela mesma pessoa, no mesmo horário, adotando os mesmos movimentos do laser em forma de “infinito”.

O laser utilizado, foi do tipo comum, usado por professores em sala de aula, e obtido em papelaria. Após a aplicação dos 5 minutos de laser o comportamento foi arquivado por registro contínuo durante 10 minutos, os quais foram analisados e tabelados posteriormente com o auxílio das filmagens, por observação indireta. O tratamento controle foi observado logo após o tratamento com laser, pelo mesmo tempo, pelo mesmo observador, com os mesmos equipamentos e posição do observador.

Os dados de comportamento foram obtidos na forma de frequência, ou seja, número de vezes de cada comportamento, realizado dentro dos 10 minutos de observação, assim foram consideradas as médias das duas observações por dia de tratamento. O peso

das aves foi obtido por pesagem individual em balança digital de alta precisão; realizado no período da tarde, juntamente com a marcação dos animais, sempre um dia antes da aplicação do laser.

Após a finalização da fase experimental, os dados foram tabulados em planilha de Excel e por serem de comportamento não paramétrico, foram posteriormente analisados estatisticamente através do teste de Kruskal Wallis a 5% de probabilidade para tratamentos e pelo teste de Friedman a 5% de probabilidade para períodos no programa RStudio. Em caso de significância dos períodos, os desdobramentos foram feitos 2 a 2 pelo teste de Wilcoxon.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após os 35 dias de experimento e coletas de dados, as análises estatísticas serão apresentadas a seguir. A Tabela 2 apresenta os resultados dos comportamentos em relação aos tratamentos (CL- Com Laser e SL- Sem Laser).

Tabela 2- Média das frequências de realização dos parâmetros comportamentais durante todos os períodos, por tratamento e média de peso dos 5 períodos, dos frangos de corte da linhagem Cobb, análise não paramétrica (CL-Com Laser e SL- Sem Laser)

	<b>Comer</b>	<b>Beber</b>	<b>Bicar o chão</b>	<b>Ciscar</b>	<b>Andar</b>	<b>Sentar</b>	<b>Peso (g)</b>
<b>CL</b>	0,387 a	0,573 a	0,667 a	0,000 b	1,573 a	2,547 a	1248,47 a
<b>SL</b>	0,387 a	0,280 b	0,093 b	0,107 a	1,107 b	0,947 b	1178,41 a

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ( $P < 0,05$ )

Verifica-se pelos resultados, que as aves que receberam o laser como forma de tratamento; realizaram comportamentos de atividade em um maior número de vezes, quando comparadas àquelas que não receberam o tratamento. Neste sentido as aves realizaram com maior frequência os comportamentos de beber, andar, bicar o chão e sentar, com exceção de comer que não apresentou diferença estatística e ciscar que ocorreu com maior frequência quando não havia influência do laser. Quando observados os valores de peso, estes não apresentaram diferença estatística entre ambos os tratamentos.

Ao se comparar os períodos (Tabela 3), pode-se analisar que o comportamento comer foi o único que apresentou diferença por período, sendo observado entre a semana dois e cinco, os animais executaram mais vezes este comportamento em relação aos demais. Quando verificados os comportamentos de beber, bicar o chão, ciscar, andar e sentar, não houve diferença estatística entre os cinco períodos analisados. Tabela 3- Média das frequências de cada período, de realização dos parâmetros comportamentais e peso dos frangos de corte da linhagem Cobb, análise não paramétrica (CL- Com Laser e SL- Sem Laser)

	<b>Comer</b>	<b>Beber</b>	<b>Bicar o chão</b>	<b>Ciscar</b>	<b>Andar</b>	<b>Sentar</b>	<b>Peso (g)</b>
<b>1</b>	0,767 AB	0,600 A	0,567 A	0,000 A	1,900 A	2,333 A	220,53 A
<b>2</b>	0,567 A	0,600 A	0,567 A	0,000 A	1,867 A	2,233 A	574,43 A
<b>3</b>	0,267 AB	0,500 A	0,267 A	0,033 A	1,700 A	2,367 A	1148,13 A
<b>4</b>	0,233 AB	0,300 A	0,267 A	0,033 A	0,700 A	1,100 A	1624,60 A
<b>5</b>	0,100 B	0,133 A	0,233 A	0,200 A	0,533 A	0,700 A	2499,50 A

