

Economia e Administração Rural

Análise da viabilidade econômica no uso de farelo de batata-doce na ração de poedeiras agroecológica

Analysis of the economic feasibility in the use of sweet potato bran in the agroecological layer feed

Aline Raquel Oliveira Silva¹ , Carlos Eduardo Caldarelli¹ , Mauricio Ursi Ventura¹ ,
Giovana Fogaça Gonzaga¹ , Eliezer Ferreira Camargo¹ 

¹ Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, Brasil

RESUMO

Este estudo tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica do fornecimento de farelo de batata-doce como alternativa ao uso de farelo de milho na composição de ração de poedeiras em sistema agroecológico. Para tanto, conduziu-se experimento de campo em uma propriedade familiar em Jandaia do Sul – PR, com análise comparativa de duas composições de alimentação para as poedeiras de sistemas agroecológicos. Os dados foram coletados entre os meses de março a julho de 2019, sendo utilizadas ferramentas metodológicas em duas fases, com levantamento de dados de custo de produção e análise de viabilidade econômica por meio das margens bruta e líquida e de indicadores, como o índice benefício custo e por meio de um teste contrafactual de dois sistemas em função da postura dos animais frente a inserção de novo ingrediente alimentar, foi analisado o preço da ração, o custo alimentar, a quantidade de ovos, a porcentagem de postura bem como a renda bruta, o valor agregado bruto e o índice de lucratividade. Os resultados permitem inferir que a alternativa testada, batata-doce, é viável economicamente e que pode significar maior autonomia no provimento de insumos para avicultura agroecológica.

Palavras-chave: Agroecologia; Galinhas poedeiras; Viabilidade econômica

ABSTRACT

This study aims to evaluate the economic viability of supplying sweet potato meal as an alternative to the use of corn meal in the composition of laying hens feed in an agroecological system. Therefore, a field experiment was conducted in a family property in Jandaia do Sul - PR, with comparative analysis of two feeding compositions for laying hens in agroecological systems. The data were collected between March and July 2019, using methodological tools in two phases, with production cost data collection and economic feasibility analysis through gross and net margins and indicators such as the benefit index cost

and through a counterfactual test of two systems as a function of the animals' posture in face of the insertion of a new food ingredient, the price of the feed, the food cost, the amount of eggs, the percentage of laying as well as the gross income were analyzed, the gross added value and the profitability index. The results allow us to infer that the tested alternative, sweet potato, is economically viable and that it can mean greater autonomy in the provision of inputs for agroecological poultry farming.

Keywords: Agroecology; Economic viability; Laying hens

1 INTRODUÇÃO

O setor da avicultura de postura nacional é apontado como um dos mais desenvolvidos e tecnológicos e caminha para a automatização de grande parte dos processos de produção (CARVALHO *et al.*, 2017). As tendências de mudança no tipo de manejo e criação vem de encontro com duas demandas: a externa, para atender as legislações de bem-estar animal preconizadas pela União Europeia e a interna, que se destaca pela preocupação em consumir alimentos saudáveis. Estas novas tendências de consumo fizeram com que novos modelos de produção, como os sistemas orgânicos e agroecológicos, despontassem como uma alternativa aos modelos de produção convencional de ovos (FIGUEIREDO; SOARES, 2012).

Entretanto, esses modelos alternativos sofrem diversos desafios por não possuírem uma cadeia produtiva e de consumo consolidada. Nesse sentido, um dos problemas no desenvolvimento de cadeias consumidoras desses produtos está nos elevados preços dos orgânicos quando comparados aos mesmos produtos convencionais. O preço elevado dos orgânicos é resultado das dificuldades no processo que envolve a matéria prima, tais como: a dificuldade no armazenamento; as especificidades com a limpeza; o custo de mão de obra e; a classificação dos produtos e a padronização das embalagens informativas (BUAINAIN; BATALHA, 2007; DEMATTÊ FILHO; PEREIRA, 2017).

Outra dificuldade é resultante da distância entre produtores orgânicos, que se encontram distribuídos geograficamente pelo país, em que para se obter o estoque de produto necessita-se comprar em diferentes regiões, o que eleva o

custo de produção pelo alto gasto com transporte (DEMATTÊ FILHO; PEREIRA, 2017). Diante deste déficit de oferta e dos altos custos produtivos dos ingredientes tradicionais, Gulizia e Downs (2020) destaca o uso de fontes alternativas de alimentação por pequenos e médios agricultores.

Tufarelli, Ragni e Laudadio (2018) enfatiza a importância de investigar plantas forrageiras que servem como alternativa na alimentação de poedeiras, sem que haja perdas nutricionais e que considerem a sua disponibilidade e o seu baixo custo financeiro de manejo para o agricultor. Desta forma, Zabaleta *et al.* (2010) e Oliveira *et al.* (2015) destacam o uso da batata-doce como substituição ao farelo de milho, já que os criadores podem cultivar na sua área, diminuindo assim, a dependência externa em relação ao ingrediente energético.

Este estudo tem por objetivo verificar a viabilidade econômica da farinha de batata-doce como fonte energética alternativa para ração de poedeiras de criação em sistema agroecológico de uma propriedade familiar no município de Jandaia do Sul - PR. Para isto, o trabalho busca comparar os custos, a rentabilidade e a viabilidade no cultivo da matéria prima do farelo de batata-doce e realizar um comparativo econômico entre a ração com farelo de milho e a ração com farelo de batata-doce, como ingrediente energético alternativo para ração de poedeiras.

Para a análise de viabilidade econômica na produção de batata-doce na propriedade, o trabalho procedeu a análise da renda bruta, da margem bruta e da margem líquida da produção desse insumo. Para atestar a sua viabilidade, foi utilizado o indicador benefício custo (IBC). Com a finalidade de analisar a viabilidade econômica da substituição da ração de farelo de batata-doce em detrimento à ração de farelo de milho, foram utilizados os cálculos que envolvem a contagem das posturas, quantidade de ovos produzidos e a porcentagem de postura, além de utilizar a receita bruta (RB), o valor agregado bruto (VAB) e o índice de lucratividade (IL).

Este artigo empreende esforços para fornecer contribuições teóricas e empíricas para sistemas agroecológicos, com destaque para a avicultura de postura. Teoricamente são lançadas bases para análise de viabilidade econômica de insumos alternativos na produção agroecológica e empiricamente lança-se importante contribuição em destacar a batata-doce como base viável de ração para aves em sistemas alternativos.

Este trabalho divide-se em cinco seções, sendo a primeira a introdução. A segunda apresenta os referenciais teóricos que caracterizam o empreendimento rural e o objeto da pesquisa. A terceira refere-se à metodologia do trabalho. O quarto apresenta os resultados e discussões da viabilidade da produção da batata-doce na propriedade e a sua viabilidade na substituição desta hortaliça na ração animal. Por fim, o quinto tópico apresenta as conclusões do trabalho e sugestões de pesquisa.

