

PRODUTIVIDADE DA LINHAGEM HISEX BROWN EM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE OVOS CAIPIRA

HISEX BROWN LINE PRODUCTIVITY IN A SYSTEM OF FREE-RANGE EGGS PRODUCTION

Gabriel Haubrick de Souza¹; Renata Soares Tavares da Silva²; Daniela Mello Vianna Ferrer²; Júlio César Koenikam³

RESUMO

Os sistemas alternativos de produção avícola caracterizam-se como os que estão sobre a ótica do bem-estar animal, um tema de interesse social e econômico crescente. Há uma carência de estudos sobre os sistemas alternativos, tendo em vista que o foco de pesquisas é dado, principalmente, ao sistema convencional de produção, deixando muitos produtores que buscam utilizar destes sistemas alternativos sem parâmetros de pesquisas. Assim, o objetivo com este trabalho foi avaliar a produtividade da linhagem Hisex Brown em um sistema comercial de produção de ovos caipira localizado no Município de Teresópolis, RJ e contrastar o desempenho das aves com o manual da linhagem e com dados da literatura científica. Com o presente estudo, pode-se observar em que o lote caipira de 500 aves avaliado possuiu características zootécnicas satisfatórias ou melhores, quando comparadas à literatura e ao guia de manejo da linhagem, como uma excelente uniformidade na maioria das semanas de cria e recria, uma curva de crescimento satisfatória, baixa mortalidade e alta taxa de postura.

Palavras-chave: Produção avícola. Bem-estar animal. Avicultura alternativa.

ABSTRACT

Alternative systems of poultry production are characterized as those that are from the perspective of animal welfare, a topic of growing social and economic interest. There is a lack of studies on alternative systems, where the focus of research is given to the conventional production system, leaving many poultry producers who seek to use these alternative systems without research parameters. Thus, the objective of this work is to evaluate the productivity of the Hisex Brown strain in a commercial system of production of free-range eggs located in the city of Teresópolis, RJ and to compare the performance of the hens with the lineage's manual and with data from the scientific literature. With the present study, it can be observed that the evaluated free-range lot had results classified as satisfactory or better zootechnical data when compared to the literature and lineage's guide, such as excellent uniformity in most weeks of breeding, having an ideal growth curve, low mortality and high laying rate.

Keywords: Poultry production. Animal welfare. Alternative poultry production.

1 Discente em Medicina Veterinária do UNIFESO – gabrielhaubrick@gmail.com

2 Docente no curso de Medicina Veterinária do UNIFESO – renatasilva@unifeso.edu.br; danielaferrer@unifeso.edu.br

3 Tecnólogo em produção avícola – juliokoe@gmail.com

INTRODUÇÃO

O ovo atualmente é caracterizado como um alimento popular no Brasil, com grande importância econômica e social, tendo crescido tanto em consumo quanto em produção de maneira bem considerável nos últimos anos (1).

O bem-estar de galinhas poedeiras tem sido um tema relevante para os consumidores nos dias atuais e, em função disso, no mundo todo, têm sido implantados e consolidados sistemas de produção de ovos que valorizam este atributo, que variam desde os sistemas de criação caipiras aos sistemas de criação livres de gaiolas em galpões fechados (2, 3). A preocupação com o bem-estar animal já fez com que países da União Européia e os Estados Unidos proibissem os métodos de criação convencionais em gaiolas (4). Neste sistema de criação as aves não possuem certas liberdades comportamentais, como o banho de terra, uso de poleiros, fazer ninhos, esticar o corpo, bater as asas e ter liberdade de movimentação e de ciscar (5). Outros aspectos também questionados consistem na prática da debicagem convencional e muda induzida (3).

