



## ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA SILAGEM DE MILHO SAFRINHA EM MONOCULTIVO E CONSORCIADO COM BRAQUIÁRIA NO SUDESTE GOIANO – UM ESTUDO DE CASO

João Paulo Cardoso dos Santos de Faria<sup>1</sup>, Andrécia Cósmem da Silva<sup>2</sup>, Eduardo Maia<sup>1</sup>, Juan Pablo Assis Vaz<sup>1</sup>, Vanessa Oliveira<sup>1</sup>, Vagner Santiago do Vale<sup>3</sup>, Alex da Silva<sup>4</sup>, Bruno Ribeiro de Oliveira<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Estadual de Goiás – UnU, Ipameri, Brasil.

<sup>2</sup>Mestre em Gestão Organizacional, Professor da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri, Brasil.

<sup>3</sup>Doutor em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Professor da Universidade Estadual de Goiás, Ipameri-GO, Brasil

<sup>4</sup>Mestre em Produção Vegetal, Gestor da Fazenda Santa Brígida

<sup>5</sup>Graduado em Engenharia Agrícola, Gestor da Fazenda Santa Brígida  
e-mail de correspondência: [joaodefaria.agro@gmail.com](mailto:joaodefaria.agro@gmail.com)

Recebido em: 15/06/2026 – Aprovado em: 15/07/2026 – Publicado em: 30/07/2026  
DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2026A1

### RESUMO

O milho safrinha vem se tornando relevante para a cadeia de proteína animal, mas enfrenta riscos hídricos no Cerrado goiano. Este estudo analisou a viabilidade econômica da silagem de milho em monocultivo comparada ao consórcio em 2 hectares, na safrinha 2025. A metodologia utilizou indicadores econômicos como Receita Bruta, Custos, Ponto de Nivelamento e Lucratividade. Para a análise de 5 anos, aplicou-se VPL, relação Benefício/Custo (RB/C) e *Payback*, submetidos a cinco cenários de sensibilidade variando produção, custos e preços. Os resultados indicaram Custo Operacional Total de R\$ 4.858,38 para o consórcio (23 t) e R\$ 4.708,47 para o monocultivo (19,5 t). Com venda simulada a R\$ 400,00/t, as receitas brutas foram R\$ 9.200,00 e R\$ 7.800,00, respectivamente. A longo prazo, o consórcio superou o monocultivo: VPL de R\$ 16.856,76 e RB/C de 1,89, contra VPL de R\$ 12.003,16 e RB/C de 1,66 do monocultivo, ambos com *payback* no 1º ano. Mesmo sob cenários adversos, ambos foram rentáveis. Concluiu-se que o consórcio de milho com *Urochloa ruziziensis* configura-se como um sistema produtivo economicamente mais eficiente e sustentável, proporcionando maior retorno econômico e melhor desempenho frente às variações de mercado e produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerrado; Custo de produção; Indicadores econômicos; Integração lavoura-pecuária; *Zea mays* L.

# ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS OF SECOND-CROP MAIZE SILAGE IN MONOCULTURE AND INTERCROPPED WITH UROCHLOA IN SOUTHEASTERN GOIÁS: A CASE STUDY

## ABSTRACT

Second-crop corn (*safrinha*) has become increasingly relevant to the animal protein chain but faces water-related risks in the Goiás Cerrado. This study analyzed the economic viability of corn silage in monoculture compared to intercropping on 2 hectares during the 2025 second crop season. The methodology employed economic indicators such as Gross Revenue, Costs, Break-even Point, and Profitability. For the 5-year analysis, Net Present Value (NPV), Benefit/Cost Ratio (BCR), and Payback period were applied, subjected to five sensitivity scenarios with varying production, costs, and prices. The results indicated a Total Operating Cost of R\$ 4,858.38 for the intercropping system (23 t) and R\$ 4,708.47 for the monoculture (19.5 t). With a simulated sale price of R\$ 400.00/t, Gross Revenues were R\$ 9,200.00 and R\$ 7,800.00, respectively. In the long term, intercropping outperformed monoculture: NPV of R\$ 16,856.76 and BCR of 1.89, compared to an NPV of R\$ 12,003.16 and BCR of 1.66 for monoculture, with both achieving payback in the first year. Even under adverse scenarios, both systems were profitable. It is concluded that intercropping corn with *Urochloa ruziziensis* proves to be a more economically efficient and sustainable productive system, providing higher economic returns and better performance in the face of market and productivity variations.

**KEYWORDS:** Cerrado; Production Cost; Economic Indicators; Crop-Livestock Integration; *Zea Mays* L..

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal de relevância global, base da segurança alimentar e energética mundial. O Brasil consolidou-se como um dos maiores produtores mundiais desta cultura, com alta produção de grãos que sustenta as cadeias de exportação e consumo interno. Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento, a safra brasileira mantém níveis elevados de produtividade, superando a marca de 112.032,8 mil toneladas de grãos totais, sendo indispensável para o abastecimento do mercado de proteína animal (CONAB, 2025).

O milho consolidou-se como uma das culturas mais utilizadas para a produção de silagem no Brasil, destacando-se por apresentar bom rendimento de matéria verde, excelente qualidade de fermentação e a capacidade de manter o valor nutritivo da massa ensilada. Além dessas características técnicas, o cereal oferece vantagens econômicas e operacionais, como baixo custo de produção e elevada aceitabilidade por parte dos animais (SCHELER; CAVICHIOLI, 2021).

