



VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DA CULTIVAR DO SORGO ANALYCE AA221 NO SUDESTE GOIANO

Rithielly Machado Rodrigues de Araújo¹; Andrecia Cósmem da Silva²; Raul Wender Souza³; André Luiz da Silva⁴; Isabela Barcelos Barreto⁵; Carlos Eduardo Martins Marostica⁶

¹ Agrônoma pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

² Administradora, mestre em Gestão Organizacional, docente de Agronomia e Engenharia Florestal. Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil. andrecia.silva@ueg.br;

³ Agrônomo pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

⁴ Agrônomo pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil

⁵ Agrônoma pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

⁶ Agrônomo pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

Recebido em: 15/06/2025 – Aprovado em: 15/07/2025 – Publicado em: 30/07/2025
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2025A4

RESUMO

A análise de investimentos é de grande valor para o setor rural, possibilitando identificar as variações no mercado e cooperando com tomadas de decisões mais assertivas nas atividades. Objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade econômica da implantação de *Sorghum bicolor* (L.) Moench no Sudeste goiano, município de Ipameri, Goiás, na safra 22/23. Através de visitas *in loco* e acompanhamento da cultura conduzida, foi efetivada a coleta de dados. A análise econômica foi realizada para 1 há⁻¹ utilizando os indicadores econômicos: Receita Bruta (RB), Receita Líquida (RL), Relação Benefício Custo (RB/C), Ponto de Nivelamento (PN), Índice de Lucratividade (IL), Preço de Equilíbrio (PE), e ainda a aplicação da análise de sensibilidade em quatro diferentes cenários. A produção foi de 53,75 sacas, chegando em uma Receita Líquida negativa de R\$ -1.119,95; RB/C R\$0,55; PN 96,83 sacas; IL -80,14% e PE de R\$ 46,84. Na análise de sensibilidade todos os cenários se mostraram negativos, indicando que essa implantação não foi viável em nenhuma projeção. Diante dos fatos supracitados, nas condições específicas do estudo é inviável a implantação da cultura na propriedade estudada.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores Econômicos; Produtividade; Rentabilidade.

ECONOMIC VIABILITY OF IMPLEMENTING THE SORGHUM CULTIVAR ANALYCE AA221 IN SOUTHEAST GOIANA

ABSTRACT

Investment analysis is of great value to the rural sector, making it possible to identify variations in the market and cooperating with more assertive decision-making in activities. The objective of this study was to evaluate the economic feasibility of the implementation of Sorghum bicolor (L.) Moench in the southeast of Goiás, municipality of Ipameri, Goiás, in the off-season 22/23. Through on-site visits and monitoring of the culture conducted, data collection was carried out. The economic analysis was performed for 1 ha⁻¹ using the following economic indicators: Gross Revenue (RB), Net Revenue (RL), Cost-Benefit Ratio (RB/C), Leveling Point (PN), Profitability Index (LI), Breakeven Price (PE), and also the application of sensitivity analysis in four different scenarios. Production was 53.75 bags, reaching a negative Net Revenue of R\$ -1,119.95; RB/C R\$0.55; PN 96.83 bags; IL -80.14% and PE of R\$ 46.84. In the sensitivity analysis, all scenarios were negative, showing that this implementation was not feasible in any projection. In view of the facts mentioned above, under the specific conditions of the study, it is unfeasible to implement the crop on the property studied.

KEYWORDS: Economic indicators, Productivity, Profitability.

INTRODUÇÃO

O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) é um cereal de espécie nativa dos trópicos e cultivada em inúmeras regiões do mundo. Trata-se de uma cultura utilizada como base alimentar em várias localidades no planeta. Esse cereal possui grande importância nutricional, e não possui glúten, o que é um diferencial que o torna uma escolha para pessoas que possuem a doença celíaca, é uma opção para substituição do trigo que é o principal componente de receitas de bolos, pães, massas e farinhas (PAIVA *et al.*, 2019). No Brasil, é usado principalmente na alimentação animal, na substituição do milho para produção de rações (RODRIGUES, 2010).

