



ANAIS

VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE OVOS EM CONDIÇÃO DE BEM-ESTAR ANIMAL

SELMA GROSSI

grossi.selma@gmail.com

FATEC BEBEDOURO - JORGE CARAM SABBAG

DAVID FERREIRA LOPES SANTOS

david.lopes@unesp.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP

RESUMO: O Brasil, como o segundo maior exportador de alimentos do mundo, exerce papel importante na segurança alimentar global e apresenta alta capacidade de crescimento em suas cadeias produtivas. Mesmo com o aumento da produção de alimentos e todo o conhecimento técnico envolvido nas cadeias de produção agroalimentares, a população mundial enfrenta desafios relacionados ao acesso à alimentação em quantidade e principalmente em qualidade nutricional. De acordo com o relatório das Organizações das Nações Unidas (ONU) o nível global de subnutrição aumentou de forma aguda devido à pandemia da Covid-19. Na alimentação humana, os alimentos de origem animal são consumidos para suprir a demanda de proteína do organismo e ovo é um alimento muito comum na população. Por causa dessa popularidade do ovo na dieta humana, nos últimos tempos tem sido considerado toda a cadeia produtiva da avicultura de postura e também a maneira de criação das aves que fornecem esse importante alimento. A criação que visa o bem-estar das aves e prioriza o comportamento natural é obtida com os métodos cage free e free range onde as aves não ficam em gaiolas e tem espaço para andar, subir em poleiros e manifestar seu comportamento natural. Entretanto estas formas de criação representam custos mais elevados tanto para produtores quanto para consumidores e a melhor maneira de avaliar é analisando a viabilidade pela contabilidade da empresa. Assim, o objetivo do trabalho foi analisar a viabilidade econômica de uma granja do interior do Estado de São Paulo com criação no modelo cage free, verificar com a análise do fluxo de caixa a manutenção da atividade e a ocorrência de lucro ou prejuízo para o produtor. Para tal análise as informações de produção, custos fixos e variáveis, despesas e receitas foram fornecidas pelo proprietário para construção das planilhas e posteriormente construção dos fluxos de caixa projetados para 10 anos. Utilizou-se a simulação de Monte Carlo para obtenção do Valor Presente Líquido (VPL) do negócio a uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 6,6%. Também foi determinado o Ponto de Equilíbrio (PE) para indicar a quantidade de aves necessárias para que suas produções ultrapassem os custos fixos e custos variáveis. Como resultado obtido o VPL indicou que o negócio não é viável, entretanto a margem de contribuição cobre os custos variáveis mas não a somatória destes com os custos fixos. O PE é obtido com a quantidade de aves em torno de 5.000 ovos ou 20% a mais no preço.

PALAVRAS CHAVE: Administração na avicultura familiar, Avicultura de postura, Precificação de ovos de galinhas com bem-estar.

ABSTRACT: Brazil, as the second largest exporter of food in the world, plays an important role in global food security, moreover has a high capacity for growth in its production chains. Even with the increase in food production and all the technical knowledge involved in agrifood production chains, the world's population faces challenges related to the food access in quantity and, especially, in nutritional quality. According to the United Nations (UN) report, the global level of undernourishment has increased sharply due to the Covid-19 pandemic. In human nutrition, food from animal origin are consumed to meet the body's demand for protein and eggs are a very common food in the population. Because of this popularity of the egg in the human diet, recently the entire production chain of laying poultry has been considered, as well as the way in which the birds that provide this important food are raised. The creation that aims at the well-being of the birds and prioritizes natural behavior is achieved with the cage free and free range methods where the birds are not kept in cages and have space to walk, climb on perches and show their natural behavior. However, these forms of creation represent higher costs for both producers and consumers and the best way to evaluate is by analyzing the viability through the

company's accounting. Thus, the objective of the work was to analyze the economic viability of a farm in the countryside of the State of São Paulo with creation in the cage free model, verify with the analysis of the cash flow the maintenance of the activity and the occurrence of profit or loss for the producer. For this analysis, production information, fixed and variable costs, expenses and revenues were provided by the owner to, later on, the construction of spreadsheets, besides the construction of projected cash flows for 10 years. The Monte Carlo simulation was used to obtain the Net Present Value (NPV) of the business at a Minimum Attractiveness Rate (MAR) of 6.6%. The Break-even Point (BP) was also determined to indicate the number of birds needed for their production to exceed fixed costs and variable costs. As a result obtained, the NPV indicated that the business is not viable in the current form of the property, still the contribution margin covers the variable costs but not the sum of these with the fixed costs. BP is obtained with the amount of birds around 5,000 eggs or 20% more in price.

KEY WORDS: Management in family poultry, Egg farming, Pricing of eggs from well-being chickens.

ANAIS

1. INTRODUÇÃO

O Brasil, como o segundo maior exportador de alimentos do mundo, exerce um papel preponderante na segurança alimentar global, tendo em vista a sua capacidade já estabelecida e potencial de crescimento que pode responder por até 40% do aumento da demanda agregada de alimentos até 2050 (RODRIGUES, 2018).