No contexto dos sistemas produtivos do Cerrado, a braquiária (*Urochloa ruziziensis*) desempenha papel de elevada relevância, sendo a forrageira mais utilizada na formação de palhada e na integração lavoura-pecuária. Esta gramínea destaca-se pelo seu sistema radicular robusto, que contribui para a estruturação física do solo e ciclagem de nutrientes, além de fornecer biomassa de qualidade para o pastejo ou cobertura do solo na entressafra. A utilização consorciada com culturas anuais visa maximizar o uso da terra, garantindo sustentabilidade ao sistema de Plantio Direto (EMBRAPA, 2022).

Entretanto, o cultivo na segunda safra enfrenta limitações significativas que comprometem a estabilidade desses sistemas. O atraso na semeadura frequentemente empurra o ciclo das culturas para períodos de déficit hídrico e baixas temperaturas (ZAMBONI *et al.*, 2018). A dependência das condições edafoclimáticas ficou evidente na safra 2023/2024, quando adversidades meteorológicas e o descompasso no calendário de plantio resultaram em uma retração de 12,3% na produção nacional em comparação ao ciclo anterior (CONAB, 2025).

O sistema de consórcio entre milho e braquiária destaca-se como uma estratégia agrônômica eficiente para mitigar os riscos climáticos inerentes à segunda safra, especialmente o déficit hídrico. Segundo Barbieri *et al.* (2020), a presença da forrageira no sistema não apenas diversifica a produção, mas promove uma cobertura de solo que reduz a evaporação da água e a temperatura superficial, fatores críticos durante os veranicos típicos da safrinha.

A adoção de tecnologias no agronegócio não deve pautar-se exclusivamente no desempenho agrônômico, mas requer validação financeira para garantir a sustentabilidade do negócio. Nesse contexto, a análise de viabilidade econômica torna-se uma ferramenta indispensável para a tomada de decisão, permitindo ao produtor identificar os reais custos e a rentabilidade dos sistemas de produção. De acordo com Baumgratz *et al.* (2017), as avaliações econômico-financeiras, quando integradas à gestão da propriedade, são determinantes para minimizar riscos e orientar o planejamento estratégico, assegurando que a eficiência técnica se traduza em retorno monetário efetivo.

Diante da necessidade de validar economicamente essas estratégias no Sudeste Goiano, este estudo objetivou analisar a viabilidade econômica da silagem de milho safrinha em monocultivo e em consórcio com braquiária. Nesta análise buscou-se comparar a rentabilidade e a segurança financeira dos dois sistemas, oferecendo subsídios técnicos para a tomada de decisão do produtor rural.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo de caso foi executado em propriedade rural no município de Ipameri, Goiás. A área localiza-se nas coordenadas geográficas: 17.655356° de latitude sul e 48.205476° de longitude oeste, com altitude de 764 m. O solo predominante na região é o Latossolo Vermelho-Escuro distrófico, com textura argilosa e média de 45% de argila, favorável a exploração agrícola (EMBRAPA, 2025).

O clima da região é classificado como tropical (Aw) segundo Köppen, com duas estações bem definidas: inverno seco e verão chuvoso (ALVARES *et al.*, 2013). A Tabela 1 apresenta os dados meteorológicos referentes às temperaturas (média, máxima e mínima) e precipitação. Os dados meteorológicos foram obtidos junto à estação meteorológica próxima, localizada a aproximadamente 62 km da área experimental. A escolha desta fonte justifica-se por constituir a referência climatológica oficial mais próxima e com representatividade regional para as condições edafoclimáticas de Ipameri.

**TABELA 1:** Dados climatológicos em 2025, no período de janeiro – junho

|                        | Jan.  | Fev.  | Mar.  | Abr. | Mai. | Jun. |
|------------------------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Temperatura média(°C)  | 25,7  | 25,9  | 25,7  | 24,8 | 21,5 | 20,4 |
| Temperatura mínima(°C) | 18,3  | 19,3  | 18    | 18,1 | 12,6 | 10,4 |
| Temperatura máxima(°C) | 33    | 32,6  | 33,3  | 31,5 | 30,5 | 30,4 |
| Chuva (mm)             | 344,2 | 173,6 | 118,4 | 157  | 0    | 6,2  |

Fonte: INMET, (2025)

A área experimental totalizada foram dois hectares, sendo dividida em duas unidades de um hectare cada, para a implantação de dois sistemas de cultivo: Milho em monocultivo (solteiro); e Milho consorciado com *Urochloa ruziziensis*. A escolha destes tratamentos dispôs a comparar a rentabilidade do milho cultivado isoladamente em relação ao sistema de consórcio com a forrageira, uma prática crescente na sucessão de culturas na região.

O manejo da lavoura baseou-se nas recomendações técnicas médias para a região e no histórico de cultivo de áreas adjacentes. As operações iniciaram-se com a fase de plantio em fevereiro de 2025, tendo como espaçamento 50 cm entre linhas e plantas média 2,6 por metro linear, totalizando 78.000 plantas por ha. Foi utilizada uma plantadeira a vácuo John Deere 2117. Nesta etapa, foi utilizado o híbrido de milho LG 36680PRO4. A adubação de base para ambos os sistemas consistiu na aplicação de 120 kg/ha de Cloreto de Potássio (KCL) e 134 kg/ha de Fosfato Monoamônico (MAP). Para o sistema consorciado, foram adicionados 7,11 kg/ha de sementes de *Urochloa*. As operações mecanizadas de plantio envolveram o uso de Trator John Deere 7225J e John Deere Drybox 495.