Pertence à família Poaceae. Inclui-se a esta espécie, o sorgo granífero, forrageiro, sacarino e vassoura, que são anuais e possuem 10 pares de cromossomos. Possui o caule ovalado, com aberturas alternadas de um lado e de outro de cada entrenó sequente. Trata-se de uma gramínea rústica, podendo ter a altura entre 0,50 a 5,0 m. Possui características semelhantes ao milho, as plantas novas podem ser diferenciadas rapidamente pela presença das bordas dentadas da folha. Algumas cultivares apresentam seiva doce no colmo. Cada nó dá origem a uma folha cujas lâminas são ásperas e cerosas na superfície. Apresenta superfície verde-acinzentada no colmo, bainhas e folhas. Além disso, as gemas nos nós da parte inferior do caule geram perfilhos, e o número de folhas no caule principal pode variar entre 16 e 27 (MARTIN *et al.*, 1976).

O sorgo granífero é um grão de amplo cultivo no Brasil, apresentou um considerável aumento de produção na safra 2021/22, com cerca de 36,9% a mais de produção quando comparado a última safra da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) que foi transmitido no dia 8 de setembro, produzindo 2,85 milhões de toneladas na última safra em um território de 1,03 milhão de hectares, crescimento de 19,4% (EMBRAPA, 2022). Esse amplo cultivo ocorre pelo fato de adaptação aos mais distintos ecossistemas, mostrando aspectos de tolerância ao déficit hídrico e as altas temperaturas, sendo então, muito cultivado no Brasil na

safrinha em sucessão as culturas plantadas na primeira safra (PIMENTEL *et al.*, 2019).

É uma planta C4, sendo de dia curto e com altas taxas fotossintéticas. Em sua grande maioria requer temperaturas superiores a 21°C para os materiais genéticos de sorgo terem um bom crescimento e desenvolvimento. O sorgo é mais tolerante ao excesso de umidade do solo, fazendo com que possa ser cultivado em solos com diferentes condições (MAGALHÃES *et al.*, 2003).

Esse cereal possui características fenotípicas que favorecem a semeadura, o manejo, a colheita e o armazenamento, além do valor nutritivo apropriado e carboidratos solúveis essenciais à fermentação láctica. O sorgo se mostra como uma alternativa viável para produzir silagem, especialmente em regiões em que as condições climáticas são limitantes para o plantio e o potencial produtivo do milho, em especial na safrinha (FURTADO *et al.*, 2020).

No ano 2022/23, foi previsto que a produção de sorgo alcançaria 3,9 milhões de toneladas em uma área de 723 mil hectares no Brasil, sendo o estado de Goiás o principal produtor nacional atualmente (BRASIL, 2023). Foi estimado que a produção estadual de sorgo no ciclo de 2023 teve um acréscimo de 1,17 milhão de toneladas para 1,34 milhão de toneladas, estimando um aumento de rendimento de 3,05 toneladas por hectare, para 3,49 toneladas por hectare. Caso seja confirmado, significa que ocorreu aumento de 21,9% em relação ao volume de produção na Safra 2021/22 (EMATER, 2023).

A administração rural mostrou-se uma forma de validar a identificação e abordagem dos principais obstáculos nos sistemas agrícolas, permitindo o levantamento de dados relacionados aos custos e sua relação com os valores de mercado, possibilitando analisar os elementos de produção, das correlações custo-benefício, bem como ameaças e oportunidades ao longo do tempo (ARTUZO *et al.*, 2019). Neste cenário é possível orientar o produtor para que tenha controle dos números, tendo consciência do custo em curto prazo para produção, para reposição ou manutenção caso seja necessário e continuar com a produção.

O sorgo é uma cultura de grande relevância socioeconômica, mas antes da tomada de decisão de iniciar o cultivo dessa gramínea, o produtor precisa analisar se é viável esse investimento, em razão de cada propriedade e região dispor de condições distintas. Deste modo, o presente estudo teve como objetivo analisar a viabilidade econômica do cultivo do sorgo segunda safra 22/23 no sudeste do estado de Goiás.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O trabalho tratou-se de um estudo de caso em uma propriedade localizada no município de Ipameri, situada na região Sudeste de Goiás, com as coordenadas geográficas 17° 43' 00" de latitude sul, 48° 08' 03" de longitude oeste e altitude de 822 m. Conforme a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como tropical (Aw) com distribuição de chuvas semelhante à predominante em toda região do Cerrado, que possui duas estações bem definidas, quente e úmido no verão e frio e seco no inverno (CARDOSO *et al.*, 2014).

