

## Economia e Administração Rural

# Risco e desempenho econômico da produção de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação sob a condição de clima quente

Risk and economic performance of laying hen production in different raising systems under warm climate conditions

Daniel Araújo Netto<sup>1</sup> , Diego Pierotti Procópio<sup>1</sup> , Heder José D´Avila Lima<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

## RESUMO

Objetivou-se neste estudo realizar uma comparação do desempenho econômico da produção de ovos de galinhas poedeiras criadas em sistemas de gaiolas e piso sob a condição de clima quente. Verificou-se o nível de risco econômico dos sistemas produtivos em virtude da oscilação dos preços do farelo de soja e milho. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) em Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso, com a utilização de 320 galinhas poedeiras da linhagem Hysex Brown, de 34 a 43 semanas de idade. A análise de risco foi feita por meio da Simulação de Monte Carlo, e a análise econômica foi realizada por meio dos indicadores: Custo Total, Receita Total, Lucro, Margem de Contribuição e Relação Benefício-Custo. Dentre os principais resultados alcançados, observou-se que as aves criadas em sistema de piso alcançaram melhores resultados produtivos e econômicos do que as criadas em sistema de gaiolas, fato este que pode estar relacionado com a melhora do bem-estar das galinhas poedeiras. Verificou-se que a oscilação dos preços do farelo de soja e do milho pode aumentar o risco econômico da produção de ovos nos sistemas de criação de galinhas em piso e gaiola.

**Palavras-chave:** Avicultura; Ovos; Sistema alternativo

## ABSTRACT

The objective of this study was to compare the economic performance of egg production in laying hens raised in cage and floor systems under hot climate conditions. The economic risk level of the production systems was assessed due to the fluctuation in prices of soybean meal and corn. The experiment was carried out at the Experimental Farm of the Federal University of Mato Grosso (UFMT) in Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso, using 320 laying hens of the Hysex Brown lineage, aged 34 to 43 weeks. Risk analysis was conducted through Monte Carlo Simulation, and economic analysis was performed using

the following indicators: Total Cost, Total Revenue, Profit, Contribution Margin, and Cost-Benefit Ratio. Among the main results obtained, it was observed that birds raised in the floor system achieved better productive and economic outcomes compared to those raised in the cage system, which may be related to the improvement of the well-being of the laying hens. It was found that the fluctuation in price of soybean meal and corn could increase the economic risk of egg production in both floor and cage systems of chicken farming.

**Keywords:** Poultry; Eggs; Alternative systems

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se como um dos principais produtores de ovos de galinha no mundo. A produção brasileira no ano de 2010 foi de 28,85 bilhões de unidades e veio a se elevar para 44,48 bilhões em 2018, um crescimento de 55,19%. Além disso, o consumo per capita anual do brasileiro no ano de 2018 foi de 222 ovos (ABPA, 2019).

Dentre os estados brasileiros, a produção de ovos no ano de 2018 concentrou-se principalmente em São Paulo com 1,13 bilhões de dúzias (cerca de 25,60% do total nacional), Paraná com 420,68 milhões de dúzias (cerca de 9,46% do total nacional), Minas Gerais com 399,85 milhões de dúzias (cerca de 9,00% do total nacional), Espírito Santo com 390,96 milhões de dúzias (cerca de 8,80% do total nacional), Rio Grande do Sul com 354,56 milhões de dúzias (cerca de 7,98% do total nacional), Pernambuco com 270,03 milhões de dúzias (cerca de 6,07% do total nacional), Santa Catarina com 255,33 milhões de dúzias (cerca de 5,74% do total nacional), Goiás com 244,36 milhões de dúzias (cerca de 5,50% do total nacional) e Mato Grosso com 222,43 milhões de dúzias (cerca de 5,00% do total nacional) (IBGE, 2020).

A avicultura de postura tem se expandido para a região Centro-Oeste brasileira pela proximidade com a produção de grãos, como é o caso da soja e do milho, principais matérias-primas utilizadas na alimentação das aves (Silva, 2007). Em Mato Grosso, a produção de ovos de galinhas em

2010 foi de 122,67 milhões de dúzias e veio a se expandir para 222,43 milhões de dúzias em 2018, um crescimento de 81,31% (IBGE, 2020).

Para Neiva *et al.* (2004), a interação do animal com o ambiente deve ser levado em consideração quando se busca uma maior eficiência produtiva, já que é possível alcançar diferentes tipos de respostas do animal em virtude das peculiaridades de cada região (por exemplo, condições climáticas). Esse tipo de relação pode ser determinante para o sucesso econômico da atividade.

Na produção animal, a questão do bem-estar tem se tornado cada vez mais relevante para serem adotados nos sistemas produtivos em virtude das exigências do consumidor final (Alves; Silva; Piedade, 2007; Camerini *et al.*, 2013). No Brasil, o sistema de produção de ovos predominante é o de galinhas poedeiras criadas em gaiolas.

A criação de galinhas poedeiras em gaiolas tornou-se uma das principais polêmicas em relação ao bem-estar das aves. O espaço reduzido das gaiolas e a ausência de caracteres de enriquecimento ambiental podem impossibilitar ou limitar o repertório de atividades consideradas essenciais para o animal (Alves; Silva; Piedade, 2007; Castilho *et al.*, 2015).