A condução da lavoura foi marcada por uma série de aplicações fitossanitárias e nutricionais. A primeira aplicação, em 16 de fevereiro, incluiu o adjuvante Redutan NPK (250mL/ha) e o óleo mineral Lubroppa (500mL/ha) para o sistema consorciado, para o sistema de monocultivo teve a adição de Stinger WG (1Kg/ha). No início de março, foram aplicados o adjuvante Protac (250mL/ha), os inseticidas Certero (200mL/ha), Metomil Nortox (1,25L/ha) e o inseticida Verdavis (250mL/ha), além de óleo mineral Lubroppa (250mL/ha) e para o sistema de monocultivo ainda foi adicionado o herbicida Stinger WG (1Kg/ha).

Em 10 de março, uma nova aplicação combinou inseticidas Certero (200mL/ha), Avatar (200mL/ha) e Verdavis (250mL/ha), adjuvante Silios (250mL/ha), juntamente com o bioestimulante Estimubras COT+ (1L/ha) e óleo mineral Lubroppa (250mL/ha). A última aplicação, em 20 de março, visou o controle final de pragas e doenças com os inseticidas Sperto (100g/ha), Clorfenapir (1L/ha), já o fungicida utilizado foi o Fox X Pro (500mL/ha), para adubação foliar aplicou-se Revigo Mg (250mL/ha) e para aumentar a eficácia dos inseticidas utilizou-se Sulfeto (500mL/ha) como desalojante, além de adjuvantes como Silios (50mL/ha) e Aureo (100mL/ha), e o bioestimulante Estimubras COT+ (500mL/ha). Todas as pulverizações foram realizadas com o pulverizador modelo 4040. A colheita foi terceirizada, completando o ciclo produtivo.

A metodologia adotada para a composição e análise dos custos de produção baseou-se na estrutura proposta pelo Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA *et al.*, 1976). Este modelo clássico foi corroborado por Martin *et al.* (1998) e continua sendo amplamente aplicado na atualidade, como os realizados pelo Instituto de

Fortalecimento Agropecuário de Goiás (IFAG, 2023) e por Carvalho *et al.*, (2025). Foram calculados dois níveis de custo: o Custo Operacional Efetivo (COE), que representa a soma de todos os desembolsos diretos com operações e insumos, refletindo o gasto real do produtor no ciclo produtivo; e o Custo Operacional Total (COT), que engloba o COE acrescido de outros custos operacionais, como encargos, seguros e depreciação, essenciais para a manutenção da atividade a curto prazo.

Conforme preconizado por Martin *et al.* (1998), a análise de rentabilidade baseou-se nos seguintes indicadores: Razão Benefício Custo (RB/C), Índice de Lucratividade (IL), Ponto de Nivelamento (PN) e Preço de Equilíbrio (PE), além da Receita Bruta (RB) e Receita Líquida (RL).

**Receita bruta (RB)** - Corresponde ao valor total obtido pela venda da produção de uma atividade, considerando preços estabelecidos previamente ou encontrados no mercado no momento da comercialização. O cálculo da RB está representado na equação (1):

$$RB = Pt \times Pv \quad (1)$$

Pt = produção/produtividade total; Pv = preço de venda.

**Receita líquida (RL)** - É a diferença resultante entre os custos totais e o retorno bruto, representa o retorno obtido após o pagamento de todas as despesas de produção. O cálculo do RL está representado na equação (2):

$$RL = RB - CT \quad (2)$$

RB = receita bruta; CT= custo total.

**Ponto de Nivelamento (PN)** - Representa o volume mínimo de produção que deve ser comercializado para cobrir integralmente os custos de produção, assegurando que a atividade não opere com prejuízo. O cálculo do PN está representado na equação (3):

$$PN = CT/Pv \quad (3)$$

CT= custo total; Pv = preço de venda/comercialização.

**Preço de Equilíbrio (PE)** - Corresponde ao valor mínimo pelo qual o produto deve ser vendido para cobrir todos os custos de produção. O cálculo do PE está representado na equação (4):

$$PE = COT/Pt \quad (4)$$

COT= custo operacional total; Pt = produtividade.

**Índice de Lucratividade (IL)** - Expressa, em porcentagem, a relação entre a receita líquida e a receita bruta, indicando a rentabilidade da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais. O cálculo do IL está representado na equação (5):

$$IL = RL / RB * 100\% \quad (5)$$

RL= receita líquida; RB = receita bruta.

A viabilidade econômica do empreendimento foi avaliada por meio de indicadores, calculados a partir de um fluxo de caixa projetado para um horizonte de cinco anos, registrando as entradas e saídas financeiras do período. Os indicadores

analisados compreenderam o Valor Presente Líquido (VPL), a Relação Benefício/Custo (RB/C) e o *Payback* descontado (RAPASSI *et al.*, 2008).

**Valor presente líquido (VPL):** Corresponde ao valor atual do fluxo de caixa líquido projetado, descontado por uma taxa de juros pré-definida ao longo do horizonte de tempo do projeto. Um VPL positivo indica que a rentabilidade do empreendimento supera o retorno mínimo exigido, enquanto um VPL negativo aponta retorno inferior ao desejado. A relação é dada pela equação (6):

$$VPL = \sum_{t=1}^n \frac{FCt}{(1+i)^t} - FC_0 \quad (6)$$

$\Sigma$ =Somatório;  $i$  = Taxa de juros;  $t$  = Tempo de análise;  $n$  = Vida útil do projeto;  $FCt$  = Desembolsos realizados na condução da lavoura;  $FC_0$ = Investimento Inicial.