A propriedade adota a rotação de culturas em época de segunda safra, neste caso, o local onde se introduziu à safra de soja, foi implantado o sorgo na safrinha (93,24 ha⁻¹). Com este método se alterna anualmente culturas distintas em um mesmo local de produção. Essas culturas necessitam ter valor comercial e ser útil para recuperação do solo. Sendo assim, a rotação de cultura nesta questão, será

responsável pela formação da cobertura morta, diminuindo a desagregação de partículas, que é a fase em que se inicia o processo erosivo e redução da velocidade de escoamento das enxurradas, fazendo com que ocorra aumento no tempo e na capacidade de infiltrar água das chuvas (SOUSA, 2023).

O local selecionado para a implantação do sorgo (Analyce AA221) foi de 93,24 ha⁻¹. O solo da área em que foi realizado o plantio foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico (SANTOS *et al.*, 2018), possuindo uma textura argilo-arenosa. Não foi realizada análise de solo para implantação da cultura do sorgo, sendo realizado o aproveitamento do manejo para a cultura anterior (soja).

Coletas de dados

Para realização da análise econômica coletaram-se os dados da safra 22/23. Esta pesquisa foi descritiva, apresentando resultados que foram feitos através de observações diretas, utilizando de um questionário semiestruturado (Quadro 1), desde o cultivo até a comercialização do produto. Por fim todos os dados levantados receberam validação do técnico, constituindo desta forma as informações necessárias. Os dados adquiridos foram posicionados em Planilhas Eletrônicas da Microsoft Excel®, alcançando assim, resultados para a área total de 93,24 hectares e para um ha⁻¹ para safrinha 2022/23.

QUADRO 1 – Questionário semiestruturado.

Localização da Propriedade:
Classificação de Solo:
Posição geográficas (lat.; long. e m):
Cultivar usada:
Espaçamento:
Fertilização:
Manutenção Fitossanitária:
Agentes Químicos Empregados/ Qual a quantidade?
Rendimento por área (tonelada/kg)?
Procedimento de Colheita (mecânica/manual)?
Executor da Colheita (próprio/terceiro)?
Custo da Produção (R\$) (kg)?
Terra arrendada ou própria?
Recebe consultoria técnica?

Fonte: Araújo *et al.*, (2023).

Manejo da Cultura

O plantio foi iniciado em 01 de março de 2023, utilizou-se o plantio direto, foram realizadas as aplicações de glifosato no dia 18 de março, aplicou-se herbicida depois da semeadura, tendo como objetivo evitar o contato direto da semente com o produto, o que seria difícil caso o produto fosse colocado primeiro.

O espaçamento foi de 50 cm entre fileiras e 10 sementes por metro linear com 5 cm de profundidade. As aplicações de herbicidas foram expressas com as quantidades para 1 hectare. No plante-aplique foi utilizado: Glifosato 0,02 kg ha⁻¹, Dual Gold (S-metolacoloro) 1,2 L ha⁻¹, Óleo Vegetal 0,2 L ha⁻¹, Actilase Intense (Fertilizante Foliar) 0,1 L ha⁻¹. Ao fim de março (30/03) foram aplicados os pós-emergentes e o adubo: Iharol Gold (adjuvante) 0,15 L ha⁻¹, Ultimato (Atrazina) L ha⁻¹, Nitroplus (Fertilizante Simples) 2 L ha⁻¹, Engeo Pleno (Tiametoxam e Lambda-cialotrina) 0,3 L ha⁻¹ e Nitrogênio- Fósforo- Potássio (NPK 10-15- 15) 268,13 kg ha⁻¹.

Em maio foram realizadas aplicações de inseticidas e fungicidas, para o controle de pragas, doenças e para que pudesse manter a fitossanidade da lavoura. Os insumos usados foram: Piori (Azoxistrobina) 0,3 L ha⁻¹, Brilhante (Metomil) 1L ha⁻¹, Match (Benzoilureia) 0,3 L ha⁻¹, Zeus (Dinotefuram e Lambda-cialotrina) 0,5 L ha⁻¹, Iharol Gold (adjuvante) 0,2 L ha⁻¹ e Clorpirifos (Clorpirifos) 1 L ha⁻¹.

A colheita teve início no dia 17 de agosto e terminou em 23 de agosto de 2023, sendo realizada mecanicamente por serviços terceirizados. A produtividade obtida na área do estudo foi de 5.012 sacas em 93,24 ha⁻¹, sendo 53,75 sacas por hectare. A produção foi comercializada por R\$ 26,00 a saca de 60 kg, valor este em conformidade com a empresa local.

