

**Efeito do sistema de criação de poedeiras comerciais em gaiolas e em piso**

**Effect of the system of commercial laying in cages and in floor**

**Efecto del sistema de gallinas en jaula y en el piso**

Recebido: 23/11/2019 | Revisado: 24/11/2019 | Aceito: 27/11/2019 | Publicado: 29/11/2019

**Paulo Vitor Divino Xavier de Freitas**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2671-1030>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: paulovitor\_freitas@hotmail.com

**Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5649-4391>

Instituto Federal Goiano, Brasil

E-mail: paulo.ricardo@ifgoiano.edu.br

**Mônica Maria de Almeida Brainer**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1408-1780>

Instituto Federal Goiano, Brasil

E-mail: monica.brainer@ifgoiano.edu.br

**Vanessa Cristina de Souza Resende**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6094-3092>

Instituto Federal Goiano, Brasil

E-mail: vanessarsouza20@gmail.com

**Leticia Mariano Barbosa**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3689-8695>

Instituto Federal Goiano, Brasil

E-mail: leticiaamariano\_14@hotmail.com

**Júlia Marixara Sousa da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2420-488X>

Universidade Federal de Goiás, Brasil

E-mail: marixara13@yahoo.com

**Resumo**

Objetivou-se avaliar o efeito do sistema de criação de poedeiras comerciais sobre o desempenho, qualidade dos ovos e temperatura retal das aves. Foram utilizadas 100 poedeiras

da linhagem Hy-Line W-36 e 100 poedeiras Hy-Line Brown com 30 semanas de idade distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2, com cinco repetições e dez aves por unidade experimental. As variáveis de desempenho estudadas foram peso do ovo, consumo de ração, conversão alimentar (kg/kg), conversão alimentar (kg/dz) e produção de ovos. Para qualidade foram analisados percentual de albúmen, percentual de gema, índice de gema, Unidade Haugh, espessura da casca e ovos não comerciais. A variável de temperatura retal foi avaliada no período de 34; 38; 42 e 46 semanas de idade. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS. A conversão (kg/dz), percentual de gema, índice de gema, Unidade Haugh, percentual de produção de ovos, percentual de ovos não comerciais não diferiram entre os sistemas de criação. O consumo de ração, conversão alimentar (kg/kg) e peso dos ovos foram maiores para o sistema de piso. A temperatura retal foi maior no sistema de criação em gaiolas. Aves semipesadas apresentaram maior percentual de gema, índice de gema e Unidade Haugh. Aves leves apresentaram maior percentual de albúmen e espessura da casca. Conclui-se que poedeiras em sistema de criação em piso podem alcançar resultados satisfatórios quando comparado com sistema de criação em gaiolas convencionais.

**Palavras-chave:** Bem-estar; Ovos; Temperatura.

### **Abstract**

The objective was to evaluate the effect of breeding laying hens system on performance, egg quality and rectal temperature of birds. One hundred laying hens Hy-Line W-36 and 100 laying hens Hy-Line Brown with 30 weeks of age distributed in a completely randomized design in a factorial 2 x 2, with five replicates and ten birds each. The performance variables studied were egg weight, feed intake, feed conversion (kg / kg), feed conversion (kg / dz) and egg production. For quality were analyzed percentage of albumen, yolk percentage, yolk index, Haugh unit, shell thickness and non-commercial eggs. Rectal temperature was assessed at 34; 38; 42 and 46 weeks of age. The results were submitted to analysis of variance and means compared by Tukey test at 5% probability, using the SAS statistical software. The conversion (kg / dz), yolk percentage, yolk index, Haugh unit, percentage of egg production, non commercial eggs percentage did not differ between housing systems. The feed intake, feed conversion (kg / kg), and egg weight were higher for the floor system. Rectal temperature was higher in breeding system in cages. Brown birds had higher yolk percentage, yolk index and Haugh unit. Lightweight birds showed higher percentage albumen, shell

thickness. It was concluded that laying hens can achieve satisfactory results when compared to conventional cage rearing system.