**Relação benefício/custo (RB/C):** representa o retorno obtido por unidade monetária investida. De acordo com esse critério, o investimento é considerado viável quando  $RB/C > 1$ ; inviável quando  $RB/C < 1$ ; e indiferente se igual a 1. A relação é dada pela equação (7):

$$B/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j(1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j(1+i)^{-j}} \quad (7)$$

$R_j$  = Valor presente à taxa  $i$  da sequência de benefícios/receitas;  $C_j$  = Valor presente à taxa  $i$  da sucessão de custo.

**Payback descontado:** Refere-se ao tempo necessário para recuperar e remunerar o capital monetário do investimento inicial, considerando a taxa de desconto aplicada. É expresso pela equação (8):

$$Payback\ descontado = \sum_{t=0}^n \frac{(B+I)_t}{(1-k)^t} \quad (8)$$

$B$  = Receitas;  $I$  = Investimento no instante inicial;  $t$  = Vida útil do projeto;  $n$  = Tempo de vida útil;  $k$  = Taxa de desconto utilizada.

Com base nos indicadores econômicos obtidos foi realizada a análise de sensibilidade. Essa abordagem é utilizada para avaliar a rentabilidade da propriedade rural e mensurar sua vulnerabilidade a variações nos preços de mercado e nos custos de produção ao longo do ciclo da cultura do milho. Por meio da simulação de diferentes cenários, é possível projetar situações com base em dados reais, modelando alterações nas condições de comercialização, nos custos de produção e no desempenho produtivo da área. Nesta análise foram considerados cinco cenários distintos:

Cenário 1: Situação real.

Cenário 2: Queda de 5% na produção.

Cenário 3: Aumento de 5% nos custos.

Cenário 4: Queda de 5% no preço de comercialização de 30%.

Cenário 5: Cenários 2,3 e 4.

Para fins da análise econômica, os valores obtidos foram ajustados para 1 hectare, permitindo comparações padronizadas. Para a realização da análise econômica, adotou-se a taxa de juros de 9,07% a.a., referente à Taxa de Juros de

Longo Prazo (TJLP) vigente para o período de referência do estudo (BNDES, 2025). Os dados foram tabulados e processados em planilhas eletrônicas (Microsoft Excel) e submetidos à análise estatística descritiva, com representação dos resultados em tabelas e gráficos comparativos, visando facilitar a interpretação e discussão dos dados experimentais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise econômica evidenciou diferenças entre os sistemas. O Custo Operacional Total (COT) foi de R\$ 4.708,47 ha<sup>-1</sup> para o monocultivo e de R\$ 4.858,38 ha<sup>-1</sup> para o consórcio. No que tange ao Custo Operacional Efetivo (COE), composto pelos insumos e operações realizadas, observaram-se valores de R\$ 4.484,28 ha<sup>-1</sup> e R\$ 4.627,05 ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela 2).

Essa elevação de custos concentrou-se na etapa de plantio, devido à aquisição das sementes de *Urochloa ruziziensis* R\$ 191,97 ha<sup>-1</sup>. Em contrapartida, durante a condução da lavoura, a presença da forrageira gerou economia de R\$ 49,20 ha<sup>-1</sup> com herbicidas, reduzindo o impacto financeiro dos tratos culturais.

O Custo Operacional Total (COT) apurado para o sistema consorciado foi de R\$ 4.858,38 ha<sup>-1</sup>. Ao confrontar este resultado com o valor de referência de R\$ 5.015,73 ha<sup>-1</sup> reportado pela Embrapa (2022) para o mesmo sistema de consórcio milho-braquiária, observou-se que o custo obtido neste estudo foi cerca de 3,1% inferior. Essa vantagem econômica demonstra eficiência na gestão dos recursos locais, pois, mesmo com a etapa de plantio representando a maior fatia do orçamento (34,6% do COT) devido à aquisição das sementes forrageiras, o montante final permaneceu abaixo do parâmetro técnico da pesquisa oficial. Isso indica que o produtor consegue implantar a tecnologia de integração com desembolso mais competitivo.

**TABELA 2:** Custo de produção para 1ha de Milho monocultivo e Milho c/ *U.Ruziziensis*

| DESCRIÇÃO                   | Milho (monocultivo) | Milho com <i>U.Ruziziensis</i> |
|-----------------------------|---------------------|--------------------------------|
| <b>Plantio</b>              |                     |                                |
| Sementes                    | R\$ 615,51          | R\$ 615,51                     |
| Fertilizantes               | R\$ 828,74          | R\$ 828,74                     |
| Sementes de <i>Urochloa</i> | R\$ -               | R\$ 191,97                     |
| Operação com máquinas       | R\$ 46,00           | R\$ 46,00                      |
| <b>Subtotal</b>             | <b>R\$ 1.490,25</b> | <b>R\$ 1.682,22</b>            |
| <b>Condução da lavoura</b>  |                     |                                |
| Fertilizante foliar         | R\$ 17,15           | R\$ 17,15                      |
| Herbicida                   | R\$ 49,20           | R\$ -                          |
| Inseticida                  | R\$ 490,32          | R\$ 490,32                     |
| Fungicida                   | R\$ 137,50          | R\$ 137,50                     |
| Adjuvante                   | R\$ 64,37           | R\$ 64,37                      |
| Óleo mineral                | R\$ 10,51           | R\$ 10,51                      |
| Extrato de alga             | R\$ 97,98           | R\$ 97,98                      |
| Desalojante                 | R\$ 210,00          | R\$ 210,00                     |
| Operação com máquinas       | R\$ 465,00          | R\$ 465,00                     |
| <b>Subtotal</b>             | <b>R\$ 1.542,03</b> | <b>R\$ 1.492,83</b>            |