Nos sistemas alternativos de produção de ovos denominados Cage-free, Free-range, Caipira e Orgânico as aves são criadas soltas em aviários fechados (6). O uso de gaiolas é proibido, o que assegura liberdade de expressão de comportamentos naturais das aves, e nos três últimos, a ave deve dispor também de área externa para pastoreio, onde também são proibidas as práticas de debicagem convencional e muda induzida, sendo todos estes sistemas atualmente normatizados (3, 6). Estes sistemas alternativos de produção têm por objetivo promover o bem-estar animal em todas as fases da criação (5). Em adição, outros atributos positivos referem-se à coloração mais intensa da gema, devido ao pastoreio das aves e também, como alternativa de renda para pequenas propriedades de agricultura familiar, devido ao maior valor agregado dos ovos produzidos, o que é compatível com as condições edafoclimáticas e produtivas no Município de Teresópolis, que a atividade vem se consolidando (3). No entanto, apesar destas vantagens e da crescente demanda por este tipo de alimento, sistemas de produção alternativos apresentam alguns desafios, como manejo mais laborioso, maior consumo de ração pelas aves e consequente maior custo de produção, somado aos maiores desafios sanitários à que as aves são expostas por serem criadas sobre o piso e também pelo acesso à área externa (6, 7). Os sistemas de produção de ovos caipiras são crescentes na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, em que as condições edafoclimáticas, topografia acidentada com pequenas propriedades em áreas de proteção permanente e presença de pequenos produtores com cunho de agricultura familiar são

compatíveis com estes sistemas de produção (3). A atividade pode ser exercida em pequena escala e conduzida em pequenas propriedades, com maior remuneração para o produtor devido ao maior valor agregado dos ovos, relacionado à coloração de gema e bem-estar animal praticado (8). Apesar disso, existe uma carência de pesquisas voltadas para estes modelos de produção em comparação ao volume das informações geradas para o sistema convencional. Principalmente, considerando o desempenho e produtividade das aves, principalmente em criações comerciais (3).

OBJETIVO

O objetivo com este trabalho é avaliar a produtividade da linhagem Hisex Brown em um sistema comercial de produção de ovos caipira e contrastar o desempenho das aves com o manual da linhagem e com dados da literatura científica.

METODOLOGIA

O presente projeto foi realizado no Setor de Medicina Veterinária do Centro Universitário Serra dos Órgãos – UNIFESO, em Teresópolis, RJ, no período de janeiro a agosto de 2022 em parceria com uma propriedade de produção comercial de ovos caipiras situada no Município de Teresópolis, RJ. Os dados da pesquisa para cálculo dos índices zootécnicos foram cedidos pelos produtores rurais desta propriedade comercial.

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa no Uso de Animais (CEUA) em maio de 2022, tendo obtido parecer favorável a sua realização. De posse de sua aprovação os dados coletados no período de janeiro a maio, que são de posse da propriedade e fazem parte do manejo normal dos animais foram utilizados e fez-se a coleta de novos dados, nos quais não houve manipulação e contenção das aves.

Foram utilizados dados de um lote constituído por 500 galinhas poedeiras da linhagem Hisex Brown, adquiridas com um dia de idade de incubatório idôneo em 21 de janeiro de 2022 e vacinadas contra Bouda Suave e Marek no incubatório. As aves foram alojadas com um dia de idade em galpão fechado, na dimensão de 12 metros de comprimento por 8 metros de largura, com telhas de amianto e pé direito de 4,0 metros de altura. O galpão era telado com tela de fio 16, malha de 1 polegada (2,54 cm) e muretas de 50 cm de altura. As laterais do galpão eram fechadas com cortinas amarelas em sua extensão. A instalação dispõe de piquete na área externa para pastoreio das aves, poleiros, 100 unidades de ninhos e são utilizados comedouros tubulares e bebedouros pendulares. No dia do alojamento, as aves foram alocadas em um círculo de proteção confeccionado com chapa de Eucatex com cama de cepilho de madeira (8 cm de altura) e mantidas em aquecimento com tempe-

ratura de 32 °C com o auxílio de duas campânulas na primeira semana (figura 1), de acordo com a recomendação do Manual da Linhagem (9). Em adição, a ração e água foram fornecidos em comedouros e bebedouros infantis, respectivamente. A ração fornecida nas duas primeiras semanas era comercial e micropelletizadas. Nos três primeiros dias parte da ração era colocada sob papel próprio para avicultura a fim de estimular o consumo de ração. A temperatura foi mensurada diariamente até os 35 dias de idade das aves, com termômetros de máxima e de mínima.

