

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

**FERNANDA COLEN BARBOZA**

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE MORTALIDADE DE POEDEIRAS  
COMERCIAIS NO SISTEMA LIVRE DE GAIOLAS EM UMA GRANJA DO  
MUNICÍPIO DE JABOTICABAL - SP**

**UBERLÂNDIA - MG**

**2019**

**FERNANDA COLEN BARBOZA**

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE MORTALIDADE DE POEDEIRAS  
COMERCIAIS NO SISTEMA LIVRE DE GAIOLAS EM UMA GRANJA DO  
MUNICÍPIO DE JABOTICABAL - SP**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elenice Maria Casartelli

**UBERLÂNDIA-MG**

**2019**

**FERNANDA COLEN BARBOZA**

**AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE MORTALIDADE DE POEDEIRAS  
COMERCIAIS NO SISTEMA LIVRE DE GAIOLAS EM UMA GRANJA DO  
MUNICÍPIO DE JABOTICABAL - SP**

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

Uberlândia, 17 de dezembro de 2019.

Banca examinadora

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elenice Maria Casartelli - UFU

---

Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Marcus Vinicius Coutinho Cossi - UFU

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natascha Almeida Marques da Silva - UFU

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por sempre se fazer presente na minha vida, me guiando, dando saúde e proporcionando sonhos muito maiores do que sempre sonhei.

Aos meus pais, Marco e Rita por terem lutado tanto para hoje me proporcionar a vida que eles nunca tiveram. Agradeço por nunca terem me deixado e sempre me apoiado. Mesmo quando estivemos a mais de 7 mil km de distância, era em vocês que eu encontrava abrigo.

Ao meu irmão Rodrigo, que mesmo distante sempre se preocupa e torce pelo meu futuro.

A minha avó, tios, tias e primos pelas orações durante toda essa caminhada.

As minhas amigas e amigos que sempre escutaram as reclamações e desabafos.

A todos os meus professores, que me inspiraram, auxiliaram e fizeram crescer. Em especial a minha orientadora Elenice e minha ex tutora do PET Natascha, que desde o início da faculdade me aconselharam, orientaram e torceram pelas conquistas tanto profissionais quanto pessoais.

Essa conquista eu dedico a cada um de vocês.

## RESUMO

O sistema livre de gaiolas é um dos sistemas alternativos existentes dentro da produção de ovos em que as aves desfrutam de maiores benefícios vinculados ao bem-estar animal. O objetivo deste trabalho foi avaliar o índice de mortalidade de aves alojadas em sistema livre de gaiolas provindos de uma granja localizada no município de Jaboticabal - SP. Foram analisados seis lotes, sendo eles: 1; 2; 3; 4; 5 e 6, que correspondem aos anos de 2013 a 2016, onde os foram desenvolvidos aos pares, simultaneamente, porém, em galpões distintos. Nos lotes 1 e 2 foi utilizada a linhagem ISA Brown; 3 e 4 Dekalb Brown e 5 e 6 Lohmann Brown, totalizando 4500 aves por lote. A fim de facilitar a análise de mortalidade, todo o período de produção foi separado por fases, através da porcentagem de produção de ovos, sendo elas: recria; pré postura; pico de postura e pós postura. Através da utilização do teste de Kruskal-Wallis foi constatado que em quase todos os lotes a fase em teve maior mortalidade foi a de pós pico de produção, com exceção dos lotes 2 e 3, que não tiveram diferença estatística entre a fase de pico de postura e pós pico e a fase de maior mortalidade foi a de pré postura, respectivamente. Os lotes 1 e 2 tiveram os motivos de mortalidade descritos, e por isso, também foram utilizados na realização do trabalho. Através da análise estatística observamos que o amontoamento teve a maior média, quando comparado ao canibalismo, morte-súbita, natural, prolapso e outros. Devemos dar atenção a todas as razões de mortalidade, uma vez que através de manejos algumas delas podem ser evitadas. Com o presente estudo, podemos concluir que a fase de maior mortalidade é a de pós pico de produção e que houve uma tendência na redução do percentual de mortalidade com o decorrer do desenvolvimento dos lotes. Além disso, podemos verificar que o amontoamento é um tipo de mortalidade que devemos prevenir, pois, ao ocorrer, afeta um grande número de animais, elevando o percentual de mortalidade da produção.

**Palavras chave:** Amontoamento. Canibalismo. Prolapso. Morte-súbita.

## ABSTRACT

The free cage system is one of the alternative systems within egg production where birds enjoy the greatest welfare benefits. The objective of this work was to evaluate the mortality rate of birds housed in a free cage system from a farm located in Jaboticabal - SP. Six lots were analyzed, as follows: 1; 2; 3; 4; 5 and 6, which correspond to the years 2013 to 2016, where they were developed in pairs, simultaneously, but in different warehouses. In lots 1 and 2 the ISA Brown strain was used; 3 and 4 Dekalb Brown and 5 and 6 Lohmann Brown, totaling 4500 birds per lot. In order to facilitate the mortality analysis, the entire production period was separated by phases, by the percentage of egg production, as follows: rearing; pre posture; peak posture and post posture. Using the Kruskal-Wallis test it was found that in almost all batches the phase in which had the highest mortality was that of post peak production, except for batches 2 and 3, which had no statistical difference between the peak phase of production. post posture and post peak and the phase of highest mortality was the pre-posture, respectively. Lots 1 and 2 had the mortality reasons described, and therefore were also used in the work. Through statistical analysis we observed that crowding had the highest average when compared to cannibalism, sudden-death, natural, prolapsed and others. We should pay attention to all mortality reasons, as through management some of them can be avoided. With the present study, we can conclude that the phase of higher mortality is the post peak production and that there was a tendency to reduce the percentage of mortality with the development of the lots. In addition, we can see that crowding is a type of mortality that we must prevent, because when it occurs, affects a large number of animals, increasing the percentage of mortality of production.