## Colheita

|  |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|
| Terceirização da colheita              | R\$ 1.452,00        | R\$ 1.452,00        |
| <b>Subtotal</b>                        | <b>R\$ 1.452,00</b> | <b>R\$ 1.452,00</b> |
| <b>Custo Operacional Efetivo - COE</b> | <b>R\$ 4.484,28</b> | <b>R\$ 4.627,05</b> |
| Outras despesas (5% COE)*              | R\$ 224,21          | R\$ 231,35          |
| <b>Custo Operacional Total - COT</b>   | <b>R\$ 4.708,47</b> | <b>R\$ 4.858,38</b> |

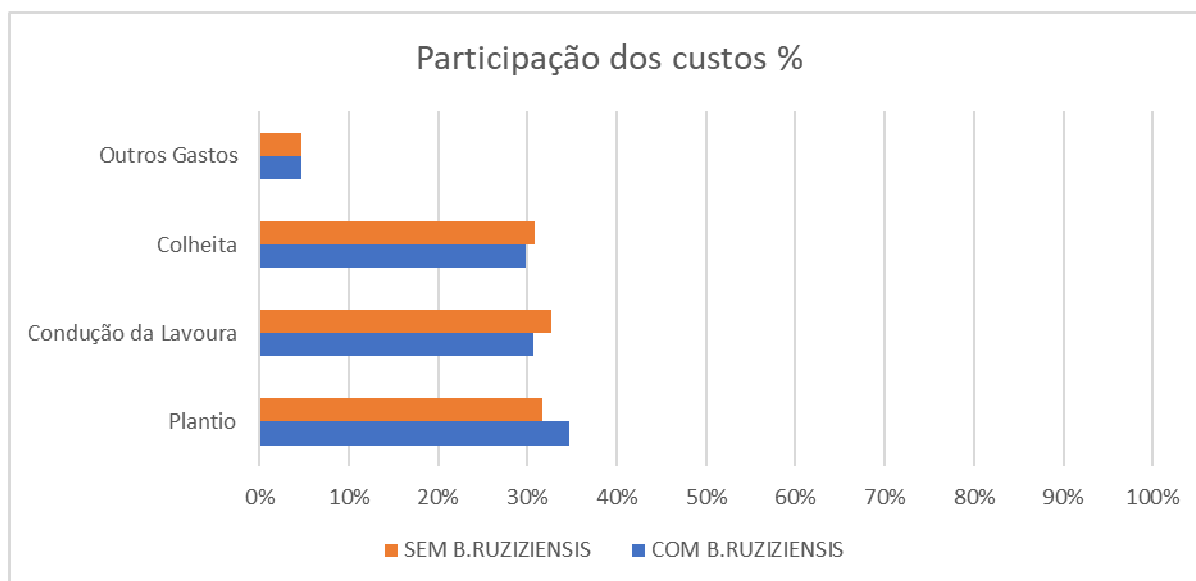
\*Despesas não esperadas pelo produtor no momento de implantação da cultura

Fonte: Autores, (2025)

Ao analisar a participação dos insumos na composição do Custo Operacional Efetivo (COE), observou-se que o somatório das despesas com sementes e fertilizantes representou 32,2% do total. Este percentual situa-se consideravelmente abaixo do reportado por Rocha *et al.* (2021), que identificaram participação de 55% para estes mesmos componentes na produção de silagem. Tal disparidade percentual pode ser atribuída à estrutura de custos diferenciada do presente estudo, no qual a elevação das despesas com operações mecanizadas especificamente a terceirização do corte e ensilagem e mão de obra aumentou o montante final do COE, resultando na diluição da representatividade dos insumos frente aos custos operacionais e de serviços.

A análise da composição dos custos evidenciou que a etapa de plantio foi mais onerosa no sistema consorciado, representando 35% do custo total, em comparação aos 32% observados no cultivo solteiro. Nas demais etapas operacionais, como pré-plantio e colheita, as participações percentuais mantiveram-se semelhantes entre os dois sistemas (Figura 1).

**FIGURA 1.** Participação nos custos de cada etapa na produção de milho silagem na safrinha 2025.



Fonte: Autores (2025)

Conforme apresentado na Tabela 3, a produção total da área experimental foi de 42,5 t em 2 ha, com produtividades distintas entre os sistemas: O consórcio apresentou 23 t ha<sup>-1</sup>, superando o monocultivo que obteve 19,5 t ha<sup>-1</sup>. Esse valor do sistema consorciado é inferior ao estimado pelo IFAG (2023), em que a produtividade média esperada para a região é de 30 t ha<sup>-1</sup>. A receita bruta obtida com a silagem de milho no sistema consorciado foi de R\$ 9.200,00 ha<sup>-1</sup>, enquanto o monocultivo gerou R\$ 7.800,00 ha<sup>-1</sup>, com a comercialização simulada da produção a R\$ 400,00 por tonelada, valor compatível com o cenário de alta demanda por volumoso projetado para o período (GODOI; SILVA, 2010).