Médias seguidas de mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

A análise dos comportamentos em relação a tratamento e período, verifica que para o comportamento comer não houve diferença estatística em relação aos dois parâmetros, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4- Média das frequências por período do comportamento comer em relação à período e tratamento.

	<b>COM LASER</b>	<b>SEM LASER</b>
<b>1</b>	1,000 Aa	0,533 Aa
<b>2</b>	0,400 Aa	0,733 Aa
<b>3</b>	0,200 Aa	0,333 Aa
<b>4</b>	0,333 Aa	0,133 Aa
<b>5</b>	0,000 Aa	0,200 Aa

Médias seguidas de mesma letra minúsculas em coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskal-Wallis e maiúsculas em linha para o teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

Os comportamentos de bicar o chão, andar e sentar apresentaram diferença estatística tanto para tratamento quanto para período. Observa-se que os animais bicaram

mais o chão durante os períodos um e dois, e realizaram este comportamento com maior frequência durante a aplicação do laser, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5- Média das frequências por período do comportamento bicar o chão em relação à período e tratamento.

	<b>COM LASER</b>	<b>SEM LASER</b>
<b>1</b>	1,067 Aab	0,067 Ba
<b>2</b>	1,133 Aa	0,000 Ba
<b>3</b>	0,400 Ab	0,133 Aa
<b>4</b>	0,467 Aab	0,067 Aa
<b>5</b>	0,267 Aab	0,200 Aa

Médias seguidas de mesma letra minúsculas em coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskall-Wallis e maiúsculas em linha para o teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

A Tabela 6 mostra que os animais andaram mais durante os períodos três, quatro e cinco e além disso com maior frequência quando não havia a aplicação do tratamento.

Tabela 6- Média das frequências por período do comportamento andar em relação à período e tratamento.

	<b>COM LASER</b>	<b>SEM LASER</b>
<b>1</b>	1,933 Aa	1,867 Aab
<b>2</b>	1,600 Aa	2,133 Aa
<b>3</b>	2,400 Aa	1,000 Bab
<b>4</b>	1,000 Aa	0,400 Bb
<b>5</b>	0,933 Aa	0,133 Bb

Médias seguidas de mesma letra minúsculas em coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskall-Wallis e maiúsculas em linha para o teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

Os animais realizaram o comportamento de sentar mais, durante todos os períodos com exceção do período dois, este comportamento foi realizado com maior frequência com o grupo sem laser, como pode ser observado na Tabela 7.

Tabela 7- Média das frequências por período do comportamento sentar em relação à período e tratamento.

	<b>COM LASER</b>	<b>SEM LASER</b>
<b>1</b>	3,467 Aa	1,200 Bab
<b>2</b>	2,733 Aab	1,733 Aa
<b>3</b>	3,467 Aab	1,267 Ba
<b>4</b>	1,667 Aab	0,533 Bab
<b>5</b>	1,400 Ab	0,000 Bb

Médias seguidas de mesma letra minúsculas em coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskall-Wallis e maiúsculas em linha para o teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

Os comportamentos Beber e Ciscar apresentaram diferença estatística apenas entre os períodos, conforme as Tabelas 8 e 9. As aves beberam água com maior frequência no período 3. Por sua vez, elas ciscaram mais no período 5.

Tabela 8- Média das frequências por período do comportamento beber em relação à período e tratamento.