Os dados da primeira semana de idade não foram registrados. Foram realizadas pesagens semanais das aves, separando-se 10% de aves aleatórias deste lote em uma divisão do galpão e as pesando individualmente em uma balança comum de uso doméstico para obter a média de peso semanal do lote, para avaliar a curva de crescimento e a uniformidade do lote em comparação ao manual da linhagem (9). A uniformidade foi calculada retirando as aves que estavam fora dos 10% do peso médio do lote, obtendo-se assim, uma média em porcentagem da quantidade total das aves que estão dentro dos 10% do peso médio total do lote. A uniformidade foi classificada de acordo com a recomendada pelo Manual da Linhagem, em que entre 90 a 100% é considerada como ótima; entre 89 e 80 como muito boa; entre 79 e 70 dada como boa; entre 69 e 60 é classificada como regular e abaixo de 60% como ruim (9). As aves eram alimentadas à vontade até as primeiras 6 semanas de idade, sendo a ração fornecida às 7 e às 13 horas da manhã. Após as seis semanas de idade a ração fornecida é baseada na recomendação do manual da linhagem (9), fazendo-se ajustes semanais na quantidade de ração ofertada. O programa de alimentação consistiu no fornecimento de formulações distintas divididas em fases de acordo com a idade das aves, à saber: Ração pré-inicial – até a 1ª semanas de idade; Inicial – de 2 a 5 semanas de idade; Ração de Crescimento – fornecida entre 6 e 10 semanas de idade; Ração de Desenvolvimento – fornecida entre 11 e 18 semanas de produção; Ração pré-postura – de 19 semanas de idade até 2% de produção; ração de pico de produção – 2% de produção até 30 semanas; Ração de produção I, que é fornecida entre 31 e 90% de produção e ração de produção II – fornecida quando a taxa de postura declina abaixo de 90% de postura. As aves eram alimentadas duas vezes ao dia utilizando comedouros tubulares com capacidade de 25 kg de ração, às 7 e às 13 horas da manhã. A relação de comedouros é de um para cada 42 aves.

A água foi fornecida em bebedouros pendulares, limpos duas vezes ao dia, de abastecimento automático, usando um bebedouro para cada 83 aves. Nos primeiros dois dias de idade as aves receberam 24 horas diárias de luz artificial,

programado com o uso de timer. Após os dois primeiros as aves receberam 24 horas de luz artificial até completarem 1 semana de idade. Após o 7 dia de idade, reduziu-se gradativamente 1 hora de luz por dia até alcançar a duração natural do fotoperíodo que se estendeu deste modo até as 18 semanas de idade. Na 18ª semana de idade, teve início o fornecimento de luz artificial visando estimular a postura, que foram fornecidos incrementos a cada três dias de 30 minutos a mais de luz artificial, programado com timer, iniciando-se sempre pela madrugada, até alcançar 14 horas diárias de luz (artificial + natural) conforme recomendações do manual da linhagem (9). Em adição, foram tomados o consumo acumulado de ração até as 19 semanas de idade (136 dias). Após as 18 semanas de idade, em que tem início a fase de pré-postura, foram tomados dados de produção diária de ovos, peso médio dos ovos, taxa de postura e consumo semanal de ração. Os dados de mortalidade e viabilidade das aves entre 1 dia e 18 semanas também foram computados.