**Keywords:** Heap. Cannibalism. Prolapse. Sudden death.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Mortalidade dos lotes em número absoluto e período de criação.....	16
TABELA 2 - Duração dos lotes em cada fases em semanas.....	17
TABELA 3 - Análise descritiva dos dados de mortalidade dos lotes.....	18
TABELA 4 - Médias de mortalidade para fases dentro dos lotes e entre os lotes.....	19
TABELA 5 - Tipo de mortalidade para os lotes 1 e 2.....	20

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Avicultura de postura.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Bem-estar animal.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Sistema de produção livre de gaiolas.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4 Mortalidade.....</b>	<b>13</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>



## 1 INTRODUÇÃO

O sistema livre de gaiolas, ou *Cage free* é um sistema alternativo de produção de aves de postura, onde os ovos são produzidos sem que haja o confinamento dos animais, podendo assim realizar os seus comportamentos naturais, respeitando as condições de bem estar animal. Esse tipo de produção é um nicho de mercado que está se tornando cada vez mais presente dentro das granjas brasileiras. Grandes empresas como Burger King®, McDonald's® e Giraffas® declararam que a partir do ano de 2025, usarão somente ovos provindo de sistemas de produção livre de gaiolas. Também a empresa Aurora Alimentos®, posicionou-se a favor desse sistema, alegando que nos próximos sete anos utilizarão ovos somente de sistemas alternativos, mais de 50 empresas brasileiras já aderiram a essa mudança (INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2018).

Se fizermos uma avaliação dos sistemas de produção de ovos em todo o mundo, veremos que a grande maioria trabalha de forma intensiva com a utilização de gaiolas, porém estamos vendo que cada vez mais os consumidores têm procurado um produto de qualidade vinculado ao bem estar animal. Por isso, mudanças para sistemas livre de gaiolas estão se tornando cada vez mais presente (AMARAL et al., 2016).

É importante atendermos a demanda do mercado, uma vez que produzimos em função dele. O ovo possui uma grande importância, pois 99% das famílias informaram que o ovo faz parte da sua alimentação frequentemente, apenas 0,8% de norte a sul do Brasil informaram não consumi-los. A utilização deste alimento é ligeiramente maior em regiões com menor poder aquisitivo (Norte, Nordeste e Centro-Oeste). Os ovos e a carne de frango são as fontes mais baratas de proteína animal e com maior consumo no Brasil, sendo alimentos de grande importância para toda a população (CARNE..., 2012).

Uma das formas de avaliar a viabilidade de uma produção de aves de postura é através da análise de índices zootécnicos, pois através deles saberemos se é viável ou não continuar com a produção. E um dos índices de extrema importância é a mortalidade (MAGNAGO JÚNIOR, 2013). A realização deste trabalho é de extrema importância, pois, através deste, podemos observar qual é a fase em que há maior mortalidade dentro desta produção, além de poder tomar iniciativas com relação à prevenção de algumas causas de mortalidade mais frequentes dentro do sistema livre de gaiolas. Também é fundamental a realização de estudos científicos relacionados a este tema, uma vez que no Brasil ainda há um déficit de informações sobre a produção de ovos em sistemas alternativos.

## **2 OBJETIVO**

O objetivo deste trabalho foi avaliar o percentual e a causa de mortalidade de aves alojadas em sistema livre de gaiolas através de sucessivos lotes em uma granja localizada no município de Jaboticabal-SP

Já os objetivos específicos foram:

- a) Identificar mortalidade dentro das fases, a fim de compreender em qual dessas há maior índice de mortalidade;
- b) Identificar quais as causas da mortalidade.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Avicultura de postura

A avicultura de postura possui um grande papel dentro da agropecuária, uma vez que o ovo é a quinta proteína mais consumida no mundo, ficando atrás apenas do leite, pescados, suínos e frangos. Dois dos fatores que acarretam esse consumo é o elevado valor nutritivo e o baixo preço encontrado nos atacadistas e varejos quando comparamos com outras proteínas de origem animal. É um alimento que pode ser comercializado em casca ou na forma industrializada (AMARAL et al., 2016). 99,74% de toda produção de ovos no Brasil é destinada ao mercado interno e somente 0,26% é designado ao mercado externo. Dos produtos destinados a exportação, 61% de forma in natura e 39% industrializada. Além disso, em 2010 o consumo per capita de ovos por brasileiros era de 148 por ano, já em 2017, tivemos uma média de 192 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL, 2018).

De acordo com a EMBRAPA (2004), há fatores que influenciam na produção dos ovos, como por exemplo, o padrão genético das aves; idade e fase madura na postura; resistência a doenças; controle de iluminação; condições ambientais; troca de penas; os galpões; alimentação e beneficiamento, processamento e distribuição dos ovos.

Há vários tipos de sistemas alternativos como o *free range*, orgânico, colonial, tipo caipira (AMARAL et al., 2016) ou *cage free*, que são boas opções para os produtores que desejam se adequar em um modelo que respeite as normas de bem-estar animal. O modelo convencional com a utilização de gaiolas está cada vez mais perdendo espaço dentro do mercado, uma vez que os consumidores estão cada vez mais exigentes. Esse é um modelo que proporciona um maior bem-estar aos animais, pois neste, as aves podem circular livremente pelo ambiente e expressar os seus comportamentos naturais (INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2018).

#### 3.2 Bem-estar animal

Bem-estar pode ser definido como as tentativas do animal se adaptar a determinado ambiente. Pode ser definido como muito bom a muito ruim. Relaciona-se o quão confortavelmente ele vive ao longo da sua existência (BROOM; FRASER, 2010).

Em 1965 com a criação do Comitê Brambell, houve o surgimento do conceito das cinco liberdades, que possuem como objetivo melhorar as condições dos animais, proporcionando a eles melhor bem-estar. Para se enquadrar nos princípios dessas liberdades, os animais devem estar: livres de fome e sede, tendo acesso à água fresca e dieta para completa manutenção da saúde; livres de desconforto, fornecendo a eles o ambiente adequado, incluindo abrigo e uma área confortável de descanso; livres de dor, injúrias e doenças, tendo uma prevenção ou diagnóstico rápido e tratamento; livres para expressar o comportamento natural, sendo fornecido espaço suficiente, instalações adequadas e companhia de animais da mesma espécie; e livres de medo e estresse físico e mental, garantindo condições que evitem esse cenário (BRAMBELL, 1965).

