

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**BEM-ESTAR NA AVICULTURA DE POSTURA COMERCIAL E QUALIDADE
DOS OVOS**

TALITA PATRÍCIA FALCÃO DE ABREU MONTEIRO

PORTO ALEGRE

2019/1

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA**

**BEM-ESTAR NA AVICULTURA DE POSTURA COMERCIAL E QUALIDADE
DOS OVOS**

**Autor: Talita Patrícia Falcão de Abreu
Monteiro**

**Trabalho apresentado a Faculdade de
Veterinária como requisito parcial para a
obtenção da graduação em Medicina
Veterinária**

Orientador: Andrea Troller Pinto

PORTO ALEGRE

2019/1

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter me ajudado e me sustentado durante todos esses anos de graduação.

A minha família, em especial os meus pais que foram meus maiores incentivadores e apoiadores, me ensinando a importância do estudo, e a todas as orações dedicadas para que nunca me faltasse forças durante essa trajetória. AMO VOCÊS!

As minhas veterinárias gatas, Gabriela, Dannea, Cristiane, Rubia, Rê e Renata Karina por todos os momentos bons que passamos e pelas boas risadas. Obrigada gurias! Vocês tornaram os dias cansativos da faculdade, em dias felizes e mais leves. Vocês moram no meu coração!

Não poderia deixar de agradecer também aos meus amigos, em especial Julio e Mariana que sempre entenderam essa minha rotina corrida e que torceram e torcem por mim, e pelo meu sucesso. E também aqueles que mesmo de longe, estiveram comigo me apoiando e me incentivando. EU AMO VOCÊS!

Agradeço a minha querida professora e orientadora, Andrea Troller Pinto, por toda ajuda e ensinamento proporcionado durante a minha caminhada no GEPPOA/Leitecia e na sala de aula, foram momentos muito bons e inesquecíveis. A senhora tem um lugar especial no meu coração.

Muitíssimo obrigada a cada um que fez parte desta trajetória. Vocês estarão sempre nas minhas memórias mais felizes e nas minhas orações.

RESUMO

Com o decorrer dos anos o bem-estar na avicultura de postura vem sendo bastante discutida e estudada, pois através dela é possível avaliar indicadores como: produtividade, eficiência animal, qualidade dos ovos, comportamento, sanidade, fisiologia entre outros, que por sua vez, podem contribuir na melhoria dos sistemas de criação.

Além disso, a preocupação dos consumidores em relação ao bem-estar desses animais vem aumentando a cada ano, devido algumas práticas adotadas nos sistemas de criação que acabam se tornando controverso frente á comunidade científica e entendimento do público, já que esses sistemas impedem que os animais sejam livres para exercer o seu comportamento natural.

Embora o bem-estar não deva ser a única preocupação dos produtores e da sociedade como um todo, quando se diz respeito à produtividade, ela é de suma importância, já que é uma das razões de se ter essa atividade. Porém, um bom índice de produtividade não significa que os parâmetros de bem-estar estão sendo adequados, pois quando se tem um déficit no bem-estar pode acabar levando a baixa produtividade e qualidade dos ovos, aumento na incidência doenças, redução na reprodução e diminuição na qualidade da carne.

Palavras chave: bem-estar, consumidor, avicultura de postura.

ABSTRACT

Over the years, welfare in poultry has been well discussed and studied, because it is possible to evaluate indicators such as: productivity, animal efficiency, egg quality, behavior, health, physiology among others, which in turn, can contribute to the improvement of breeding systems.

In addition, consumer concerns about the welfare of these animals are increasing each year, due to some practices adopted in breeding systems that become controversial in the scientific community and public understanding, since these systems prevent the be free to exercise their natural behavior.

Although well-being should not be the only concern of producers and of society as a whole, when it comes to productivity, it is of paramount importance, since it is one of the reasons for this activity. However, a good index of productivity does not mean that welfare parameters are adequate, because when one has a deficit in well-being, it can end up leading to low productivity and egg quality, increased incidence of diseases, reduced reproduction and quality of meat.

Keywords: welfare, consumer, posture poultry.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	METODOLOGIA	9
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
3.1	Tipos de sistemas de produção	12
3.2	Fatores de bem-estar ligados ao sistema de produção	14
3.3	Fatores relacionados à saúde das aves.....	20
3.4	Fatores relacionados aos ovos	21
4	CONCLUSÃO	25
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
	REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o bem-estar animal tem sido definido pela ausência de estados negativos, tais como doença, fome e sede. Além disso, o conceito das cinco liberdades desenvolvidas pelo Conselho de Bem-Estar de Animais de Fazenda, em 1979 define que as necessidades básicas dos animais devem ser atendidas, como: estar livre de fome, sede, desconforto, dor, doenças, injúria, medo, estresse e ter a liberdade de expressar os comportamentos naturais da espécie. (HARTCHER; JONES, 2017). A maioria das pesquisas nos últimos anos sobre o tema tem focado na prevenção de estados negativos. Entretanto, observa-se que o interesse da ciência em pesquisas quanto à experiência de estados de bem-estar positivos vem aumentando. Este interesse levou a compreensão de que o bem-estar não pode ser alcançado sem experiências de estados positivos, tais como conforto e prazer. Assim, o bem-estar envolve uma combinação de nutrição adequada, ambiente adequado, saúde, expressão de comportamentos naturais e experiências mentais positivas (HARTCHER; JONES, 2017).

Em muitos países desenvolvidos e em desenvolvimento, a familiaridade e conhecimento sobre sistemas de produção diminuíram entre o público em geral, devido a crescente distância entre os locais onde as práticas de agricultura acontecem e onde a maioria dos consumidores vive. A mídia por sua vez, reforça a visão romântica e histórica da agricultura, e que contribui para a crescente falta de conhecimento das práticas modernas de produção agrícola. Esta desconexão pode explicar por que o público leigo, quando confrontados com as realidades da pecuária intensiva, frequentemente expressa atitudes negativas quando se fala de sistema de produção intensivos (YUNES; KEYSERLINGK; HOTZEL, 2017).

Em contrapartida, existe um interesse da maioria dos consumidores que os animais sejam criados de forma sustentável e que esses, possam ser criados de forma livre. Os produtores devem considerar cada vez mais que a sustentabilidade é um elemento importante para suas tomadas de decisão de compra, incluindo os animais e a forma de como eles são criados. Além disto, atualmente existem muitas organizações ativistas do bem-estar animal e que influenciam a decisão do consumidor quanto à aquisição e ao consumo de produtos de origem animal. Associado a esta realidade, as considerações e preferências do mercado e do consumidor têm o potencial de ter impactos financeiros significativos para os produtores (MENCH; SWANSON; ARNOT, 2016).

Há, também, uma preocupação dos consumidores quanto à qualidade dos ovos disponíveis comercialmente. O ovo é um produto altamente nutritivo, palatável, barato e está disponível em todo o mundo. Para atender a demanda do consumidor, os produtores tem se esforçado para comercializar ovos que são produzidos por galinhas criadas em sistemas alternativos e até mesmo livres de gaiolas. O crescente interesse do consumidor em produtos avícolas de sistemas agrícolas mais sustentáveis, vem permitindo que raças de aves domésticas sejam inseridas e procuradas no mercado. Algumas raças nativas são capazes de se adaptar às condições ambientais locais e que são fortes o suficiente para resistir a patógenos. Entretanto, há pouca produção científica sobre estas raças (LORDELO *et. al.*, 2017).