Componentes de custo

O método empregado para fazer a análise de rentabilidade da implantação do sorgo safrinha 2022/23 foi elaborado pelo Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA *et al.*, 1976), aplicado por MARTIN *et al.* (1998) e adotado pelo Instituto de Fortalecimento Agropecuário de Goiás (IFAG, 2022) e Martins *et al.* (2022). Esta metodologia é formada por Custo Operacional Total (COT), que é determinado pela soma dos Custos Operacionais Efetivos (COE) juntamente com outros custos operacionais, como Funrural, oportunidade de terra e assistência técnica. O COE é determinado pela soma das despesas de insumos agrícolas e operações com máquinas, fazendo a composição do valor efetivo por hectare para produção.

Análise econômica

A análise econômica de um negócio é definida com base nos indicadores de rentabilidade desenvolvidos através da construção de fluxos de caixa, que é um dos métodos mais comuns utilizados por empresas e produtores como indicador para cálculo dos resultados de suas atividades. Para verificar a rentabilidade e viabilidade do projeto, foram analisados os indicadores econômicos: Receita total (RB), receita líquida (RL), relação custo/benefício (RB/C), reprodução, índice de lucratividade (IL), ponto de nivelamento (PN) e ponto de equilíbrio (PE).

Receita Bruta (RB) – Trata-se da receita prevista para o investimento e seu respectivo lucro a partir de um determinado preço de venda pré-definido (OLESCOWICZ *et al.*, 2023). A somatória é exposta pela equação (1):

$$RB=R*Pu \quad (1)$$

R = rendimento da atividade por unidade de área; Pu = preço unitário pelo qual o produto é comercializado.

Receita Líquida (RL) - É o que difere entre as despesas totais de produção e a receita total, ou seja, o rendimento obtido após pagar os custos do processo de produção (MARTIN *et al.*, 1998; ROCHA, 2020). O cálculo da receita líquida está representado na equação (2):

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

RL = Receita líquida; RB = receita bruta e COT = custo operacional total.

Relação Benefício/Custo (RB/C) - O uso deste indicador é para demonstrar a eficácia econômica possuindo como base a comparação entre despesas e receitas, ou seja, quanto se pode lucrar por unidade de capital investido (SOUZA *et al.*, 2018). Se a relação B/C >1, o projeto é classificado como viável, se a relação B/C <1 o

projeto não é viável e apontado como de alto risco. O cálculo do RB/C está sendo indicado no esquema (3):

$$B/C = \frac{RB}{COT} \quad (3)$$

RB: Receita Bruta; COT: Custo Operacional Total.

Ponto de Nivelamento (PN) - Indica qual a menor quantidade a ser produzida, para que se possa arcar com todas as despesas operacionais, sem que o produtor tenha prejuízo. O ponto de nivelamento limita o mínimo a ser produzido para não ocorrerem prejuízos aos produtores. O cálculo do PN está representado na equação abaixo (4):

$$PN = \frac{COT}{Pu} \quad (4)$$

COT= custo operacional total; Pu = preço unitário/comercialização.

Índice de Lucratividade (IL) - O índice expressa a relação em percentual entre o rendimento líquido e o rendimento bruto. É importante pois aponta a taxa de rendimento após a cobertura de todos os custos do processo produtivo (MACHADO, *et al.*, 2023). A equação do Índice de Lucratividade está representada no esquema (5):

$$IL = \frac{RL}{RB} * 100\% \quad (5)$$

RL= Receita Líquida; RB = receita bruta.

Ponto de Equilíbrio (PE) - O PE é determinante, pois é através deste que se sabe qual o valor mínimo, que a produção pode ser comercializada para pagar os custos do processo produtivo. A equação do Ponto de Equilíbrio está representada no esquema (6):

$$PE = \frac{COT}{Pt} \quad (6)$$

COT= custo operacional total; Pt = produtividade.