A competitividade do agronegócio brasileiro tem requerido estratégias para que as pequenas atividades cresçam (AVALOS *et al*, 2019). Assim, o programa Família Integrada da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) iniciado em 2021 tem o objetivo de estimular a profissionalização e a sucessão familiar na pequena propriedade tanto de avicultores quanto de suinocultores (ABPA, 2022).

Métodos alternativos na criação de galinhas poedeiras foram propostos em diferentes países para substituir as gaiolas, como, por exemplo, *cage free* e *free range*. No sistema *cage free* ou “livre de gaiolas”, as aves ficam soltas em galpão, no chão que pode ser ripado ou perfurado para que não tenham contato com as fezes e, no mesmo ambiente as aves têm acesso a poleiros, ninhos e camas. Como as aves ficam soltas, este sistema permite a estes animais a manifestação de seu comportamento natural e com menor densidade de aves por m² (CARVALHO, 2019; OLIVEIRA, 2021; REIS, 2022).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade da produção de ovos em sistema *cage free* para uma realidade de agricultura familiar.

2. REVISÃO TEÓRICA

Na avicultura de postura os sistemas de produção oferecem condições de vida às galinhas poedeiras muito distintas daquelas encontradas no seu ambiente natural (RODRIGUEZ-AURREKOETXEA; ESTEVEZ, 2016). As galinhas poedeiras na criação convencional são mantidas todo o período produtivo em gaiolas suspensas, onde uma mesma gaiola pode abrigar mais de um animal (KONKOL; POPIELA; KORCZYNSKI, 2020). Ainda que os protocolos atuais de bem-estar animal em diferentes países permitam essa característica de produção, existe um intenso debate quanto a qualidade de vida das galinhas condicionadas a este modelo de sistema (RODRIGUEZ-AURREKOETXEA; ESTEVEZ, 2016). Nas duas primeiras décadas deste século muitas mudanças ocorreram na forma de manejar animais de produção, graças às diversas transformações da sociedade e também nas cadeias produtivas que implicaram em novas exigências e maiores níveis de transparência e rastreabilidade aos sistemas de produção alimentos de origem animal (KASHIHA, 2014)

Propostas alternativas para a criação das aves têm sido feitas com o objetivo de proporcionar bem-estar e uma forma de criação onde os animais possam manifestar seu comportamento natural (KONKOL; POPIELA; KORCZYNSKI, 2020). As alternativas de criação estão nos métodos *cage free* e *free range*. No sistema *cage free* ou “livre de gaiolas”, as aves ficam soltas em galpão, no chão que pode ser ripado ou perfurado para que não tenham contato com as fezes e, no mesmo ambiente as aves têm acesso a poleiros, ninhos e camas. Este sistema permite a estes animais a manifestação de seu comportamento natural e com menor densidade de aves por m² (CARVALHO, 2019; OLIVEIRA, 2021; REIS, 2022). O sistema *free range* ou ao “ar livre”, as aves estão soltas no chão e além do acesso aos poleiros, ninhos e



ANAIS

camas têm também acesso a um piquete para comerem forragem e usufruir de mais espaço para caminhar executar seus comportamentos naturais (SILVA, 2019).

A cadeia produtiva relacionada a postura comercial é uma das que apresentam as menores margens de lucratividade para um produto com baixo nível de diferenciação e valor agregado e, a escala de produção torna-se um fator importante para a competitividade da atividade, cujo impacto alcança diretamente os pequenos e médios produtores.

A produção de ovos é uma atividade econômica importante para os pequenos produtores familiares pois é a principal renda da família, ou um incremento a mais na renda. Mas o que representa um descontentamento dos pequenos produtores é a oscilação do preço dos ovos no mercado aliada à oscilação do preço dos insumos, principalmente farelo de soja e milho (MATTHEUS; SUMNER, 2015).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a pesquisa foi realizado o levantamento e análise de resultados de propriedade rural, constituindo assim, um estudo de caso. Os resultados não podem ser replicados integralmente para outras propriedades em função das diferenças (estrutura, recursos, práticas zootécnicas), buscou-se explorar a realidade comercial e produtiva em que esta atividade econômica estava exposta para o alcance do objetivo deste estudo. A pesquisa ocorreu entre julho de 2021 a fevereiro de 2022, quando os dados foram coletados por meio de visitas semanais para consultas e entrevistas não estruturadas à proprietária e ao zootecnista que presta serviços à granja. Foram realizadas visitas e entrevistas respeitando os protocolos de segurança das autoridades sanitárias em decorrência da pandemia do COVID-19.

3.1 Seleção da granja

Os critérios utilizados foram: i) propriedade que apresentasse a forma de criação livre de gaiolas; ii) com o mínimo de controles internos quanto aos registros de produção, financeiro e comerciais; iii) apresentassem assistência técnica; iv) concordassem em participar da pesquisa.

i) *Descrição da granja. Sistema de produção utilizado: Piso - livres de gaiolas*

A granja conta com sete galpões para abrigar as galinhas e com o número de aves, entrantes em cada ciclo, variando em torno de 2.000 da linhagem Lohman Brown. O total de aves da granja, na ocasião do trabalho exploratório, estava em torno de 7.000 e, em razão da falta de interesse em continuar com a atividade, desde 2022 a cada venda de aves descartadas por idade e pela queda na produção não havia reposição do plantel.