2 SISTEMAS ORGÂNICOS E AVICULTURA AGROECOLÓGICA

2.1 Sistemas orgânicos: definição

A produção orgânica ganha força atualmente devido à postura dos consumidores em adquirir produtos saudáveis e que respeitem o meio ambiente (FIGUEIREDO; SOARES, 2012). O sistema orgânico pode ser entendido de forma sintética como os procedimentos de como a produção agrícola e pecuária são produzidos e processados sem utilizar insumos químicos, como fertilizantes sintéticos e pesticidas. (TUFARELLI; RAGNI; LAUDADIO, 2018).

Na legislação brasileira, o sistema orgânico está definido no art. 1º da Lei no 10.831 de 2003, que caracteriza o sistema orgânico e no decreto 6.323 de 2007 que regulamenta a lei citada. (BRASIL, 2003; BRASIL, 2007). A portaria 52 de 2021, por sua vez, estabelece o regulamento técnico para os escopos produtivos orgânicos e

lista, em seus anexos, substâncias e práticas permitidas para o uso no manejo orgânico (BRASIL, 2021).

De acordo com a lei do regulamento orgânico brasileiro, para que os produtos sejam comercializados com selo de conformidade orgânica é necessário passar pelo processo de inspeção de conformidade. No Brasil, há três mecanismos que processam a certificação de conformidade orgânica: i) a certificação por auditoria; ii) o Sistema Participativo de Garantia (SPG) e; iii) o controle social na venda direta (MAPA, 2016).

Dentre os modelos de agricultura caracterizados como sistemas orgânicos, destaca-se a agroecologia. Embora este modelo esteja inserido na lei da produção orgânica supracitada e as unidades produtivas se adequem conforme os critérios da legislação orgânica, é necessário enfatizar que a agroecologia e a agricultura orgânica não devem ser consideradas sinônimas.

De acordo com Altieri (2002), a agroecologia aborda a incorporação dos cuidados ambientais com o manejo agrícolas. Para Assis e Romeiro (2002) a agroecologia é uma ciência que busca resgatar e relacionar o conhecimento popular com as diferentes áreas do pensamento, respeitando as oportunidades e limitantes produtivas de cada propriedade e com o objetivo de viabilizar a produção e geração de renda do agricultor respeitando o meio ambiente.

Portanto, a agroecologia incorpora os princípios ecológicos, agronômicos e socioeconômicos para um melhor entendimento dos efeitos das tecnologias, tanto nos sistemas de produção quanto nas transformações da sociedade que sejam decorrentes destas tecnologias vinculados ao desenvolvimento econômico regional.

Neste contexto, a criação de animais domésticos pode contribuir para a sustentabilidade da propriedade. As poedeiras manejadas adequadamente proporcionam uma boa produção final, através dos seus subprodutos como o

esterco curtido que auxilia na recuperação e manutenção da fertilidade do sistema, a redução da mão-de-obra na capina e a diminuição da compra de insumos orgânicos para o controle de insetos em hortas e acima de tudo incrementando a renda familiar dos agricultores com a venda dos ovos orgânicos (GOMES *et al.*, 2007).

2. 2 Galinha caipira: o seu manejo e a produção de ovos

O sistema intensivo e extensivo de criação de poedeiras caipiras apresenta excelentes resultados de produção, de rendimento e preços acessíveis ao consumidor, porém outros sistemas de criação diferenciados estão chamando a atenção de um nicho de consumidores e assim surge a necessidade de novas pesquisas de mercado, de sistemas de produção e propriedades organolépticas de produtos produzidos nesses sistemas (PASIAN; GAMEIRO, 2007).

Apesar dessa atividade ser considerada alternativa na propriedade rural, deve-se considerar a escala de produção, as exigências do mercado consumidor por um produto saudável e, ainda, proporcionar o retorno econômico ao produtor.

O sistema alternativo de produção de ovos possui algumas mudanças se comparado aos outros sistemas de criação convencionais, dentre as quais destacam o bem-estar animal, boas práticas ambientais, qualidade do produto e no aumento do seu valor agregado (CARVALHO *et al.*, 2017; TUFARELLI, RAGNI, LAUDADIO, 2018).

As poedeiras são mantidas em instalações apropriadas com acesso à área externa com pastagem, pois essa atividade está relacionada ao solo e, portanto, os animais devem ter acesso às áreas de pastoreio (FIGUEIREDO, 2000). Alguns protocolos para a criação de poedeiras em sistema agroecológico devem ser seguidas: escolher linhagens adequadas para sua propriedade; utilizar alimentos de alta qualidade de origem vegetal orgânica ou até 20% não orgânico (não transgênico), juntamente com exercícios regulares e acesso à pastagens; garantir a densidade apropriada; proibir o

uso de promotores de crescimento de qualquer natureza e produtos químicos para controles de pragas e doenças das aves (DEMATTÊ FILHO; PEREIRA, 2017; SIGNOR *et al.* 2011).

2.3 A alimentação

A produção de ovos orgânicos no Brasil é um modelo de produção novo e uma das dificuldades encontradas está relacionada à dieta das poedeiras, pois embora as aves tenham acessos à pastagem, não será suficiente para suprir as exigências nutricionais quanto a energia, proteínas, vitaminas e minerais. Portanto, a utilização de novos ingredientes complementa a dieta, tornando-a rica e variada, o que resulta na qualidade dos ovos (FIGUEIREDO, 2000).

As exigências nutricionais das poedeiras, embora sejam as mesmas daquelas criadas num sistema convencional, serão vistas a partir de um novo enfoque, porque o manejo da criação agroecológica requer autonomia no fornecimento daquilo que as aves necessitam. Esta autonomia será decorrente do equilíbrio entre a produção de alimentos e a criação desses animais (SALES, 2005).

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal com ampla utilização nas cadeias produtivas da alimentação animal. Por possuir teores elevados de lipídios, proteínas e fibras, é utilizado como elemento na elaboração de ração animal, principalmente como o ingrediente energético da dieta (BRITO *et al.*, 2005; EMBRAPA, 2006).

A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) estimou a produção de milho, para a safra em 2017/2018, em cerca de 82,9 milhões de toneladas. E estima-se que o milho orgânico representa cerca de 0,03% da produção nacional deste cereal (BRASIL, 2018). Portanto, a produção estimada deste grão é de cerca de 24 mil toneladas. Se este cereal for utilizado como a única fonte de energia na formulação da ração, este participará na ração de 50 a 70%, dependendo da fase

de criação. Isso faz com que o setor avícola seja dependente desse insumo, elevando assim consideravelmente os custos de produção, pois a produção brasileira de milho e de soja é frequentemente exportada e possuem alta cotação no mercado (CALDARELLI; BACCHI, 2012).