As práticas de criação podem variar muito, com práticas específicas vista pelo público como mais ou menos favorável. Por exemplo, as principais preocupações com o bem-estar animal levantadas pelo público em relação ao uso de sistemas de produção intensivo e em gaiolas impedem que os animais se movam livremente, proporcionam um contato social impróprio, e estão frequentemente associadas a um ambiente sem acesso ao ar livre. Questões de bem-estar de animais de produção, têm sido muitas vezes conflituosa entre produtores e consumidores em relação aos diferentes sistemas de produção, fazendo com que mudanças venham sendo feitas nas práticas de produção ao longo dos anos (YUNES; KEYSERLINGK; HOTZEL, 2017).

A população deseja garantias de que os animais sejam criados de forma humanitária, por isso muitos estudos tem sido feito a respeito dos sistemas de criação e tem sido avaliados padrões de bem-estar e de produção dos animais. Entretanto, muitos destes estudos são conflitantes e há muitas contradições entre os autores quanto aos resultados.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo, identificar através de pesquisas de revisão sistemática científica, as inovações dos últimos anos a respeito do bem-estar animal em galinhas de postura e qualidade dos ovos.

2 METODOLOGIA

Preliminarmente foi realizada uma pesquisa por artigos na base de dados SCOPUS, onde foi encontrado um número expressivo de artigos publicados referente ao objetivo do estudo. Foram utilizadas palavras chaves, e filtros com a exclusão de algumas áreas, além de um filtro temporal, a fim de restringir a pesquisa para publicações a partir de 2011 até 2019.

As palavras chaves usadas foram: *laying hens*, *welfare*, *egg*, *quality*, *consumer*, *behaviour*, *chicken* e *cage*. Estas palavras foram sendo incluídas a fim de refinar a pesquisa. Foi empregado o filtro de exclusão para as seguintes áreas do conhecimento: *nursin*, *arts and humanities*, *energy*, *medicine*, *business*, *management and accounting*, *decision sciences*, *social sciences* e *environmental science*. Esta exclusão foi adotada com base na leitura dos títulos e resumos dos artigos. Além disso, foi utilizado um filtro temporal para as publicações, partindo do ano de 2011. A busca foi realizada em 24 de março de 2019.

Os documentos selecionados desta pesquisa foram submetidos a uma análise mais ponderada, onde foram retirados os documentos que não atendiam a pelo menos quatro palavras chaves que são *welfare*, *egg*, *chicken* e *quality*, e que não apresentavam a temática do estudo. Foram inclusos artigos que foram citados nos documentos selecionados, considerando o filtro temporal, temática do estudo, resumo e as palavras chave.

Nos artigos selecionados foi realizada leitura e análise de conteúdo para identificar as principais inovações e descobertas sobre o bem-estar animal em galinhas de postura e qualidade dos ovos neste período temporal.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantificação dos artigos após o uso dos filtros está descrita na tabela 1.

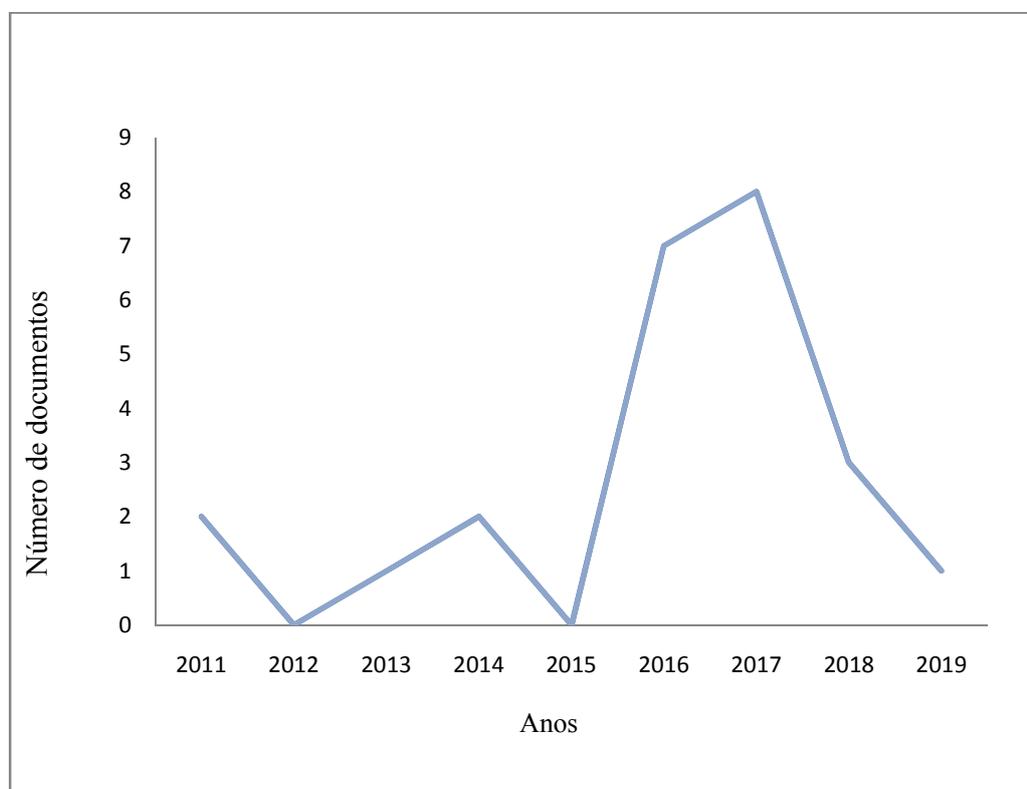
Tabela 1 - Quantificação dos documentos encontrados segundo palavras-chave.

Palavraschave	Quantidade de documentos
<i>Laying hens</i>	4.330
<i>Welfare</i>	1.071
<i>Egg</i>	872
<i>Quality</i>	618
<i>Consumer</i>	104
<i>Behaviour</i>	70
<i>Chicken</i>	54
<i>Cage</i>	43
Exclusão dos documentos das seguintes áreas: <i>nursing, arts and humanities, energy, medicine, business, management and accounting, decisionsciences, social sciences e environmental science</i>	36
Considerando o título, resumo, exclusão dos documentos que não atendiam ao objetivo do estudo e a inclusão de artigos que apresentavam citações a partir dos documentos já selecionados e adequados para o estudo.	24

Fonte: Elaborada pela autora.

Dos 24 documentos selecionados, 91,6 % (22) são provenientes de artigos científicos e 8,4% (2) são referentes a revisões bibliográficas. O gráfico a seguir, mostra a evolução quanto ao número de pesquisas sobre bem-estar animal na avicultura de postura, assim como também da qualidade dos ovos, onde em 2017 foram publicados 8 artigos, superando o ano de 2016 que já apresentava 7 publicações científicas, seguido dos anos de 2018 com 3 publicações e 2019 com 1 publicação. Cabe aqui frisar que o recorte temporal da pesquisa terminou em 24 de março de 2019, o que justifica a presença de apenas um documento científico.

Gráfico 1. Número de publicações relacionadas ao tema entre os anos de 2011 a 2019.



Fonte: Base de dados SCOPUS.

As publicações estão distribuídas em quatro áreas, sendo que as mais relevantes são agricultura, ciências biológicas e veterinária. Desde 2011, o periódico *Poultry Science* (13 documentos) tem apresentado um maior número de publicações, sendo um periódico dedicado a publicar pesquisas na área avícola; seguido do *Animals* (3 documentos), um periódico direcionado inteiramente aos animais, incluindo zoologia e ciências veterinárias; e *World's Poultry Science Journal* (3 documentos), que oferece avaliações sobre a ciência avícola abordando diversos assuntos como: bem-estar, sistemas de produção, qualidade dos ovos, reprodução, fisiologia, manejo, nutrição entre outros na forma de revisões bibliográficas.