A forma de criação é sem gaiolas, com as galinhas soltas no piso, com ninhos para botarem os ovos, a cama no chão é, normalmente, a maravalha com o objetivo de promover o comportamento natural das aves.

Os ovos são coletados manualmente quatro vezes ao dia e dois funcionários, contratados por oito horas diárias, executam essa tarefa.

Os galpões são com cobertura de telha de barro, com telas nas laterais e cortinas para proteger do sol e de predadores. Os galpões são lavados e feito periodicamente o controle de ratos.



ANAIS

As aves recebem ração concentrada a base de farelo de soja e milho atendendo 18% de proteína bruta (PB) com o aminoácido metionina e vitaminas e sem adição de produtos de origem animal ou qualquer antibiótico. O vermífugo é adicionado na ração a cada quatro meses. As vacinações feitas são contra as doenças de New Castle, bronquite infecciosa, gumboro, coriza, síndrome de queda de postura.

3.2-Material

A pesquisadora fez o levantamento das informações históricas e o conhecimento das práticas e métodos de produção utilizados. Não houve necessidade de submissão da pesquisa para o Conselho de Ética da universidade. Ressalta-se que foram ofertados aos proprietários das propriedades um Termo de Consentimento Livre Esclarecido sobre a pesquisa e a confidencialidade das informações.

O Quadro 1 apresenta o detalhamento das técnicas e materiais que foram levantados.

Quadro 1. Descrição das técnicas e materiais que serão utilizados na pesquisa

Técnicas	Materiais
Análise de documentos internos	Registros comerciais (notas fiscais, recibos, etc)
	Registro financeiros (planilhas eletrônicas, extratos financeiros, documentos tributários e contábeis)
	Registros de controle de produção (quantidade de insumos, ovos coletados, vendidos, idade dos animais, período de descartes, uso de medicamentos, etc)
Observação (<i>in loco</i>)	Registros fotográficos das instalações
	Registro em caderno de campo quanto a infraestrutura e manejo
Entrevista com o proprietário e assistência técnica	Levantamento de informações relativos ao Sistema de produção, Estratégia de comercialização

Fonte: Elaboração própria

Os dados históricos de produção da propriedade foram coletados em um período de 3 ciclos completos imediatamente anteriores à pesquisa. As informações financeiras foram deflacionadas pelo Índice de Preço ao Consumidor Amplo para o período de início da pesquisa a fim de se trabalhar com valores reais.

3.3-Métodos

O procedimento metodológico foi conduzido seguindo:

- i) Análise Econômica de Investimentos



ANAIS

Como método para a análise econômica, utilizou-se a abordagem do Fluxo de Caixa Descontado (FCD). Para tanto, foram coletadas informações sobre o investimento, os custos fixos, os custos variáveis, as despesas e receitas. Esses itens compõem a estrutura do Fluxo de Caixa (FC).

O FC foi calculado com a estrutura descrita por Santos et al. (2021):

- (+) Receita Bruta
- (-) Deduções e tributos
- (=) Receita Líquida
- (-) Custos
- (=) Margem de Contribuição Total
- (-) Custos Fixos Diretos e Indiretos
- (-) Depreciação
- (=) Lucro Antes do Imposto de Renda (LAIR)
- (-) IR/CSLL
- (=) Resultado Contábil
- (+) Depreciação
- (=) Fluxo de Caixa Operacional (FCO)
- (-) Investimento
- (=) Fluxo de Caixa Livre

Para avaliar a viabilidade econômica considerou-se um período de 10 anos para o sistema com a inclusão do fluxo em perpetuidade no 11º ano.

Para determinar o FCD foi utilizada a taxa mínima de atratividade (TMA) para refletir o custo de oportunidade, o risco sistemático do sistema e o efeito de alavancagem, considerando a oportunidade de uso do crédito rural para propriedade rurais familiares. Logo, a TMA foi calculada considerando o custo do capital próprio estimado em 20% do total e o custo da dívida estimada em 80% do investimento.

Para calcular o custo do capital próprio, respeitou-se o método de precificação de ativos de capital (CAPM – *Capital Asset Pricing Model*), considerando as seguintes premissas à ocasião: taxa livre de risco (Selic: 9,75% a.a.- Valor esperado para 12 meses pelo Boletim Focus do Banco Central em junho de 2022), Beta (1,0 – Média dos betas desalavancados das empresas BRF S.A. e SLC Agrícola S.A, considerando 36 meses de variações diárias das ações ordinárias frente ao IBOVESPA); Prêmio de mercado (8,5% - Valor da mediana para o mercado brasileiro em 2022 – (FERNANDEZ et al., 2022)). O custo nominal do capital próprio foi estimado em 18,27% a.a., sendo deflacionado à taxa de 4,39% para inflação projetada para 12 meses (Boletim Focus do Banco Central). Assim, o custo do capital próprio foi definido em 13,29% a.a.

A TMA que deve refletir o custo médio ponderado das fontes de capital foi, então, calculada em 6,66% a.a., pois 80% da fonte de recurso (PRONAF) apresentou custo de 5% a.a. e 20% do capital necessário apresentou custo ajustado ao risco de 13,29% a.a.