**Keywords:** Welfare; Eggs; Temperature.

### **Resumen**

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del sistema de gallinas ponedoras en el rendimiento, la calidad del huevo y la temperatura rectal de las aves. Se utilizaron cien gallinas ponedoras Hy-Line W-36 y 100 gallinas ponedoras Hy-Line Brown de 30 semanas de edad en un diseño completamente al azar en un esquema factorial 2 x 2, con cinco repeticiones y diez aves por unidad experimental. Las variables de rendimiento estudiadas fueron peso del huevo, consumo de alimento, conversión alimenticia (kg / kg), conversión alimenticia (kg / dz) y producción de huevo. Para la calidad, se analizaron el porcentaje de albúmina, el porcentaje de yema, el índice de yema, la unidad Haugh, el grosor de la cáscara y los huevos no comerciales. La variable de temperatura rectal se evaluó en el período 34; 38; 42 y 46 semanas de edad. Los resultados se sometieron al análisis de varianza y las medias comparadas por la prueba de Tukey con una probabilidad del 5%, con la ayuda del programa estadístico SAS. La conversión (kg / dz), porcentaje de yema, índice de yema, unidad Haugh, porcentaje de producción de huevo, porcentaje de huevo no comercial no difirió entre los sistemas de cría. La ingesta de alimento, la conversión alimenticia (kg / kg) y el peso del huevo fueron mayores para el sistema de piso. La temperatura rectal fue mayor en el sistema de cría en jaula. Las aves semipesadas presentaron mayor porcentaje de yema, índice de yema y unidad Haugh. Las aves ligeras presentaron mayor porcentaje de albúmina y grosor de corteza. Se concluyó que las gallinas ponedoras pueden lograr resultados satisfactorios en comparación con el sistema convencional de cría en jaulas.

**Palabras clave:** Bienestar; Huevos; Temperatura.

### **1. Introdução**

As gaiolas para criação de poedeiras comerciais foram originalmente introduzidas para alojamento de cada ave separadamente, a fim de permitir o registro individual da produção de ovos e o descarte das aves improdutivas. Posteriormente, várias aves foram alojadas por gaiola, constituindo essa forma de criação a mais comum de alojamento de poedeiras (Appleby et al., 1992; Rios et al., 2009; Garcia et al., 2015).

No entanto, o sistema de criação de poedeiras em gaiolas apresenta desvantagens, tal como o reduzido espaço para as aves o qual tornou-se uma das maiores polêmicas acerca do

bem-estar animal, pois compromete a expressão do comportamento natural das aves em função da ausência de cama, ninhos e poleiros (Alves et al., 2007).

O bem-estar animal é um dos aspectos importantes para produção avícola, sendo considerado por muitos países importadores na hora da compra (Pereira et al., 2015). Em resposta ao consumidor e às exigências legislativas, há cada vez um maior número de produtores de galinhas poedeiras fazendo transição de gaiolas convencionais para sistemas alternativos, tal como o sistema de criação em piso (Campbell et al., 2016).

O sistema de criação em piso pode ser mais complexo, pois pode resultar na produção de uma elevada percentagem de ovos postos no chão (Janczak & riber, 2015). Por outro lado, Alves et al. (2007) relataram que o sistema de criação em cama, quando devidamente projetado, pode ser compatível ao sistema de criação em gaiolas, pois possibilita a obtenção de resultados semelhantes de desempenho das aves.

Poucos são os estudos no Brasil comparando os dados de desempenho zootécnico e qualidade de ovos de poedeiras criadas no sistema convencional (em gaiolas) e no sistema de criação em piso.

Nesse sentido, tornam-se necessários estudos que possam apresentar a viabilidade da criação de poedeiras em sistemas alternativos, proporcionando ao consumidor, produtos oriundos de animais criados nas regras de bem-estar animal. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito do sistema de criação de poedeiras comerciais sobre o desempenho, qualidade dos ovos e temperatura retal das aves.

## **2. Metodologia**

O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Instituto Federal Goiano-Campus Ceres, localizado na Rodovia GO 154, km 3, Zona Rural, no município de Ceres-GO. Situado no Médio Norte Goiano, Vale do São Patrício, Latitude: 15° 21' 04" S, Longitude: 49° 36' 19" W e Altitude: 558m.