Todos os parâmetros, como consumo acumulado de ração, ganho médio de peso, uniformidade do lote, temperatura ambiente, produção de ovos, peso médio dos ovos, massa de ovos foram planilhados utilizando-se o Microsoft Excel e os índices de produtividade contrastados com aqueles recomendados pelo Manual de Desempenho da Linhagem (9) e com artigos científicos considerando a mesma linhagem em sistema de produção de ovos caipiras ou com aquele disponível na literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os dados de peso vivo médio ao longo das semanas e uniformidade do lote, por semana de idade, foram tabelados (tabela 1).

Tabela 1: Dados de uniformidade e peso vivo médio das aves nas fases de cria e recria

Idade		Uniformidade		Peso médio, em gramas
Semana	Dia	Porcentagem	Avaliação	
0	1	98.8	Ótimo	36
1	7	86.0	Muito boa	80.7
2	14	75.5	Boa	138.6
3	21	82.4	Muito boa	229
4	28	86.3	Muito boa	328
5	35	88.9	Muito boa	439
6	42	88.3	Muito boa	554
7	49	81.7	Muito boa	657
8	56	83.2	Muito boa	749
9	63	79.0	Boa	862
11	77	79.0	Boa	1120
12	84	84.0	Muito boa	1220
13	91	92.0	Ótima	1307
14	98	92.0	Ótima	1354
15	104	93.3	Ótima	1405.5
16	110	92.5	Ótima	1457.4
17	116	88.1	Muito boa	1521.1

Como pode ser observado, o lote do estudo realizado mostrou uma uniformidade satisfatória durante a maior parte do período de cria e recria, sendo inferior a 80% apenas na terceira, décima e décima segunda semana de idade das aves. O recomendado é que a uniformidade não seja inferior a 80% como esclarecem Abbas, Gasm, Ahmed (10) e Stringhini *et al.* (6). A ótima e muito boa uniformidade na maior parte dos períodos de cria e recria constatadas neste estudo, como estabelece o manual de manejo da linhagem pode ser uma consequência de um bom manejo e de boas práticas de criação, como o número e localização adequado de comedouros e bebedouros (figura 1) e não ultrapassar a densidade de aves máxima recomendada, que no presente estudo foi de 5,20 aves por metro quadrado.

Figura 1 - Círculo de proteção para alojamento das aves



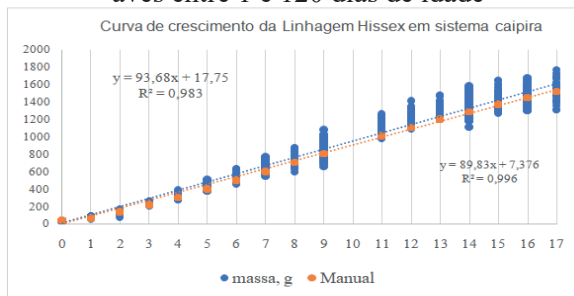
Esta densidade é menor do que aquela recomendada pela Humane Farm Animal Care (11) de 7 aves por metro quadrado. A baixa uniformidade da terceira semana pode ser consequência dos desafios de manter a temperatura correta, conforme esclarecem Stringhini *et al.* (6) e Hendrix (9) da necessidade de aquecimento artificial em que o produtor deve disponibilizar. Como pode ser observado no presente estudo (tabela 2) houve grande variação nas temperaturas de máxima e mínima, o que é prejudicial ao desenvolvimento das aves.

Tabela 2: Temperatura registrada do lote até os 35 dias de idade

Dias	Instantânea	Máxima	Mínima	Recomendada
0-3	-	-	-	31-33
4-7	-	-	-	31-32
8-14	24.4	32.2	24.6	28-30
15-21	22.7	29.6	24.4	26-28
22-24	24.6	33.3	24.2	23-25
25-28	27.4	32.6	19.8	21-23
29-35	27.2	33.2	19.0	19-21