Diante do FC e da TMA, foram determinados os valores para o Valor Presente (VP – Equação 1), Valor Presente Líquido (VPL – Equação 2) e o Retorno do Investimento (ROI – Equação 3).



ANAIS

$$VP = \sum_{j=1}^n \frac{FCL_j}{(1+i)^j} \quad (1)$$

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FCL_j}{(1+i)^j} - I_0 \quad (2)$$

$$ROI = \frac{FCO}{Investimento} \quad (3)$$

Onde:

FCL= Fluxo de Caixa Livre

i= taxa de juros

n = tempo

I = Investimento

FCO = Fluxo de Caixa Operacional

Adicionalmente, foi calculada a quantidade de equilíbrio para identificar o volume de produção necessário para viabilizar a produção. Para tanto, foram utilizado-se a Equação 4 (SANTOS et al., 2016).

$$\text{Ponto de Equilíbrio} = \frac{(VP \text{ Custos Fixos} + VP \text{ Investimento})}{\text{Margem de Contribuição/ave}} \quad (4)$$

Em razão da volatilidade do preço de mercado dos insumos para alimentação (soja e milho) e do preço de comercialização dos ovos, utilizou-se a Simulação de Monte Carlo tendo como base o coeficiente de variação dos preços destes itens. Foram realizadas 1.000 simulações para cada ano.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aqui estão apresentados os resultados da análise do manejo das aves quanto a sanidade, alimentação e produção que refletem os custos variáveis da granja, os custos fixos, o investimento estimado para a propriedade e a respectiva depreciação e o fluxo de caixa da propriedade é apresentado, e os resultados da simulação de Monte Carlo.

4.1 Manejo sanitário do local, saúde e alimentação das aves

Na Tabela 1 estão descritos os insumos de medicamentos utilizados no manejo sanitário das aves. No período de estudo da pesquisa, a granja recebia por ano, dois lotes de aves por ano e de aproximadamente 2.000 aves por lote.



ANAIS

Tabela 1 - Relação dos medicamentos usados na granja para tratamento dos lotes de aves desde a chegada e dos galpões de permanência das poedeiras.

Medicamentos	Valor em reais
Gumboro + New Castle+ Bronquite (7 dias de vida)	13,00
Reforço da Gumboro (14 dias de vida)	13,00
Gumboro +Bronquite (28 dias de vida)	26,00
Bouba (40 a 50 dias de vida)	30,00
Coriza (60 a 70 dias de vida)	90,00
Reforço New Castle + Bronquite + síndrome da quebra da postura (100 a 110 dias de vida)	350,00
Vermifugação a cada 4 meses	40,00
Total por semestre por lote	562,00
Total por ano	1.124,00

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa

Na Tabela 2 descreve-se a ração pré-inicial balanceada para a fase de 1 a 30 dias de vida das aves. O consumo por animal é de 700 g por dia, totalizando 1,4 ton.

Tabela 2 - Relação dos ingredientes misturados na ração pré-inicial das aves, percentual representativo no concentrado e respectivos preços na época da avaliação.

Ingrediente	(kg)	% do ingrediente	Preço (R\$)
Farelo de Soja (saco 50kg)	30	30	159,26
Milho (saco de 40Kg)	66	66	66,72
Núcleo (saco de 20kg)	04	4	80,00
Total para 100kg	100	100	221,66
Total			3.103,1

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa
Formulação de acordo com as exigências da fase

Na tabela 3 quantifica-se a ração de crescimento 1 para as idades de 31 a 50 dias vida. Nesta fase o consumo diário é de 800g por ave por dia, totalizando 1,6 ton.

Tabela 3 - Relação dos ingredientes misturados na ração de crescimento 1 das aves, percentual representativo no concentrado e respectivos preços na época da avaliação.

Ingrediente	Quantidade (kg)	%	Preço (R\$)
Farelo de Soja (saco de 50kg)	28	28	159,26
Milho (saco de 40 kg)	69	69	66,72
Núcleo (saco de 20kg)	03	3	80,00
Total para 100 kg	100	100	216,3
Total			3.460,8

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa
Formulação de acordo com as exigências da fase

ANAIS

Na tabela 4 está quantificada a ração de crescimento 2 para as idades de 51 a 84 dias vida. Nesta fase os animais consomem 800g por dia, totalizando 1,6ton.

Tabela 4 - Relação dos ingredientes misturados na ração de crescimento 2 das aves, percentual representativo no concentrado e respectivos preços na época da avaliação.

Ingrediente	Quantidade (kg)	%	Preço
Farelo de Soja (saco de 50kg)	25	25	159,26
Milho (saco de 40 kg)	72	72	66,72
Núcleo (saco de 20kg)	03	3	80,00
Total para 100 kg	100	100	211,73
Total			3.387,68

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa
Formulação de acordo com as exigências da fase

Na tabela 5 está quantificada a ração pré postura para as idades de 85 a 130 dias vida. No período de 45 dias é fornecido um total de 5,6 ton.

Tabela 5 - Relação dos ingredientes misturados na ração de pré-postura das aves, percentual representativo no concentrado e respectivos preços na época da avaliação.