A Austrália é o país que mais publicou trabalhos sobre o tema em questão (5 artigos) no período da busca, seguido do Canadá e União Europeia com quantidades iguais de publicação (3 artigos), e o Brasil (2 artigos). Uma razão para esse número maior de publicações nestas regiões é que na Austrália, o mercado de ovos de galinhas livres de gaiolas vem aumentando nos últimos anos. Apesar do Brasil ainda ter poucas publicações a respeito

desta temática, é importante salientar que o país tem se preocupado cada vez mais com os sistemas de criação, a fim de garantir o bem-estar das galinhas poedeiras.

3.1 Tipos de sistemas de produção

Os sistemas convencionais foram desenvolvidos na década de 1930, e vem sendo usado na produção de ovos até os dias de hoje, com o objetivo de aumentar a produtividade e o lucro, onde as aves são alojadas em uma área pequena e produzindo uma grande quantidade de ovos (DIKMEN *et al.*, 2016). Na década de 1960, na Europa, o bem-estar começou a ganhar importância e os sistemas convencionais começaram a ser questionados tendo em vista a importância dos estudos de comportamento animal já que, neste sistema, o animal poderia estar sendo afetado pelo pequeno espaço, ambiente e por restrições na sua movimentação. Então, pensando em proporcionar um melhor bem-estar para esses animais, foram criadas na década de 80 gaiolas enriquecidas e desde então foram sendo melhoradas ao longo dos anos (DIKMEN *et al.*, 2016).

As gaiolas enriquecidas são diferentes das gaiolas convencionais, já que oferecem mais espaço às aves, além de estarem equipadas com poleiros, ninhos entre outros, o que pode proporcionar bem-estar para os animais (JÚNIOR *et al.*, 2011). Com a preocupação do público sobre sistemas convencionais, foram proibidas na União Europeia em 1 de janeiro de 2012, o uso de pequenas gaiolas convencionais, autorizando gaiolas enriquecidas maiores e sistemas livre de gaiolas, como aviários, celeiros, e sistemas orgânicos (DIKMEN *et al.*, 2016).

As novas gaiolas devem seguir a exigências mínimas como: pelo menos 750cm² por galinha, dos quais 600 cm² de superfície utilizável, devendo ser equipada com um poleiro com espaço de pelo menos de 15 cm por galinha, comedouro, ninho, bebedouro, cama para debicar e esgravatar. Além disso, devem estar equipadas com dispositivos para que as aves possam desgastar as unhas. As gaiolas devem ser dispostas em blocos com uma passagem de no mínimo 90 cm entre eles e um afastamento de no mínimo 35 cm do piso do galpão a fim de permitir a inspeção, manutenção e retirada das aves, se for o caso (UE, 1990). Apesar desta condição ainda limitar o bem-estar dos animais na produção de ovos, permite um ambiente mais próximo do natural para a produção.

Segundo o IBGE (2019) a produção de ovos atingiu 928,42 milhões de dúzias no quarto trimestre de 2018. Porém essa demanda foi alcançada em sua maioria, através do sistema de criação convencional, onde galinhas são criadas em gaiolas, já que este sistema oferece um menor custo de produção, melhor higiene, facilidade de gestão e da eliminação de

resíduos. Atualmente, a produção de ovos está baseada em questões que incluem custos, impactos ambientais, segurança alimentar e preocupações com o bem-estar animal. Com isso, os consumidores e produtores acabam por ter interesses diferentes em relação à sustentabilidade na produção, segurança alimentar e bem-estar desses animais (THOMPSON *et al.*, 2011).

Muitos estudos relacionados ao consumo e a escolha de alimentos sustentáveis, revelaram que as pessoas concedem valores positivos ao bem-estar. O alimento é comprado principalmente por razões éticas quando se leva em consideração como esses alimentos são produzidos e se o sistema de criação está proporcionando um bem-estar adequado para os animais (GERINI; ALFNES; SCHJOLL, 2016).

As atitudes dos consumidores em relação à produção animal tem sido alvo de muitos estudos. Os consumidores, além de estarem cada vez mais preocupados com o bem-estar animal, também têm se preocupado com sustentabilidade e qualidade do produto. A sustentabilidade envolve vários valores, alguns não são completamente compreendidos já que pode ser alterado através do ambiente político e cultural de onde se vive (THOMPSON *et al.*, 2011). Em diversos países foram realizados estudos para avaliar a aceitação, preferência, e atitude do consumidor quanto à produção de ovos de galinhas livres de gaiolas, como também de galinhas em sistemas de gaiolas, e a produção sustentável de ovos.

Como resultados destes estudos, tem-se que a maioria dos consumidores é favorável que os animais estejam em um ambiente livre para que possam expressar o seu comportamento natural como ciscar, bater asas, e tomar banho de areia. Porém, há consumidores que preferem que esses animais sejam mantidos em gaiolas, pois é um sistema que garante uma inocuidade maior do produto, já que os ovos podem trazer riscos à saúde pública, através de agentes como a *Salmonella*, e também impede que haja um aumento no preço do produto final (THOMPSON *et al.*, 2011; GERINI, ALFNES, SCHJOLL, 2016; YUNES; KEYSERLINGK; HOTZEL, 2017; TEXEIRA, LARRAÍN, HOTZEL, 2018).

O sistema de criação em gaiolas diminui o espaço para a criação, faz com que haja um aumento na produtividade, permite maior controle de doenças e, portanto, um menor custo de produção. Como consequência, menor preço do produto, assegurando que a população de baixa renda consiga também consumir este alimento, atendendo assim, a maioria da população (THOMPSON *et al.*, 2011; GERINI, ALFNES, SCHJOLL, 2016; YUNES; KEYSERLINGK; HOTZEL, 2017).

É importante ressaltar que a adoção de um sistema de criação livre, gera custos maiores, chegando a ser o dobro dos relacionados à produção em sistema convencional e com

isso aumenta o preço do produto final. Devido a este fator, muitos consumidores que, apesar de reconhecerem que há benefícios no consumo de um produto diferenciado, ainda não estão dispostos a pagar por um preço mais elevado. Sabe-se que a escolha de produtos é influenciada pela condição social de cada indivíduo, o que se confirma no estudo feito por Teixeira, Larraín e Hotzel (2018), onde mesmo em países desenvolvidos, onde cresce o consumo de ovos produzidos por aves livres de gaiolas, o custo ainda representa uma barreira para o consumo.

Existe, entretanto, uma parcela dos consumidores que está disposta a pagar um preço maior para ter um produto orgânico onde as aves são livres de gaiolas e tem acesso a área externa dos aviários. Para além das questões éticas relacionadas à qualidade de vida das aves e ao entendimento da criação das mesmas, o produto teria ainda uma maior qualidade considerando que as aves teriam uma criação onde seriam livres de receber drogas veterinárias como promotores de crescimento e antibióticos (THOPSOM *et al.*, 2011, GERINI, ALFNES, SCHJOLL, 2016; YUNES; KEYSERLINGK; HOTZEL, 2017, TEXEIRA; LARRAÍN; HOTZEL, 2018). A associação entre bem-estar e qualidade do produto tem sido alvo de muitas pesquisas em diversos países. Estudos relacionados à segurança alimentar vêm estudando o perfil dos consumidores, e resume que o ajuste no comportamento do consumidor quanto à escolha do alimento vem sendo determinada por fatores sociais, culturais e pessoais (THOPSOM *et al.*, 2011). Portanto, avaliar de forma detalhada os fatores que determinam a escolha do consumidor quanto ao alimento, poderá ajudar os produtores a elaborar algumas estratégias de marketing que poderam ser utilizadas para promover venda dos produtos (YUNES; KEYSERLINGK; HOTZEL, 2017).