Seguindo na estimativa do IFAG (2023) observaram dinâmicas diferentes de custos e receitas, em que o índice de lucratividade foi de 35,54%, diferente dos resultados encontrados neste estudo, no qual o resultado financeiro superior do consórcio foi de índice de lucratividade de 47% impulsionado pelo incremento de 17,9% na produção de biomassa, o que permitiu diluir os custos operacionais. Cabe ressaltar que os rendimentos superiores obtidos neste estudo se deveram à eficiência agrônômica do sistema consorciado frente às condições edafoclimáticas locais, que se mostraram desafiadoras devido à cessação abrupta da pluviosidade no mês de maio (0 mm), conforme registrado na Tabela 1. Nesse cenário de restrição hídrica final, o sistema integrado demonstrou maior estabilidade produtiva, atuando como um mitigador de riscos climáticos que preservou o potencial produtivo da lavoura e, conseqüentemente, potencializou a comercialização e a rentabilidade do empreendimento frente ao monocultivo.

**TABELA 3:** Indicadores econômicos da silagem de milho com consórcio e sem na safreinha 2025

|                              | <b>Milho com <i>U.Ruziziensis</i></b> | <b>Milho solteiro</b> |
|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------|
| Produtividade (em T)         | 23                                    | 19,5                  |
| Preço de venda (PU)          | R\$ 400,00                            | R\$ 400,00            |
| Retorno bruto (RB)           | R\$ 9.200,00                          | R\$ 7.800,00          |
| Custo Total (CT)             | R\$ 4.858,38                          | R\$ 4.708,47          |
| Retorno Líquido (RL)         | R\$ 4.341,62                          | R\$ 3.091,53          |
| Ponto de Nivelamento (PN)    | 12,15                                 | 11,77                 |
| Índice de lucratividade (IL) | 47%                                   | 40%                   |
| Preço de equilíbrio (PN)     | R\$ 211,23                            | R\$ 241,46            |

Fonte: Autores, (2025).

A análise do fluxo de caixa descontado projetado para cinco anos (Tabela 4) demonstra a superioridade financeira do sistema consorciado em relação ao monocultivo. Observa-se que, ao final do período, o sistema milho-braquiária gerou fluxo de caixa acumulado de R\$ 16.856,76, valor expressivamente superior aos R\$ 12.003,16 obtidos no sistema em monocultivo. Essa diferença de R\$ 4.853,60 evidencia que o incremento na receita bruta anual proporcionado pelo consórcio é suficiente não apenas para amortizar os custos operacionais levemente superiores da estratégia de intensificação, mas também para maximizar a geração de patrimônio líquido da atividade ao longo do tempo.

**TABELA 4.** Fluxo de caixa atualizado da silagem de milho com consórcio e sem na safrinha 2025 para 1ha.

| <b>Fluxo de Caixa – Milho com <i>U. Ruziziensis</i></b> |                      |                      |                                 |                                 |  |                                       |
|---|----------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Ano</b>  | <b>Receita (R\$)</b> | <b>Despesa (R\$)</b> | <b>Receita atualizada (R\$)</b> | <b>Despesa atualizada (R\$)</b> | <b>Fluxo de caixa atualizado (R\$)</b> | <b>Fluxo de caixa acumulado (R\$)</b> |
| 1   | 9.200,00             | 4.858,38             | 8.434,95                        | 4.454,37                        | 3.980,58                               | 3.980,58                              |
| 2   | 9.200,00             | 4.858,38             | 7.733,52                        | 4.083,95                        | 3.649,57                               | 7.630,15                              |
| 3   | 9.200,00             | 4.858,38             | 7.090,42                        | 3.744,34                        | 3.346,08                               | 10.976,22                             |
| 4   | 9.200,00             | 4.858,38             | 6.500,80                        | 3.432,97                        | 3.067,82                               | 14.044,05                             |
| 5   | 9.200,00             | 4.858,38             | 5.960,21                        | 3.147,49                        | 2.812,71                               | 16.856,76                             |
| <b>Total</b>  | <b>46.000,00</b>     | <b>24.291,90</b>     | <b>35.719,89</b>                | <b>18.863,13</b>                | <b>16.856,76</b>                       |                                       |

| <b>Fluxo de Caixa – Milho sem <i>U. Ruziziensis</i></b> |                      |                      |                                 |                                 |  |                                       |
|---|----------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------------|
| <b>Ano</b>  | <b>Receita (R\$)</b> | <b>Despesa (R\$)</b> | <b>Receita atualizada (R\$)</b> | <b>Despesa atualizada (R\$)</b> | <b>Fluxo de caixa atualizado (R\$)</b> | <b>Fluxo de caixa acumulado (R\$)</b> |
| 1   | 7.800,00             | 4.708,47             | 7.151,37                        | 4.316,92                        | 2.834,45                               | 2.834,45                              |
| 2   | 7.800,00             | 4.708,47             | 6.556,68                        | 3.957,94                        | 2.598,74                               | 5.433,19                              |
| 3   | 7.800,00             | 4.708,47             | 6.011,44                        | 3.628,81                        | 2.382,64                               | 7.815,82                              |
| 4   | 7.800,00             | 4.708,47             | 5.511,54                        | 3.327,04                        | 2.184,50                               | 10.000,32                             |
| 5   | 7.800,00             | 4.708,47             | 5.053,22                        | 3.050,38                        | 2.002,84                               | 12.003,16                             |
| <b>Total</b>  | <b>39.000,00</b>     | <b>23.542,35</b>     | <b>30.284,26</b>                | <b>18.281,09</b>                | <b>12.003,16</b>                       |                                       |

Fonte: Autores, (2025).