A oferta de milho certificado fica restrita, uma vez que a área plantada estimada está em 3,3 mil hectares, o que representa apenas 0,018% das lavouras ocupadas pelo cereal no Brasil (EMBRAPA, 2017). Sendo que nem toda a produção desse grão é destinada para formulações de rações.

Visto o aumento dos preços do milho orgânico e da soja orgânica, tem sido recorrente o estudo da substituição integral ou parcial por outro ingrediente energético. Segundo Laudadio *et al.* (2014), esta substituição necessita ser baseada na disponibilidade do ingrediente, seu manejo produtivo e no valor nutricional animal.

Pesquisas recentes apresentam insumos que contribuem na substituição ou na suplementação nas rações de poedeiras, dentre as quais destacam o uso da alfafa como suplemento proteico na dieta animal (LAUDADIO *et al.* 2014; ZHENG *et al.*, 2019), o uso do farelo da folha de moringa como suplemento ao farelo de soja (GADZIRAYI; MASAMHA; MUPANGWA; WASHAYA, 2012, SILVA, 2018), o uso do feijão guandu (FONSECA *et al.*, 1995) e o uso do farelo da raiz, caule e folha da mandioca na substituição do farelo de milho na alimentação de galinhas de corte (ZABALETA, 2015; ÂNGELO; FERREIRA, 2021) e o uso do farelo da batata-doce como substituição ao farelo de milho na ração de aves de postura no sistema orgânico (ZABALETA, 2010; GONZAGA, 2019).

A batata-doce (*Ipomoea batatas* L.) é a raiz tuberosa de uma planta herbácea com caule rastejante de coloração verde ou arroxeada (SILVA; LOPES, 1995). Originária das Américas Central e do Sul é considerada uma planta de fácil adaptação e cultivo (CASTRO, 2010). Por ser uma cultura rústica, tolerante à seca e

de baixa necessidade nutricional, ela se destaca pelo seu baixo custo de produção se comparada às outras culturas agrícolas com potencial alternativo da ração animal (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Além da alimentação humana, a batata-doce também pode ser cultivada para biodiesel e para alimentação animal (GONÇALVES NETO *et al.*, 2011). Segundo Zabaleta *et al.* (2010), o aproveitamento das raízes de batata-doce processadas na forma de farelo é uma alternativa de baixo custo na alimentação da avicultura no sistema colonial ou orgânico, pois o produtor pode comercializar a parte nobre da batata-doce no mercado para o consumo humano e as que não atingirem o padrão comercial, transforma-se em farelo, que adicionando à parte proteica, núcleo e aditivos na formulação adequada, pode ser oferecida como ração as aves.

Portanto, para os agricultores que cultivam a batata-doce, o uso do resíduo como farelo é mais vantajoso do que a compra do milho ou o cultivo do mesmo, pois utilizar essa raiz tuberosa permite ao produtor maior renda devido à diversificação da oferta de alimento aos consumidores, através da venda direta da batata-doce e dos ovos orgânicos (BETEMPS, 2011).

2. 4 A análise de viabilidade econômica do sistema produtivo

A análise de viabilidade econômica da produção animal é extremamente importante, tendo em vista que o produtor passa a conhecer a determinação de desempenho, o controle das operações e da tomada de decisões, os detalhes acerca dos fatores de produção, dentre eles a terra, o trabalho e o capital (LEONE, 1997). Deste modo, a mensuração de custos de produção deve ser feita de forma ampla, pois seus resultados demonstram se a atividade está sendo viável com base nas suas tomadas de decisões (SANTOS *et al.*, 2011).

Como resultado das oscilações dos preços dos insumos, os custos médios de produção geralmente superam os preços de mercado, isto dificulta a

disponibilidade de alguns produtos, pois se os custos de produção não forem inferiores ao preço, o produtor pode optar em não produzir ou não vender seus produtos enquanto esse quadro não é revertido (SANTOS *et al.*, 2011). Assim, é necessário discutir a mensuração dos custos de produção utilizados até então. Surge, portanto, a alternativa da utilização do chamado custo operacional (SANTANA, 2005).

A definição do termo custo operacional é “o somatório de todas as despesas efetivamente desembolsadas pelo produtor, tais como a depreciação, a manutenção, o seguro e os encargos financeiros” (MATSUNAGA *et al.*, 1976 p.132). Os autores justificam a importância da utilização deste mecanismo na atividade pelo fato de avaliar o desembolso necessário à produção e o custo de reposição do insumo no procedimento produtivo. Logo, o custo operacional auxilia a tomada de decisão do produtor no sentido de continuar produzindo tal produto.

Além dos componentes de custos já citados, ao se contabilizar a remuneração ao capital e à terra, obtém-se o custo total de produção, ou seja, estão inseridos os custos fixos, valores constantes no volume total da atividade e variáveis, valores proporcionais ao nível da atividade, isso significa que o custo total aumenta proporcionalmente ao aumento da atividade (MARTINS *et al.*, 1998; LEONE, 1996).

Na avicultura de postura, os itens que compõem o custo fixo total são: juros sobre a terra; juros e depreciação sobre o capital empatado em máquinas, ferramentas, veículos, reparos e; juros e depreciação sobre benfeitorias. Os itens que compõem o custo variável total são: alimentação animal; mão de obra; compras de matrizes; transporte; impostos e taxas; juros sobre o capital de custeio; medicamentos; vacinas; combustível; eletricidade; embalagens e; despesas diversas (SAGRILO, *et al.* 2003; DE OLIVEIRA, *et al.* 2005).

Dentre os custos variáveis citados, deve-se destacar a alimentação como o de maior peso no custo total da produção. Analisando a avicultura do ponto de vista do custeio da atividade, Barbosa *et al.* (2007) afirma que a fabricação de ração é um dos mais importantes itens dos custos totais de produção. Na alimentação em uma criação tradicional, a ração corresponde a pelo menos 70% dos custos totais. Mesmo com a permissão de se utilizar alimentos não orgânicos em até 20% da matéria seca total, as restrições impostas pela legislação para alimentação animal acabam tornando os seus custos mais elevados em comparação à produção convencional (SIGNOR, 2011).

Dentre os estudos de análise econômica de insumos alternativos para a substituição ou suplementação nas rações de aves de posturas, destaca o trabalho de Rufino *et al.* (2015) o qual destaca o uso do farelo do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare*, Mart) como alternativa de ração de poedeiras comerciais.