3.2 Fatores de bem-estar ligados ao sistema de produção

Sistemas livres de gaiola traz benefícios para o bem-estar das galinhas, uma vez que esses animais podem expressar seu comportamento natural como ciscar e empoeirar-se. Dados os benefícios associados ao sistema de produção livre, é de se esperar que as galinhas utilizem esta área de forma mais intensa. Mas, existem fatores que podem influenciar na utilização desta área pelas aves como: densidade, idade, fatores ambientais (chuva, vento, altas temperaturas e umidade) entre outros (AURREKOETXEA; ESTEVEZ, 2016; CHIELO; PIKE; COOPER, 2016; DONG *et al.*, 2017).

Nos estudos feitos por Campbell, em 2016 e 2017, foram avaliadas 150 galinhas da linhagem ISA Brown, submetidas a diferentes densidades populacionais e ao ar livre: 2.000

galinhas/ha, 10.000 galinhas/ha e 20.000 galinhas/ha com idades entre 21 a 36 semanas. Foram medidos indicadores de bem-estar em relação à densidade como: comportamento quanto ao uso das áreas externas e a área interna (galinheiro), banhos de areia e de repouso, danos na plumagem, na quilha, comprimento das unhas e concentrações de corticosterona no albúmen.

O uso das áreas pelos animais variou conforme a densidade. As galinhas que estiveram em menor densidade utilizaram mais a área externa quando comparado com as galinhas que estiveram em maior densidade (CAMPBELL *et al.*, 2017). A maioria das aves que estavam tanto em alta, como em baixas densidades ao ar livre apresentavam um bom estado quanto à plumagem, e ausência de feridas, tendo um bem-estar físico adequado (CAMPBELL *et al.*, 2016). O mesmo resultado foi demonstrado no estudo feito por Chielo, Pike e Cooper (2016), onde as galinhas foram submetidas a densidades de 4.000/ha e 24.000/ha. Já Aurrekoetxea e Estevez (2016) observaram que os lotes de aves se organizam em grupos menores e que utilizam as áreas externas de forma diferenciada e que as aves que permanecem mais tempo na área interna apresentaram maior quantidade de abrasões e lesões, bem como deficiência na plumagem por causa do maior tempo de contato com os comedouros, por exemplo.

No estudo feito por Campbell *et al.* (2016), houve algumas diferenças quanto aos indicadores de bem-estar. Em particular, o comprimento das unhas foi menor nas galinhas que foram submetidas a menores densidades, onde animais tiveram preferência por áreas externas e que provocou um desgaste natural daquelas. O comportamento mostrou que as galinhas tinham preferência por tomar banho de areia em áreas externas, independente da densidade a que foram submetidas, mas, para descansar, as aves preferiram usar os galpões. Houve um efeito significativo em relação aos níveis de corticosterona no albúmen, em galinhas que estavam em uma densidade ao ar livre de 20.000/ha, quando ovos apresentaram concentração maior de corticosterona quando comparado com as galinhas que estavam em uma densidade de 10.000/ha. A quantidade de corticosterona é uma medida de estresse. Mas não houve diferença significativa quando avaliados ovos produzidos por aves que estiveram em densidades de 2.000/ha.

É de se esperar que a motivação do animal para explorar uma determinada área pode ser uma característica individual de cada linhagem independentemente da situação que este animal se encontra, seja dentro de galpões ou em áreas externas. Estudos que avaliaram o uso de áreas livres por galinhas poedeiras concluíram que os efeitos climáticos tem um efeito forte sobre a utilização dessas áreas, quando condições pouco favoráveis fazem com que as aves

preferiram se manter dentro ou fora dos galpões (CHIELO;PIKE;COOPER, 2016,AURREKOETXEA; ESTEVEZ, 2016).

Segundo Aurrekoetxa e Estevez (2016), temperaturas em torno de 18°C, falta de vento, média e alta umidade atmosférica podem favorecer a utilização da área externa. Entretanto, chuva e vento podem ter efeitos negativos sobre o uso desta área. No estudo feito pelos autores, as galinhas tinham acesso livre à área externa 8 horas por dia. Foi observado que o uso da área externa foi maior no período da manhã e da tarde. É possível que as condições climáticas, no presente estudo, possam ter favorecido no uso da área.

No entanto, as aves dentro de um rebanho, podem ter diferentes padrões de uso de espaço. Pouca informação está disponível a respeito das características de uso de espaço, o tamanho das áreas usadas ou de como a variação individual no uso desses espaços pode afetar o bem-estar das aves (AURREKOETXEA; ESTEVEZ, 2016). Apesar de ter sido demonstrado que o uso de áreas externas pode influenciar no bem-estar dos animais, estudos mais detalhados devem ser feitos quanto ao entendimento das escolhas do animais, já que cada um tem padrões individuais quanto ao uso dos ambientes (CAMPBELL *et al.*, 2016; AURREKOETXEA; ESTEVEZ, 2016; CAMPBELL *et al.*, 2017).

Atualmente, a maioria da produção de aves poedeiras é realizada em gaiolas. Segundo Hester (2014), gaiolas convencionais não permitem que as galinhas poedeiras possam expressar determinados comportamentos, mas tem vantagens como, melhoria da saúde respiratória por ter menos amônia e poeira quando comparado com os sistemas livres. Além disso, se as gaiolas forem enriquecidas, é possível que as galinhas expressem comportamentos naturais, quando comparado com a gaiola convencional.

Com a necessidade de encontrar meios para que se consiga atender a demanda crescente de adequação dos sistemas de produção, poleiros têm sido instalados em gaiolas convencionais em condições controladas de pesquisa científica, com o objetivo de verificar o impacto no bem-estar das aves. Durante os estudos, as galinhas foram alojadas em gaiolas com a presença de poleiros e sem a presença de poleiros avaliando-se alguns parâmetros como: comportamento, locomoção, saúde dos pés e unhas, melhoria das penas e resistência óssea.

Segundo o estudo feito por Frediani *et al.* (2019), foi demonstrado que a introdução de poleiros fornecia algumas melhorias comportamentais como: aumento de interação social, redução de atividade, da competição por espaço, da locomoção e de comportamentos anormais, além de melhorar a saúde dos pés dos animais. Também não houve registro de arranque de penas ou agressão. No estudo feito por Hester (2014), além de atendidas as

necessidades comportamentais dos animais como empoeirar-se, a presença de poleiros melhorou a plumagem, a saúde dos pés, e a resistência óssea embora não tenha conseguido evitar fraturas e deformidades na quilha.