Ingrediente	Quantidade (kg)	%	Preço unitário
Farelo de Soja(saco de 50 kg)	20	20	159,26
Milho (saco de 40kg)	67	67	66,72
Farelo de Trigo (saco de 40 kg)	10	10	63,33
Núcleo (saco de 20 kg)	03	3	80,00
Total para 100 kg	100	100	203,29
Total			11.384,24

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa
Formulação de acordo com as exigências da fase

Na tabela 6 quantifica-se a primeira ração de postura para as idades acima de 130 dias vida, denominada de postura 1. A quantidade diária por animal é de 120g, totalizando 7,2 ton.

Tabela 6 - Relação dos ingredientes misturados na ração de postura das aves, percentual representativo no concentrado e respectivos preços na época da avaliação.

Ingrediente	Quantidade (kg)	%	Preço unitário
Farelo de Soja (saco de 50kg)	250	25	159,26
Milho (saco de 40 kg)	580	58	66,72
Farelo de Trigo (saco de 40 kg)	40	4	63,33
Cálcario (saco de 1 kg)	90	9	0,30
Núcleo (saco de 20 kg)	40	4	80,00
Total para 1 ton	1000 kg	100	1.950,7
Total			14.825,32

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa
Formulação de acordo com as exigências da fase



ANAIS

A tabela 7 representa a ração de postura denominada de ração de postura 2 para as idades acima de 130 dias vida. A mesma ração continua até o final da vida útil das aves (sete meses).

Tabela 7- Relação dos ingredientes misturados na ração de postura das aves, percentual representativo no concentrado e respectivos preços na época da avaliação.

Ingrediente	Quantidade (kg)	%	Preço
Farelo de Soja (saco de 50 kg)	210	21	159,26
Milho (saco de 40 kg)	610	61	66,72
Farelo de Trigo (saco de 40 kg)	50	5	63,33
Cálcario (saco de 1 kg)	90	9	0,30
Núcleo (saco de 20kg)	40	4	80,00
Total para 1.000 kg	1.000	100	1.952, 6
Total			98.411,04

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa
Formulação de acordo com as exigências da fase

4.2 Produção de ovos

Os ovos são coletados manualmente todos os dias por funcionários, no período da manhã e da tarde. No momento da coleta nos ninhos e os ovos postos no chão separam ovos que possam estar estragados e não apropriados para o consumo. Os ovos são colocados em cestas, a contagem anotada em um papel, as cestas levadas para uma sala e em seguida os ovos são limpos e classificados.

A produção diária de ovos média estava em torno de 4.300 unidades de ovos por dia. No início da pesquisa, em 2021, a granja contava com aproximadamente 7.000 aves no total. Desde o início de 2022 os criadores descartaram animais, como de costume com as aves com queda na produção e não repuseram com lotes de aves novas de reposição.

Há o controle de vendas, compras de insumos e medicamentos de forma simples com anotações em blocos e cadernos. Nada é cobrado como valor agregado no preço dos ovos.

4.3-Custo da mão-de-obra

Na Tabela 8 está representado o gasto anual com os custos fixos da atividade salários, encargos sociais, férias, insalubridade e os gastos com EPIs e uniformes.

Tabela 8 - Relação de funcionários da granja, valor anual da folha de pagamento e itens de proteção para o trabalho diário.

Mão-de-obra	Total anual dos salários+ encargos + insalubridade	EPIs (R\$)	Uniformes (R\$)
Mensalista 1	26.773,33	77,00	200,00
Mensalista 2	22.720,00	77,00	200,00
Mensalista 3	20.053, 33	77,00	200,00
Mensalista 4	13.333,33		
Mensalista 5	13.333,33		
Administrador	17.333,33		
Total anual	113.546,65	231,00	600,00

Fonte: Elaboração própria com dados da pesquisa



ANAIS

A tabela 9 representa a projeção do fluxo de caixa projetado no período e em todos os anos pares foram considerados aquisições de aves novas para reposição do plantel em decorrência da venda de aves em queda de produção. Pode-se observar a compra (entrada) de pintainhas o que fez aumentar os custos variáveis da atividade.

Nos custos operacionais, os custos variáveis com alimentação e os preços das matérias-primas utilizadas no balanceamento das rações foram calculados baseados nos valores fornecidos pelo IPEA. Os custos fixos foram obtidos conforme as informações do criador com respeito a salários, gastos com uniformes, embalagens, energia elétrica, água, combustível e outros custos que compunham o que é considerado como fixo.

A estrutura proposta permite uma maior padronização do sistema de manejo, com reflexos no fluxo de caixa e na estrutura do orçamento para gastos com pintainha. Os valores do sistema, quando calculados em perpetuidade, normalizam diferenças monetárias e, com efeito, torna o valor econômico indiferente. Trata-se, portanto, de uma abordagem econômica distinta de estudos empíricos (MUNARETTO, 2020) que avaliam somente ciclos fechados de produção, cujos resultados são restritos à estrutura de manejo utilizada.

ANAIS

Tabela 9 - Fluxo de Caixa projetado para 10 anos da atividade.