	<b>COM LASER</b>	<b>SEM LASER</b>
<b>1</b>	1,000 Aa	0,200 Aa
<b>2</b>	0,400 Aa	0,800 Aa
<b>3</b>	0,867 Aa	0,133 Ba
<b>4</b>	0,400 Aa	0,200 Aa
<b>5</b>	0,200 Aa	0,067 Aa

Médias seguidas de mesma letra minúsculas em coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskall-Wallis e maiúsculas em linha para o teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

Tabela 9- Média das frequências por período do comportamento ciscar em relação à período e tratamento.

	<b>COM LASER</b>	<b>SEM LASER</b>
<b>1</b>	0,000 Aa	0,000 Aa
<b>2</b>	0,000 Aa	0,000 Aa
<b>3</b>	0,000 Aa	0,067 Aa
<b>4</b>	0,000 Aa	0,067 Aa
<b>5</b>	0,000 Aa	0,400 Ba

Médias seguidas de mesma letra minúsculas em coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskall-Wallis e maiúsculas em linha para o teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

O fator peso dos animais (Tabela 9), variou estatisticamente por período. Este resultado não é efeito de tratamento, uma vez que essa diferença reflete o período de desenvolvimento das aves, que nas fases avaliadas estão em uma curva ascendente de ganho de peso de forma intensa, dessa forma, serão discutidos como resultados apenas em comparação com o normal esperado para linhagem Cobb. Dentro dos parâmetros estudados, a variação por tratamento do ganho de peso não ocorreu, não tendo significância estatística.

Tabela 10- Média de peso das aves em gramas por período e tratamento.

	<b>COM LASER</b>	<b>SEM LASER</b>
<b>1</b>	223,40 Aa	217,66 Ba
<b>2</b>	578,86 Aa	570,00 Ba
<b>3</b>	1148,00 Aa	1148,26 Ba
<b>4</b>	1684,40 Aa	1564,80 Ba
<b>5</b>	2607,66 Aa	2391,33 Ba

Médias seguidas de mesma letra minúsculas em coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Kruskall-Wallis e maiúsculas em linha para o teste de Friedman ( $P < 0,05$ )

De acordo com os resultados apresentados, observa-se uma maior frequência de comportamentos de atividade (beber, ciscar, andar, bicar o chão e sentar) desenvolvidos pelos animais, os quais apresentaram diferença estatística durante o uso do tratamento (CL- Com Laser). Meyer et al. (2019) ao usarem o enriquecimento com laser, e Silva et. Al. (2021), ao usarem ambiente enriquecido com fardos de palha, plataformas e pontos

de laser, encontraram dados semelhantes, em geral, as aves apresentaram maior atividade e comportamento exploratório.

A busca por alimento pelos animais, não foi influenciada estatisticamente pela aplicação do tratamento, porém foi observado uma maior frequência de acesso aos comedouros no período inicial e final de criação, em que as aves estavam com 14 e 35 dias de idade respectivamente. Segundo Meyer et al. (2019), a maioria das aves que receberam enriquecimento do laser, aumentaram a frequência de acesso ao comedouro tanto durante quanto após os períodos de aplicação, diferentemente do que foi encontrado no atual trabalho.

Uma alteração estatisticamente significativa foi observada nos comportamentos de bicar o chão, andar e sentar, mostrando significância em determinados períodos e conforme a aplicação do tratamento. Bicar o chão teve maior frequência durante a fase inicial dos pintinhos, com 7 e 14 dias de idade e sob a influência do uso do enriquecimento ambiental (CL- Com Laser). Silva et al. (2021), afirmam que em um ambiente enriquecido, as aves realizaram maiores atividades associadas a conforto e manutenção, como bicar o chão, por exemplo.

Ao observar os comportamentos andar e sentar, quando considerado a relação entre período e tratamento, foi avaliado que as aves andaram com maior frequência, durante a fase final da vida (21 até 35 dias de idade), quando não havia influência do Laser. De semelhante modo, o comportamento sentar ocorreu em maior frequência quando não havia tratamento, este ocorreu durante todos os períodos, com menor frequência e apenas quando os animais estavam com 14 dias de idade. Ao usar fardo de palha, Riber et al. (2018), observou em sua pesquisa, que os animais sentavam menos e andavam mais em ambientes enriquecidos desta forma, mostrando resultados diferentes aos que foram encontrados, quando consideramos os comportamentos sentar e andar.