Os animais são seres que possuem a capacidade de apresentar estados de prazer, felicidade, dor, tristeza ou medo. Tal habilidade pode ser definida como Senciência. Os indivíduos que vivem de maneira social possuem uma força maior cerebral e são geralmente mais complexos dos que não vivem socialmente. A complexidade dos animais é de acordo com o ambiente que eles têm de enfrentar: se o ambiente for variado, mais complexo será o indivíduo, e mais bem organizado é o seu sistema motivacional, o que o torna mais senciente (BROOM; FRASER, 2010).

Nos últimos anos ocorreram avanços de estudos científicos voltados ao bem-estar, uma série de estratégias foram desenvolvidas e os conceitos anteriores aprimorados. Os conhecimentos adquiridos através dessas análises podem ser utilizados na agricultura industrial com a finalidade de relacionar a produção com práticas que levam a um maior bem-estar animal. Diversas dificuldades enfrentadas atualmente nas produções não são solucionadas por averiguação da nutrição, controle de doenças e fisiologia corporal, mas necessitam de averiguações do comportamento dos animais antes que se possa obter uma resposta efetiva (BROOM; FRASER, 2010).

Podemos observar que um dos temas de maior repercussão na produção animal atual tem sido o bem - estar. Ações promovidas por Organizações Não Governamentais têm comovido o público e gerado mudanças a partir disso. Na avicultura, há muitas indagações com relação a produção de ovos comerciais. A preservação do meio ambiente, bem - estar animal e dos funcionários, devem ser aplicadas, assim como as boas práticas de produção para que haja maior desenvolvimento da atividade avícola e incorporação completa do setor no mercado mundial de ovos e derivados (UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA, 2008).

Ao avaliarmos os sistemas de produção nos principais países produtores de ovos do mundo, veremos que é predominantemente intensivo, onde as aves vivem dentro de gaiolas ou

galpões fechados. Esse tipo de sistema de produção têm sido muito rejeitado pelos consumidores, uma vez que a ave fica impossibilitada de expressar todos os seus comportamentos naturais, afetando assim, o bem-estar animal. Por esse motivo, cada vez mais estão ocorrendo mudanças e os sistemas denominados alternativos estão cada vez mais em ascensão, sendo o sistema livre de gaiolas, um deles (AMARAL et al., 2016).

### **3.3 Sistema de produção livre de gaiolas**

O sistema livre de gaiolas, ou *cage free* é caracterizado por ser um sistema de produção que não utiliza gaiolas como forma de confinamento das aves, as quais vivem soltas, respeitando as normas de bem-estar animal (INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL, 2018). Sistemas alternativos como esse estão cada vez mais ganhando espaço dentro da produção de ovos, uma vez que produtos vinculados ao bem estar animal é uma das demandas da sociedade atual. Na Europa, na década de 1960, o bem estar começou a se tornar importante e os sistemas convencionais de gaiolas começaram a ser questionados quanto à restrição de espaço aos animais, já que muitos comportamentos das aves são restringidos em função do pequeno espaço fornecido a elas (JONES et al., 2014).

Os sistemas convencionais de gaiolas foram desenvolvidos na década de 1930, com início da sua utilização na década de 1950. É um tipo de sistema que desde muito tempo vem sendo empregado com o objetivo de maximizar a produtividade e o lucro, colocando maior quantidade de aves em um pequeno espaço (JONES et al., 2014). É um sistema em que as aves têm menores riscos de contrair doenças infecciosas; bicagem severa nas penas e também menor ocorrência de fraturas no momento da postura provindo de uma menor complexidade do ambiente nesse sistema (HARTCHER; JONES, 2017).

Entretanto, as aves que vivem nessas condições enfrentam extrema restrição comportamental, fraqueza musculoesquelética e incapacidade de expressão e comportamentos naturais, além de apresentarem maiores taxas de algumas doenças não infecciosas como por exemplo a osteoporose por desuso (HARTCHER; JONES, 2017). No ano de 1999, a União Europeia proibiu o uso das gaiolas de postura convencionais a partir de 2012. Não somente o bem estar animal levou a esse quadro que reivindica por mudanças, mas também elementos como economia, efeitos ambientais, segurança, saúde humana e também valores sociais (MENCH et al., 2011). Estudos vem sendo realizados com o intuito de verificar os modelos de alojamento existentes afim de contribuir para possíveis melhorias (MAZZUCO; JAENISCH, 2016).

O sistema de produção livre de gaiolas ou *cage free*, proporciona os mesmos benefícios que o sistema convencional de gaiolas em termos de produtividade, eficiência e higiene, além de oferecer outros benefícios que o sistema convencional não oferece. As aves provenientes desse sistema possuem uma saúde musculoesquelética melhor, menor incidência de osteoporose e menor número de fraturas ao longo de sua vida útil em comparação às aves de sistemas convencionais. Porém, há algumas preocupações do bem-estar em sistemas livre de gaiolas, que são a elevada incidência de doenças infecto contagiosas; bicagem severa de penas e a alta incidência de fraturas durante a postura. São problemas vinculados a esse tipo de sistemas, contudo, solucionáveis, pois a incidência de fraturas pode ser tratada com um bom posicionamento, design e gestão dos galpões. A alta incidência de bicagem severa pode-se utilizar boas práticas de manejo, englobando dietas adequadas e enriquecimento ambiental. E as doenças infecciosas podem ser mitigadas pelas práticas de gestão da saúde, que envolvem programas de biossegurança, higiene e vacinação. Tudo isso ligado ao melhoramento genético (HARTCHER; JONES, 2017).

Independente do sistema de produção, as aves são expostas a diversos riscos, podendo ser físicos, químicos ou biológicos, porém, há o questionamento se em sistemas alternativos esse risco é superior ao de sistemas convencionais de gaiolas. As indagações são oriundas do fato dos animais viverem em regime de "vida livre", onde ficam mais expostos a agentes patogênicos ou não, podendo ser internos ou externos, do que animais em sistemas de gaiola convencional. As informações sobre mortalidade diária são essenciais para formar o histórico sanitário e de bem estar dos animais em sistemas alternativos como o livre de gaiolas (MAZZUCO; JAENISCH, 2016).