Galinhas com acesso a poleiros tiveram uma maior mineralização da quilha, fêmur, e ossos da asa quando comparadas aquelas que não puderam acessá-los (HESTER, 2014; HESTER *et al.*, 2013). Porém, no estudo feito por Hester (2014), as galinhas que tiveram acesso aos poleiros, quando comparadas com aquelas que não tiveram acesso, acabaram por apresentar uma maior incidência de fraturas ósseas na quilha. A elevada incidência de fraturas foi principalmente na quilha em gaiolas com poleiros e isso acaba por afetar de forma grave o bem-estar dos animais por causar dores. Segundo Hinrichsen, Riber e Labouriau (2016), os danos na quilha podem estar associados ao mau posicionamento dos poleiros nas gaiolas, podendo levar a desvios no osso, enquanto que as fraturas podem estar relacionadas a colisão dos animais na gaiola ou até mesmo com outros animais. Portanto, por mais que o uso de poleiros tenha aumentado a mineralização óssea, não foi o suficiente para evitar danos e fraturas ao osso da quilha. (HESTER, 2014; HESTER *et al.*, 2013). Hester (2014) sugeriu a adição de poleiros em gaiolas a fim de solucionar o problema, levando benefícios para esses animais, mas ainda é necessário ser feito mais pesquisas em relação ao design desses poleiros, sua colocação, e o efeito sobre o dano nos ossos.

Apesar dos estudos apresentarem uma semelhança, apenas o enriquecimento em gaiolas está longe de ser o ideal quando se fala de bem-estar. Segundo Frediani *et al.* (2019) e Hester (2014), o uso de poleiros em gaiolas traz benefícios em relação ao bem-estar dos animais. Porém, Hester (2014) afirma que poleiros de madeira tem uma textura áspera, apresenta fendas que podem abrigar ácaros podendo prejudicar a saúde dos pés dos animais.

É notório que a adição de poleiros em gaiolas está longe de ser algo que possa proporcionar o bem-estar completo desses animais. Mas é possível que este sistema possa trazer benefícios aos animais. É importante que haja mais estudos e pesquisas mais aprofundadas sobre o design dos poleiros a fim de evitar que seja abrigo de ácaros e parasitas, que tenham superfícies menos escorregadias permitindo que as galinhas tenham uma maior aderência, evitando assim fraturas na quilha e proporcionando uma melhoria na saúde dos pés desses animais (FREDIANI *et al.*; 2019).

Atualmente, as galinhas são criadas em todos os tipos de sistemas de alojamento, incluindo gaiolas convencionais, gaiolas enriquecidas, e em sistemas livres. Os últimos dois sistemas podem ser cobertos ou não, ter acesso ao exterior e sistema com piso, rampas, e poleiros com configurações variadas. Os impactos dos ambientes de criação têm atraído a

atenção de consumidores e produtores, particularmente em sistemas de produção mais complexos, incluindo gaiolas enriquecidas e sistemas de criação livre de gaiolas (CAMPBELL; HAAS; LEE, 2019).

O enriquecimento tem impacto no sistema de produção aumentando de forma positiva o comportamento natural, reduzindo estados emocionais negativos e melhorando a saúde física dos animais. É importante para a produção de aves comerciais, que os enriquecimentos também possam ser economicamente viáveis e práticos. Isso inclui não ter impactos adversos sobre os animais, tais como o aumento das taxas de lesão, não colocar em risco a higiene dos ambientes ou a redução de alimento (FREDIANI *et al.*, 2019; CAMPBELL; HAAS; LEE, 2019).

Atualmente não existe um consenso sobre a avaliação do bem-estar. Um número de diferentes indicadores vem sendo utilizado para determinar a resposta ao estresse nas aves. No estudo feito por ALM *et al.* (2016), que incluiu 126 galinhas da linhagem Leghorn Lohmann com idades entre 61 e 70 semanas, os animais foram selecionados e alojados em gaiolas com a presença e ausência de ninhos, onde se avaliou indicadores de bem-estar como: cobertura das penas, concentração de corticosterona nos excrementos, na gema, e no plasma, e arelação de heterófilos/linfócitos. Através de observações comportamentais os autores concluíram que esses animais tinham uma preferência em usar os ninhos, e que a exclusão desses ninhos era indesejável pelos animais. Foi observado que animais que não tiveram acesso aos ninhos, apresentaram níveis mais elevados de corticosterona nos excrementos, na gema, e na relação heterófilo/linfócito. Estes indicadores foram capazes de detectar um aumento na resposta ao estresse resultante da privação dos ninhos (ALM *et al.*, 2016).

Além da relação heterófilo/linfócito, concentrações de colesterol, glicose e triglicerídeos no soro podem ser indicadores de estresse em aves (DONG *et al.*, 2017; DIKMEN *et al.*, 2016). No estudo feito por Dong *et al.* (2017), onde os animais foram submetidos a diferentes sistemas de criação (convencional, enriquecido e livre), as concentrações de colesterol, triglicerídeos e glicose nos animais criados em gaiolas convencionais e enriquecidas foi maior quando comparado com os animais que estavam no sistema livre, mesmo em período quente, como foi o caso deste estudo, demonstrando que o sistema de criação em gaiola pode ser um fator de estresse por ser um local mais quente, enquanto que no sistema livre, as galinhas podem usufruir de um ambiente mais agradável. Já no estudo feito por Dikmen *et al.* (2016), feita com animais com idade entre 21 e 29 semanas, completando um ciclo de produção de dezessete a sessenta e seis semanas, as concentrações séricas de colesterol, glicose e triglicerídeos foram semelhantes no sistema convencional,

enriquecido e livre. Segundo Dong *et al.* (2017), o sistema livre permite que os animais façam mais exercícios, levando a uma redução no nível de glicose no plasma.

Já, na revisão feita por Campbell, Haas e Lee (2019), os autores relatam que o enriquecimento ambiental pode ter impacto positivo no desenvolvimento da visão, estimulação auditiva, neurocomportamental, desenvolvimento do esqueleto, função imunológica, com isso, auxiliando as aves no processo de adaptação a diferentes sistemas de criação.

Este impacto positivo, se deve ao uso de cores e objetos dentro das instalações (desenvolvimento visual), sistema de criação, por exemplo, animais com idade entre 16 a 48 semanas tiveram aumento do hipocampo em sistemas ao ar livre, quando comparado com o sistema com o convencional (desenvolvimento neurocomportamental). Quanto ao estímulo auditivo, as aves que foram submetidas ao enriquecimento auditivo (música clássica), durante 5 horas por dia, 3 vezes na semana, tiveram a concentração de heterofílo/linfócito menor quando comparado com aquelas que não foram submetidas ao enriquecimento, indicando menor nível de estresse. As aves criadas em gaiolas com acesso ao chão, melhoraram a estrutura do esqueleto, já que neste sistema permite que os animais tenham um pouco mais de mobilidade (CAMPBELL; HAAS; LEE, 2019). Entretanto, alguns mecanismos específicos sobre o impacto do enriquecimento sobre o bem-estar, ainda precisam ser elucidados.

Além disso, os enriquecimentos tem potencial para melhorar a função imunológica, através da aplicação de estressores suaves que promovem adaptabilidade, e este mesmo princípio se aplica para os animais que são criados livres e aqueles que são destinados a ambientes exteriores variáveis. O sistema convencional pode trazer benefícios, mas os produtores terão que se adaptar a diferentes preferências desses animais a fim de fornecer enriquecimentos que são utilizados por cada grupo de criação (CAMPBELL; HAAS; LEE, 2019). Segundo estes autores, em geral, há uma necessidade de validar comercialmente os impactos positivos dos enriquecimentos no comportamento e na fisiologia das aves. O enriquecimento dos ambientes de criação com adições físicas, sensoriais e estimulantes podem otimizar o desenvolvimento da ave, mas a pesquisa em escala comercial sobre os tipos de enriquecimento ainda é limitada.