O estudo de Rufino *et al.* (2020) analisa a viabilidade econômica do incremento do farelo do resíduo de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.) na ração de poedeiras comerciais. Ao incluir diferentes proporções do farelo de açaí em substituição ao milho, apresentou a dosagem de 10 %, ocasionou melhores resultados de renda bruta e no lucro obtido.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

As análises deste estudo foram divididas em duas partes, sendo a primeira o levantamento de custos de produção do farelo de batata-doce e o custo da compra do farelo de milho, ambos utilizados como o ingrediente energético das rações. A segunda parte analisa a viabilidade econômica desses ingredientes por meio das posturas de dois aviários. Possibilita-se assim, contrastar as dietas em relação ao custo/benefício.

Na primeira parte do estudo, a matéria prima do farelo de batata-doce usada foi obtida inteiramente da produção do sítio e, por isso, houve a necessidade de se realizar o levantamento do custo de produção desde o preparo da terra até a colheita. O farelo de milho não necessitou desse levantamento, pois o cereal utilizado foi comprado em sua totalidade.

A metodologia utilizada para a apuração dos custos de produção teve como base o modelo descrito por Matsunaga *et al.* (1976) conhecido como metodologia de custo de produção, além dos conceitos e metodologia de Martins (1998). Foram utilizadas, na análise proposta, as seguintes variáveis: i) depreciação linear; ii) taxa de remuneração do capital, utilizando-se como referência o rendimento da poupança – cerca de 4,20% ao ano – de acordo como o Banco Central do Brasil (BCB) (2019); iii) o seguro sobre o capital fixo, que considerou como taxa anual de seguro a referência de 7 % ao ano para veículos, 0,75 % ao ano para máquinas e implementos agrícolas e 0,35 % para benfeitorias (CANZIANI, 1998); iv) o custo de oportunidade da terra; v) a mão de obra permanente e; vi) a mão de obra do trabalhador.

Com relação às receitas e margens, foram utilizadas as seguintes variáveis: i) a renda bruta; ii) a margem bruta e; iii) a margem líquida. A renda bruta é calculada pela quantidade produzida multiplicada pelo preço de venda. A margem bruta, por sua vez, é um indicador que permite verificar se a renda bruta do produto remunera ou não os custos variáveis utilizados na lavoura. Por fim, a margem líquida permite determinar se a atividade é estável, afere se é possível ou não se manter no longo prazo ou até mesmo expandir a atividade quando esta for maior que zero (ARAÚJO, 2016).

Sobre a análise de rentabilidade, a equação 1 apresenta o índice benefício-custo (IBC), o qual descreve, em termos monetários, o retorno esperado para cada real investido na atividade.

$$IBC = \frac{RB}{CT} \quad (1)$$

onde:

RB é a receita bruta;

CT é o custo total;

Se a razão for maior que um, o projeto é lucrativo, ou seja, a receita bruta total é maior que os custos totais. Se a razão exatamente um, a receita bruta e o custo total são iguais e se a razão for menor que um, os custos do empreendimento são maiores que as receitas, sendo esse resultado indesejável para o empreendedor (PARANÁ, 2017).

Na segunda parte do trabalho a metodologia contempla a contagem das posturas, a quantidade de ovos produzidos e a porcentagem de postura durante os 123 dias do experimento em dois aviários previamente construídos e com acesso à pastagem, em que cada aviário contém 8 galinhas e um galo por tratamento (GONZAGA, 2019). Com relação a formulação das rações, a Tabela 1 apresenta os ingredientes e a quantidade do farelo de milho (FM) presentes na ração do aviário 1 e os ingredientes da ração de farelo de batata doce (FBD) presentes na ração do aviário 2.

Tabela 1 — Ingredientes e suas quantidades presente – em % – na ração de farelo de milho (FM) e do farelo de batata-doce (FBD)

Ingrediente (FM)	Quantidade (%)	Ingrediente (FBD)	Quantidade (%)
Farinha de milho	62,5	Farinha de batata-doce	55,0
Farelo de soja	25,0	Farelo de soja	30,0
Premix comercial	12,5	Óleo de girassol	5,0

Fonte: Gonzaga (2019)

O total de milho adquirido pelo agricultor foi de 120 kg. No processo de trituração, utilizou-se 92 kg, misturando-o homogeneamente com os demais ingredientes apresentados na Tabela 1. Armazenou-se a ração em um tambor com tampa hermética com capacidade para cerca de 200 litros (GONZAGA, 2019).

Para a elaboração do farelo de batata-doce, foi utilizada a raiz tuberosa oriunda da produção da safra 2018 na propriedade. O material colhido foi picado, desidratado em lona ao ar livre e triturado em máquina forrageira até o ponto de farinha. Após esse processo o material foi incorporado à ração.

Foram utilizados 82 quilos de farelo de batata-doce, misturando-o homogeneamente aos demais ingredientes, sendo a armazenagem da ração realizada em um tambor com tampa hermética com capacidade de cerca de 200 litros. A equação 2 apresenta o cálculo da porcentagem de postura descrita por Gonzaga (2019):

$$\%P = \frac{(OP \times TA)}{100} \quad (2)$$

onde:

%P é a porcentagem de postura;

OP são os ovos produzidos;

TA é o total de aves por aviário;

O custo de cada ração, apresentado na equação 3, foi quantificado por meio da relação proposta por Melo *et al.* (2017), onde o custo alimentar (CA) em unidade monetária (R\$) é determinado por meio da aquisição dos ingredientes e confecção da ração, sendo representada por:

$$CA = CRA \times PR \quad (3)$$

onde:

CRA é o consumo de ração acumulada em quilograma (kg);

PR é a variáveis do preço do quilo por ração (R\$/kg).

Os cálculos foram baseados em Melo *et al.* (2017). Os parâmetros levantados foram a receita bruta do ovo; o valor agregado bruto e o índice de lucratividade. A receita bruta (RB) em reais (R\$) foi obtida por meio da produção de ovos e o preço de venda por unidade do produto. O valor agregado bruto (VAB) em R\$ foi obtido por meio da diferença do total acumulado da venda dos ovos com o custo descontado de produção que vem de CA, como apresentado na equação 3:

$$VAB = RB - CA \quad (4)$$

onde:

RB é a receita bruta;

CA é o custo alimentar.

A equação 4 apresenta o índice de lucratividade (IL) o qual auxilia na verificação da taxa disponível de capital após o pagamento dos custos com a alimentação (MELO *et al.*, 2017).

$$IL = \frac{VAB}{RB} \times 100 \quad (5)$$

onde:

VAB é o valor agregado bruto;

RB é a receita bruta.