Extraí-se de Stringhini *et al.* (6) de que é mais complicado manter a temperatura em galpões abertos, ainda que no período de verão, como foi realizado no presente estudo. Como se trata de um estudo realizado em uma propriedade comercial, em que o controle de dados ainda está em implementação, não houve pesagem das aves na 11ª semana de idade. Contudo, esta lacuna não prejudica a qualidade dos dados. Os dados de ganho de peso semanais foram plotados na forma de gráfico por meio do Excel. Conforme se observa no gráfico, houve ajuste entre os dados obtidos no lote comercial e aquele recomendado pela linhagem descrito em Hendrix (9). Como pode ser observado (figura 2), o crescimento da linhagem em sistema caipira esteve próximo e acima dos valores de crescimento estabelecidos pelo manual da linhagem, cujos dados de crescimento também estão plotados no gráfico, extraídos de Hendrix (9).

Figura 2 - Gráfico da curva de crescimento das aves entre 1 e 120 dias de idade



Aos 14 dias de idade, os pesos das aves do estudo estiveram ligeiramente abaixo dos valores recomendados pela linhagem. De fato, as duas primeiras semanas de idade são aquelas de maior desafio para a ave, devido à necessidade de aquecimento e adaptação ao ambiente de criação, como esclarecem Stringhini *et al.* (6), Hendrix (9). Porém, o crescimento médio do lote estudado foi maior do que aquele estipulado, como pode ser observado ao comparar os dados obtidos do estudo com a média esperada pelo manual da linhagem Hendrix (9), principalmente entre os 28 e 105 dias de vida das aves. Segundo Giroto (11), isto é preocupante devido ao fato de que a alimentação pode ser um dos empecilhos de maior custo para a produção de ovos, devendo ser evitado qualquer forma de desperdício nutricional. Contudo, ao analisar o consumo acumulado de ração do primeiro aos 136 dias de idade, o mesmo foi de 6,47 kg de ração por ave, inferior àquele estipulado pelo Manual da Genética Hendrix (9), de 6,748 kg na 18ª semana de idade.

As aves no presente estudo iniciaram a postura com 17,4 semanas de idade, semelhante às 18 semanas de idade recomendada pelo manual da Linhagem. Em adição, as aves estavam com o peso médio de 1521.1, dentro do intervalo de peso recomendado pelo manual para a 17ª semana de 1,476 - 1,552 kg. Esta relação entre idade da postura e peso vivo são extremamente importantes para assegurar a persistência de postura, como esclarecem Stringhini *et al.* (6) e Hendrix (9) que dizem que o recomendado é que a ave não atinja a idade de postura com o peso inferior àquele estabelecido pela genética, a fim de que não haja prejuízos durante a fase de produção. As semanas em que se observa grande variação do peso das aves, como a semana 9, corrobora com os dados de uniformidade que estiveram menos satisfatórios nestes períodos. O percentual de postura do lote no estudo teve um início mais precoce àquela recomendada pelo manual da linhagem (figura 3, tabela 3).

Figura 3 – Gráfico do percentual de postura do lote de sistema de criação caipira em comparação com o manual da linhagem Hendrix (9)

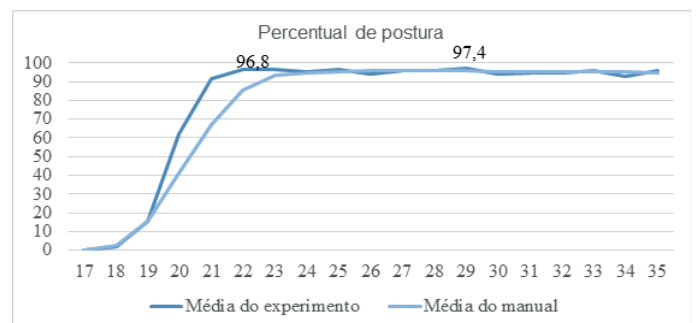


Tabela 3: Percentual de postura do lote de sistema de criação caipira em comparação com o manual da linhagem Hendrix (9)