Estudos publicados em anos anteriores a série temporal desta pesquisa, tem relatado que os sistemas convencionais e enriquecidos têm vantagens que podem proporcionar bem-estar para as aves. O bem-estar em sistemas livres de gaiolas, apesar de trazer benefícios para os animais, deve ser tratado a partir de práticas de gestão adequadas, seleção genética, e mais pesquisas, abordando sistemas de biossegurança, vacinação, boas práticas de higiene, além de

uma manutenção do ambiente onde os animais vivem (STAAVEREN *et al.*, 2018, HARTCHER; JONES, 2017).

3.3 Fatores relacionados à saúde das aves

Em relação aos sistemas livres, pesquisadores mostraram que a elevada mortalidade nestes sistemas de produção é devido a uma ampla gama de doenças, além infestações por parasitas, predadores e a da doença de Newcastle, que acredita-se que seja o maior problema nesses sistemas, chegando a matar 80% dos animais em caso de infecção. Porém, em todos os sistemas de produção, as aves podem desenvolver comportamentos indesejáveis, tais como o arranque de penas e canibalismo, que são os principais agentes causadores de mortalidade nas galinhas poedeiras (RAKONJAC *et al.*, 2014). Em contrapartida, segundo alguns autores há um menor índice de mortalidade em sistemas livres em comparação com sistemas convencionais, e isso se deve ao maior conforto e resistência das aves, que segundo alguns autores, pode ser atingida através do acesso diário à luz solar e ao ar fresco.

No estudo feito por Dikeman *et al.* (2016), a taxa de mortalidade foi mais elevada em galinhas criadas em sistemas de gaiolas enriquecidas, sendo bem menor em galinhas criadas no sistema livre. Porém, a mortalidade durante o período experimental feito por Widowski *et al.* (2017) foi menor em aves mantidas em gaiolas convencionais, 2,0% em comparação com 4,6% nas gaiolas enriquecidas, onde entre as causas estavam doenças metabólicas (osteoporose, hipocalcemia, osteopenia, osteomalácia e fígado gorduroso) e lesões mecânicas (fraturas, lacerações, e traumas).

No estudo feito por Hester (2014), o sistema de gaiolas com poleiros causou pododermatite nos animais. O índice de pododermatite foi menor em animais que estavam em gaiolas sem poleiros, comparado com os animais que tiveram acesso aos poleiros, provavelmente decorrente do acúmulo de fezes na superfície dos mesmos. Além disso, a presença de poleiros causou derramamento de água, fazendo com que a superfície das gaiolas ficasse molhada e suja, levando os animais a infecção bacteriana.

Sabe-se que, para a formação da casca do ovo, é preciso que haja reposição de cálcio. A taxa elevada em que os ovos são colocados nos sistemas de criação, pode levar a uma perda de cálcio ósseo e como consequência maior suscetibilidade a fraturas. Assim as aves podem ser incapazes de se mover de forma adequada. Portanto, galinhas que são criadas em gaiolas convencionais, onde se tem uma restrição de movimentos, são mais suscetíveis a apresentarem ossos fracos e osteoporose (HARTCHER; JONES, 2017). Segundo Dikeman *et*

al.(2016), é possível que as galinhas que são criadas livres apresentem maior atividade locomotora e isso faz com que os ossos tornem-se mais fortes e mais resistentes.

Galinhas em gaiolas convencionais podem sofrer distúrbios metabólicos devido à falta de exercício, podendo levar a uma fadiga que é devido à fraqueza dos ossos, fraturas e compressão da medula espinhal. Algumas doenças não infecciosas são mais prevalentes nesses sistemas como o fígado gorduroso e osteoporose, por não permitir de forma adequada os movimentos. Os principais fatores que contribui para o desenvolvimento inclui a falta de exercício, locomoção limitada, altas temperaturas ambientais e um alto nível de estresse (HARTCHER; JONES, 2017).

Segundo Hinrichsen, Riber e Labouiau (2016), a elevada utilização da área ao ar livre pode causar uma maior incidência de doenças infecciosas e não infecciosas, pois as aves tem maior contato com o solo, areia e fezes contaminadas. Algumas abordagens tem sido sugeridas por Fraser *et al.*(2013) para controle dessas doenças que inclui: higiene, vacinação, antiparasitários, biossegurança e evitar exportação a fim de diminuir a disseminação de doenças entre os animais e no ambiente.

3.4 Fatores relacionados aos ovos

Existe inúmeros fatores e variáveis que podem afetar positivamente e negativamente na qualidade dos ovos tais como: nutrição, estresse, sistema de criação, idade, linhagem entre outros. No estudo feito por Campbell *et al.* em 2016 e 2017, foi avaliado a qualidade dos ovos, incluindo parâmetros como: peso, cor da gema e da casca, qualidade da casca, concentrações de protoporfirina na cutícula e coloração da cutícula e concluiu que o efeito da densidade quanto à produção não teve influência. Entretanto, foi possível observar efeitos da densidade quanto à qualidade do ovo, onde os ovos postos por galinhas em alta densidade apresentaram maior peso e galinhas que estavam em menor densidade tiveram uma coloração mais escura da gema. A quantidade de cutícula não diferiu entre as densidades, enquanto que a cor da casca do ovo, e a quantidade da protoporfirina variaram. As medidas de peso, cor da gema, qualidade da casca, entre outros, pode estar relacionada com as diferentes dietas e a idade dos animais e por isso acabam por muitas vezes variar bastante durante as pesquisas (CAMPBELL *et al.*, 2017).

Os animais que estão em ambientes com densidades maiores, tendem a não ficar muito tempo nesses locais, tendo preferência em ficar em áreas mais internas (galinheiros) onde a densidade é menor, e com isso, acabam ingerindo ração ao invés de consumir vegetação ou

insetos e isso faz com que haja uma diferença significativa quanto ao peso, cor da gema e qualidade da casca, onde esses animais ao ar livre acabam por ter uma ingestão reduzida quanto ao cálcio e fósforo, fazendo com que diminua a espessura da casca do ovo (CAMPBELL *et al.*, 2017). Porém, Lordelo *et al.* (2017) afirmaram, no seu estudo, que a cor da casca e o peso do ovo pode estar relacionada com a idade ou estado fisiológico do animal. Galinhas mais velhas tendem a colocar ovos maiores e com casca mais clara, porque quantidade de protoporfirina é depositada na superfície da casca e não aumenta na mesma proporção ao tamanho do ovo.

Nos resultados obtidos no estudo de Frediani *et al.* (2019), demonstrou-se que a presença de poleiros em gaiolas não afetou a produção de ovos, peso, consumo de alimentos nem houve a presença de ovos rachados ou sujos, ao contrário dos achados por Hester (2014). Acredita-se que, ao colocar o poleiro em posição perpendicular aos comedouros e na parte mais alta do piso evitou acúmulo de fezes na área preferencial de postura dos ovos, fazendo com que não tivesse registros de ovos sujos ou rachados (FREDIANI *et al.*, 2019).