As poedeiras analisadas foram da raça Rubro Negro e estavam iniciando o segundo ciclo de postura e possuíam padrão do peso e idade (GONZAGA, 2019). Portanto, a única diferença entre os aviários foi o ingrediente energético da dieta dos tratamentos. Para o aviário 1, utilizou-se o farelo de milho, enquanto para o aviário 2, usou-se o farelo de batata-doce, em uma análise contrafactual.

Com relação ao estudo de caso em tela, o sítio Gurucaia encontra-se sob a coordenada geográfica na latitude 23°37'45.11" S e longitude 51°42'54.79" O. A área total da propriedade é de 15 ha, sendo 12,5 ha de unidade de produção, o qual inclui a produção vegetal, animal, benfeitorias, sede e estrada, os demais 2,5 ha são de áreas de preservação permanente. A família conduz a sua produção conforme os preceitos agroecológicos e tem a certificação de conformidade orgânica pelo sistema participativo. O agricultor participa do núcleo local da Rede Ecovida de Agroecologia. Os produtos comercializados são derivados lácteos, frango, suínos, ovos e vegetais.

A produção de ovos ocorre desde 2013 e o sistema adotado é o semi-intensivo o qual respeita a legislação nacional de produção orgânica de ovos (BRASIL, 2011). A alimentação das poedeiras é constituída por pastagem e com dieta balanceada contendo ingrediente energético, ingrediente proteico e premix. O ingrediente

energético, o produtor utiliza tanto os alternativos como os tradicionais, intercalando os mesmos na formulação da ração.

Uma parte da produção vegetal é em sistema de policultivo, onde são cultivadas ao todo sete culturas (Inhame, cará, mandioca, milho crioulo, quiabo, abóboras e batata-doce), a área do policultivo equivale a 10.000 m² sendo aproximadamente 300 m² a área do cultivo da batata-doce. São utilizadas sete variedades de batata-doce (Batata-rainha, Beterraba, Batata-cenoura e Batata-doce comum) e a produção média é de 1 ton. por safra.

A área de produção da batata-doce possui uma terra fértil e por ser intercalada com outras olerícolas auxilia nessa fertilidade e, por isso, a necessidade de manutenção e manejo são mínimas. As etapas no processo da implantação até a colheita consistiram nas seguintes etapas: i) o preparo do solo, o quais foram feitos análise de solo, aração e remoção das plantas espontâneas; ii) o plantio da batata doce; iii) o manejo da área e; iv) a colheita e moagem da batata doce. As variedades utilizadas foram batata-rainha, beterraba, batata-cenoura e batata-doce comum e a duração da colheita foi de dois dias e com uma produção de 1,2 ton.

Os dados primários obtidos foram coletados através de informações vindas da observação e acompanhamento da produção vegetal e animal da propriedade. A coleta de dados aconteceu nos meses de março a julho de 2019 por meio de visitas, quinzenais, in loco ao produtor. Como se trata de análise de corte no tempo não há necessidade de deflacionamento ou qualquer atualização de valores monetários.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, na Tabela 2, são apresentados os custos com os maquinários e implementos agrícolas que são: a depreciação; juros sobre o capital fixo e seguro sobre o capital fixo. Além do custo de oportunidade da terra e mão de obra do produtor (pró-labore), na qual para se chegar ao valor total (área e batata-doce) de alguns itens é multiplicada a quantidade pelo valor unitário total (área e batata-doce). Devido ao

sistema de policultivo, os valores unitário e total da área foram divididos por sete culturas. Através dessa diluição de custo, pode-se obter os valores dos custos fixos, com isso obtêm-se os valores da batata-doce em separado.

Tabela 2 — Custos fixos, variáveis e total – em R\$ – por 300 m² da cultura da batata-doce em Jandaia do Sul-PR

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor Unitário total* (R\$)	Valor unitário batata-doce (R\$)	Valor total* (R\$)	Valor total batata-doce (R\$)**
Depreciação	-	-	-	-	516,90	73,84
Seguro sobre o capital fixo	-	-	-	-	79,50	11,36
Juros sobre o capital fixo	-	-	-	-	445,21	63,60
Custo de oportunidade da terra	ha	1	1.150,00	164,29	1.150,00	164,29
Mão de obra do produtor	h/d	9	80,00	11,43	720,00	102,86
Total dos custos fixos (A)	-	-	-	-	2.911,61	415,94
Análise de solo	ha	1	45,00	6,43	45,00	6,43
Diesel	L	30	3,95	0,56	118,50	16,93
Mão de obra temporária	h/d	5	100,00	14,29	500,00	71,43
Total dos custos fixos (A)	-	-	-	-	2.911,61	415,94
Análise de solo	ha	1	45,00	6,43	45,00	6,43
Diesel	L	30	3,95	0,56	118,50	16,93
Mão de obra temporária	h/d	5	100,00	14,29	500,00	71,43
Total dos custos variáveis (B)	-	-	-	-	663,50	94,79
Custo total (A+B)	-	-	-	-	3.575,11	510,73

Fonte: Elaborado pelos autores com base no resultado da pesquisa (2019)

Dados: * Valor em 10.000 m². ** Valor em 300 m²

Como pode ser observado na Tabela 2, para produzir em 300 m² de batata-doce, foi necessário R\$ 510,73 durante uma safra, correspondendo a um ciclo produtivo. Entretanto, o produtor produz duas safras por ano, ou seja, os custos fixos como o custo de oportunidade da terra, juros sobre o capital fixo, seguro sobre o capital fixo e a depreciação que equivalem a 62% do custo total dessa safra diminuem pela metade se dividir em duas safras.

A comercialização dos produtos agrícolas é estipulada de acordo com a oferta e demanda ou por influência governamental (OLIVEIRA *et al.*, 2016; GOMES, 2002). Na Tabela 3 é apresentada a renda bruta, margem bruta e margem líquida da batata-doce e a quantidade colhida nos 300 m², safra 2018.

Tabela 3 — Renda bruta, Margem Bruta e Margem líquida do cultivo – em R\$ – da batata-doce, Jandaia do Sul, Paraná, safra 2018

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor unitário batata-doce (R\$)	Valor total batata-doce (R\$)
Renda bruta	Kg	1200	3,00	3.600,00
Margem bruta	-	-	-	3.505,71
Margem líquida	-	-	-	3.089,27

Fonte: Elaborado pelos autores com base no resultado da pesquisa (2019)

De acordo com a Tabela 3, dos valores positivos obtidos na margem bruta e líquida, pode-se inferir no caso da margem bruta que a renda cobre todo o custo variável e a margem líquida sugere que os investimentos com a cultura da batata-doce são rentáveis. Portanto, os dados indicam que o cultivo da batata-doce é rentável para essa propriedade, assim como Oliveira *et al.* (2016) observou na propriedade familiar estudada. Na Tabela 4, a rentabilidade econômica foi indicada pela relação custo/benefício para a lavoura da batata-doce cultivada em 300 m².