Recomenda-se a adoção de "*sistemas alternativos*" que possibilitem um aumento do bem-estar do animal durante o ciclo produtivo e que tenha uma melhor aceitação de mercado, como por exemplo, a criação em gaiolas enriquecidas, a integração de gaiolas com poleiros, além de áreas livres com ninho (Barbosa Filho *et al.*, 2006).

Para Buainain e Silveira (2017), a atividade agropecuária possui como objetivo central o lucro. Dessa forma, os produtores rurais buscam a máxima eficiência operacional na utilização dos fatores produtivos, com o intuito de alcançar um maior nível de produção ao menor custo associado. Dessa forma, atribui-se a importância da realização de estudos de análise

comparativa sobre o desempenho econômico de sistemas convencionais em detrimento dos alternativos na produção de ovos.

No setor rural destaca-se a influência de uma série de variáveis, que podem elevar ainda mais o risco da atividade, como a sazonalidade, fatores biológicos e climáticos, perecibilidade, defasagem temporal entre o investimento realizado e o retorno financeiro com a venda do produto, etc. (Arbage, 2012). Arias, Mendes e Abel (2015), e Girdžiūtė (2012) observam que os riscos na atividade agropecuária estão associados a resultados negativos e imprevisíveis nas variáveis biológicas, climáticas, reguladoras e mercadológicas.

Sendo assim, objetivou-se neste estudo realizar uma análise comparativa do desempenho econômico da produção de ovos de galinhas poedeiras criadas em sistemas de gaiolas e piso sob a condição de clima quente, no município de Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso (MT). Além disso, verificou-se o nível de risco econômico de tais atividades em virtude da oscilação dos preços do farelo de soja e milho.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 ANÁLISE ECONÔMICA**

A pesquisa foi realizada na Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) localizada no município de Santo Antônio do Leverger – MT. O experimento teve a duração de 63 dias, com a utilização de 320 galinhas poedeiras da linhagem Hisex Brown com idade entre 34 a 43 semanas, no período de 27 de junho a 29 de agosto de 2015. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFMT sob protocolo de número: 23108.092960/2015-80.

Na pesquisa foram utilizados dois tipos de sistemas produtivos, a criação de galinhas poedeiras em sistema de piso e em gaiolas. Em cada sistema produtivo foram utilizadas 160 galinhas poedeiras e os inventários são apresentados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente:

**Tabela 1**–Inventário do sistema produtivo de galinhas poedeiras criadas em piso

Item	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Vida Útil (anos)	Valor residual (%)
<b>1. Construções e benfeitorias</b>					
Galpão	m <sup>2</sup>	268,80	76,1	10	10
Instalação elétrica	unidade	1	1.430,01	10	0
<b>2. Máquinas e equipamentos</b>					
Estrutura de cortina	unidade	1	508,03	8	3
Cortina lateral	m <sup>2</sup>	144	3,72	5	0
Timer digital	unidade	1	49,9	3	0
Caixa D'água 500 litros	unidade	1	500	10	0
Ninhos	unidade	10	730	10	10
Comedouros	unidade	10	33,91	5	5
Bebedouros pendulares	unidade	10	43,64	5	5

Fonte: Elaborado a partir de informações de EMBRAPA (2012)

**Tabela 2**–Inventário do sistema produtivo de galinhas poedeira criadas em gaiolas

Item	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Vida Útil (anos)	Valor residual (%)
<b>1. Construção e Benfeitoria</b>					
Galpão	m <sup>2</sup>	141,20	76,10	10,00	10
Instalação elétrica	unidade	1,00	751,18	10,00	0
<b>2. Máquinas e equipamentos</b>					
Timer digital	unidade	1,00	49,90	3,00	0
Caixa D'água 500 litros	unidade	2,00	500,00	10,00	0
Gaiolas com comedouro (25 x 46 cm)	unidade	80,00	158,00	7,00	10
Bebedouros <i>nipple</i>	unidade	80,00	5,00	7,00	3

Fonte: Elaborado a partir de informações de EMBRAPA (2012)

As informações financeiras das Tabelas 1 e 2 foram atualizadas para o ano de 2019 por meio do indicador do IGP-DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna)

elaborado pela FGV (Fundação Getúlio Vargas) por meio da Equação 1, conforme recomendado por Arbage (2012):

$$Valor\ real_{2019} = \left( \frac{Valor\ nominal_{2012}}{IGP-DI_{2012}} \right) \times IGP - DI_{2019} \quad (1)$$

Em que: Valor real<sub>ano</sub> = valor da variável analisada; Valor nominal<sub>ano</sub> = valor da variável em 2012; IGP-DI<sub>ano</sub> = Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna de 2012; e, IGP-DI<sub>base</sub> = Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna de 2019.

A partir da elaboração dos inventários dos sistemas produtivos analisados e da atualização das informações financeiras para o ano de 2019, foram determinados dois tipos de custos fixos, sendo a Depreciação e o Custo de Oportunidade (Remuneração do Capital).

A Depreciação objetiva a formação de uma reserva financeira para a realização de investimentos na empresa quando acaba a vida útil dos bens produtivos (benfeitorias, edificações, máquinas, equipamentos, etc). É um tipo de custo relacionado ao período anual (CONAB, 2010). A determinação da depreciação é apresentada na Equação 2:

$$D = \frac{V_i - V_f}{V_u} \quad (2)$$

Em que:

$D$  = custo de depreciação, expressos em termos monetários;

$V_i$  = Valor inicial dos bens produtivos, expressos em termos monetários;

$V_f$  = Valor final dos bens produtivos, expressos em termos monetários;

$V_u$  = Vida útil dos bens, expressos em anos.