### **3.4 Mortalidade**

Uma das formas de avaliar a viabilidade de uma produção de aves de postura é através da análise de índices zootécnicos, pois através deles saberemos se é viável ou não continuar com a produção. E um dos índices de extrema importância é a mortalidade (MAGNAGO JR, 2013).

Um dos fatores que pode resultar em mortalidade é o canibalismo, que é a prática de ingerir tecidos de outros animais da mesma espécie, e é um dos obstáculos a serem enfrentados na criação de aves. Exposição do conteúdo sanguíneo e ferimentos são fatores que podem incentivar o comportamento canibal. Quando realizado na cloaca, é a forma mais séria e fatal, as bicadas nessa região podem provocar a extração e consumo do intestino. É

uma prática mais comum no início da fase de postura (ANDERSON et al., 2018). De acordo com estudos, uma das principais causas de mortalidade em sistemas alternativos como o *cage free* ou *free range* é canibalismo, o que em sistemas convencionais, parece ser um problema menor, porém, prevalecendo no topo dos principais riscos à produção de ovos (FOSSUM et al., 2009).

A angústia e sofrimento dos animais que são bicados até o óbito é tremendo, e podem aceleradamente impactar o desempenho do lote. A debicagem severa não é permitida em sistemas que se encaixam nos padrões de bem estar animal, porém, em lotes mais vulneráveis a esse tipo de problema, os bicos podem ser aparados antes dos 10 dias de idade, como forma de prevenção. Outra forma de evitar o canibalismo é a adesão de programas de iluminação, pois para bicar umas as outras, as aves necessitam de boa visibilidade, e com o programa de iluminação, a luz é reduzida tornando-as incapazes de praticar o ato canibal. Também é de extrema importância selecionarmos linhagens menos propensas a características indesejáveis como a agressividade, bicagem de penas e canibalismo (ANDERSON et al., 2018).

O acesso das aves a poleiros antes da 4ª semana de idade diminuiu os índices de canibalismo cloacal durante o período inteiro de produção. Porém, é necessário mais do que simplesmente fornecer poleiros as aves, mas também força-las a se mover entre os níveis, e uma forma de fazer isso é disponibilizar água somente nos níveis mais elevados. Uma sugestão feita é que as aves sejam criadas desde novinhas em sistemas de produção idênticos aos que elas serão alojadas durante todo o período da sua produção, pois de acordo com o estudo realizado, aves alojadas em sistemas idênticos de criação e produção não tiveram efeitos adicionais em nenhum dos problemas comportamentais (GUNNARSSON, 1999).

O canibalismo tende a ter maiores ocorrências em aves alojadas em sistemas livres de gaiolas, pois além das características da produção, em sistemas com a utilização de gaiolas há a debicagem, onde relataram observar benefícios na questão do canibalismo. Algumas condições ambientais podem favorecer o canibalismo como áreas com pouca ventilação e altos níveis de amônia (TABLANTE, 2000). Há métodos de debicagem mais avançados, que podem proporcionar melhoras significativas no bem estar animal, por exemplo a com utilização de infravermelho. Esse procedimento reduz a dor causada nos animais no momento do procedimento além da precisão que a debicagem é realizada (ANDERSON et al., 2018). Porém, os riscos com canibalismo em aves poedeiras é extremamente variável, embora surtos sejam mais comuns em lotes maiores e sem a presença de gaiolas (KAJLICH, 2015).

Outro fator que afeta as produções de aves é o prolapso. Que é caracterizado pelo insucesso da fêmea em retraindo a extremidade externa do oviduto após a realização da

oviposição. A exposição do oviduto induz o ato do canibalismo, um problema de difícil solução. Há casos em que esse fator é tão sério que as aves são individualmente escolhidas por outras para sofrerem o ato canibal até a morte. É uma dificuldade enfrentada mais em sistemas de gaiolas onde as aves possuem o oviduto exposto durante o período de recolhimento, diferente de sistemas com a utilização de ninhos. Fêmeas com sobrepeso ou excesso de gordura no início da produção de ovos também pode elevar a probabilidade da ocorrência de prolapso. Algumas práticas como balanceamento da dieta com maior quantidade de fibras ou práticas de gerenciamento para redução da produção de ovos auxiliará melhor o desenvolvimento do lote (BELL; WEAVER JR, 2002).

Outros fatores têm sido associados ao prolapso do oviduto como: aves jovens e com pouco desenvolvimento começando a produzir; obesidade; alta densidade, principalmente em sistemas que utilizam gaiolas; hiperatividade e corte inadequado do bico (TABLANTE, 2000). O prolapso cloacal também foi uma lesão comum em uma granja comercial sem a utilização de gaiolas na Califórnia e Iowa. Foi diagnosticado que esse problema ocorreu com maior frequência durante a postura tardia (KAJLICH, 2015).

A morte súbita é caracterizada pela ocorrência de um processo metabólico que atinge principalmente linhagens com alto peso de frangos, dos quais foram selecionados geneticamente para crescimento acelerado. Esses animais manifestam distúrbios fisiológicos no sistema cardiorrespiratório, que resulta em fibrilação cardíaca, levando a morte. Essa síndrome está relacionada a diversos elementos como manejo, genética, ambiente e nutrição. É uma morte em que as lesões externas não são evidentes, geralmente o animal é encontrado na posição de decúbito dorsal. Geralmente o diagnóstico é feito por exclusão (JAENISCH, [2019]).

O amontoamento ocorre quando muitas aves se juntam, normalmente, umas sobre as outras, ocasionando morte por asfixia em função de algum pânico ocorrido. A imprevisibilidade dessa incidência dificulta a tomada de ação, por isso, é um problema dentro da indústria de produção de ovos. Há poucos estudos realizados para a solução desse assunto, já que os surtos são esporádicos e difíceis de provocar experimentalmente (BRIGHT; JOHNSON, 2011). Para que tudo ocorra da melhor forma, é imprescindível um bom treinamento dos funcionários e comunicação entre eles (FOSSUM et al., 2009).