O processo de capitalização revela que o sistema consorciado oferece maior segurança e retorno sobre o investimento, conforme demonstrado na Tabela 5. Enquanto ambos os sistemas apresentam saldos positivos desde o primeiro ano, o consórcio mostra uma capacidade de alavancagem financeira mais robusta, mantendo fluxos de caixa atualizados consistentemente superiores ano após ano. Esses resultados confirmam que a estratégia de intensificação via Integração Lavoura-Pecuária (ILP) não se limita a benefícios agrônômicos, mas traduz-se em um ganho patrimonial efetivo, consolidando-se como a alternativa de investimento mais racional para o produtor que visa sustentabilidade econômica e capacidade adaptativa de caixa em médio prazo.

**TABELA 5.** Análise de investimento a longo prazo para 1 hectare de silagem de milho com *U. Ruziziensis* e Milho sem *U. Ruziziensis*.

| <b>Indicadores</b> | <b>Milho com <i>U. Ruziziensis</i></b> | <b>Milho sem <i>U. Ruziziensis</i></b> |
|--------------------|--|--|
| VPL                | R\$ 16.856,76                          | R\$ 12.003,16                          |
| R B/C              | 1,89                                   | 1,66                                   |
| Payback descontado | 1 ano                                  | 1 ano                                  |
| IL                 | 47,19%                                 | 39,64%                                 |

Fonte: Autores, (2025).

A análise da Relação Benefício/Custo (RB/C) atesta a viabilidade econômica de ambos os sistemas produtivos, visto que os índices alcançaram 1,89 para o milho consorciado com *U. ruziziensis* e 1,66 para o monocultivo. Em termos práticos, isso significa que para cada unidade monetária investida, o sistema consorciado proporcionou retorno líquido de R\$ 0,89, enquanto o cultivo solteiro retornou R\$ 0,66.

Ao confrontar esses resultados com os de Rocha *et al.* (2021), que reportaram um RB/C de 2,09 (equivalente ao retorno líquido de R\$ 1,09), nota-se que o desempenho financeiro do presente estudo foi inferior, influenciado pelos custos operacionais vigentes. No entanto, a verificação de indicadores superiores a 1 confirma que as receitas geradas foram suficientes para cobrir as despesas e remunerar o capital, assegurando a rentabilidade da atividade (SANTOS *et al.*, 2024).

A análise de sensibilidade foi desenvolvida com o objetivo de avaliar o comportamento das variáveis econômicas frente a situações pessimistas, conforme detalhado na Tabela 6. De acordo com os resultados, todos os cenários promoveram rentabilidade e rápido retorno econômico, mantendo o *Payback* descontado em 1 ano para ambos os sistemas. Diante do cenário menos favorável (Cenário 5), que conjuga redução de produtividade e preço com aumento de custos, o milho solteiro apresentou relação B/C de 1,43, indicando retorno líquido de R\$ 0,43 a cada unidade investida. Esse retorno é R\$ 0,23 menor do que o obtido com o cenário real deste sistema, que foi de R\$ 0,66 (B/C 1,66). Já o sistema consorciado demonstrou baixa volatilidade, sustentando um B/C de 1,63 mesmo na pior conjuntura. Quando comparado o valor do VPL, observa-se que o consórcio no Cenário 5 gerou R\$ 12.430,91, um montante que supera inclusive o VPL do monocultivo em seu cenário real (R\$ 12.003,16), evidenciando a vantagem competitiva do sistema consorciado na mitigação de riscos financeiros.

**TABELA 6.** Análise de investimento a longo prazo para 1 hectare de silagem de milho solteiro e consorciado em diferentes cenários.

| <b>Milho Com <i>U. Ruziziensis</i></b> |               |      |                |
|--|---------------|------|----------------|
| Cenários                               | VPL           | B/C  | <i>Payback</i> |
| 1                                      | R\$ 16.856,76 | 1,89 | 1 ano          |
| 2                                      | R\$ 15.070,77 | 1,80 | 1 ano          |
| 3                                      | R\$ 15.913,60 | 1,80 | 1 ano          |
| 4                                      | R\$ 15.070,77 | 1,80 | 1 ano          |
| 5                                      | R\$ 12.430,91 | 1,63 | 1 ano          |

| <b>Milho sem <i>U. Ruziziensis</i></b> |               |      |                |
|--|---------------|------|----------------|
| Cenários                               | VPL           | B/C  | <i>Payback</i> |
| 1                                      | R\$ 12.003,16 | 1,66 | 1 ano          |
| 2                                      | R\$ 10.448,95 | 1,57 | 1 ano          |
| 3                                      | R\$ 11.089,08 | 1,58 | 1 ano          |
| 4                                      | R\$ 10.448,95 | 1,57 | 1 ano          |
| 5                                      | R\$ 8.171,31  | 1,43 | 1 ano          |

Fonte: Autores, (2025).

As condições produtivas variam entre propriedades em função de fatores edafoclimáticos, estruturais e de mercado, o que pode influenciar os resultados econômicos. Nesse contexto, a análise econômica prévia à implantação das culturas configura-se como ferramenta fundamental para a tomada de decisão e redução de riscos, indicando que, em ambientes produtivos favoráveis, a atividade apresenta potencial de viabilidade econômica.