O Custo de Oportunidade (remuneração do capital) é considerado o custo econômico da atividade. É necessário que a atividade econômica explorada remunere o capital que está investido na empresa. Vale a pena ressaltar que esse tipo de custo é anual e recomenda-se a utilização de uma taxa de juros de mercado, conforme mostrado na Equação 3 (CONAB, 2010). Será considerada uma taxa de 6% ao ano:

$$J = \left( \frac{V_i + V_f}{2} \right) \times i \quad (3)$$

Em que:

$J$  = custo de oportunidade, expressos em termos monetários;

$V_i$  = Valor inicial dos bens produtivos, expressos em termos monetários;

$V_f$  = Valor final dos bens produtivos, expressos em termos monetários;

$i$  = Taxa de juros de mercado.

Após a determinação dos custos fixos, a Depreciação e o Custo de Oportunidade, foi necessário determinar os demais custos variáveis, que são de alimentação, mão de obra, energia elétrica, etc. Dessa forma, a partir do somatório dos custos variáveis com os fixos, têm-se o Custo Total (CT) da atividade, conforme mostrado na Equação (4):

$$CT = CF + CV \quad (4)$$

Em que:

CT = Custo Total;

CF = Custo Fixo;

CV = Custo Variável.

Para a realização da análise econômico-financeira dos sistemas produtivos de criação de galinhas poedeiras em piso e em gaiolas, é importante determinar os indicadores RT (Receita Total), L (Lucro), Relação Benefício-Custo (RBC) e Margem de Contribuição (MC) que são apresentados nas Equações 5, 6, 7 e 8, respectivamente. Os indicadores econômicos foram recomendados por SENAR (2015) e Carioca (2014):

$$RT = p \times q \quad (5)$$

$$L = RT - CT \quad (6)$$

$$RBC = \frac{RT}{CT} \quad (7)$$

$$MC = RT - CV \quad (8)$$

Em que:

RT = Receita Total; p = preço da dúzia de ovos; q = quantidade de dúzias de ovos produzidas; L = Lucro; CT = Custo Total; RBC = Relação Benefício-Custo; MC = Margem de Contribuição. As bases de dados utilizadas para o levantamento de informações dos preços dos insumos e do produto foram o Agrolink e a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento Agropecuário) referentes ao mês de dezembro de 2019.

## 2.2 ANÁLISE DE RISCO

De acordo com Lustosa, Ponte e Dominas (2004), a Simulação de Monte Carlo pode ser classificada como um método que utiliza a geração de números aleatórios para a avaliação de diferentes tipos de cenários. Nessa pesquisa, a simulação de Monte Carlo foi utilizada a partir da realização das seguintes etapas:

- (a) Identificação das variáveis para a análise (preços do farelo de soja e milho);
- (b) Identificação dos valores mínimo e máximo das variáveis selecionadas a partir de séries históricas;
- (c) Atribuição de valores aleatórios para as variáveis selecionadas (preços do farelo de soja e milho);
- (d) Cálculo de diferentes valores para os indicadores financeiros (Custo Total, Margem de Contribuição e Lucro);
- (e) Análise da probabilidade de risco dos indicadores financeiros (Margem de Contribuição e Lucro).

Os números aleatórios foram elaborados a partir dos preços do farelo de soja e do milho para o estado de Mato Grosso durante o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2019. Além disso, os valores nominais foram atualizados para o período base de dezembro de 2019 por meio do IGP-DI (Índice Geral de Preços - Disponibilidade

Interna) elaborado pela FGV (Fundação Getúlio Vargas), conforme recomendado por Arbage (2012).

A oscilação dos preços dos principais insumos foi mensurada através da análise das séries históricas, por meio da identificação dos máximos e mínimos dos valores monetários atualizados para um período-base a partir do IGP-DI. E, a partir do intervalo de valores monetários dos preços do farelo da soja e do milho, foram determinados 10.000 possíveis valores aleatórios das variáveis selecionadas por meio do software do Excel, com o suplemento "Análise de Dados". Após a determinação dos valores aleatórios, foi realizada a avaliação do risco do desempenho econômico a partir da análise dos indicadores financeiros de MC e L para os sistemas de criação em piso e gaiola.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O CT da produção de ovos no sistema de piso foi superior em R\$1.258,16 ao de gaiolas (Tabela 3).

A maior parte do custo produtivo dos sistemas analisados foram com a alimentação das aves. No sistema de criação em piso, o custo da alimentação foi de R\$1.486,91 (representando 48,83% do CT) para uma quantidade de 1.411,20 quilos de ração. No sistema de criação em gaiolas, o custo de ração das galinhas foi de R\$892,15 (representando 49,24% do CT) para uma quantidade de 846,15 quilos. Além da alimentação, destacam-se os custos com a mão de obra e a depreciação da estrutura produtiva (Tabela 3).