Foram utilizadas 200 poedeiras comerciais das linhagens Hy-Line W-36 e Hy-Line Brown, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 (dois sistemas de criação e duas linhagens) totalizando quatro tratamentos, com cinco repetições e 10 aves por unidade experimental. O protocolo do experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética no uso de animais do Instituto Federal Goiano pelo parecer nº 016/12.

As aves experimentais foram selecionadas de acordo com o peso corporal, às 19 semanas de idade e posteriormente distribuídas em dois galpões, sendo um convencional com

gaiolas e o outro com sistema alternativo, no piso. As frangas passaram por duas semanas de adaptação, período no qual foram registrados o consumo de ração e o ganho de peso.

Para as aves alojadas em galpão convencional, foram utilizadas gaiolas com bebedouro tipo nipple e comedouro tipo calha em chapa galvanizada, com dimensão de 25 cm de largura, 44,5 cm de comprimento e 42 cm de profundidade, sendo que em cada gaiola foram alojadas duas aves (556 cm<sup>2</sup> por ave).

Para o sistema de criação em cama, as aves foram distribuídas em dez boxes com área livre, 2,0 x 1,0 x 3,0 m (comprimento x largura x altura), (2000 cm<sup>2</sup> por ave), forrados com casca de arroz, contendo um bebedouro pendular, um comedouro tubular, um ninho com duas bocas de 0,4 x 0,35 x 0,35 m, e poleiro disposto a 0,40 m do chão.

O programa de luz foi crescente a partir da 16<sup>a</sup> semana de idade, de acordo com a recomendação do manual da linhagem até completar 16 horas de luz mantendo-se durante todo o período de postura. As aves receberam ração formulada de acordo com as exigências nutricionais propostas pelo manual da linhagem. As aves receberam água e ração a vontade durante todo o período experimental.

Foram avaliados do período de 30 a 46 semanas, quatro ciclos de produção de ovos, de 28 dias cada, sendo que no final de cada ciclo foram analisadas as variáveis de peso e produção de ovos, percentual de ovos não comerciais (ovos quebrados, trincados e sujos), consumo de ração, conversão alimentar (kg de ração/dúzia de ovos), conversão alimentar (kg de ração/kg de ovos).

Nos últimos três dias de cada ciclo, quatro ovos por parcela foram selecionados e pesados. Posteriormente, os ovos foram quebrados em superfície plana para avaliação dos componentes (percentual de albumens, gema e casca) e qualidade interna de acordo com a fórmula:  $UH = 100 \text{ Log } (h - 1,7 p + 7,6)$ , em que: UH = unidade Haugh; h = altura de albúmen denso (mm); p = peso do ovo (g), (Cotta, 1997).

Para análise de espessura, as cascas foram lavadas e secas em temperatura ambiente por 24 horas. Após esse período as cascas foram medidas com o auxílio de um paquímetro digital.

Durante os últimos três dias de cada período de 34; 38; 42 e 46 semanas de idade das aves, foi mensurada a temperatura retal de 10 aves por tratamento. A aferição da temperatura foi realizada, às 14 horas (horário de Brasília), com auxílio de um termômetro digital inserido no reto das aves por, no mínimo, um minuto, segundo a metodologia de Barbosa Filho (2004).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS (2000).

## Resultados e Discussão

Não houve interação ( $p > 0,05$ ) entre as linhagens e sistema de criação para os resultados de consumo de ração e conversão alimentar (kg/kg e kg/dz), (Tabela 1). Não foi observado efeito ( $p > 0,05$ ) da linhagem sobre o consumo de ração. A linhagem não influenciou ( $p < 0,05$ ) o resultado de conversão alimentar (kg/kg), no entanto poedeiras semipesadas apresentaram pior conversão (kg/dz), provavelmente em função do maior peso corporal em relação a quantidade de alimento por dúzia de ovo produzido.

A conversão alimentar (kg/kg) das aves criadas em piso foi pior ( $p > 0,05$ ) em relação às aves criadas em sistema de gaiola.