Durante o estudo feito por Dong *et al.* (2017), as características quanto a produtividade dos ovos melhorou em sistemas livres de gaiolas, mas não foi tão alta como se esperava quando comparado com os sistemas convencionais e de gaiolas. Isso pode ter ocorrido pelo fato de os animais terem ingerido uma baixa quantidade de alimento e conseqüentemente diminuição da produção dos ovos. Outro fator que pode ter contribuído para essa diminuição foi a temperatura ambiental, já que este estudo foi feito no verão. Em contrapartida, no estudo feito por Dikeman *et al.* (2016) a produção de ovos foi maior no sistema livre de gaiolas, porém foi semelhante no sistema convencional e enriquecido. As galinhas que foram criadas em um sistema livre, apresentaram um peso corporal maior do que aquelas que foram criadas em sistemas de gaiolas convencionais e enriquecidas, e como consequência, esses animais colocaram ovos maiores. Assim, há uma correlação positiva entre o peso corporal e o peso do ovo.

Uma revisão bibliográfica comparou o efeito sobre o sistema de criação e as características da qualidade dos ovos como: peso do ovo, unidades Haugh, cor da gema e carotenóides em poedeiras. A maioria dos pesquisadores tem observado e comparado a produção de ovos entre diferentes linhagens (Hy-Line Brown, White Leghorn, Lohmann Brown, Ancona, Bovans Brown) e em diferentes sistemas de criação. O desempenho produtivo desses animais foi menor em sistemas livre quando comparado com o sistemas de gaiolas, e isso se deve ao fato desses animais terem uma atividade motora mais intensa, e consumir menor quantidade de calorias e proteínas. Também foi comparado o desempenho de

híbridos Leghorn – LSL e ATAK-S e concluiu-se que, no sistema em gaiolas, a linhagem Leghorn – LSL teve uma maior produção de ovos, quando comparado com o livre, contrastando com ATAK-S onde no sistema de gaiolas sua produção foi menor, quando comparado ao sistema livre. Esses resultados sugerem que algumas linhagens podem mostrar melhor desempenho sob sistemas convencionais, enquanto que outras vão responder melhor em sistemas livres. Da mesma forma, na revisão, quando comparadas as linhagens Lohmann Brown e Isa Brown, o peso do ovo foi diferente para as linhagens, nos diferentes sistemas de produção sendo que para a primeira, o peso do ovo foi maior quando as aves eram criadas em sistema livre do que no convencional e para a segunda, ocorreu o contrário.

Na revisão destes autores foi relatado que o peso do ovo pode ser afetado pela idade e genótipo das aves. Estudos relataram que o peso do ovo apresenta correlação negativa com a taxa de produção, e que alguns fatores podem estar relacionados como: alimentação, idade, nutrição (em especial teor de energia e proteína da ração). Em outros estudos foi demonstrado que o peso do ovo pode ser afetado pelo sistema produtivo, sendo maior em sistema livres e menor nos sistemas convencionais. Assim, estes resultados devem ser tratados com cautela, uma vez que essas diferenças podem ser devido ao uso de diferentes genótipos nos sistemas de criação. Também deve ser considerado que as aves, na medida em que envelhecem, colocam ovos maiores e conseqüentemente mais pesados (RAKONJAC *et al.*, 2014).

Quando se fala em composição do ovo, pode haver variações pelo fato dos animais serem submetidos a criações diferentes. Além disso, a idade e o genótipo também podem contribuir para estas variações. Autores citados por Rakonjac *et al.* (2014) relataram pequenas diferenças na quantidade de albumina, mas nenhuma diferença na porcentagem da gema de ovos de galinhas da linhagem ISA Brown criadas em sistemas convencionais e livres de gaiolas. Outros autores encontraram uma proporção mais elevada de gema, e uma menor quantidade de albumina em sistemas livres, quando comparado com os sistemas convencionais. Estudos feitos com a linhagem ATAK-S não mostraram diferenças significativa nas proporções da gema e da albumina quanto ao sistemas convencionais e livres.

Há relatos que, muito fatores podem influenciar a Unidade Haugh (UH) como: tempo de armazenamento do ovo, temperatura, idade, linhagem e nutrição. Mas, dependendo do sistema de criação, estes fatores podem ter um efeito quanto a UH no ovo, onde resultados contraditórios sobre esta unidade são frequentemente relatados. Em um experimento feito em galinhas da linhagem White Leghorn descobriu-se que a UH foi mais elevada nos ovos em sistemas livres, quando comparada com o sistemas convencionais durante a fase produtiva

isso pode ter ocorrido provavelmente porque á uma menor pressão de produção. Mas foi encontrado, também por outros autores, que a UH foi maior em ovos de gaiolas de gainhas da linhagem ISA Brown. No estudo feito por Lordelo *et al.*(2017), as galinhas submetidas a produção livre de gaiolas produziram ovos com valores maiores de UH. Embora a UH seja uma medida importante para avaliar a qualidade do ovo, pode ser difícil avaliar o UH pelo sistema de produção, já que são muitos os fatores que podem influenciar esta unidade (RAKONJAC *et al.*, 2017; LORDELO *et al.*, 2017).

Carotenóides são substâncias que concedem o pigmento da gema do ovo, essa pigmentação pode variar de amarelo muito claro até o mais escuro alaranjado. Os carotenóides representam menos de 1% de lipídeos da gema, e é composta principalmente por caroteno e xantonila (RAKONJAC *et al.*, 2014). Em alguns estudos foram comparadas galinhas da linhagem White Leghorn no sistema livre e convencional, e a cor da gema foi influenciada pelo consumo de grama em sistemas livres, resultando em uma cor mais intensa da gema quando comparado com o convencional. Um estudo similar foi feito com galinhas da linhagem Ancora e obteve o mesmo resultado do estudo que foi feito com a linhagem White Leghorn.

Ao contrário de alguns dados publicados, não foi encontrado nenhum efeito significativo quanto ao sistema de criação em relação a cor da gema, já que a quantidade de caroteno na alimentação que é oferecido nos sistemas não foi suficientemente elevado para afetar a cor da gema (RAKONJAC *et al.*, 2014). Nesses casos nem sempre o acesso a pastagem pode ser levado em consideração pois a matéria verde pode não estar disponível durante todo o ano. Deve ser considerado que nos sistemas livres, as aves tem também acesso a ração e que a pastagem é um complemento que está disponível para aqueles animais que passam mais tempo fora do galpão (LORDELO *et al.*, 2017).

De acordo com as pesquisas, embora os sistemas de criação possam afetar a qualidade do ovo, outros fatores como raça ou linhagem, idade, dieta, além da qualidade do pasto, tempo de acesso a esse pasto, também desempenham um papel importante na propriedade dos ovos, portanto é difícil prevêr a qualidade dos ovos apenas pelo sistema de criação já que muitos dos resultados obtidos de estudos ao longo dos anos mostraram diferenças dentro de cada sistema (RAKONJAC *et al.*, 2014; LORDELO *et al.*, 2017).

4 CONCLUSÃO

São muitos os fatores que afetam o bem-estar das galinhas poedeiras, assim como na qualidade dos ovos, o que acaba tornando esta temática complexa.

O sistema de criação tem impacto na condição de bem-estar e mesmo na qualidade dos ovos. É nítido que, a cada ano que passa, os sistemas sofrem mudanças e os produtores precisam, cada vez mais, se adaptar, já que há uma pressão dos consumidores/cidadãos, da comunidade científica e mesmo da legislação que regulamenta a criação destes animais para melhorar os ambientes produtivos.

Parece que há vantagens e desvantagens em todos os sistemas, pois estas definições dependem dos parâmetros que são avaliados e das condições ambientais testadas. Assim, é importante resaltar que em qualquer tipo de criação o produtor vai enfrentar dificuldades, mas com uma boa gestão, controle de higiene, verminoses, e vacinação pode contribuir de forma positiva na produção ao ar livre, fazendo com que esse sistema seja possível.