#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido pela Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Minas Gerais, com dados fornecidos por uma empresa integrada produtora de ovos livre de gaiolas, localizada no município de Jaboticabal – SP.

Para realização deste estudo foram avaliados seis lotes, sendo eles: 1; 2; 3; 4; 5 e 6, que correspondem aos anos de 2013 a 2016, onde os foram desenvolvidos aos pares, simultaneamente, porém, em galpões distintos.

Tabela 1 – Mortalidade dos lotes em número absoluto e período de criação

<b>Lote</b>	<b>Linhagem</b>	<b>Nº total de aves</b>	<b>Nº total de mortes</b>	<b>Início</b>	<b>Descarte</b>
1	ISA Brown	4500	1765	14	87
2	ISA Brown	4500	990	14	89
3	Dekalb Brown	4500	523	14	87
4	Dekalb Brown	4500	609	14	86
5	Lohmann Brown	4500	574	14	101
6	Lohmann Brown	4500	625	14	77

Todos os lotes ficaram alojados em dois galpões com as mesmas características, dos quais cada um possuía uma área de 14m x 60m = 840m<sup>2</sup>, com 900 ninhos, 18 poleiros, 80 bebedouros do tipo pendular, comedouro do tipo automático de corrente com 522m de comprimento, 10 ventiladores e nebulizadores em toda parte aérea. Além dessa estrutura, os galpões possuíam uma parte para assessorar os animais que por algum motivo estavam com baixo desempenho, do qual possuía uma área de 1,8m x 3,8m = 6,84m<sup>2</sup>. O arraçoamento era fornecido quatro vezes no período da manhã (6:30h; 8:00h; 9:30h; 11:00h) e quatro vezes no período da tarde (13:00h; 14:30h; 15:30h; 16:30h). Por se tratar de granjas integradas não houve disponibilização de dados qualitativos referentes à composição nutricional da ração.

As informações de mortalidade foram diariamente registradas em planilha, as quais foram divididas em seis categorias distintas, sendo elas:

- a) natural: caracterizada por encontrar o animal sem nenhuma lesão ou indicativo de morte específica;
- b) morte súbita: parte do corpo com a coloração roxa e em posição de decúbito dorsal;
- c) canibalismo: sacrificadas em função de lesões ocasionadas ao canibalismo;
- d) prolapso: sacrificadas em resultado da exposição do oviduto até a cloaca;
- e) amontoamento: indicado através de uma grande quantidade de animais mortos após pânico;
- f) outros: animais destinados a estudos, projetos ou abate para outra finalidade.

O detalhamento do tipo de mortalidade só estava disponível para os lotes 1 e 2. O número de mortes por período de produção foi dividido em fases para melhor interpretação dos dados. Como as aves eram adquiridas para serem recriadas, as fases foram divididas em:

- a) RE- Recria: do recebimento das aves, em torno de 14 semanas de idade até 5% de produção;
- b) PP- Pré-postura: de 5% de produção a 90% de produção;
- c) PI- Pico de postura: de 90% de produção, ao máximo de produção, seguido da queda a 90% de produção;
- d) PO- Pós-pico de postura: da queda dos 90% ao descarte, geralmente em torno de 85 semanas.

Tabela 2 – Duração dos lotes em cada fases em semanas

<b>Lote</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Recria	6	5	4	7	4	6
Pré-postura	4	4	9	5	3	5
Pico de postura	25	62	45	43	34	35
Pós-pico de postura	38	4	15	17	48	17

Após o lançamento desses dados, as aves mortas eram destinadas a composteiras localizadas na própria empresa. Os dados foram tabulados no Excel® para realização de análise estatística. As variáveis não passaram nos pressupostos de homogeneidade e normalidade. Foi realizada análise não paramétrica para comparação de mortalidade ao longo dos lotes e para comparação de fases do lote por meio do teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade, assim como para tipo de mortalidade dentro dos lotes.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da observação da Tabela 3, verifica-se uma média maior de mortalidade no lote 1 em relação aos demais lotes, sendo seguida pelo lote 2. Nesses lotes foi também observado picos elevados de mortalidades, sendo de 150 e 169 para os lotes 1 e 2, respectivamente. Fato semelhante foi observado no lote 3, porém observou-se com a sucessão dos lotes, não houve mais picos de mortalidade semelhantes.

Tabela 3 - Análise descritiva dos dados de mortalidade dos lotes

<b>Lote</b>	<b>Média</b>	<b>Máximo</b>	<b>Desvio padrão</b>
1	3,45	150	7,41
2	1,88	169	10,20
3	1,01	89	4,23
4	1,20	22	2,36
5	0,94	8	1,47
6	1,41	25	2,15

Em relação aos dados considerados *outliers*, houve no lote 1, na fase de pós pico, 150 mortes por amontoamento. No lote 2, concentraram-se a maior parte das mortalidades elevadas, sendo 54 e 149 também por amontoamento e 169 foram abatidas. Esses dados estão representados nas fases de recria, e pico de postura, respectivamente. Por fim, o lote 3, apresentou 89 mortes na fase de recria, da qual desconhecemos o motivo. Para a análise estatística a manutenção dessas informações elevava as médias, impossibilitando uma análise coerente dos dados. Por isso, para a análise estatística comparativa de fases, esses dados foram retirados, porém, representam mortalidades relevantes que não podem deixar de ser citadas no trabalho. Assim, permaneceram para a determinação da porcentagem de mortalidade.