Tabela 4 — Indicador econômico – em R\$ – para o cultivo de batata-doce em 300 m², Jandaia do Sul, Paraná, safra 2018

Indicador econômico	Valor (R\$)
IBC	7,05

Fonte: Elaborado pelos autores com base no resultado da pesquisa (2019)

Nota-se que, na Tabela 4, o indicador econômico de relação benefício/custo apresentou valor de R\$ 7,05, constatando que a cada R\$1,00 investido no empreendimento, haverá um retorno líquido de R\$6,05, atestando a viabilidade da atividade encontrada para a cultura em questão. Revela-se expressiva, quando comparada com o indicador de R\$ 1,85 para a batata-doce estudada por Melo *et al.* (2009). Portanto, é possível afirmar que a produção de batata-doce no sistema de conformidade orgânica no sítio Gurucaia, apresenta viabilidade econômica.

4.2 Comparativo e viabilidade econômica das rações

Para determinação do preço da ração e dos custos de produção foram utilizados apenas os valores por quilograma e litro das matérias-primas utilizadas e o preço pago pelo produtor no período da realização do experimento, que foram: farelo de milho orgânico a R\$ 1,25 (kg); farelo de soja orgânica a R\$ 2,80 (kg); farelo de batata-doce a R\$ 1,25 (kg); óleo de girassol a R\$ 3,80 (l); e premix a R\$ 2,40 (kg). Para o cálculo do custo do farelo de batata-doce orgânica, levou-se em consideração os custos totais de produção da raiz na propriedade e apesar do produtor vender o quilo por R\$ 3,00, estimou-se o preço por quilo do farelo de batata-doce por R\$ 1,25.

Os resultados relacionados à análise econômica do custo alimentar e da produção de ovos encontram-se na Tabela 5, onde se encontram os valores referentes ao preço e consumo da ração por ave, o custo alimentar (CA) por ave e o total de ovos produzidos (TO) em cada aviário.

Tabela 5 — Análise econômica de custo alimentar e produção de ovos de poedeiras agroecológicas de dois aviários alimentadas com rações contendo farelo de milho e farelo de batata-doce

Variável	Unidade	Aviário 1 - Farelo de milho	Aviário 2 - Farelo de batata-doce
Preço da ração	R\$/kg	1,8	1,9
Consumo da ração	kg/ave	14,8	14,8
Custo alimentar	R\$/ave	26,4	28,4
Preço da ração	R\$/kg	1,8	1,9
Consumo da ração	kg/ave	14,8	14,8

Fonte: Elaborado pelos autores com base no resultado da pesquisa (2019)

O preço da ração com farelo de batata-doce foi superior em R\$ 0,10 quando comparado ao da ração com farelo de milho, indicando que o fato da proporção do ingrediente energético na ração do aviário 1 ter sido menor que o do aviário 2 (Tabela 1) devido à necessidade de se adicionar óleo de girassol para equiparar a energia metabolizada da ração com o milho e o aumento da proporção de farelo de soja presente nessa análise bromatológica (GONZAGA, 2019). Resultados semelhantes como os aumentos de preço da ração, do custo alimentar e do aumento da produção de ovos, foram verificados em Rufino *et al.* (2020) sugerindo que a formulação ideal do farelo do resíduo do açaí seja a de 10 %. Contudo, o estudo de Rufino *et al.* (2015) apresentou resultados significativos quanto a redução no preço do quilo da ração, no decréscimo do custo alimentar e redução no custo de produção de ovos a partir do incremento de 5 % a 20 % do farelo do resíduo de tucumã.

Apesar disso, Zabaleta *et al.* (2010) afirma que a batata-doce é um ótimo ingrediente alternativo ao milho, pois ao cultivar essa cultura, diminui o custo com o transporte na aquisição do milho.

Outro fator que deve ser levado em consideração é a constância do preço do insumo alternativo e a sua disponibilidade ao longo do ano. Diferentemente do milho, que por ser uma commodity estará mais suscetível a flutuações de preço e a dificuldade de encontrar este insumo certificado caso o produtor não produza ou não tenha um fornecedor (MELO *et al.*, 2017; CALDARELLI; BACCHI, 2012; EMBRAPA, 2017).

Em relação ao consumo da ração descrito na Tabela 6, padronizou-se o consumo de ambas dietas de 0,12 kg/ave/dia proposto por Gonzaga (2009).

Com relação à quantidade de ovos produzidos e a porcentagem de postura durante o experimento, observou-se que a quantidade da porcentagem de postura do aviário 2 apresentou resultado melhor que o do aviário 1. Entretanto, esse resultado discorda parcialmente dos encontrados por Gonzaga (2019), que testou a taxa de postura de duas propriedades (incluindo a do produtor do estudo), cujos resultados indicaram que as poedeiras alimentadas com a ração contendo farelo de milho apresentaram maior porcentagem de postura do que as poedeiras com a dieta com o farelo de batata-doce.

Esse resultado pode ser explicado por meio de Freitas *et al.* (2008), que descreveu os fatores que podem influenciar a produção de ovos de poedeiras sujeitas a alimentos alternativos, em que destacam-se a digestibilidade, o valor biológico do alimento em questão, a instalação, o tipo de pastagem, a taxa de lotação entre outros.

Concernente ao preço de venda dos ovos, considerou-se como preço fixo o valor que o produtor comercializa, sendo R\$ 0,84 a unidade. Os resultados referentes à margem bruta (MB) e o valor agregado bruto (VAB) e, por conseguinte, o Índice de Lucratividade (IL) são apresentados na Tabela 6, que segue.

Tabela 6 — Análise de receita – em R\$ – e lucratividade – em % – do desempenho de poedeiras agroecológicas de dois aviários alimentadas com rações contendo farelo de milho e farelo de batata-doce

Variável	Unidade	Aviário 1 – Farelo de milho	Aviário 2 – Farelo de batata-doce
Renda Bruta (RB)	R\$	214,2	228,5
Valor agregado bruto (VAB)	R\$	187,8	200,08
Índice de lucratividade (IL)	%	87,7	87,6

Fonte: Elaborado pelos autores com base no resultado da pesquisa (2019)

Os resultados de RB e VAB para o aviário 2 foram superiores ao observado no aviário 1. Mesmo com uma pequena queda observada no IL, o farelo de batata-doce tem o mesmo potencial lucrativo do que a ração com milho. Resultados semelhantes de aumento da RB e do VAB foram encontrados em Rufino *et al.* (2020) na formulação do farelo de resíduo de açaí na proporção de 10 %. Porém quando analisado o IL, o trabalho citado apresentou valor superior. Rufino *et al.* (2015) afirma que com o efeito positivo obtido a partir da inclusão de alimentos alternativos, o pequeno produtor que não disponibiliza de recursos financeiros para aquisição de milho e do concentrado, irá se beneficiar e poderá manter sua produção estável.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou analisar a viabilidade econômica da utilização do farelo de batata-doce na ração de poedeiras em sistema agroecológico como alternativa energética. Ressalta-se a importância de os produtores testarem ingredientes energéticos alternativos para alimentação de poedeiras, com o intuito de substituí-los de forma eficiente nutricional e economicamente.