**Tabela 3**–Orçamento de custos da produção de ovos para os sistemas de criação em piso e em gaiolas para o município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso, para o mês de dezembro de 2019

Componente de custo	Criação em piso		Criação em gaiolas	
	Valor em Reais (R\$)	Composição de custos (%)	Valor em Reais (R\$)	Composição de custos (%)
Milho	501,93	16,32	301,16	16,60
Farelo de soja	395,78	13,02	237,47	13,24
Calcário	331,49	10,78	198,89	10,96
Núcleo postura*	101,48	3,30	60,89	3,36
Óleo soja	64,51	2,10	38,70	2,13
Fosfato	77,62	2,52	46,57	2,57
Sal comum	14,11	0,46	8,47	0,47
Maravalha	180,42	5,87	-	-
Energia Elétrica	198,47	6,45	104,25	5,75
Mão de obra	504,33	16,40	264,92	14,60
Depreciação da estrutura produtiva	521,90	16,97	405,94	22,37
Remuneração do capital	178,05	5,79	144,66	7,97
<b>Custo Total (CT)</b>	<b>3.070,08</b>	<b>100,00</b>	<b>1.811,92</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: Considera-se como componente dos custos variáveis a alimentação, energia elétrica, mão de obra e maravalha (para o sistema de criação em piso).

\*níveis de garantia por kg do produto: Cálcio (máx) 210g, Cálcio (min) 170g, Fosforo (min) 45g, Metionina (min) 10g, Vitamina A (min) 140.000 U.I, Vitamina D3 (min) 35.000 U.I, Vitamina E (min) 140 U.I, Tiamina (B1) (min) 10mg, Riboflavina (B2) (min) 75mg, Piridoxina (B5) (min) 20mg, Vitamina B12 (min) 120 mcg, Vitamina K3 (min) 30mg, Ácido Fólico (min) 6mg, Niacina (min) 300mg, Pantotenato de Cálcio (min) 120mg, Colina (min) 5000mg, Sódio (min) 30g, Manganês (min) 1.600mg, Zinco (min) 1.300mg, Cobre (min) 160mg, Ferro (min) 630mg, Iodo (min) 20mg, Selênio (min) 6mg, Fitase (min) 10.000 FTU e Bacitracina de Zinco 500 mg

Thiele e Pottgüter (2008), e Schwartz e Gameiro (2017) observam que o consumo de ração das galinhas poedeiras em sistema de piso tende a ser maior em comparação a criação em gaiolas, já que os animais possuem uma maior atividade, que resulta em uma maior demanda de nutrientes e energia para a manutenção das aves.

A produção de ovos do sistema de criação em piso foi de 973,24 dúzias, e o de criação de gaiolas foi de 434,22 dúzias. Essa diferença na produção total refletiu diretamente no desempenho econômico dos sistemas produtivos analisados (Tabela 4):

**Tabela 4**–Indicadores produtivos e econômicos da produção de ovos para os sistemas produtivos de criação em piso e em gaiolas no município de Santo Antônio do Leverger - Mato Grosso, para o mês de dezembro de 2019

Indicadores	Sistema de criação em piso	Sistema de criação em gaiola
Quantidade produzida (dz)	973,24	434,22
Preço da dúzia (R\$)	3,25	3,25
Receita Total (RT) (R\$)	3.165,85	1.412,45
Custos variáveis (CV) (R\$)	2.370,14	1.261,33
Margem de contribuição (MC) (R\$)	795,71	151,13
Relação Benefício-Custo (RBC)	1,03	0,78
Lucro (L) (R\$)	95,76	-399,47

Fonte: Resultado da Pesquisa

Nota: dz – dúzias; R\$ - reais

O sistema de criação em piso foi o mais lucrativo, já que obteve uma RT de R\$.3.165,85 e um L de R\$95,76. O sistema de produção de gaiolas obteve uma RT de R\$1.412,45 e prejuízo de -R\$399,47. Um dos principais fatores que contribuíram para esses resultados financeiros foi a variação térmica que afetou o bem-estar das aves durante o período do experimento. A temperatura mínima foi de 16,2°Celsius (C) e a máxima de 36,8°C, bem como uma variação na umidade relativa do ar, que teve um valor máximo de 88,3% e mínimo de 52,5%.

Para Ferreira (2005), a temperatura ambiente para frangos de corte, poedeiras e matrizes pode oscilar entre 15° e 28°C para que o conforto térmico da ave não seja afetado. Oliveira *et al.* (2014) associam o conforto térmico da ave à faixa de 20° a 26°C. Dessa forma, considera-se que o desempenho produtivo das galinhas poedeiras durante o período do experimento foi influenciado pela situação de estresse térmico.

As aves quando são submetidas a situações de estresse térmico tendem a diminuir o consumo de ração, reduzir a quantidade produzida de ovos e produzir ovos com má formação (Vitorasso; Pereira, 2009; Oliveira *et al.*, 2014). Alves, Silva e Piedade (2007) observam que a ausência de material de cama e de espaço para que as galinhas possam realizar movimentos que propiciem a perda de calor e uma maior densidade

de aves por área são fatores que contribuem para o aumento do estresse térmico de galinhas em sistemas de criação em gaiolas.

A Margem de Contribuição (MC) é definido como o valor monetário que cada produto/serviço possui de capacidade de gerar para ajudar a cobrir os custos fixos de uma empresa (Carioca, 2014). A MC do sistema de criação em piso foi de R\$795,71, e a de criação em gaiolas foi de R\$151,13 (Tabela 4). Indicando assim, que os sistemas produtivos analisados possuem a capacidade de gerar recurso financeiro para cobrir totalmente ou parcialmente os custos fixos, que são representados pela depreciação e remuneração do capital.