A análise estatística dos comportamentos beber e ciscar, apresentou diferença apenas por período, mostrando que as aves beberam mais durante os 21 dias de vida e de mesma forma ciscaram mais aos 35 dias de vida. Os animais diminuíram a busca por água, quando implantado o enriquecimento com barreiras (Riber et al, 2018), o mesmo autor encontrou aumento no comportamento de ciscar quando aplicou vermes farináceos na cama como forma de enriquecimento, da mesma forma que Silva et al. (2021), observou este aumento no caso de enriquecimento com fardos de palha.

O ganho de peso dos animais, não foi influenciado de forma isolada tanto pelo tratamento quanto pelo período, mostrando que não houve diferença estatística nesta forma de análise. Alguns outros autores, também não notaram nenhuma mudança no ganho de peso, quando comparado ambientes enriquecidos e ambientes sem enriquecimento (Reiter e Bessei, 2009 e Ruiz-Feria et al.,2014).

Segundo Júnior e Bianchi. (2019), a normalidade para peso das aves de linhagem Cobb é uma média de 43,08 gramas ao 1º dia de idade, e de 2776,77 gramas aos 42º dias de idade. O presente trabalho mostrou médias próximas ao esperado, retratando a normalidade, sem interferências de piora ou melhora na condição peso e desempenho.

## 5. CONCLUSÃO

De forma geral o uso do laser vermelho como forma enriquecimento, não proporcionou uma maior expressão de comportamentos de atividade pelas aves, porém manteve o desempenho, indicando que não houve prejuízo com o uso deste tipo de enriquecimento para os frangos de granja avaliados.

## 6. REFERÊNCIAS

ABPA- Associação Brasileira de Proteína Animal. Protocolo de bem-estar para frangos de corte 2016. 19 páginas. Disponível em: <http://www.abpa-br.org>. Acesso em: 03/06/2021.

HURNIK, J.F. Behaviour (chapter 13). In: PHILLIPS,C.; PIGGINGS, D. (Eds.). Farm animals and the environment. Wallingford: CAB International, 1992, p. 235-244.

FRASER, D. Animal ethics and animal welfare science: bridging the two cultures. **Applied Animal Behavior Science**, v. 65, p. 171-189, 1999.

WARRISS, P.D. Meat science: an introductory text. (chapters 1 and 10). Wallingford: CABI Publishing, 2000, 310p.

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

MENDES, O.T.N. Bem-estar animal da produção de frangos do Brasil. Universidade de Brasília, faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Junho de 2007. 42 páginas.

Disponível em:

[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17987/1/2017\\_OberdanThomazMendes\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17987/1/2017_OberdanThomazMendes_tcc.pdf).

Acesso em: 08/06/2021.

BROOM, D. (1991). Animal welfare: Concepts and measurements. **Journal of Animal Science** 69, 4167-4175. Disponível em:

<[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=2792915&pid=S1517-2805200400010000100008&lng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=2792915&pid=S1517-2805200400010000100008&lng=pt)>. Acesso em: 06/06/2021.

MOLENTO, C.F.M. Ensino de bem-estar animal nos cursos de medicina veterinária e zootecnia. **Ciência veterinária nos trópicos**, Recife-PE, v. 11, suplemento 1, p. 6-12 - abril, 2008. Disponível em: <<http://www.rcvt.org.br/suplemento11/6-12.pdf>>. Acesso em: 14/06/2021.

HOTZEL, M. J.; MACHADO FILHO, L. C. P. Bem-estar animal na agricultura do século XXI. **Rev. etol.**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 3-15, jun. 2004. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-28052004000100001&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-28052004000100001&lng=pt&nrm=iso)>. Acessos em: 15/06/2021

FILHO, L.C.P.M; HÖTZEL, M.J. Bem-estar animal da agricultura do século XIX. **Rev. etol.** v.6 n.1 São Paulo jun. 2004. Disponível em:

<[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-28052004000100001](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-28052004000100001)

>. Acesso em: 15/06/2021

REITER, K., AND W. BESSEL. 2009. **Effect of locomotor activity on leg disorder in fattening chicken**. Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr. 122:264–270.