Tabela 4 – Médias de mortalidade para fases dentro dos lotes e entre os lotes

	<b>Lote 1</b>	<b>Lote 2</b>	<b>Lote 3</b>	<b>Lote 4</b>	<b>Lote 5</b>	<b>Lote 6</b>
Recria	0,39 <b>c</b>	1,32 <b>b</b>	0,53 <b>b</b>	0,48 <b>c</b>	0,15 <b>b</b>	0,73 <b>c</b>
Pré-postura	0,67 <b>c</b>	0,43 <b>b</b>	1,21 <b>a</b>	0,11 <b>c</b>	0,2 <b>b</b>	0,54 <b>b</b>
Pico de postura	3,4 <b>b</b>	1,19 <b>a</b>	0,84 <b>b</b>	1,3 <b>b</b>	0,37 <b>b</b>	0,91 <b>b</b>
Pós-pico	4,34 <b>a</b>	1,47 <b>a</b>	0,7 <b>b</b>	1,56 <b>a</b>	1,43 <b>a</b>	2,94 <b>a</b>
Entre lotes	3,17 <b>A</b>	1,17 <b>B</b>	0,84 <b>C</b>	1,20 <b>C</b>	0,94 <b>C</b>	1,41 <b>B</b>

Média seguida de letra minúsculas na coluna e maiúsculas na linha diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis a 5%

A Tabela 4 apresenta os resultados estatísticos para fases dentro dos lotes e também entre os lotes. No lote 1 a maior mortalidade ocorreu na fase de pós pico de postura, assim como nos lotes, 4, 5 e 6. O lote 2 a mesma ocorrência foi observada, porém, também na fase de pico de postura. O lote 3, por sua vez, apresentou comportamento distinto, sendo que a maior mortalidade foi na fase de pré pico de postura.

O estresse térmico pode levar a um aumento da mortalidade das aves, bem como diminuição na taxa de postura. No final do ciclo produtivo, a produção vai diminuindo, levando a uma possível aclimação do animal. A alta mortalidade ocorre aproximadamente 3,1 dias depois do primeiro dia que ocorreu o estresse térmico (RIQUENA, 2016). Por ser uma região com elevadas temperaturas e grandes oscilações, com o enfraquecimento dos sistemas, incluindo o termorregulatório da aves, relacionados a queda da produção e idade, pode ser que esse seja um dos motivos para o pós-pico de produção ser a fase com maior mortalidade.

No lote 3, a fase em que teve maior mortalidade foi a de pré-postura, diferenciando dos demais lotes. Como demonstra a Tabela 2, o lote 3 foi o único que teve maior duração na fase de pré-postura, permanecendo 9 semanas durante essa fase. Foi o único lote que demorou mais para entrar na fase de pico de postura, podendo ser esse, um motivo de ter maior mortalidade nesse período.

Considerando a evolução entre os lotes, observa-se na Tabela 4 que a maior mortalidade ocorreu no lote 1, havendo uma redução ao longo dos demais lotes, entretanto, houve um aumento de mortalidade no lote 6, que não diferiu estatisticamente do lote 2.

De forma geral, o índice de mortalidade caiu. Segundo a gerente da granja, é preferível trabalhar com uma equipe fixa, que tenha um bom treinamento, comprometimento e de preferência mulheres pois o ovo é um produto com alta fragilidade que necessita de uma certa

delicadeza ao manusear (INFORMAÇÃO PESSOAL). Segundo Graf (2009), a mulher possui uma função muito importante principalmente na indústria avícola, pois ela irá desempenhar ocupações específicas que demandam características físicas e comportamentais das mulheres enquanto os homens realizam serviços gerais.

Para a confecção deste trabalho, tivemos acesso aos tipos de morte apenas para os lotes 1 e 2. Nesse sentido, a Tabela 5 apresenta os motivos da morte para o lote 1 e 2. De acordo com a estatística, o amontoamento foi o maior motivo de morte das aves alojadas, seguido da morte natural em segundo lugar, o prolapso em terceiro e o canibalismo, morte-súbita e outros em quarto lugar pois não diferiram estatisticamente.

Com relação ao aumento da mortalidade do lote 6 na Tabela 3, não foi possível achar na literatura dados capazes de justificá-lo. Como houve uma tendência na diminuição da mortalidade de acordo com a execução dos lotes, esse fator pode ter sido ao acaso, impossibilitando a apuração dos possíveis motivos.

Tabela 5 - Tipo de mortalidade para o lote 1 e 2

	<b>Média lote 1</b>	<b>Nº de ocorrências</b>	<b>Média lote 2</b>	<b>Nº de ocorrências</b>
<b>Amontoamento</b>	97,5a	4	73,67a	3
<b>Canibalismo</b>	1,76d	235	2,16cd	100
<b>Morte-súbita</b>	1,63d	196	1,90d	69
<b>Natural</b>	3,26b	220	3,43b	202
<b>Prolapso</b>	2,35c	229	2,62bc	136
<b>Outros</b>	3,93d	28	1,25d	4

Médias seguidas de mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis na mesma coluna a 5%

Na Tabela 5, foram apresentados que o maior motivo de mortalidade dos lotes 1 e 2, nessas condições de alojamento e manejo, foi o amontoamento. Porém, não podemos deixar de observar que nas duas tabelas foi esse fator que teve o menor número de ocorrências, mas, pela característica da mortalidade, ao ocorrer, atingiu um grande número de animais, resultando em uma alta mortalidade. Já os outros motivos de mortalidade tiveram maiores frequências, porém, ao ocorrer, afetou um número pequeno de animais.

Como os lotes 1 e 2 foram desenvolvidos simultaneamente, era esperado que as médias de mortalidade fossem bem parecidas, porém, na Tabela 4, podemos observar que o

lote 1 foi estatisticamente superior ao lote 2, ou seja, teve maior mortalidade. Podemos relacionar esse fator com o número de ocorrências causadas por amontoamento, como demonstrado na Tabela 5. Pois no lote 1, ocorreu 4 vezes, enquanto no lote 2, somente 3 vezes. E devido a sua característica, como descrito acima, ao ocorrer, um grande número de animais é levado a óbito. Pode-se atribuir esse fato a problemas de manejo. Uma observação que pode ser feita é que os lotes 1 e 2 foram a primeira experiência de produção em sistema livre de gaiolas da empresa que cedeu os dados para esta pesquisa, e, comparativamente aos sistemas de criação de poedeiras em gaiolas há uma demanda muito maior de manejo das aves criadas em piso.