**Tabela 1** - Consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) (kg/kg e kg/dz) de poedeiras leves e semipesadas nos sistemas de criação em gaiolas e em piso, no período de 30 a 46 semanas

Linhagem	CR (g/ave/dia)	CA (kg/kg)	CA (kg/dz)
Leve	101,72 <sup>a</sup>	1,525 <sup>a</sup>	1,05 <sup>b</sup>
Semipesada	104,54 <sup>a</sup>	1,734 <sup>a</sup>	1,21 <sup>a</sup>
Sistema			
Gaiola	103,71 <sup>b</sup>	1,689 <sup>b</sup>	1,200 <sup>a</sup>
Piso	125,07 <sup>a</sup>	1,693 <sup>a</sup>	1,214 <sup>a</sup>
Valor de P			
Linhagem	0,9828	0,9607	0,0218
Sistema	0,001	0,0279	0,8195
Linhagem x Sistema	0,87	0,0978	0,0579
Coefficiente de variação (%)	10,85	8,10	8,42

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna diferem entre si pelo Teste Tukey (5%).

Este resultado pode ter sido em função do maior consumo de ração. Diferente destes resultados, Alves et al. (2007) não observaram efeito do sistema de criação em gaiola e piso sobre a conversão alimentar para aves Hy-Line W-36 e Isabrown.

Segundo Tauson (1998), a conversão alimentar nos sistemas alternativos quando comparados com as gaiolas é pior em função da maior movimentação das aves nesses espaços. Ainda, de acordo com Mostert et al. (1995), a melhor conversão alimentar para aves em gaiolas ocorre em função do menor desperdício de ração. Resultado semelhantes foram encontrados por Oliveira et al. (2011), uma vez que o maior consumo de ração pelas aves criadas no piso é uma consequência da maior necessidade de energia para expressar suas características em ambientes que são semelhantes aos naturais.

Outro fator que pode ter contribuído para a diferença do consumo de ração entre os sistemas é o tipo de comedouro utilizado, haja visto que aves criadas em piso se alimentavam

em comedouros tubulares o que permitia maior liberdade de movimento, ocorrendo assim tentativas de entrar, ciscar ou até mesmo empoleirar sobre o comedouro, o que pode contribuir para maior perda de ração, diferentemente, da criação em gaiolas que limitam o acesso da ave ao comedouro.

Não houve interação ( $p>0,05$ ) entre as variáveis estudadas sobre a temperatura retal das aves (Tabela 2). Não houve ( $p>0,05$ ) efeito da linhagem sobre a temperatura retal. Barbosa Filho et al. (2006) verificaram que poedeiras Hy-Line W-36 e Hy-Line Brown em condições de estresse ( $35^{\circ}\text{C}$ ) e conforto térmico ( $26^{\circ}\text{C}$ ), apresentaram maior valor de temperatura retal que a do presente estudo, independentemente das linhagens.

**Tabela 2** - Média da temperatura retal, aferida às 34, 38, 42 e 46 semanas, de poedeiras leves e semipesadas criadas em dois sistemas de criação

Linhagem	Temperatura retal ( $^{\circ}\text{C}$ )
Leve	41,33 <sup>a</sup>
Semipesada	41,31 <sup>a</sup>
Sistema	
Gaiola	41,39 <sup>a</sup>
Piso	41,25 <sup>b</sup>
Valor de P	
Linhagem	0,6245
Sistema	0,0072
Linhagem x Sistema	0,6245
Coefficiente de variação (%)	0,26

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna diferem entre si pelo Teste Tukey (5%).

Por outro lado, o sistema de criação influenciou ( $p<0,05$ ) a temperatura retal das aves, sendo que aves criadas no piso apresentaram menor temperatura retal quando comparadas com aves criadas em gaiolas. Este resultado pode ter sido em função da dificuldade de dissipação de calor pelas aves criadas nas gaiolas. A ausência de material de cama e de espaço para movimentos que auxiliem na perda de calor são fatores que, somados a maior densidade por área, contribuem para o maior estresse térmico no sistema de criação em gaiolas (Alves et al. 2007).

Outro fator que contribuiu para maior conforto térmico das aves criadas em piso foi o banho de areia, observado constantemente durante as atividades de manejo, pois proporciona uma forma de dissipar calor por condução.