O indicador Relação Benefício-Custo (RBC) apresentou resultados divergentes entre os sistemas produtivos analisados (Tabela 4). Segundo o SENAR (2015), quando o RBC é maior do que 1, indica uma situação favorável. Por sua vez, quando é menor do que 1, a situação é desfavorável.

O RBC do sistema de criação em piso foi de 1,03, indicando que para cada R\$1,00 gasto na atividade, o retorno é de R\$1,03. Por sua vez, o RBC do sistema de criação em gaiolas foi de 0,78, demonstrando que para cada R\$1,00 gasto, o retorno da atividade é de R\$0,78 (Tabela 4).

Em termos gerais, o sistema de produção de galinhas poedeiras em piso sob a condição de clima quente apresentou melhores resultados econômicos do que o sistema de criação em gaiolas. No entanto, vale a pena ressaltar que esses resultados foram obtidos de um experimento que avaliou de 320 aves (sendo 160 para cada tipo de sistema de criação).

Quando se leva em consideração os sistemas produtivos com a lógica mercadológica, que possui uma maior quantidade de aves e maior nível de produção de ovos, os resultados econômicos do sistema de criação de gaiolas podem ser favoráveis em comparação com o sistema de piso, já que existe a possibilidade de produção em larga escala (o que proporciona uma maior diluição dos custos fixos).

No sistema de criação em piso tem-se uma maior necessidade de ração para as aves, e de trabalhadores para a realização do manejo do plantel, o que acarretaria

numa elevação dos custos produtivos com a alimentação e a mão de obra empregada. Sendo assim, recomenda-se a realização desse tipo de análise comparativa de sistemas produtivos de produção de ovos para uma quantidade maior de aves. Alves, Silva e Piedade (2007) observam o sistema de criação em piso pode alcançar resultados produtivos semelhantes aos de criação em gaiolas, desde que seja projetado e gerenciado adequadamente.

Além disso, avaliou-se o risco do desempenho econômico dos sistemas produtivos de criação em piso e em gaiola a partir do impacto da variação do preço do farelo de soja e do milho sobre os indicadores MC e L. Para isso, alcançou-se um valor mínimo do quilo do farelo de soja de R\$0,955 e máximo de R\$1,660 (Tabela 5):

**Tabela 5**–Preços reais mínimo e máximo do quilo do farelo de soja e do milho para o estado de Mato Grosso para o período de janeiro de 2016 a dezembro de 2019

Produto	Preço mínimo do quilo (R\$ - reais)	Preço máximo do quilo (R\$ - reais)
Farelo de soja	0,955	1,660
Milho	0,486	0,872

Fonte: Elaborado a partir de Agrolink (2020), CONAB (2020) e FGV (2020)

O preço do quilo do milho alcançou um valor mínimo de R\$0,486 e máximo de R\$0,872 (Tabela 5). Após a elaboração de 10.000 valores aleatórios, observa-se a ocorrência a possibilidade de prejuízo financeiro para o sistema de criação em piso, com um valor mínimo de -R\$350,33 e de lucro máximo o valor de R\$228,62 (Tabela 6):

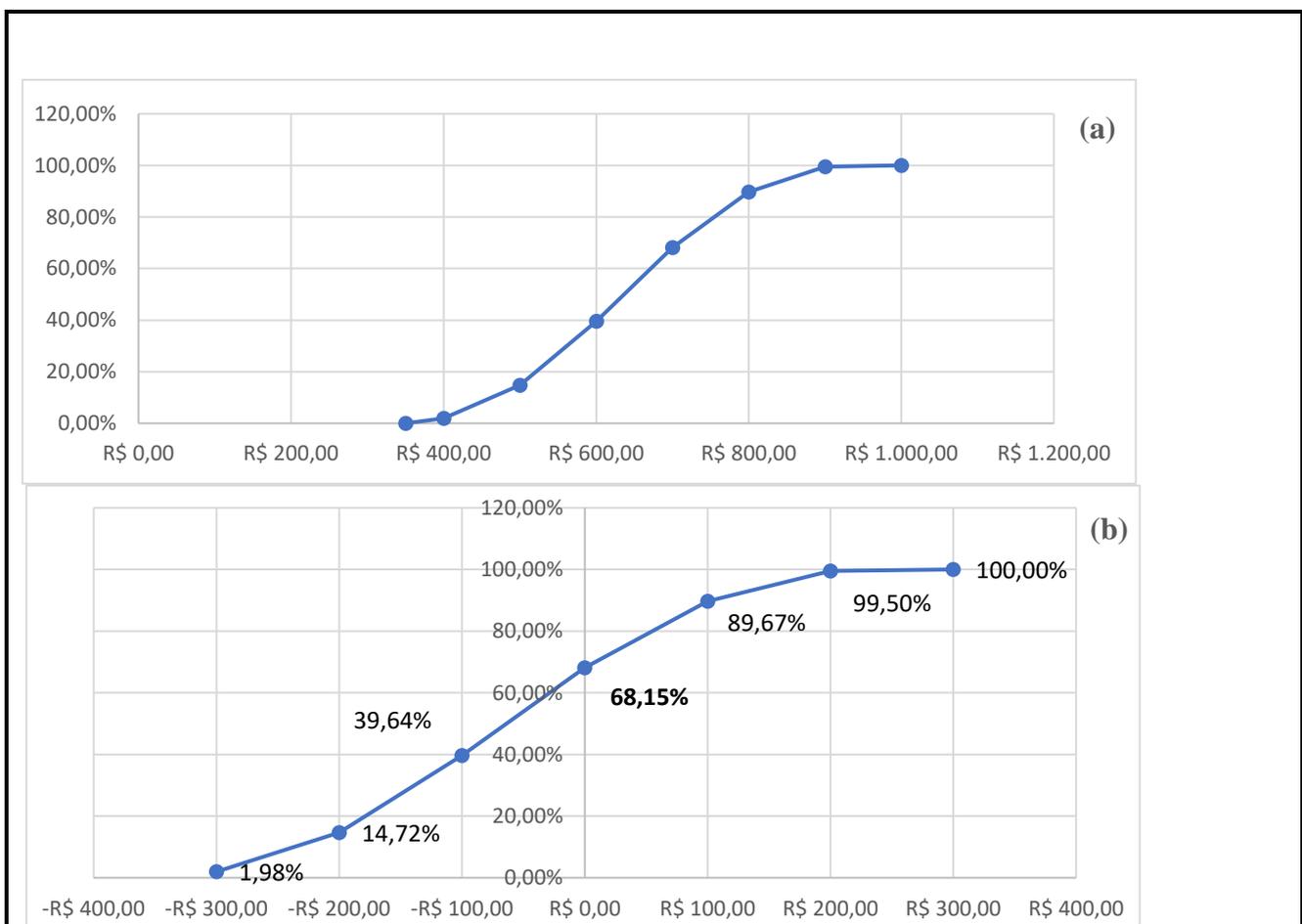
**Tabela 6**–Valores de mínimo e máximo, em reais, dos indicadores de Custo Total, Margem de Contribuição e Lucro do sistema de criação em piso obtidos a partir da Simulação de Monte Carlo para o município de Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso

	Custo Total (CT)	Margem de Contribuição (MC)	Lucro (L)
Mínimo	2.937,22	349,62	-350,33
Máximo	3.516,18	928,57	228,62

Fonte: Resultado da pesquisa.

O CT teve um valor mínimo de R\$2.937,22 e máximo de R\$3.516,18. Por sua vez, a MC obteve um valor mínimo de R\$349,62 e máximo de R\$928,57 (Tabela 6). Nas Figuras 1(a) e 1(b) são apresentados os resultados das probabilidades acumuladas de risco econômico do sistema de criação de galinhas poedeiras em piso para os indicadores MC e L, respectivamente:

**Figura 1**–Probabilidade acumulada do risco econômico da produção de ovos em sistema de criação em piso para os indicadores Margem de Contribuição (a) e Lucro (b) no município de Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso



Fonte: Resultado da pesquisa

A partir da elaboração de 10.000 cenários, constata-se que em 100% dos casos a MC foi positiva, e em 68,15% tem-se um prejuízo financeiro (Figuras 1a e 1b). Sendo assim, os resultados indicam que o desempenho econômico do experimento possibilita obter recursos financeiros para cobrir todos os custos variáveis e

parcialmente/totalmente os custos fixos ( $MC > 0$ ), mas é possível ter prejuízo financeiro na maior parte dos casos, considerando a situação de variação do preço das principais matérias-primas da ração das aves (farelo de soja e milho).

O sistema de criação de galinhas poedeiras em gaiolas do experimento apresentou resultados econômicos desfavoráveis, considerando a oscilação dos preços do farelo de soja e do milho, conforme apresentado na Tabela 7:

**Tabela 7**–Valores de mínimo e máximo, em reais, dos indicadores de Custo Total, Margem de Contribuição e Lucro do sistema de criação em gaiolas obtidos a partir da Simulação de Monte Carlo para o município de Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso

	<b>Custo Total (CT)</b>	<b>Margem de Contribuição (MC)</b>	<b>Lucro (L)</b>
Mínimo	1.181,61	-116,53	-667,13
Máximo	1.528,98	230,84	-319,75