Contas / Anos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Perpetuidade	
(+) Receitas Operacional		383.927	926.105	383.947	920.543	384.183	908.207	378.648	921.180	382.334	918.136		
(+) Receita de esterco		9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000		
(+) Receita das galinhas		5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000		
(=) Receita Total		397.927	940.105	397.947	934.543	398.183	922.207	392.648	935.180	396.334	932.136		
(-) Tributos		37.803	89.310	37.805	88.782	37.827	87.610	37.302	88.842	37.652	88.553		
(=) Receita Líquida		360.124	850.795	360.142	845.761	360.355	834.597	355.346	846.338	358.682	843.583		
(-) Custos Variáveis		294.722	370.652	293.886	367.715	295.582	372.985	294.140	368.919	294.356	369.876		
(=) Marg de Contribuição		65.402	480.143	66.257	478.046	64.774	461.613	61.207	477.419	64.326	473.707		
(-) Custos Fixos Totais		280.368	280.368	280.368	280.368	280.368	280.368	280.368	280.368	280.368	280.368		
(=) FCO		-214.966	199.775	-214.111	197.679	- 215.594	181.245	- 219.161	197.052	- 216.041	193.340		
(-) Capital de giro	437.630												
(-) Pintainhas	22.050		22.050		22.050		22.050		22.050		22.050		
(-) Reinvestimentos	1.050.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000		
(-) Investimento Total	1.509.680	15.000	37.050	15.000	37.050	15.000	37.050	15.000	37.050	15.000	37.050		
(=) FCL	-1.509.680	- 243.511	184.775	- 242.656	182.679	- 244.139	166.245	- 247.706	182.052	- 244.586	178.340		-82.894
(=) FCD	-1.509.680	- 228.309	162.425	- 199.988	141.158	- 176.872	112.922	- 157.750	108.701	- 136.922	93.604		-591.477



ANAIS

Em seguida, a tabela 10 apresenta os valores de parâmetros importantes no estudo de viabilidade.

Tabela 10- Resultados do VPL a partir da simulação de Monte Carlo que informam a análise econômica da atividade.

Parâmetros	Valores
VPL médio (R\$)	-6.011.387,43
Mediana do VPL(R\$)	-5.990.497,07
Probabilidade de inviabilidade (%)	91,2
Probabilidade de viabilidade(%)	8,8
Ponto de Equilíbrio (Número de galinhas)	=~ 5.000
Ponto de Equilíbrio 4º Quartil (Número de galinhas)	= ~5.500

Fonte: elaboração própria com dados da pesquisa

Além das variações relativas ao volume de produção entre os anos ímpares e pares projetou-se um crescimento de valor real no preço do ovo em 8,39%. Essa decisão decorreu de uma análise econômica da série histórica do preço desta proteína animal, onde se identificou um crescimento superior à inflação. Essa prática é importante em estudos desta natureza, conforme Santos et al. (2016), pois o fluxo de caixa projetado foi construído com base em valores reais (valores atuais) sob a premissa que os valores do fluxo de caixa variariam conforme a inflação no tempo, exceto o preço. Não obstante, a taxa de desconto utilizada foi deflacionada, para que esta expresse o custo real de capital.

Considerando os valores absolutos (Tabelas de 1 a 7), verifica-se que os custos variáveis representam em média 63% da receita do sistema de produção, sendo que nos anos ímpares o custo variável alcança uma média de 82% e nos pares 44%. Ressalta-se que os custos com alimentação representam 99% dos custos variáveis, sendo os insumos milho e soja os mais representativos (>80% do total). Por estes insumos terem preços atrelados ao mercado de *comodities* com elevada variação, decidiu-se controlá-los no modelo de análise econômica com a simulação de Monte Carlo.

Além da diferenciação de outros estudos que utilizam uma abordagem determinística do custo do insumo de alimentação (Carvalho, 2019); teve-se a atenção de identificar a participação de cada insumo na ração (soja 24,8% e milho 75,2%), a partir dessa variação calculou-se o valor desta alimentação e a volatilidade do seu combinado. Mattheus e Sumner (2015) e Trejo, Pech e Thompson (2020) em seus trabalhos afirmam que o item mais caro do custo de produção é a alimentação das aves, corroborando com o que foi obtido nesta pesquisa.

A volatilidade das variações dos preços da soja e milho foram respectivamente de 4,8% e 7,18%, sendo que volatilidade da alimentação foi de 5,51%. Nota-se a importância de considerar o valor combinado da alimentação, pois apesar da maior exposição à variação do preço do milho que corresponde a 75,2%, o risco de mercado da alimentação foi mais próximo à soja. Esse risco proporcionalmente inferior refere-se ao efeito diversificação decorrente da fraca correlação das variações de preço da soja e milho para o período estudado de 0,14. Sendo esta volatilidade diversificada controlada na Simulação de Monte Carlo.

A estrutura do fluxo de caixa segregando os custos variáveis dos custos fixos, permite a análise da margem de contribuição e, posteriormente o ponto de equilíbrio da atividade. Nota-



ANAIS

se que a atividade possui margem de contribuição positiva em todos os anos, cuja média anual é 33,53%, assim suas receitas são capazes de cumprir com os custos operacionais diretos e que estão associados ao tamanho da produção. Essa constatação é importante, pois ainda que outros estudos tenham revelado restrições nas margens da atividade de postura comercial e da dificuldade que o pequeno produtor tem em manter sua atividade, em geral, atribui-se o custo à alimentação (Carvalho, 2019). É certo, que no cômputo total, a alimentação é mais representativa no custeio, porém os valores de mercado são suficientes para cobrir esses custos e expressar uma margem positiva de dois dígitos.