Semana	Média do experimento	Média do manual
17	0.3	0
18	1.7	2.4
19	15.5	15.7
20	62.1	41.3
21	91.6	66.9
22	96.8	85.4
23	96.8	93.5
24	95.1	95
25	96.4	95.4
26	94.2	95.7
27	96.2	95.7
28	95.8	95.7
29	97.4	95.7
30	94.4	95.6
31	94.8	95.5
32	94.6	95.4
33	96.0	95.2
34	92.9	95.1
35	95.8	94.9

Um pico de postura de 97,4% foi registrado quando as aves atingiram 29 semanas de idade, enquanto a do manual da linhagem Hendrix (9) se espera um pico de postura de 95,7% em 26 semanas de idade. Até a presente data que os dados foram coletados, observa-se a manutenção da taxa de postura em valores semelhantes àqueles estabelecidos por Hendrix (9). Segundo Stringhini *et al.* (6) o problema em se antecipar a postura está relacionado a perda da preparação fisiológica da ave, já que estes dias de idade entre a recria são essenciais para sua formação, podendo resultar na diminuição de sua persistência de postura no futuro além do tempo total em que a ave permanece em postura. Stringhini *et al.* (6) esclarecem

que esta precocidade na postura pode ser resultado do maior peso médio do lote adquirido durante a fase de recria que manteve-se mais elevado do que o recomendado e, assim, acelerando a maturidade sexual da ave. A postura total computada durante o estudo (35 semanas de idade) foi de 52.863 ovos (-tabela 4).

Tabela 4: Postura total atingida até as 35 semanas de idade da ave em sistema de criação caipira

Variável	Experimento	Manual
Ovo por ave, acumulado	107	101
Média total de postura	52.863	49.894

O total de ovos produzidos foi significativamente superior, totalizando um total de 2.969 ovos a mais do que o esperado quando feita a comparação com 35 semanas de idade, conforme se extrai de Hendrix (9). Vale levar em consideração que conforme o manual de manejo da linhagem, a ave mantém seu período de postura até as 90 semanas de idade, podendo haver diferenças no resultado futuro entre essa comparação no lote.

Durante o estudo realizado (35 semanas de idade), 12 aves do lote de 500 aves morreram. Isto nos reporta a uma taxa de viabilidade de 97,6%. De acordo com o manual da linhagem Hendrix (9), a taxa de viabilidade esperada até as 35 semanas de idade é de 98,5%. A maior parte das mortes ocorridas neste estudo deve-se a episódio eventual e não permanente de canibalismo. As aves deste lote não foram debicadas no incubatório por laser de infravermelho, a qual é permitida pelos manuais da Humane Farm Animal Care (11). Esse é um problema grave na avicultura e é de extrema importância que seja adotada a debicagem por infravermelho, evitando-se este tipo de perda que em parte é devido ao comportamento inapto da ave e parte por algum tipo de estresse ambiental. Apesar disso, a taxa de viabilidade se mostra satisfatória, que segundo Stringhini *et al.* (6) vários fatores podem resultar em uma boa viabilidade, desde o bem-estar das aves até a atenção a segurança biológica do lote. Mesmo em um sistema de criação tipo *free-range*, que seria um com maiores desafios sanitários já ao fato da ave viver solta com acesso à área externa, se obteve um nível de viabilidade um pouco inferior, mas ainda assim satisfatório quando comparado ao guia de manejo da linhagem, que se baseia no sistema industrial de produção que possui uma melhor segurança biológica. Vários autores como Albino *et al.* (12) e Silva, Abreu, Mazzuco (13) descrevem que a falta de segurança biológica seria um dos fatores que mais negativamente impactaria a viabilidade

em sistemas de produção caipiras ou alternativos, porém, nenhuma causa de morte do lote do estudo realizado deve-se a doenças infectocontagiosas.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados de desempenho analisados no presente estudo mostram que as galinhas da linhagem Hisex Brown criadas em sistema caipira em fazenda comercial podem ser iguais ou superiores àqueles recomendados pelo manual da linhagem até as 35 semanas de idade das aves. A produção de ovos até as 18 semanas de idade foi superior àquela recomendada pelo manual da linhagem. A viabilidade do lote esteve ligeiramente inferior àquela recomendada pelo manual da linhagem.