É inevitável que, em alguns anos, os sistemas de gaiolas convencionais e até mesmo o de gaiolas enriquecidas sejam abolidos, já que a cada ano que passa os consumidores/cidadãos vem tomando mais consciência e tem tido cada vez mais conhecimento e interesse sobre os sistemas de criação, e sabe o quanto que os sistemas livres trazem benefícios para os animais. O fato é que ovos produzidos em sistemas livres de gaiolas são saudáveis e podem ser inócuos.

Os sistemas de criação de aves livres de gaiolas ainda são caros e tem impacto no preço pago pelo consumidor. Cabe então ao produtor, adaptar-se às mudanças e também às exigências do consumidor por produtos que sejam mais saudáveis, e que ofereçam o bem-estar adequado para os animais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns pontos que não foram considerados neste trabalho mas que possuem grande importância não podem deixar de ser citados, em especial, os que se referem a sanidade animal.

O Brasil é o maior exportador de carne de frango do mundo e este lugar foi conquistado com a implementação de medidas de controle sanitário capazes de impedir e dificultar a presença de doenças avícolas que podem ser barreiras sanitárias a exportação. A criação de aves em sistema livres e com acesso ao meio externo podem ser consideradas ameaças ao status sanitário atual da avicultura.

De outro lado, o acesso das aves ao ambiente externo e não controlado poderia expor as aves a mais contato com agentes de doenças como parasitoses, o que obrigaria o uso de fármacos como medicamentos antiparasitários.

Percebe-se, desta forma, que os sistemas de produção tem características diversas e, de certa forma, submetem as aves e a produção a diferentes desafios que ainda precisam ser elucidados.

Um outro questionamento frequente refere-se ao grau de inocuidade do produto, já que as aves estariam mais expostas às salmonelas e os ovos poderiam se contaminar quando a postura ocorresse na cama do aviário ou mesmo em ninhos. Para este tipo de situação existem tecnologias em implantação que não estão elencadas ainda em publicações científicas. Ainda, no presente trabalho, não foram encontradas publicações vinculando a ocorrência de salmonelas em ovos produzidos por aves criadas em sistemas não convencionais.

Há, por isso, um longo caminho a percorrer na construção do conhecimento na área de bem-estar na avicultura de postura.

REFERÊNCIAS

- ALM, M. et al. Welfare indicators in laying hens in relation to nest exclusion. **Poultry Science**, [s.i.], p.1238-1247, 2016.
- AURREKOTXEA, A. R.; ESTEVEZ, I. Use of space and its impact on the welfare of laying hens in a commercial free-range system. **Poultry Science**, [s.i.], p.2503 - 2513, 2016.
- CAMPBELL, D. L. M. et al. Outdoor stocking density in free-range laying hens: effects on behaviour and welfare. **Animal**, [s.i.], v. 11, n. 6, p.1036-1045, 2016.
- CAMPBELL, D. L.M. et al. Egg production and egg quality in free-range laying hens housed at different outdoor stocking densities. **Poultry Science**, [s.i.], p.3128-3137, 2017.
- CAMPBELL, D. L. M.; HAAS, E. N.; LEE, C. A review of environmental enrichment for laying hens during rearing in relation to their behavioral and physiological development. **Poultry Science**, [s.i.], p.9-28, 2019.
- CHIELO, L. I.; PIKE, T.; COOPER, J. Ranging behaviour of commercial free-range laying hens. **Animals**, [s.i.], v. 28, n. 6, p.2-13, 2016.
- COMISSÃO EUROPEIA. Directiva do Conselho de 19 de Julho de 1999, que estabelece normas mínimas para a proteção dos galinhas poedeiras. **Jornal Oficial das Comunidades Europeias**. L203,1999. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/ALL/?uri=CELEX:31999L0074>>. Acesso em: 01 jun. 2019.
- DIKMEN, B. Y. et al. Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). **Poultry Science**, [s.i.], p.1564-1572, 2016.
- DONG, X. Y. et al. Effects of rearing systems on laying performance, egg quality, and serum biochemistry of Xianju chickens in summer. **Poultry Science**, [s.i.], p.3896-3900, 2017.
- FREDIANI, M. H. et al. Effect of simple and low-cost enrichment items on behavioral, clinical, and productive variables of caged laying hens. **Journal Of Applied Animal Welfare Science**, [s.i.], v. 22, n. 2, p.139-148, 2018.
- GERINI, F.; ALFNES, F.; SCHJOLL, A. Organic and animal welfare-labelled eggs: competing for the same consumers?. **Journal Of Agricultural Economics**, [s.i.], v. 67, n. 2, p.471-490, 2016.
- HARTCHER, K. L.; JONES, B. The welfare of layer hens in cage and cage-free housing systems. **Poultry Science**, [s.i.], v. 73, p.767-782, 2017.
- HESTER, P.Y. The effect of perch availability during pullet rearing and egg laying on musculoskeletal health of caged White Leghorn hens. **Poultry Science**, [s.i.], p.1972-1980, 2013.

HESTER, P. Y. The effect of perches installed in cages on laying hens. **Poultry Science**, [s.i], v. 70, p. 247-264, 2014.

HINRICHSEN, K. L.; RIBER, B. A.; LABOURIAU, R. Associations between and development of welfare indicators in organic layers. **Animal**, [s.i], v. 10, n. 6, p. 953–960, 2016.

IBGE. **Produção de ovos de galinha bate recorde no quarto trimestre de 2018**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23776-producao-de-ovos-de-galinha-bate-recorde-no-quarto-trimestre-de-2018>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

JUNIOR, D. C. L. et al. Hen welfare in different housing systems. **Poultry Science**, [s.i], p.278-294, 2011.

LORDELO, M. et al. Quality of eggs from different laying hen production systems, from indigenous breeds and specialty eggs. **Poultry Science**, [s.i], p.1485-1491, 2017.

MENCH, J. A.; SWANSON, J. C.; ARNOT, C. The Coalition for Sustainable Egg Supply: A unique public–private partnership for conducting research on the sustainability of animal housing systems using a multistakeholder approach. **American Society Of Animal Science**, [s.i], p.1296-1308, 2016.

RAKONJAC, S. et al. Laying hen rearing systems: a review of major production results and egg quality traits. **Poultry Science**, [s.i], v. 70, p.93104, 2014.

RODRIGUEZ, A. A. et al. Use of space and its impact on the welfare of laying hens in a commercial free-range system. **Poultry Science**, [s.i], p.2503-2513, 2016.

STAAVEREN, V. N. et al. A description of laying hen husbandry and management practices in Canada. **Animals**, [s.i], v. 114, n. 8, p.1-18, 2018.

THOMPSON, P. B.; et al. Values and public acceptability dimensions of sustainable egg production. **Poultry Science**, [s.i], p.2097 - 2109 , 2011.

TEXEIRA, D. L.; LARRAÍN, R.; HOTZEL, M. J. Are views towards egg farming associated with brazilian and chilean egg consumers' purchasing habits?. **Plos One**, [s.i], p.1-16, 2018.

WIDOWSKI, T. M. et al. Effect of space allowance and cage size on laying hens housed in furnished cages, Part I: Performance and well-being. **Poultry Science**, [s.i], p.3805-3815, 2017.

YUNES, M. C.; KEYSERLINGK, M. A. G. V.; HOTZEL, M. J. Brazilian Citizens' Opinions and Attitudes about Farm Animal Production Systems. **Animals**, [s.i], v. 75, n. 7, p.2-15, 2017.