A inviabilidade da operação como demonstrada na Tabela 10 e pode ser notada diretamente nas linhas referentes aos Fluxo de Caixa Operacional e do Fluxo de Caixa Livre que se refere ao volume de custo fixo e investimento necessário à atividade. Quando estudos ou relatórios de mercado não separam os custos fixos das variáveis, a prática é “ratear”, isto é, dividir os custos fixos por unidade de produção (caixa de ovos, galinha, etc) e somar este quociente ao custo variável. Nestes casos, o custo fixo é diluído no volume de produção e admite-se que haverá uma relação direta com qualquer que seja o volume de produção, contudo, há uma limitação nesta abordagem, pois os recursos fixos (ex. pessoas e instalações) são componentes discretos (1, 2, 3... funcionários, 1, 2, 3... galões) e para cada item há uma capacidade fixa efetiva de trabalho, logo variar o custo destes com o volume de produção desequilibra a análise de um processo variável com uma estrutura fixa.

Não obstante, a utilização margem de contribuição permite analisar o volume de produção necessário para alcançar o ponto de equilíbrio operacional e econômico, neste estudo identificamos que para a propriedade analisada, o sistema de produção deveria considerar aproximadamente 5.000 animais por ciclo para que a média do VPL seja próximo a zero. A partir da Simulação de Monte Carlo, identificou-se que a partir de 5.500 animais por ciclo, a propriedade alcançaria uma condição de maior probabilidade de VPL positivo, pois com esta quantidade de animais, 75% (4º Quartil) dos cenários apresentariam VPL positivo. Essa estrutura de análise estende os modelos utilizados nos estudos de avaliação econômica utilizados para esta atividade.

A taxa de desconto utilizada foi de 6,66% determinada pelo custo médio ponderado de capital. Essa taxa expressa o risco da atividade combinando o risco sistemático de empresas de capital aberto relacionado à atividade e aos insumos de produção. A taxa considera o programa governamental de apoio à agricultura familiar que possui uma taxa subsidiada pelo governo. Para este estudo, o custo do capital sem o subsídio do governo seria de 13,29% a.a., porém ao admitir a possibilidade de usar o recurso subsidiado (5% a.a.), tem-se uma taxa inferior que minimiza o impacto do risco. Portanto, os resultados econômicos obtidos expressam o risco da atividade, bem como, o impacto do subsídio.

Ao explorar a viabilidade econômica do sistema de produção, avaliou-se toda a estrutura necessária para o seu desenvolvimento em condições reais para o caso investigado. A necessidade de investimento é elevada, considerando uma receita média anual de R\$ 664 mil para um investimento superior a R\$ 1,5 milhões, o que gera um giro de investimento de 0,44 que é inferior à média das empresas utilizadas como parâmetro para o risco que é de 0,75. Ainda que o maior valor do investimento seja na área (terra) e se constitua um custo afundado, o seu custo de oportunidade impacta na análise econômica, pois os resultados operacionais não são



ANAIS

capazes de recuperá-lo ou, por outro modo, remunerá-lo adequadamente, aliás, o FCO apresenta um valor médio negativo para o período analisado.

Mesmo desconsiderando o investimento e o valor do dinheiro no tempo, a atividade hoje não é autossuficiente financeiramente, pois seu FCO é negativo, tampouco, autossustentável, como demonstrando pelo seu FCL negativo na perpetuidade. É o que ocorre em muitos empreendimentos rurais, quando a propriedade não consegue gerar renda operacional para se manter, recorrendo a empréstimos bancários e a redução de novos investimentos que garantiriam a atualidade das instalações e um padrão de tecnificação. Em relação à receita obtida com o preço dos ovos a granja seguia os preços praticados no mercado convencional e não havia nenhum tipo de informação para os consumidores quanto ao seu sistema de produção.

A tabela 11 mostra o impacto na viabilidade econômica do empreendimento.

Tabela 11- Parâmetros estatísticos que informam a viabilidade da atividade com uma projeção de acréscimo de 20% no valor dos ovos.

Parâmetros	Valores
VPL Médio (R\$)	194.167,59
Mediana do VPL (R\$)	195.255,79
Probabilidade de inviabilidade (%)	41,7
Probabilidade de viabilidade(%)	58,3

Fonte: Elaboração própria com os dados da pesquisa.

O VPL mediano e médio passam ser positivos e a probabilidade de viabilidade passa a ser de 58,3%, o que demonstra que para o sistema de produção que valoriza o bem-estar animal requer agregação de valor para haver viabilidade e ser autossustentável no longo prazo.

Trejo, Pech e Thompson (2020) compararam o sistema de criação de poedeiras convencional com o sistema *cage free*, no estado da Califórnia onde as leis estão ficando mais rigorosas e visando o maior bem-estar animal, tendem às criações animais de maior liberdade. Além de informar que a transição do sistema convencional para o sistema *cage free* é cara, o custo de produção de ovos também é mais caro e com essas conclusões sugerem que o preço do ovo em *cage free* deve ser 74% superior ao preço do ovo do sistema convencional. De acordo com os autores, esta é a forma do criador permanecer no mercado e atender as leis norte americanas no estado da Califórnia de bem-estar animal.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo revelam que a produção de ovos em sistema *cage free* para a realidade da agricultura familiar não possui viabilidade econômica e financeira para o caso investigado.