Análise de Sensibilidade

É responsável por fazer simulações econômicas que permitem projetar múltiplas condições positivas ou negativas. Prognosticando maneiras de um projeto dar resultados favoráveis, prevendo o que pode acontecer se baseando nas condições reais e considerando as mudanças no lucro e nos valores de comercialização. (VIRGENS *et al.*, 2015). Este estudo considerou quatro cenários, sendo:

Cenário 1 – Cenário real;

Cenário 2 – 10% de redução na produção;

Cenário 3 – 10% de aumento nos custos de produção;

Cenário 4 – 10% de redução na produção e 10% de aumento nos custos de produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados alcançados neste estudo de caso, teve como CT (custo total) para produção do sorgo R\$ 2.517,45 ha⁻¹ (Tabela 1), sendo formado pelo COE e

outras despesas. Já o COE foi de R\$ 2.243,40 ha⁻¹, subdivididos em operações pré-plantio, plantio, condução da lavoura e colheita. Os resultados alcançados neste estudo de caso se mostraram inferiores em comparação aos apresentados pelo Instituto de fortalecimento agropecuário de goiás (IFAG, 2023), que apresentou o COE de R\$ 2.370,87 ha⁻¹ e o CT de R\$ 4.348,04 ha⁻¹, tais distinções de custos se deve ao fato de o IFAG ter tido maiores despesas com mão-de-obra, taxas e tributos que se diferem deste estudo.

TABELA 1 – Custo de produção da cultura do sorgo para um hectare no município de Ipameri/GO.

Descrição dos componentes de custos	Custo total/ha ⁻¹ (R\$)
Pré-plantio	
Manutenção	R\$ 4,46
Subtotal 1	R\$ 291,80
Plantio	
Herbicida	R\$ 85,80
Combustível	R\$ 80,29
Óleo Vegetal (Fixer)	R\$ 15,80
Fertilizante Foliar (Actilase)	R\$ 4,90
Herbicida	R\$ 1,76
Semente	R\$ 302,47
Adubo	R\$ 796,33
Subtotal 2	R\$ 1.287,35
Condução a Lavoura	
Óleo Mineral (Iharol Gold)	R\$ 5,70
Combustível	R\$ 139,40
Manutenção	R\$ 117,29
Herbicida (Atrazina)	R\$ 82,60
Fertilizante (Nitro Plus)	R\$ 28,00
Inseticida (Engeo Plene)	R\$ 64,50
Óleo Mineral (Iharol Gold)	R\$ 7,60
Fungicida (Match)	R\$ 24,00
Inseticida (Zeus)	R\$ 80,00
Fungicida (Priori Xtra)	R\$ 22,16
Inseticida (Clorpirifos)	R\$ 45,00
Inseticida (Engeo Plene)	R\$ 53,75
Óleo vegetal (Iharol Gold)	R\$ 5,70
Inseticida (Brilhante)	R\$ 38,00
Subtotal 3	R\$ 713,70
Colheita	
Combustível	R\$ 55,54
Serviço terceirizado	R\$ 182,33
Subtotal 4	R\$ 237,87
Custo Operacional Efetivo - COE	R\$ 2.243,40
Outras Despesas	
Mão-de-obra	R\$ 225,23

Alimentação	R\$ 48,83
Subtotal 5	R\$ 274,06
Custo Total - CT	R\$ 2.517,46

Fonte: Araújo *et al.*, (2023).

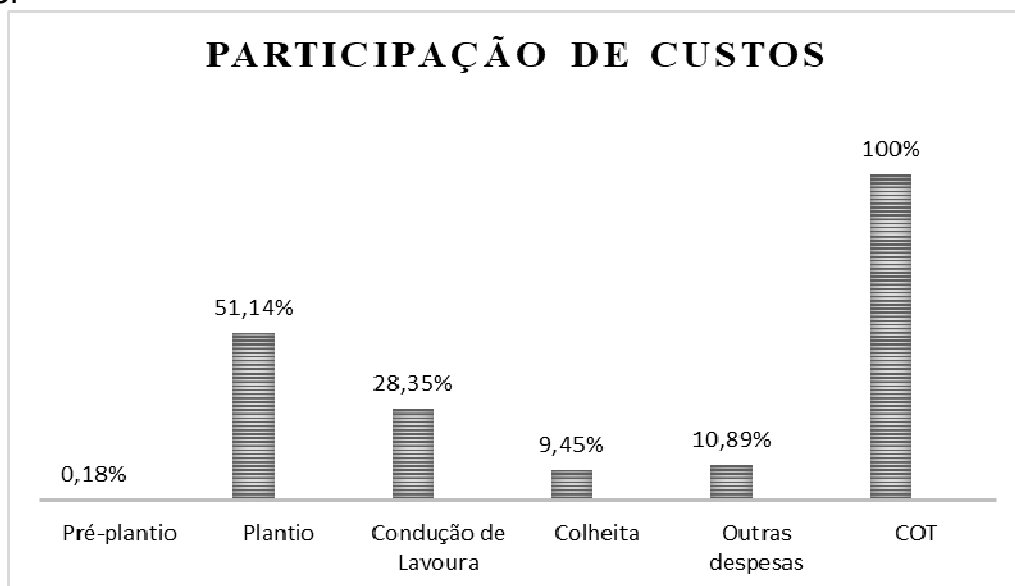
1US\$ = R\$ 5,14, cotação dólar comercial na data da realização da pesquisa (06/03/2023) (BCB, 2023).