RIBER, A. B, WEERD, H. A. V., JONG, I. C., STEENFELDT, C. Review of environmental enrichment for broiler chickens. **Poultry Science**. V. 97, n. 2, 1 February 2018, Pages 378-396. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119308879>. Acesso em: 05/10/2021.

BOERE, V. **Behavior and environment enrichment**. In: Fowler, M.E; Cubas, Z.S. *Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animals*. Iowa: University Press, p. 263-266, 2001.

NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment – increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 44, p. 229-243, 1995.

ZAGO, C. H. F. **Enriquecimento ambiental sobre o desempenho e comportamento de frango de corte**. 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, 2015.

SIEGEL, P. B., W. B. GROSS. **General principles of stress and well-being**. In: *Livestock Handling and Transport*. T. Grandin, ed. CABI, Wallingford, UK, 2000.

VERCELLINO, A. R. **Efeito de diferentes sistemas de vedação de aviários no comportamento e bem estar de frangos de corte**. *Produção Científica e Intelectual da Unicamp*, Campinas, Fevereiro de 2012. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/256842>. Acesso em: 09/10/2021.

RUIZ, V. R. R. **Bem Estar Animal em Diferentes Espécies**. Atena editora, Ponta Grossa- Paraná- Brasil, 2019. Disponíveis em: <https://www.atenaeditora.com.br/arquivos/ebooks/bem-estar-animal-em-diferentes-especies>. Acesso em: 09/10/2021.

GOODWIN, E. B., HESS, E. H. **Innate visual form preferences in the pecking behavior of young chicks**. *Behavior*, v.34, p.223-237, 1969.

MEYER, M. M, JOHNSON, A. K, and BOBECK, E. A. A novel environmental enrichment device improved broiler performance without sacrificing bird physiological or environmental quality measures. Bobeck1 Department of Animal Science, Iowa State

University, Ames, IA 50010, 2019 **Poultry Science** 98:5247–5256. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3382/ps/pez417>. Acesso em: 17/09/2021.

JONES, R. B.; CARMICHAEL, N. L.; RAYNER, E. Pecking preferences and pre dispositions in domestic chicks: implications for the development of environmental enrichment devices. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 69, p. 291-312, 2000.

Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168159100001386?via%3Dihub>. Acesso em: 13/09/2021.

SANTOS, I. L.; MUNIZ1, P. C.; MENDES, S. A.; DANELUS, F. L.; LIMA, J. D. A. **Enriquecimento ambiental para frangos de corte**. Artigo CIBEA, p. 1-3, 2018.

Disponível em:

[https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai\\_dados/artigos/cibea2018/903.pdf](https://eventos.uceff.edu.br/eventosfai_dados/artigos/cibea2018/903.pdf).

Acesso em: 18/09/2021.

JUNIOR, A. B. S., BIANCHI, I. **Avaliação dos índices zootécnico em aves da linhagem Cobb proveniente de ovos extra (tipo 1) e ovos pequeno (tipo 3)**.

Disponível em: <https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2019/11/avaliacao-dos-indices-zootecnico-em-aves-da-linhagem-cobb-proveniente-de-ovos-extra-tipo-1-e-ovos-pequeno-tipo-3.pdf>. Acesso em: 20/10/2021

COSTA, L.S. et al. **Some aspects of chicken behavior and welfare**. *Brazilian Journal of Poultry Science*, v.14, n.3, p.159-164, 2012. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2012000300001> . Acesso em: 18/10/2021.

RANDIN, T.; JOHNSON, C. *Na Língua dos Bichos: usando os mistérios do autismo para decodificar o comportamento animal*. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.