A inviabilidade econômica da atividade decorre de dois eventos independentes, porém não excludentes:

- i) o ponto de equilíbrio econômico requer um plantel de 5 mil galinhas em cada ciclo produtivo, quantidades inferiores a estas não são viáveis (mantendo as demais premissas constantes);



ANAIS

- ii) o empreendimento investigado poderia ser viável economicamente se apresentasse uma estrutura de negócio que valorizasse o seu sistema de produção para o mercado consumidor e conseguisse adicionar um valor agregado superior a 20% do preço de mercado do ovo.

A partir deste estudo, implicações gerenciais, acadêmicas e para formuladores de políticas públicas podem ser direcionadas:

O Fluxo de Caixa é uma das ferramentas de planejamento e controle financeiro mais importantes para uma propriedade rural, entretanto, sua utilização é negligenciada. Produtores e administradores rurais devem estabelecer rotinas administrativas para garantir o melhor planejamento e controle financeiro da propriedade e do(s) sistema(s) de produção.

Distinguir os gastos entre custos variáveis, fixos e investimentos é fundamental para uma análise econômica não enviesada e para um melhor processo decisório quanto ao dimensionamento do sistema de produção com base no ponto de equilíbrio e na precificação dos produtos.

Algumas limitações da pesquisa foram: a) As projeções de preços foram tomadas considerando um período temporal definido. Como os preços dos produtos são influenciados por fatores dinâmicos de demanda e oferta, estudos em outros períodos devem considerar as circunstâncias temporais desta pesquisa; b) condições espaciais relativas ao caso investigado também devem ser respeitadas, pois contextos diferentes podem apresentar preços, tributos, disponibilidade de mão-de-obra distintas, entre outros fatores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AVALOS, M.B.B. et al. Analysis of rural egg production to improve the economy of the Andean communities in Ecuador. **F1000Research**. 2019.

ABPA- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEINA ANIMAL. Relatório Anual 2022. 144 p.

CARVALHO, C.L. Bem-estar animal em galinhas poedeiras. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 51 p. 2019.

FERNANDEZ, P.; SANTOS, G.; FERNANDEZ, T.; ACÍN, J. Survey: Market Risk Premium and Risk-Free Rate Used for 95 Countries in 2022 (May 23, 2022). Working paper. SSRN, 2022. Disponível em <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3803990>. Acesso em 10 de junho de 2022.

KASHIHA, M.A.; GREEN, A.R.; SALES, T. G.; BAHR, C.; BERCKMANS, D.; GATES, R.S. Performance of na image analysis processing system for hem tracking in na environmental preference chambre. **Poultry Science**, v.93, p. 2439- 2448. 2014.

KONKOL, D.; POPIELA, E.; KORCZYNSKI, M. The effect of fan enriched laying environment on welfare, performance, and egg quality parameters of laying hens kept in a cage system. **Poultry Science**, v.99, p. 3771-3776. 2020.



ANAIS

MATTHEUS, W.A. & SUMNER, D.A. Effects of housing system on the costs of comercial egg production. **Poultry Science**, v. 94, p. 552-557. 2015.

MUNARETTO, L.F.; AGUIAS, J. T. Análise da viabilidade na implantação de um aviário na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Metropolitana de Sustentabilidade*. v.10, n1, 2020.

OLIVEIRA, L.E.N. Análise da viabilidade de dois sistemas de produção de galinhas de postura criadas em diferentes densidades de alojamento. Dissertação de mestrado. Dourado- MS, 2021. 90p.

REIS, S.R. Análise dos sistemas industriais de produção de ovos: um comparativo dos custos de produção entre métodos convencional e alternativos. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 86 p. 2022.

RODRIGUEZ-AURREKOETXEA, A. & ESTEVEZ, I. Use of space and its impacto on the welfare of laying hens in a comercial free-range system. **Poultry Science**, v. 95, p. 2503-2513. 2016.

RODRIGUES, R. (Org). *Agro é paz: Análises e propostas para o Brasil alimentar o mundo*. Piracicaba: ESALQ, 2018.

SANTOS, D. F. L.; CARNIO, C. M.; FARINELLI, J. B. M.; FARINELLI, R. Viabilidade Econômica e Financeira na Produção de Cana-de-Açúcar em Pequenas Propriedade Rurais. **Custos e @gronegocio Online**, v. 12, p. 222-254, 2016.

SANTOS, D. F.L.; FARINELLI, J.B.M; HORITA, K.; SILVA, B.L.; SOUZA. C.A.F. Análise de Investimento dos Sistemas de Produção de Soja em Áreas de Renovação de Canavial. **Custos e @gronegócios on line**. v.16, n.4. 2021.

SILVA, V.S. Associação enzimática em dietas de poedeiras criadas em sistema *free range*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Tocantins 64 p. 2019.

TREJO-PECH, C.J.O.; THOMPSON, J.M. Discounted cash flow valuation of convencional and cage-free production investments. IFAMA. **Internacional Food and Agribusiness Management Review**. 2020.