Não houve interação ( $p>0,05$ ) entre o sistema de criação e linhagem para as variáveis de qualidade de ovos (Tabela 3). Foi observado efeito ( $p<0,05$ ) da linhagem sobre o percentual de albúmen, índice de gema e unidade Haugh. O sistema de criação influenciou o percentual

de albúmen e índice de gema. Camerini et al. (2013) não verificaram efeito do sistema de criação (gaiola enriquecida e sistema alternativo) sobre a Unidade Haugh de ovos de poedeiras Dekalb White. De outra forma, Oliveira et al. (2011) verificaram que aves criadas em piso apresentaram melhores resultados de índice de gema e unidade Haugh.

Observou-se maior porcentagem de albúmen ( $p>0,05$ ) para aves semipesadas comparadas com aves leves (Tabela 3).

Tabela 3: Percentual de albúmen, gema, índice de gema (IG) e Unidade Haugh (UH) de ovos de poedeiras leves e semipesadas no período de 34 a 46 semanas

Linagem	Albúmen (%)	Gema (%)	IG	UH
Leve	61,91 <sup>b</sup>	28,8 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>	103,43 <sup>a</sup>
Semipesada	63,42 <sup>a</sup>	27,5 <sup>b</sup>	0,40 <sup>b</sup>	101,25 <sup>b</sup>
Sistema				
Gaiola	61,98 <sup>b</sup>	27,99 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>	102,81 <sup>a</sup>
Piso	63,38 <sup>a</sup>	28,37 <sup>a</sup>	0,40 <sup>b</sup>	101,87 <sup>a</sup>
Valor de P				
Linagem	0,027	0,0001	0,0069	0,0003
Sistema	0,044	0,1639	0,0010	0,0617
Linagem x Sistema	0,1367	0,9580	0,5258	0,1876
Coefficiente de variação (%)	2,29	2,07	2,23	1,02

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna diferem entre si pelo Teste Tukey (5%).

Poedeiras leves apresentaram maior porcentagem de gema e índice de gema que poedeiras semipesadas, resultados que discordam dos encontrados por Barbosa et al. (2008), que não encontraram diferença na porcentagem de gema de ovos de quatro diferentes linhagens de poedeiras. As médias de índice de gema estão dentro da faixa padrão de 0,40 a 0,50 estabelecida para ovos frescos (Englert, 1998). Foi observado ( $p>0,05$ ) maior valor da Unidade Haugh (UH) para aves leves comparadas às aves semipesadas. Diferentemente, Barbosa et al. (2008) não verificaram resultados diferentes de UH quando compararam a qualidade de ovos de quatro linhagens de poedeiras.

Foi observada interação ( $p<0,05$ ) entre linhagem e sistema de produção para o peso do ovo, sendo que poedeiras criadas em piso apresentaram ovos mais pesados quando comparadas com aves criadas em gaiolas (Tabela 4). Como esperado, poedeiras semipesadas apresentaram maior peso do ovo em relação às poedeiras leves. O maior peso dos ovos para aves mais pesadas está de acordo com a literatura, visto que o peso do ovo é diretamente relacionado ao peso da ave. Com relação ao sistema de criação este resultado difere dos encontrados por Alves et al. (2007) e está de acordo com Anderson et al. (2004), que



justificam que o aumento da densidade das aves (espaço reduzido das gaiolas), reduz o peso dos ovos.

**Tabela 4** - Peso do ovo, produção de ovos, espessura de casca e percentual de ovos não comerciais de poedeiras leves e semipesadas criadas em dois sistemas de criação, no período de 30 a 46 semanas