Este estudo pode ser de grande importância para produtores que buscam parâmetros para se nortear a atividade quando utilizando a linhagem comercial Hisex Brown em um sistema alternativo de produção, já que seu guia de manejo se baseia apenas no sistema industrial de produção.

Sugere-se que mais estudos similares são necessários para ampliar e reforçar os parâmetros de produção, levando em consideração que dados sobre índices produtivos, avaliações, comparações e estudos no geral são precários quando relacionados aos sistemas alternativos de produção de ovos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Centro Universitário Serra dos Órgãos, pela oportunidade de um ensino de qualidade na região; à fazenda comercial por ceder os dados para realização da pesquisa e a todos os professores e professoras que formam o incrível corpo docente do Centro Universitário Serra dos Órgãos.

REFERÊNCIAS

1. ABPA (Associação Brasileira de Proteína Animal). Relatório anual de 2022. São Paulo: ABPA, 2022. 144 p.
2. Demattê Filho LC, Pereira GV. O mercado de frangos e ovos orgânicos e caipiras - Potencial de mercado. In: Seminário Nordeste de Pecuária, XXI, 2017. Fortaleza, CE.
3. Silva RST, Silva REN, Enne LG, Caetano ACF. Perfil dos Consumidores de ovos e percepção destes sobre os sistemas alternativos de produção considerando o bem-estar animal. *Rev. Jopic.* 2021; 7(11): 17-29.
4. Janczak AM, Riber AB. Review of rearing-related factors affecting the welfare of laying hens. *Rev. Poultry Science.* 2015; 94(7): 1454-1469.
5. Mench JA, Sumner DA, Rosen-Molina JT. Sustainability of egg production in the United States: the policy and market context. *Rev.*

- Poultry Science. 2011; 90(1): 229-240.
6. Stringhini JH, Andrade MA, Cunha MIR, Viana EF, Café MB, Royer AFB, et al. Aspectos sobre cria e recria de poedeiras comerciais. In: Albino LFT, Carvalho BR, Maia RC, Barros VRSM. Galinhas poedeiras: criação e alimentação. Viçosa, MG; Aprenda Fácil, 2014, p. 75 – 98.
 7. Giroto AF. Custo de produção de ovos. 1ªed. Santa Catarina: Vivian Fracasso, 2008. 48p.
 8. Tabora JVS. Viabilidade econômica do sistema Cage-Free para poedeiras comerciais. 67f. Dissertação. [Mestrado em produção animal] –Universidade Brasil; 2018.
 9. Hendrix G. Hisex Brown: guia do produto, sistema de produção em gaiolas. 48 p.2021. [acesso 15 dez. 2022]. Disponível em: <https://www.hisex.com/pt-br/products-pt-br/hisex-brown-pt-br/>
 10. Abbas SA, Gasm EAA, Ahmed MKA. Effect of body weight uniformity on the productivity of broiler breeder hens. Rev. International Journal of Poultry Science. 2010; 9(3): 225-230.
 11. Humane Farm Animal Care (HFAC). Padrões do HFAC para a criação de Galinhas Poedeiras. 48 p. 2018. [acesso 15 dez. 2022]. Disponível em: https://certifiedhumane.org/wpcontent/uploads/Std18_BR_Poedeiras_Layers_6RP.pdf
 12. Albino LFT, Carvalho BR, Maia RC, Barros VRSM. Galinhas poedeiras: criação e alimentação. Viçosa, MG; Aprenda Fácil, 2014, p. 75 – 98.
 13. Silva IJO, Abreu PG, Mazzuco H. Manual de boas práticas para o bem-estar de galinhas poedeiras criadas livres de gaiolas. 1ªed. Santa Catarina: Embrapa suínos e aves, 2020. 40p.