A maior participação do cultivo do sorgo foi no plantio, representando 51,14% do total, sendo que 32% foram com adubo, logo em sequência a condução de lavoura com 28,35%. O pré-plantio exibiu uma participação de 0,18%, sendo o menor custo da participação (Figura 2). No estudo de caso de Alves *et al.* (2019) que fizeram uma avaliação econômica do sorgo safrinha 2018/19, chegaram a uma participação de 37,5% com fertilizantes, tendo as operações mecanizadas em sucessão com 21,5% e logo após os defensivos com 17,6%. Tal resultado foi inferior ao do presente estudo, que apresentou um percentual de custos com insumos de 79,49% ao serem calculados.

Isso é justificado pelo fato de a utilização de nutrientes como forma de adubação para a agricultura ser uma necessidade para nutrir e garantir a qualidade das plantas como uma forma eficiente e possuir maior concentração por quantidade, demanda até mesmo uma instrução normativa, estabelecendo regras para ser comercializado (BRASIL, 2018), fazendo com que seja fundamental a adoção de adubações para a produtividade. Segundo a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil e o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, esse resultado retrata o fato de que, para a maior parte dos segmentos, os gastos com insumos progrediram a taxas excedentes às da renda obtida no período, sobretudo nas atividades ligadas à agricultura.

Levando em consideração a atuação da economia brasileira e do agronegócio, a atuação do setor no total atingiu 24,8% em 2022, abaixo dos 26,6% registrados em 2021 (LUICCHI *et al.*, 2022). Dados da CONAB (2021), apontam que os fertilizantes são um dos maiores gastos do custo de produção.

FIGURA 1 – Participação representativa dos custos para produção de sorgo safrinha 2022/23.



Fonte: Araújo *et al.*, (2023).

A análise econômica faz com que seja possível se certificar que haverá retorno do investimento aplicado após toda a produção ser comercializada. A Receita Bruta (RB) obtida nesta pesquisa foi de R\$1.397,50 ha⁻¹, a Receita Líquida (RL) foi de R\$ -1.119,95 ha⁻¹ (Tabela 2). A produção alcançada por hectare foi 53,75 sacas, o que não se diferencia muito da produção alcançada pelo IFAG de outubro (2023) que produziu 60 sacas ha⁻¹. Apesar do IFAG ter alcançado maior produtividade, o prejuízo também foi maior, já que o resultado da Receita Líquida (RL) correspondeu a R\$ -2.412,44.

TABELA 2 – Indicadores econômicos do Sorgo segunda safra ha⁻¹ 2022/2023.

Área (hectare)	1
Produção (sc)	53,75
Preço de Comercialização (R\$)	R\$ 26,00
Receita Bruta (R\$)	R\$ 1.397,50
Custo Total (R\$)	R\$ 2.517,45
Receita Líquida (R\$)	R\$ -1.119,95
Relação Benefício/Custo (B/C)	0,55
Ponto de Nivelamento (PN)	96,83
Índice de Lucratividade (IL)	-80,14%
Preço de Equilíbrio (PE)	R\$ 46,84

Fonte: Araújo *et al.*, (2023).

A Relação benefício/custo (RB/C) foi de 0,55 indicando que a cada R\$ 1,00 investido o produtor teve prejuízo de R\$ 0,45, mostrando que a entrada foi inferior ao que saiu de capital e a produção por hectare foi de 53,75 sc. Em um estudo produzido por Araújo *et al.*, (2023) focado na região centro-oeste, foram apresentados resultados semelhantes, tendo uma produção de 50,80 sc por hectare, a RB/C foi de 0,98 mostrando que o produtor teve que desembolsar R\$0,02 e o ponto de nivelamento alcançado foi de 51,89.