Linhagem	Peso do ovo (g)	Produção de ovos (%)	Espessura de casca (mm)	Ovos não comerciais (%)
Leve	56,74 <sup>b</sup>	88,39 <sup>a</sup>	0,418 <sup>a</sup>	0,42 <sup>a</sup>
Semipesada	58,56 <sup>a</sup>	90,22 <sup>a</sup>	0,411 <sup>b</sup>	0,55 <sup>a</sup>
<b>Sistema</b>				
Gaiola	55,30 <sup>b</sup>	87,63 <sup>a</sup>	0,423 <sup>a</sup>	0,67 <sup>a</sup>
Piso	60,01 <sup>a</sup>	90,98 <sup>a</sup>	0,407 <sup>b</sup>	0,31 <sup>a</sup>
Valor de P				
Linhagem	0,0066	0,3292	0,0385	0,4698
Sistema	0,0001	0,0845	0,0001	0,0548
Linhagem x Sistema	0,027	0,2144	0,9273	0,0613
Coeficiente de variação (%)	2,26	4,66	1,74	79,26

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na mesma coluna diferem entre si pelo Teste Tukey (5%).

No desdobramento da interação (Tabela 5) o sistema de criação em piso proporcionou melhores resultados para peso dos ovos quando comparado com sistema de criação em gaiolas. Aves semipesadas puseram ovos mais pesados quando comparadas com aves leves.

**Tabela 5** - Desdobramento da interação sobre o peso do ovo de poedeiras leves e semipesadas criadas em dois sistemas de criação, no período de 30 a 46 semanas

Linhagem	Sistema	
	Gaiola	Piso
Leve	53,68 <sup>bB</sup>	59,81 <sup>aB</sup>
Semipesada	56,91 <sup>bA</sup>	60,21 <sup>aA</sup>

Letras minúsculas e maiúsculas na mesma linha e coluna diferem entre si pelo Teste de Tukey (5%).

Não houve interação ( $p < 0,05$ ) entre a linhagem e tipo de sistema sobre o resultado de produção de ovos. Não foi observado efeito das linhagens e do sistema de criação sobre os resultados de produção de ovos, confirmando com os dados de Onbasilar et al. (2015). Diferentemente, no estudo de Oliveira et al. (2011), que compararam sistemas de criação em gaiolas e piso, foi relatado maior produtividade para aves alojadas no sistema de piso, provavelmente, segundo os autores, em função da produção está relacionada ao conforto e bem-estar animal.

Pohle e Cheng (2009) avaliaram dois sistemas de criação para poedeiras Leghorn, no período de 30 a 60 semanas, e observaram que aves criadas em sistema alternativo alcançaram o pico de produção de ovos mais cedo além de produzirem maior percentual de ovos quando comparadas com poedeiras alojadas em gaiolas convencionais.

Na análise da espessura de casca, observa-se efeito da linhagem e do sistema de criação. Aves criadas em gaiolas apresentaram maior espessura de casca, isso se dá pelo maior peso do ovo (Jordão filho et al., 2011). Já entre as linhagens, aves leves apresentaram maior espessura de casca quando comparadas com aves semipesadas. Este resultado pode estar relacionado com o maior peso do ovo das poedeiras semipesadas, visto que o peso do ovo é um dos fatores que mais interferem na qualidade da casca, pois ovos maiores tendem a apresentar casca mais fina em virtude da incapacidade da ave de depositar cálcio na mesma proporção para o crescimento e peso dos ovos (Jordão filho et al., 2011).

Para o percentual de ovos não comerciais (ovos sujos, trincados e quebrados) não foi observado efeito ( $p < 0,05$ ) do sistema de criação. Discordando dos resultados encontrados por Barbosa Filho et al. (2006) e Alves et al. (2007), ovos provenientes da criação em gaiolas apresentam maior incidência de trincas em função do maior impacto dos ovos ao rolar na grade das gaiolas. A inclinação das gaiolas influencia diretamente no impacto dos ovos ao rolarem. É importante levar em consideração a inclinação da gaiola. Segundo Tauson (1998), gaiolas com inclinação superior a 10% proporcionam resultados para ovos trincados. Ainda discordando dos resultados Onbasilar et al. (2015) ao estudarem dois sistemas de criação (gaiolas enriquecidas e convencionais) para poedeiras semipesadas e leves verificaram que galinhas leves em gaiolas enriquecidas apresentaram maior número de ovos trincados e sujos.