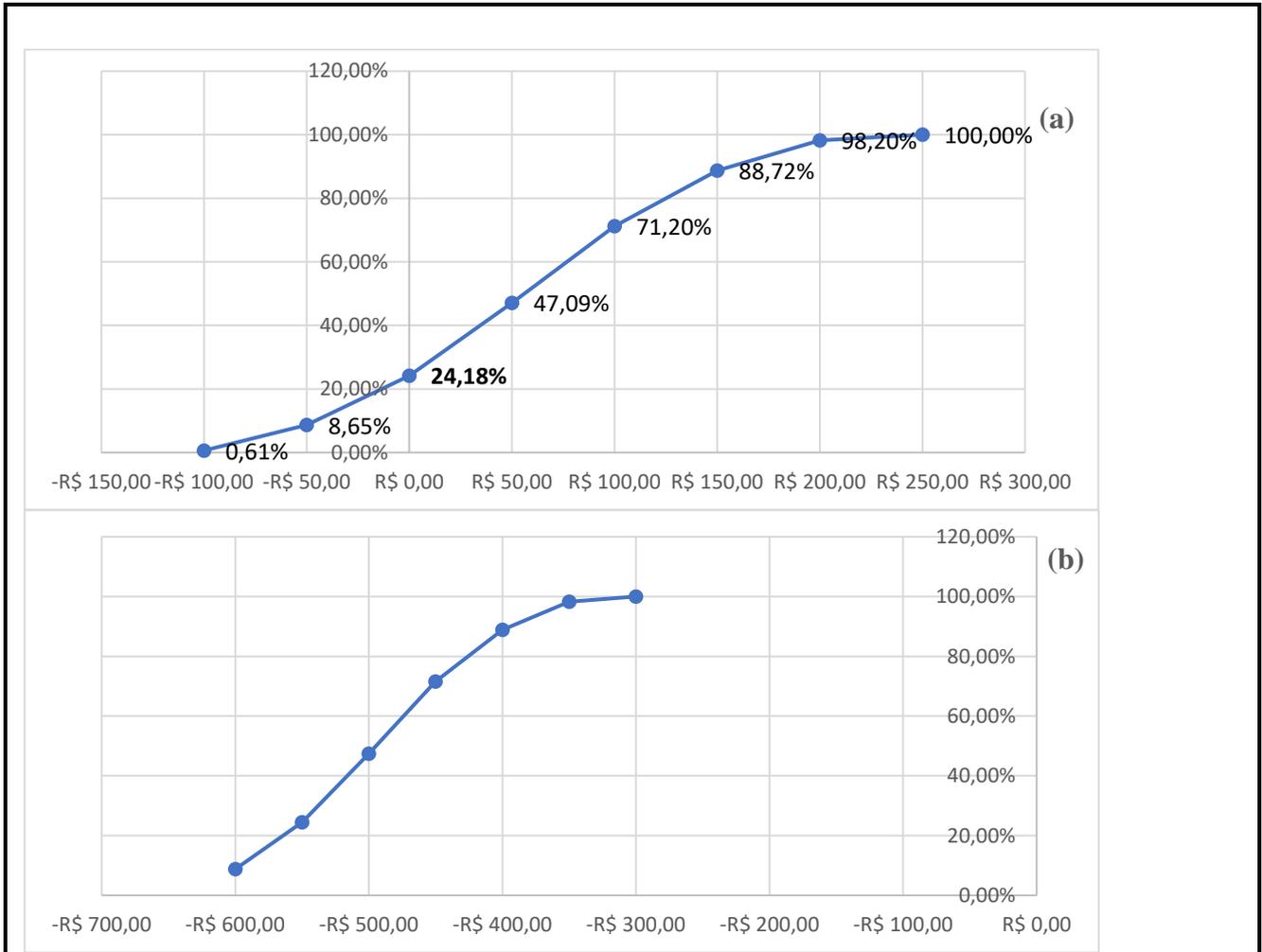
Fonte: Resultado da pesquisa

Os valores mínimo e máximo do CT foram de R\$1.181,61 e R\$1.528,98, respectivamente. Ou seja, apenas a variação no preço do farelo de soja e do milho pode representar um aumento de R\$347,37 (aproximadamente de 29,39%) em comparação ao melhor cenário (CT mínimo) (Tabela 7).

Para o indicador MC, o valor mínimo foi de -R\$116,53 e máximo de R\$230,84. O indicador L foi negativo em todos os cenários avaliados (Tabela 7). Esses resultados podem ser mais bem visualizados e discutidos a partir de informações das Figuras 2a e 2b:

Em relação ao indicador MC, a partir dos 10.000 possíveis cenários, aproximadamente em 24,18% dos casos o MC é negativo. Ou seja, nessas situações, o desempenho econômico do experimento da produção de ovos em gaiolas é incapaz de cobrir totalmente os custos variáveis (Figura 2a). Além disso, em todos os cenários analisados, ocorreu o prejuízo financeiro (Figura 2b).

**Figura 2**–Probabilidade acumulada do risco econômico da produção de ovos em sistema de criação em gaiolas para os indicadores Margem de Contribuição (a) e Lucro (b) no município de Santo Antônio do Leverger – Mato Grosso



Fonte: Resultado da pesquisa

Dessa forma, constata-se que para o experimento em questão, o sistema de criação de galinhas poedeiras em gaiolas sob condição de clima quente, em virtude da oscilação do preço das principais matérias-primas da ração (farelo de soja e milho) pode elevar ainda mais o risco econômico da atividade.

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No experimento realizado, as aves criadas em sistema de piso alcançaram melhores resultados produtivos e econômicos do que as criadas em gaiolas sob a condição de clima quente, fato que pode estar associado com a melhora do bem-estar das galinhas poedeiras. Além disso, verificou-se que a oscilação dos preços do farelo de soja e do milho, pode aumentar o risco econômico da produção de ovos para os sistemas de criação de galinhas em piso e gaiola.

Recomenda-se a realização de outras pesquisas em propriedade rurais comerciais onde se leve em consideração a estrutura de custo completa da atividade, como por exemplo, a contabilização de itens como o frete, embalagens, taxas e impostos, pró-labore, dentre outros. Além disso, torna-se necessária a inclusão de outros componentes na Análise de risco, como o preço de mercado dos ovos de galinha, para uma avaliação mais completa da percepção de risco.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório anual de 2019**. Disponível em: <http://abpa-br.org/mercados/>. Acesso em: 15 de março de 2020.

Agrolink. **Séries históricas**. Disponível em <https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/>. Acesso em: 15 de março de 2020.

ALVES, S. P.; DA SILVA, I. J. O.; PIEDADE, S. M. de S. Avaliação do bem-estar das 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**, v.36, n.5, p. 1388-1394, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982007000600023>

ARBAGE, A. P. **Fundamentos de Economia Rural**. Chapecó: Argos, 2012.