Os resultados demonstram que o cultivo da batata-doce é rentável para a propriedade em estudo, com o retorno de 505% em relação ao investido, e também destacou que a utilização do farelo de batata-doce se mostrou tão viável quanto o uso de farelo de milho, nas relações observadas de preços.

Este estudo empreendeu esforços no sentido de detalhar uma metodologia para análise de viabilidade para sistemas de produção de orgânicos, em que uma contribuição que deve se destacar do presente trabalho é a sistemática de análise que se desenvolveu e que pode ser aplicada a outros cultivos. Registram-se como contribuição à literatura dois elementos, um teórico, referente ao modelo de viabilidade econômica e de análise de custos e rentabilidade, e um elemento empírico, que destaca que a batata-doce é uma alternativa ao milho na alimentação de aves em sistemas agroecológicos.

Como perspectiva para estudos futuros, reforça-se a importância de se realizar estudos de calibragem com enfoque na quantidade a ser acrescentada de farelo de batata-doce nas rações, pois o fator que acarretou na semelhança do Índice de Lucratividade (IL) de ambas as rações, foi o aumento de 5% a mais de farelo de soja na ração do aviário 2 em comparação à ração do aviário 1.

REFERÊNCIAS

ÂNGELO, F. A.; FERREIRA, V. A. Avaliação do desempenho de aves caipira de cortes alimentadas com mandioca (*manihot esculenta crantz*) em substituição ao milho. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 2174-2182, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BJAER/article/view/29483>. Acesso em: 26 de ago. 2019.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 2002.

ARAÚJO, L. M. **Avaliação técnica e econômica da atividade leiteira da Fazenda Boa Esperança**. 2016. 74 p. Monografia (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de São João Del Rei, São João Del Rei, 2016. Disponível em: https://www.ufsj.edu.br/portal2repositorio/File/cozoo/TCC/20161/TCC_LauraMariaAraujo.pdf. Acesso em: 26 de ago. 2019.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 6, p. 67-80, jul./dez. 2002. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22129/14493>. Acesso em: 29 dez. 2020.

BARBOSA, F. J. V. *et al.* **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2007.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BCB. **Calculadora do Cidadão**. Brasília: BCB, 2019. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/exibirFormCorrecaoValores.do?method=xibirFormCorrecaoValores&aba=3>. Acesso em: 27 ago. 2019.

BETEMPS, C. **Prosa rural**: alimentação de aves coloniais com batata-doce. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**: levantamento de safra 2017/2018. Brasília: Conab, 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2481-estimativa-da-producao-de-graos-e-de-228-6-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 08 mar. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei no 10.831, 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre agricultura orgânica e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 8, 24 dez. 2003.

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: Brasília, DF, 27 dez. 2007.

BRASIL. Portaria nº 52, de 15 de março de 2021. Estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos sistemas orgânicos de produção. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 10, 23 mar. 2021.

BRITO, A. B de *et al.* Avaliação nutricional do gérmen integral de milho para aves. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 6, n. 1, p. 19-26, jan./mar. 2005. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/348>. Acesso em: 10 mar. 2019.

BUAINAIN, A. M. BATALHA, M. O., **Cadeia produtiva de produtos orgânicos**. Brasília: MAPA/SPA, 2007.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. Fatores de influência no preço do milho no Brasil. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 22, n. 1, p. 141-164, jan./abr. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512012000100005. Acesso em: 30 jul. 2018.

CANZIANI, J. R. F. **Administração rural: gestão de agronegócios**. 1998. Monografia (Especialização em Agronegócios) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - Campus Erechim, Erechim, 1998.

CASTRO, L. A. S. **Instruções para plantio de mudas de batata-doce com alta sanidade**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

CARVALHO, L. C. *et al.* Bem estar na produção de galinhas poedeiras: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, São Paulo, ano 14, n. 28, 2017.

DEMATTÊ FILHO, L. C. **Sistema agroalimentar da avicultura fundada em princípios da agricultura natural: multifuncionalidade, desenvolvimento territorial e sustentabilidade**. 2014. Tese (Doutorado em ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba, 2014. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/91/91131/tde-07112014-150141/pt-br.php>. Acesso em: 23 jul. 2018.

DEMATTÊ FILHO, L. C.; PEREIRA, G. V. O mercado de frangos e ovos orgânicos e caipira: potencial de mercado. *In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA*, 21., 2017, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, 2017.

DE OLIVEIRA, J. F. *et al.* **Orientações técnicas sobre criação de ave caipira**. Natal: EMPARN, 2005.

PARANÁ (Estado). Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural Paranaense. **Indicadores Técnicos e Econômicos na Atividade Leiteira**. Maringá: EMATER-PR, 2017.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Aspectos econômicos da produção e utilização do milho**. Sete Lagoas-MG: Embrapa, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Milho orgânico da Embrapa traz mais qualidade de vida a horticultores**. Brasília: Embrapa, 2017.

FIGUEIREDO, E. A. P. **Avicultura agroecológica orgânica**. Concórdia: Embrapa. 2000.

FIGUEIREDO, E. A. P.; SOARES, J. P. G. Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas. *In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 49., 2012, Brasília, **Anais [...]** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. p. 1-31.

FONSECA, N. A. N. *et al.* Efeito do uso do feijão guandu cru moído (*cajanus cajan* (L.) Millsp) sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Semina**, Londrina, v. 16, n. 1 p. 115-121, 1995.

FREITAS, C. R. G. de. *et al.* Inclusão da farinha de varredura de mandioca em rações de frangos de corte. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 30, n. 2, p.155-163, 2008.

GADZIRAYI, C. T.; MASAMHA, B.; MUPANGWA, J. F.; WASHAYA, S. Performance of broiler chickens fed on mature Moringa oleifera leaf meal as a protein supplement to soybean meal. **International Journal of Poultry Science**, v. 11, n. 1, p. 5-10, 2012.

GULIZIA, J. P.; DOWNS, K. M. Comparison of dietary kudzu leaf meal (*pueraria montana* var. *lobata*) and alfalfa meal supplementation effect on broiler (*gallus gallus domesticus*) performance, carcass characteristics, and organ parameters. **Animals**, Basel, v. 10, n. 1, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7023117/>. Acesso em: 28 maio 2021.