Apesar dos ovos das poedeiras criadas em pisos estarem mais expostos ao ambiente, foi observado no manejo diário das aves, menor quantidade de sujidades. Este fato pode estar relacionado ao manejo realizado no galpão, pois o material que revestia o ninho (palha de arroz) era trocado frequentemente o que o deixava mais livre de excretas. Para Appleby et al. (1992) a troca do material evita a postura das aves no chão o que conseqüentemente reduz perda de ovos. Guinebretière et al. (2012) verificaram o forro do ninho como um fator importante para as poedeiras, quando bem manejado aumenta a atratividade para a postura além de estar diretamente relacionado a higiene dos ovos. A necessidade da implementação de sistemas alternativos é clara, e o sistema de criação em piso é uma das alternativas que atende as novas exigências de mercado.

## **Conclusão**

Embora a demanda por mão de obra para coleta de ovos seja maior em sistema de criação de piso, se manejadas adequadamente, as poedeiras nesse tipo de sistema podem alcançar resultados satisfatórios quando comparado com o sistema de criação em gaiolas convencionais.

## **Comitê de Ética e Biossegurança**

O protocolo do experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética no uso de animais do Instituto Federal Goiano pelo parecer nº 016/12.

## **Referências**

Alves, S. P., Silva, I. J. O. Piedade, S. M. S. (2007) Avaliação do bem-estar de aves poedeiras comerciais: efeitos do sistema de criação e do ambiente bioclimático sobre o desempenho das aves e a qualidade de ovos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 36(5), 1388-1394. DOI:[dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000600023](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000600023).

Anderson, K. E., Davis, G. S., Jenkins, P. K., Caroll, A. S. (2004) Effects of bird age, density, and molt on behavioral profiles of two commercial layer strains in cages. *Poultry Science*, 83, 15-23. DOI:[doi.org/10.1093/ps/83.1.15](http://doi.org/10.1093/ps/83.1.15).

Appleby, M. C., Smith, S. F., Hughes, B. O. (1992) Individual perching behaviour of laying hens and its effects in cages. *Poultry Science*, 33, 227-238. DOI:[dx.doi.org/10.1080/00071669208417462](http://dx.doi.org/10.1080/00071669208417462)

Barbosa Filho, J. A. D. (2004) Avaliação do bem-estar de aves poedeiras em diferentes sistemas de produção e condições ambientais, utilizando análise de imagens. 2004. 141 f. Dissertação (Mestrado em Física do ambiente agrícola) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

Barbosa Filho, J. A. D., Man, S., Silva, I. J. O., Coelho, A.A.D. (2006) Egg quality in layers housed in different production systems and submitted to two environmental conditions.

Revista Brasileira de Ciência Avícola, 8, 23-28. DOI:[dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2006000100003](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2006000100003).

Barbosa, N. A. A., Sakomura, N. K., Mendonça, M. O., Freitas, E. R., Fernandes, J. B. K. (2008) Qualidade de ovos comerciais provenientes de poedeiras comerciais armazenados sob diferentes tempos e condições de ambientes. ARS Veterinária, 24(2), 127-133. DOI:[dx.doi.org/10.15361/2175-0106.2008v24n2p127-133](http://dx.doi.org/10.15361/2175-0106.2008v24n2p127-133)

Camerini, N. L., Oliveira, D. L., Silva, R. C., Nascimento, J. W. B., Furtado, D. A. (2013) Efeito do sistema de criação e do ambiente sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. Engenharia na agricultura, 21(4), 334-339. DOI:[doi.org/10.13083/reveng.v21i4.357](http://doi.org/10.13083/reveng.v21i4.357)

Campbell, D. L. M., Makagon, M. M., Swanson, J. C., Siegford, J. M. (2016) Laying hen movement in a commercial aviary: Enclosure to floor and back again. Poultry Science, 95, 176-197. DOI:[10.3382/ps/pev186](http://10.3382/ps/pev186)

Cotta, T. (1997) Reprodução da galinha e produção de ovos. Lavras: UFLA-FAEPE, p. 81-92.

Englert, S. (1998) Avicultura: Tudo sobre raças, manejo e alimentação. 7ª ed. Guaíba: Editora Agropecuária, p. 238.