ARIAS, D.; MENDES, P.; ABEL, P. **Revisão rápida e integrada da gestão de riscos agropecuários no Brasil**: caminhos para uma visão integrada. Brasília: Banco Mundial, 2015.

BARBOSA FILHO, J. A. D.; SILVA, M. A. N.; SILVA, I. J. O.; COELHO, A. A. D. Egg quality in layers housed in different production systems and submitted to two environmental conditions. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.8, n.1, p. 23-28, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-635X2006000100003>

BUAINAIN, A. M.; DA SILVEIRA, R. L. F. **Manual de avaliação de riscos na agropecuária: um guia metodológico**. Rio de Janeiro: ENS-CPES, 2017.

CAMERINI, N. L.; DE OLIVEIRA, D. L.; SILVA, R. C.; NASCIMENTO, J. W. B.; FURTADO, D. A. Efeito do sistema de criação e do ambiente sobre a qualidade de ovos de poedeiras comerciais. **Engenharia na Agricultura**, v.21, n.4, p. 334-339, 2013. DOI: <https://doi.org/10.13083/reveng.v21i4.357>

CARIOCA, V. **Contabilidade de custos**. Campinas: Editora Alínea, 2014

CASTILHO, V. A. R.; GARCIA, R. G.; LIMA, N. D. S.; NUNES, K. C.; CALDARA, F. R.; NÄÄS, I. A.; BARRETO, B.; JACOB, F.C. Bem-estar de galinhas poedeiras em diferentes densidades de alojamento. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.9, n.2, p. 122-131, 2015. DOI: <https://doi.org/10.18011/bioeng2015v9n2p122-131>

Companhia Nacional de Abastecimento. **Preços**. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/precos>. Acesso em: 15 de março de 2020.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab**. Brasília: CONAB, 2010.

DE OLIVEIRA, D. L.; DO NASCIMENTO, J. W. B.; CAMERINI, N. L.; SILVA, R. C.; FURTADO, D. A.; ARAÚJO, T. G. P. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.11, p. 1186-1191, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v18n11p1186-1191>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Suínos e Aves. Disponível em <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/custos/>. Acesso em: 20 de março de 2020.

FERREIRA, R. A. **Maior produção com melhor ambiente para aves, suínos e bovinos**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005.

Fundação Getúlio Vargas. **Indicadores de preços**. Disponível em <http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92B6B6420E96>. Acesso em: 15 de março de 2020.

GIRDŽIŪTĖ, L. Risks in agriculture and opportunities of their integrated evaluation. **Social and Behavioral Sciences**, v.62, p. 783-790, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.132>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74>. Acesso em: 15 de março de 2020.

LUSTOSA, P. R. B.; PONTE, V. M. R.; DOMINAS, W. R. Simulação. In: CORRAR, L. J.; THEÓPHILO, C. R. (org.). **Pesquisa operacional para decisão em contabilidade e administração**: contabilometria. São Paulo: Atlas, p. 242-284, 2004.

NEIVA, J. N. M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, H. N.; DE OLIVEIRA, S. M. P.; MOURA, A. de A. A. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p. 668-678, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000300015>

SCHWARTZ, F. F.; GAMEIRO, A. H. Análise de custo-benefício de sistemas de produção de ovos em gaiolas (em baterias) e sem gaiolas (caipiras) nos estados de São Paulo e Paraná. **Empreendedorismo, Gestão e Negócios**, v.6, n.6, p. 132-147, 2017.

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Bovinocultura de corte**. Brasília: SENAR, 2015.

SILVA, R. O. P. Perfil das exportações da avicultura de corte no estado de São Paulo. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 45, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: SOBER, 2007.

THIELE, H-H.; POTTGÜTER, R. Management recommendations for laying hens in deep litter, perchery and free-range systems. **Lohmann Information**, v.43, n.1, p. 53-63, 2008.

VITORASSO, G.; PEREIRA, D. F. Análise comparativa do ambiente de aviários de postura com diferentes sistemas de acondicionamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.6, p. 788-794, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662009000600018>

## CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

### 1 – Daniel de Araújo Netto

Zootecnista formado pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

<https://orcid.org/0000-0003-0275-3527>

daniel\_araujo\_6@hotmail.com

Contribuição: Análise formal, Escrita – primeira redação, Investigação

## **2 – Diego Pierotti Procópio**

Doutor em Administração pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e Professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural e do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

<https://orcid.org/0000-0002-1622-3335>

[diego\\_pierottivrb@yahoo.com.br](mailto:diego_pierottivrb@yahoo.com.br)

Contribuição: Escrita – revisão e edição, Investigação, Metodologia

## **3 – Heder José D´Avila Lima**

Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e professor do Departamento de Zootecnia e Extensão Rural da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

<https://orcid.org/0000-0002-8360-8227>

E-mail: [hederdavila@yahoo.com.br](mailto:hederdavila@yahoo.com.br)

Contribuição: Análise formal, escrita – revisão e edição, metodologia

## **Como citar este artigo**

LIMA, H. J. D; PROCÓPIO, D. P; NETTO, D. A. Risco e desempenho econômico da produção de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação sob a condição de clima quente. **Extensão Rural**, Santa Maria, v.30, e66572, p. 01-20, 2023. DOI 10.5902/2318179663572. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2318179663572>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.