## CONCLUSÕES

O sistema de consórcio de milho safrinha com *Urochloa ruziziensis* apresenta desempenho econômico superior ao monocultivo para as condições edafoclimáticas do Sudeste Goiano na segunda safra 2025. A análise evidenciou que, apesar da estrutura de custos mais elevada devido à introdução da forrageira, o sistema integrado proporciona maior retorno financeiro e estabilidade diante das oscilações de mercado e riscos climáticos. Os indicadores de rentabilidade e as projeções de longo prazo confirmaram a hipótese de que a tecnologia contribui de forma efetiva para a redução da exposição aos riscos, garantindo maior segurança ao investimento e sustentabilidade produtiva em comparação ao sistema tradicional. Portanto, a adoção do consórcio recomenda-se não apenas pelos benefícios agrônômicos, mas como a alternativa financeira mais estável para a safrinha na região.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Goiás (UEG), Unidade Universitária de Ipameri, pelo suporte institucional e infraestrutura concedida para a realização desta pesquisa. Ao Projeto de Extensão Gestão em Administração Rural, pelo apoio técnico e científico fundamental para o desenvolvimento do estudo. O presente trabalho foi realizado com o apoio do programa de Bolsas de Incentivo à Extensão Discente na Graduação (BEX), concedido através do Edital PRE 006/2025.

## REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

BARBIERI, J. D.; DALLACORT, R.; DANIEL, D. F.; DALCHIAVON, F. C.; FREITAS, P. S. L. Cobertura do solo, evapotranspiração e produtividade do milho safrinha. **Revista Cultura Agrônômica**, Ilha Solteira, v. 29, n. 1, p. 76-91, 2020. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/rca/article/view/43318>. doi: 10.32929/2446-8355.2020v29n1p76-91.

BAUMGRATZ, E. I.; MERA, C. M. P.; FIORIN, J.; CASTRO, N. L. M.; CASTRO, R. Produção de trigo: a decisão por análise econômico-financeira. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 26, n. 4, p. 8-21, 2017.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e social. **Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP): histórico das taxas vigentes**. Rio de Janeiro: BNDES, 2025. Disponível em:

<<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/taxa-juros-longo-prazo-tjlp>>

CARVALHO, P. A.; SILVA, A. C.; GONÇALVES, I. P. M.; SILVA, A. L.; BERTI, M. P. S.; *et al.*; Avaliação econômica de três híbridos diferentes de milho: um estudo de caso. **Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer, Jandaia-GO, v. 12, n. 23, p. 14-28, 2025. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian\\_Academy\\_2025A2](http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2025A2). doi: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2025A2.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 12 – Safra 2024/25 – n. 4 – Quarto levantamento**. Brasília: Conab, 2025. Disponível em: <https://www.conaU.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Consórcio Milho-Braquiária: benefícios agronômicos e econômicos para o produtor rural**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo>.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 6. Ed., rev. e ampl - Brasília, DF: Embrapa Solos, 2025. 393p. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1176834/1/Sistema-Brasileiro-de-Classificacao-de-Solos-2025.pdf>.

GODOI, C. R.; SILVA, E. F. P.; Silagem de milho como opção de volumoso aos ruminantes. **Pubvet**, Londrina, v. 4, n. 14, art. 808, 2010. DOI: <https://doi.org/10.5555/20113106305>. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2599>. Acesso em: 2 fev. 2026.

IFAG – Instituto para o fortalecimento da agropecuária de Goiás. **Estimativa de custo de produção de milho**. Goiânia: IFAG, 2023. Disponível em: <http://ifag.org.br>.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados Meteorológicos: Estação Catalão-GO**. Brasília: INMET, 2025. Disponível em: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes>.

MARTIN, N. U.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ANGELO, J. A.; OKAWA, H.; Sistema Integrado de Custos Agropecuários – CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; *et al.*; Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

PEREIRA, C. S.; FIORINI, I. V. A.; PEREIRA, H. D.; MEDEIROS, A. L.; PIRES, L. P. M.; Produtividade e seus componentes segundo épocas de semeadura do milho safrinha no Norte de Mato Grosso. **Journal of Bioenergy and Food Science**,

Macapá, v. 5, n. 2, p. 54-65, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18067/jbfs.v5i2.195>. doi: 10.18067/jbfs.v5i2.195.

RAPASSI, R.M.A.; TARSITANO, M.A.A.; PEREIRA, J.C. R.; ARAÚJO, C.A.M.; Cultura do eucalipto na Região de Suzanópolis, Estado de São Paulo: análise econômica. **Informações Econômicas**, v.38, p.7-13, 2008.

ROCHA, L. G.; SILVA, A. C.; ARAÚJO, M. S.; MACHADO, L. K. M.; FERNANDES, F. B.; *et al.*; Estudo econômico da produção de milho de silagem no Sudeste de Goiás. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 38, n. 1, e26760, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2021.v38.26760>. doi: 10.35977/0104-1096.cct2021.v38.26760.

SANTOS, E. F.; SILVA, A. C.; FURTADO, J.S.; Comparativo de viabilidade econômica do cultivo do milho e da soja safra 2022/2023. **Agrarian Academy**, Jandaia, v. 11, n. 21, p. 32-47, 2024. DOI: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2024B3. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian\\_Academy\\_2024B3](http://dx.doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2024B3). doi: 10.18677/Agrarian\_Academy\_2024B3.

SCHELER, E. D.; CAVICHIOLI, F. A.; Viabilidade de silagem de milho para o gado leiteiro. **Revista Interface Tecnológica**, v. 18, n. 1, p. 265-275, 2021. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1095>. doi: 10.31510/infa.v18i1.1095.