Garcia, E. R. M., Batista, N. R., Nunes, K. C., Cruz, F. K., Filho, J. A. B., Arguelo, N. N., Souza, R. P. P., Ávila, L. R. (2015) Desempenho produtivo e qualidade de ovos de poedeiras comerciais semipesadas criadas em diferentes densidades populacionais. Agropecuária Técnica, 36, 24-29. DOI:[doi.org/10.25066/agrotec.v36i1.21810](http://doi.org/10.25066/agrotec.v36i1.21810)

Guinebrière, M., Huneau-Salaün, A., Huonnic, D., Michel, V. (2012) Cage hygiene, laying location, and egg quality: The effects of linings and litter provision in furnished cages for laying hens. Poultry Science, 91, 808–816. DOI:[doi.org/10.3382/ps.2011-01881](http://doi.org/10.3382/ps.2011-01881).

Janczak, A. M., Riber, A. B. (2015) Review of rearing-related factors affecting the welfare of laying hens. Poultry Science, 123, 1454-1469. DOI:[doi.org/10.3382/ps/pev123](http://doi.org/10.3382/ps/pev123).

Jordão Filho, J., Silva, J. H. V., Silva, C. T., Costa, F. G. P., Sousa, J. M. B., Givisiez, P. E. N. Energy requirement for maintenance and gain for two genotypes of quails housed in different breeding rearing systems. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40(11), 2415-2422. DOI:[dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011001100019](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982011001100019).

Mostert, B. E., Bowes, E. H., Walt, J. C. (1995) Influence of different housing systems on performance of hens of four laying strains. *South African Journal of Animal Science*, 25, 80–86, 1995. DOI:[dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000600023](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000600023).

Oliveira, E. L., Gomes, F. A., Silva, C. C., Delgado, R. C., Ferreira, J. B. (2011) Desempenho, características fisiológicas e qualidade de ovos de poedeiras isabrown criadas em diferentes sistemas de produção no Vale do Juruá – Acre. *Enciclopédia Biosfera*, 7, 339.

Onbasilar, E. E., Unal, N., Erdem, E., Kocakaya, A., Yaranoglu, B. Production performance, use of nest box, and external appearance of two strains of laying hens kept in conventional and enriched cages. *Poultry Science*, 94(4), 559–564, 2009. DOI:[dx.doi.org/10.3382/ps/pev009](http://dx.doi.org/10.3382/ps/pev009).

Pereira, D. F., Batista, E. S., Sanches, F. T., Gabriel Filho, L. R. A., Bueno, L. G. F. (2015) Diferenças comportamentais de poedeiras em diferentes ambientes térmicos. *Energia na Agricultura*, 30(1), 33-40. DOI:[dx.doi.org/10.17224/EnergAgric.2015v30n1p33-40](http://dx.doi.org/10.17224/EnergAgric.2015v30n1p33-40).

Pohle, K., Cheng, H. W. (2009) Comparative effects of furnished and battery cages on egg production and physiological parameters in White Leghorn hens. *Poultry Science*, v.88 p.2042–2051. DOI:[doi.org/10.3382/ps.2009-00171](http://doi.org/10.3382/ps.2009-00171).

Rios, R. L., Bertechini, A. G., Carvalho, J. C. C., Castro, S. F., Costa, V. A. (2009) Effect of Cage Density on the Performance of 25- to 84-Week-Old Laying Hens. *Poultry Science*, 11(4), 257-262. DOI:[dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2009000400007](http://dx.doi.org/10.1590/S1516-635X2009000400007).

Statistical Analysis System - SAS user's guide: statistics. Cary: SAS Institute, 2004.

Tauson, R. (1998) Health and Production in Improved Cage Designs. *Poultry Science*, 77, 1820–1827, 1998. DOI:[doi.org/10.1093/ps/77.12.1820](http://doi.org/10.1093/ps/77.12.1820).

**Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito**

Paulo Vitor Divino Xavier de Freitas – 20%

Paulo Ricardo de Sá da Costa Leite – 20%

Mônica Maria de Almeida Brainer – 20%

Vanessa Cristina na Souza Resende – 15%

Leticia Mariano Barbosa – 15%

Júlia Marixara Sousa da Silva – 10%