GOMES, A. R. **Contabilidade rural e agricultura familiar**. Rondonópolis: UFMT, 2002.

GONÇALVES NETO, A. C. *et al.* Aptidões de genótipos de batata-doce para consumo humano, produção de etanol e alimentação animal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 11, p. 1513-1520, nov. 2011.

GONZAGA, G. F. **Ração balanceada com batata-doce em substituição ao milho para alimentação de galinhas poedeiras em sistema orgânico de produção**. 2019. 56 p. Dissertação (Mestrado em agricultura orgânica) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2019.

LAUDADIO, V.; *et al.* Low-fiber alfalfa (*Medicago sativa* L.) meal in the laying hen diet: effects on productive traits and egg quality. **Poultry Science**, Champaign, USA, v. 93, n. 7, p. 1868–1874, 2014.

LEONE, G. S. G. **Custos: planejamento, implantação e controle**. São Paulo: Atlas, 1996.

LEONE, G. S. G. **Curso de contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas. 1997.

MARTINS, N. B. *et al.* Sistema integrado de custos agropecuários. **Informações econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MATSUNAGA, M. *et al.* Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, t. 1, p. 123-139, 1976. Disponível em: http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/rea/tomo1_76/artigo3.pdf. Acesso em: 10 mar. 2019.

MELO, R. D. *et al.* Viabilidade econômica da farinha de cará na alimentação de poedeiras comerciais leves. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 18, n. 2, p. 221-230. 2017.

MELO, A. S. *et al.* Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, Aracaju, v. 39, n. 2, p. 119-123, abr./jun. 2009.

OLIVEIRA, A. M. S. *et al.* Características produtivas de clones de batata-doce cultivados em três períodos de cultivo em São Cristóvão-SE. **Horticultura brasileira**, Recife, v. 33, n. 3, p. 377-382, 2015.

OLIVEIRA, N. M. *et al.* Custos na produção de batata doce: análise em uma pequena propriedade localizada no município de Tangará da Serra-MT. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO & INOVARSE*, 12., 2016, Rio de Janeiro, **Anais** [...] Rio de Janeiro, 2016 Disponível em: <http://www.inovarse.org/node/4501>. Acesso em: 4 de set. 2019.

PASIAN, I. M.; GAMEIRO, A. H. Mercado para a criação de poedeiras em sistemas do tipo orgânico, caipira e convencional. *In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL*, 45., 2007, Londrina. **Anais** [...] Brasília: SOBER, 2007.

RUFINO, J. P. F. *et al.* Análise econômica da inclusão de farinha do resíduo de tucumã (*Astrocaryum vulgare mart*) na alimentação de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 1, p.1-9, 2015.

Rufino, J. P. *et al.* Análise de viabilidade econômica do farelo do resíduo de açaí na alimentação de poedeiras comerciais leves. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 13, n. 3, p. 867-882, 2020.

SAGRILO, E. *et al.* **Criação de aves para produção de ovos e carne em sistema de caipira**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003.

SALES, M. N. G. **Criação de galinhas em sistemas agroecológicos**. Vitória: Incaper, 2005.

SANTANA, C. S. **Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local**. Belém: GTZ/TUD/UFRA, 2005.

SANTOS, M. do S. V. *et al.* Análise econômica da produção de poedeiras comerciais submetidas às dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 41, n. 7, jul. 2011. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/IE/2011/tec4-0711.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

SIGNOR, A. A. *et al.* **Produção Orgânica Animal**. Toledo-PR: GFM, 2011.

SILVA, J. B. C.; LOPES, C. A. **Cultivo da batata-doce (*Ipomoea batatas* L.)**. Brasília: Embrapa-CNPB, 1995.

SILVA, J. C. R. **Uso da moringa oleífera na alimentação de frango de corte e galinhas poedeiras**. 2018. 85 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/8102/2/Jaqueline%20de%20Cassia%20Ramos%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 28 maio 2021.

TUFARELLI, V.; RAGNI, M.; LAUDADIO, V. Feeding forage in poultry: a promising alternative for the future of production systems. **Agriculture**, Basel, Switzerland, v. 8, n. 6, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0472/8/6>. Acesso em: 27 maio 2021.

ZABALETA, J. P. *et al.* Quantificação das perdas de raízes de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.), visando seu aproveitamento na composição de rações para criação de aves orgânicas. *In:*

SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA ORGÂNICA DO CHILE, 3., Chilla, Chile. **Resumos** [...]. Chilla: AOA, 2010.

ZABALETA, J. P. L. **Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas alimentadas com dietas contendo farinha da parte aérea da mandioca (folhas e ramas)**. 2015. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

ZHENG, M. *et al.* Effects of dietary supplementation of alfalfa meal on growth performance, carcass characteristics, meat and egg quality, and intestinal microbiota in beijing-you chicken. **Poultry Science**, Champaign, USA, v. 98, n. 5, p. 2250-2259, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119300768>. Acesso em: 28 maio 2021.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

1 – Aline Raquel Oliveira Silva

Graduada em agronomia

<https://orcid.org/0000-0002-1302-0428> • alineraraquel0@gmail.com;

Contribuições: Conceituação | Escrita – primeira redação | Investigação | Curadoria de dados.

2 – Giovana Fogaça Gonzaga

Médica veterinária; Mestra em agricultura orgânica

<https://orcid.org/0000-0001-9468-106X> • fogacagiovana@gmail.com;

Contribuições: Conceituação | Supervisão | Escrita - revisão e edição.

3 – Carlos Eduardo Caldarelli

Professor Doutor em Ciências (Economia Aplicada)

<https://orcid.org/0000-0002-6739-7183> • caldarelli@uel.com

Contribuições: Escrita – primeira redação | Escrita - revisão e edição | Supervisão | Curadoria de dados.

4 – Mauricio Ursi Ventura

Professor Doutor em Ciências Biológicas (Entomologia)

<https://orcid.org/0000-0002-3536-2568> • mventura@uel.com

Contribuições: Conceituação | Escrita – primeira redação | Supervisão.

5 – Eliezer Ferreira Camargo

Mestre em Economia Regional

<https://orcid.org/0000-0002-2442-7485> • eliezerfcamargo@gmail.com;

Contribuições: Escrita – revisão e edição | Curadoria de dados | Visualização de dados.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

OLIVEIRA SILVA, A. R.; GONZAGA, G. F.; CALDARELLI, C. E.; VENTURA, M. U.; CAMARGO, E. F. Análise da viabilidade econômica no uso de farelo de batata-doce na ração de poedeiras agroecológica. **Extensão Rural**, Santa Maria, v. 28, n. 1, e1, p.1-29, jan./mar. 2021. DOI 10.5902/2318179663901. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2318179663901>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.