Com relação à Tabela 5, há a descrição dos tipos de mortalidade para o lote 1 e 2, onde não teve diferença do lote 1 a respeito do amontoamento e natural que mantiveram-se em primeiro e segundo lugar, porém nesse lote o prolapso não diferenciou-se estatisticamente da morte natural, e o canibalismo não diferiu-se do prolapso. Já a morte-súbita e outros continuaram em última posição.

Não podemos acreditar que o amontoamento é recorrente e um dos principais motivos de mortalidade de sistemas livre de gaiolas, pois de acordo com Bright e Johnson (2011), o amontoamento é ocasionado pela morte por asfixia em função de algum pânico ocorrido. Os surtos são esporádicos, mas em algumas situações, podemos evitá-lo através da adaptação das aves a um novo manejo, mantendo o ambiente calmo. Segundo funcionários da empresa o período em que os lotes 1 e 2 foram executados, houveram alguns distúrbios como fogo nos canaviais próximos ao local, fatalidade que ocorreu duas vezes durante essa fase, além da entrada de ladrões na granja, o que pode ter levado a esses altos índices de amontoamento (INFORMAÇÃO PESSOAL).

Em relação aos demais tipos de mortalidade, o segundo maior índice de mortalidade das aves, de acordo com a Tabela 5, foi morte natural. Essa causa sim é recorrente nas produções, justamente por ser algo natural. Assim como o prolapso e o canibalismo, que podem ou não ter ligação um com o outro, pois caso o lote tenha propensão ao canibalismo, as aves podem realizá-lo durante o período que está correndo o prolapso, podendo resultar em inflamações. É uma dificuldade enfrentada mais em sistemas de gaiolas onde as aves possuem o oviduto exposto durante o período de recolhimento, diferente de sistemas com a utilização de ninhos (BELL; WEAVER JR, 2002). Porém, neste trabalho, podemos observar através dos dados que o prolapso teve uma presença significativa, pois no lote 1, ele ficou atrás apenas do amontoamento e morte natural, e no lote 2 ele ficou em segundo lugar, igualando-se estatisticamente a morte natural. Comparativamente, verificou-se a mesma situação para uma

granja comercial na Califórnia e Iowa. Em que foi diagnosticado que esse problema ocorreu com maior frequência (KAJLICH, 2015). Podemos observar também que no lote 2, tirando a causa de morte natural, o prolapso é o motivo de morte que possui maior número de ocorrências, por isso devemos ficar atentos a essa causa de mortalidade.

Como não temos os tipos de mortalidade dos demais lotes neste trabalho, não podemos afirmar que com o passar dos anos e com a obtenção de experiência as mortes por amontoamento acabaram diminuindo, porém, também segundo relatos dos funcionários, após a ocorrência do amontoamento, um funcionário ficou encarregado de passar a noite na granja monitorando as aves nos dias subsequentes. Por esse motivo, para que tudo ocorra da melhor forma, é imprescindível um bom treinamento dos funcionários e comunicação entre eles (FOSSUM et al., 2009).

A questão do canibalismo foi presente e relevante, porém, não sendo o maior motivo da mortalidade dos animais. Segundo estudos, o canibalismo é uma das principais causas de mortalidade, prevalecendo no topo dos principais riscos à produção de ovos (FOSSUM et al., 2009). Neste estudo, o canibalismo não foi um grande problema pois no lote 1, ele ficou em última posição junto com a morte súbita e outros. E no lote 2, ele ficou entre a segunda e terceira posição, igualando-se ao prolapso, morte súbita e outros. Os riscos com canibalismo em aves poedeiras é extremamente variável, embora surtos sejam mais comuns em lotes maiores e sem a presença de gaiolas (KAJLICH, 2015).

De fato é um problema que deve ser controlado, uma vez que afetou um grande número de animais do lote, porém não é a principal causa de mortalidade nesse trabalho, diferente do que é citado por Fossum et al (2009), que uma das principais causas de mortalidade em sistemas como o *cage free* é o canibalismo. Quando comparamos esse fator com outro tipo de sistema podemos entender que o canibalismo tende a ter maiores ocorrências em aves alojadas em sistemas livres de gaiolas, pois além das características da produção, em sistemas com a utilização de gaiolas há a debicagem, onde relataram observar benefícios na questão do canibalismo (TABLANTE, 2000). Devemos levar em consideração que o canibalismo estatisticamente não foi maior, porém, podemos observar através do número de ocorrências que é uma causa recorrente na produção, no lote 1 ocorreram 235 vezes e no lote 2, 100 vezes, demonstrando que há uma frequência elevada.

## **6 CONCLUSÃO**

Com o presente estudo, podemos concluir que a fase de maior mortalidade é a de pós pico de produção e que houve uma tendência na redução do índice de mortalidade com o decorrer do desenvolvimento dos lotes.



## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório anual 2018**. São Paulo: ABPA, 2018. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/relatorio-anual-2018.pdf>. Acesso em: 17 out. 2019.
- AMARAL, G. *et al.* **Avicultura de postura**: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. Brasília, DF: BNDES, 2016. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9579/3/BS%2043%20Avicultura%20de%20postura\\_estrutura%20da%20cadeia%20produtiva\\_corrigeo\\_P\\_BD.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/9579/3/BS%2043%20Avicultura%20de%20postura_estrutura%20da%20cadeia%20produtiva_corrigeo_P_BD.pdf). Acesso em: 14 out. 2019.
- ANDERSON, K. E. *et al.* **Galinhas poedeiras**: humane farm animal care. Middleburg: [s. n.], 2018. Disponível em: [https://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/Std18\\_BR\\_Poedeiras\\_Layers\\_6RP.pdf](https://certifiedhumane.org/wp-content/uploads/Std18_BR_Poedeiras_Layers_6RP.pdf). Acesso em: 20 nov. 2019.
- BAPTISTA, R. I. A. A.; BERTANI G. R.; BARBOSA, C. N. Indicadores de bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, Florianópolis, v. 41, n. 10, p. 1823-1830, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n10/a12911cr4066.pdf>. Acesso em: 3 out. 2019.
- BELL, D. D.; WEAVER JR, W. D. **Commercial chicken meat and egg production**. Nova York, 5. Ed, v. 2, 2002.
- BRAMBELL, F. W. R. **Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems**. Londres: [s. n.], 1965. Disponível em: <http://edepot.wur.nl/134379>. Acesso em: 3 out. 2019.
- BRIGHT, A.; JOHNSON, E. A. **Smothering in commercial free-range laying hens**: a preliminary investigation: short communications. United Kingdom: [s. n.], 2011. Disponível em: <https://veterinaryrecord.bmj.com/>. Acesso em: 27 nov. 2019.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. 4. ed. São Paulo: Manole, 2010.
- CARNE de frango, unanimidade Pesquisa encomendada pela UBABEF comprova imagem de produto saudável e nutritivo. **Revista Avicultura Brasileira**, São Paulo, p. 8-17, 2012. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/files/publicacoes/938d713b69d9f25901b1d810f038272b.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2019.
- EMBRAPA. **Manual de segurança e qualidade para a avicultura de postura**. Brasília, DF: EMBRAPA/SEDE, 2004. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18216/1/MANUALSEGURANCAQUALIDADEaviculturadepostura.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.
- FOSSUM, O.; JANSSON, D.; ETTERLIN, P. E.; VAGSHOLM, I. Causes of mortality in laying hens in different housing systems in 2001 to 2004. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Londres, v. 51, n. 3, 2009. Disponível em: <https://actavetscand.biomedcentral.com/articles/10.1186/1751-0147-51-3#citeas>. Acesso em: 28 out. 2019.

GRAF, L. P. **Entre a cozinha e o abatedouro**: os sentidos do trabalho para mulheres atuantes na indústria avícola. 2009. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Centro de filosofia e Ciências Humana, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GUNNARSSON, S. Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. **British Poultry Science**, Berlin, v. 40, n. 1, p. 12-18, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1080/0007166998777>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00071669987773>. Acesso em: 8 dez. 2019.

HARTCHER, K. M.; JONES, B. The welfare of layer hens in cage and cage-free housing systems. **World's Poultry Science Journal**, Cambridge, v. 73, n. 4, 2017. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/world-s-poultry-science-journal/article/welfare-of-layer-hens-in-cage-and-cagefree-housing-systems/35FB8DB602AF9AE7C44C00FA3A20D67B>. Acesso em: 8 nov. 2019.

INSTITUTO CERTIFIED HUMANE BRASIL. **Cage-free**: produção de galinhas criadas sem gaiolas respeita o bem-estar animal. São Paulo: Instituto Certified Humane Brasil, 2018. Disponível em: <https://certifiedhumanebrasil.org/cage-free-producao-respeita-o-bem-estar-animal/>. Acesso em: 17 out. 2019.

JAENISCH, F. R. F. Síndrome ascítica dos frangos. *In*: EMBRAPA. **Agência Embrapa de Informação e Tecnologia**. Brasília, DF: EMBRAPA, [2019]. Disponível em: [https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango\\_de\\_corte/arvore/CONT000fy1j9mkn02wx5ok0pvo4k3o1q8hax.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/frango_de_corte/arvore/CONT000fy1j9mkn02wx5ok0pvo4k3o1q8hax.html). Acesso em: 27 nov. 2019.

JONES, D. R.; KARCHER, D. M.; ABDO, Z. Effect of a commercial housing system on egg quality during extended storage. **Oxford Academic**, [s. l.], v. 93, 2014. Disponível em: <https://academic.oup.com/ps/article/93/5/1282/1496352>. Acesso em: 4 nov. 2019.

KAJLICH, A. S. *et al.* Incidence, severity, and welfare implications of lesions observed postmortem in laying hens from commercial noncage farms in California and Iowa. **Avian Diseases**, Kennett Square Pa, v. 60, n. 1, p. 8-15, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26953938>. Acesso em: 7 dez. 2019.

MAGNAGO JÚNIOR, E. *et al.* **Avaliação dos índices zootécnicos dos integrados da empresa frango americano**. Imperatriz, 2013. Disponível em: [https://www.avisite.com.br/cet/img/20131107\\_producao.pdf](https://www.avisite.com.br/cet/img/20131107_producao.pdf). Acesso em: 11 dez. 2019.

MAZZUCO, H.; JAENISCH, F. R. F. **Bem estar, saúde e higiene de poedeiras comerciais em diferentes sistemas de alojamento**. Florianópolis: EMBRAPA, 2016. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1059068/1/final8371.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2019.

MENCH, J. A.; SUMNER, D. A.; ROSEN-MOLINA, J. T. Sustainability of egg production in the United States: the policy and market context. **Oxford Academic**, [s. l.], v. 90, 2011. Disponível em: <https://academic.oup.com/ps/article/90/1/229/1513382>. Acesso em: 30 out. 2019.

RIQUENA, R. S. **Modelo computacional para previsão de mortalidade de galinhas poedeiras em função de ondas de calor e tipologia dos aviários**. 2016. Dissertação (Mestrado em Agronegócio e Desenvolvimento) – Faculdade de ciências e engenharia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Tupã, 2016.

TABLANTE, N. L. *et al.* Spatial distribution of cannibalism mortalities in commercial laying hens. **Poultry Science**, [s. l.], v. 79, p. 705-708, 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/12493041\\_Spatial\\_distribution\\_of\\_cannibalism\\_mortalities\\_in\\_commercial\\_laying\\_hens](https://www.researchgate.net/publication/12493041_Spatial_distribution_of_cannibalism_mortalities_in_commercial_laying_hens). Acesso em: 8 dez. 2019.

UNIÃO BRASILEIRA DE AVICULTURA. **Protocolo de bem - estar para aves poedeiras**. São Paulo: UBA, 2008. Disponível em: [https://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo\\_de\\_bem\\_estar\\_para\\_aves\\_poedeiras.pdf](https://www.avisite.com.br/legislacao/anexos/protocolo_de_bem_estar_para_aves_poedeiras.pdf). Acesso em: 19 nov. 2019.