O Ponto de Nivelamento do presente estudo resultou em 96,83, o que significa que não se obteve retorno nem para cobrir os gastos, já que o ponto de nivelamento é responsável por indicar qual a quantidade de sacas que seriam necessárias para se obter pelo menos o valor do investimento feito.

O índice de lucratividade foi -80,14% mostrando que o produtor não teve retorno e ainda ficou em débito e o Preço de Equilíbrio (PE) foi de R\$ 46,84, indicando que esse preço seria o mínimo para não ter prejuízo. Já em comparação com os dados de Araújo *et al.* (2023), o índice de lucratividade foi de -2,15, tendo resultado igual ao do presente estudo, resultado ruim pois o produtor pagou para produzir.

Foi então realizada uma análise de sensibilidade para que pudessem ser encontradas as principais variações ao longo do período do estudo e assim poder limitar quais os valores comerciais podem variar ou podem reduzir o rendimento até que a atividade seja lucrativa aos produtores. Neste trabalho foi analisado o comportamento do sorgo em algumas condições com oscilações no mercado, como: Custos de produção, preços de comercialização e rendimentos (Tabela 3).

TABELA 3 – Análise de sensibilidade do sorgo Safrinha por hectare, safra 2023.

Itens	Cenário ¹	Cenário ²	Cenário ³	Cenário ⁴
Área (hectare)	1	1	1	1
Produção (sc)	53,75	48,37	53,75	48,37
Preço de Comercialização (R\$)	R\$ 26,00	R\$ 26,00	R\$ 26,00	R\$ 26,00
Receita Bruta (R\$)	R\$ 1.397,50	R\$ 1.257,62	R\$ 1.397,50	R\$ 1.257,62
Custo Total (R\$)	R\$ 2.517,45	R\$ 2.517,45	R\$ 2.769,20	R\$ 2.769,20
Receita Líquida (R\$)	(R\$ 1.119,95)	(R\$ 1.259,83)	(R\$ 1.371,70)	(R\$ 1.511,58)
Relação Benefício/Custo (B/C)	0,55	0,50	0,50	0,45
Ponto de Nivelamento (PN)	96,83	96,83	106,50	106,50
Índice de Lucratividade (IL)	-80,13 %	-100,18%	-98,15%	-120,19%
Preço de Equilíbrio (PE)	R\$ 46,84	R\$ 52,05	R\$ 51,52	R\$ 57,25

Cenário 1 - A produção real e o valor de comercialização real do produto; Cenário 2 - 10% de redução na produção; Cenário 3 - 10% de aumento nos custos de produção e Cenário 4 - 10% de redução na produção e 10% de aumento nos custos de produção.

Fonte: Araújo *et al.*, (2023).

O cenário 1 representa os valores reais do estudo com a intenção de realizar um comparativo de todos os cenários avaliados. O cenário 2 considerou uma redução de 10% na produção, demonstrando valores ainda mais desfavoráveis para a cultura em questão obtendo a RB/C de 0,50 e o IL de -100,18%. Já no cenário 3 não houve muita mudança, continuou sendo inviável, pois houve aumento de 10% dos custos de produção, demonstrando como o investimento foi desfavorável para o produtor, alcançando RB/C 0,50 e IL -98,15%. O cenário 4 foi a junção dos cenários 2 e 3, sendo o cenário mais negativo.

Quando em comparação com o estudo de Alves *et al.* (2019), os resultados da análise estão distantes, tendo em vista que estes autores chegaram a alcançar RB/C positiva em dois cenários, sendo com 10% de aumento na RB/C 1,18 e no cenário de 10% de aumento no CT e 10% de aumento na RB/C 1,31. Esses cenários são possíveis, apesar de se tratar de uma projeção, o mercado está sempre em oscilação, fazendo com que os valores estejam sempre variando entre valores favoráveis e desfavoráveis. Analisando os resultados obtidos chega-se à conclusão da inviabilidade do projeto de acordo com a produtividade estimada e custos com os fatores de produção simulados.

Algumas atividades demonstram risco ao produtor devido ao custo de produção e menor retorno econômico. Assim, justifica-se a importância de fazer planejamentos, acompanhamentos mais detalhados tanto no controle das despesas, manejos, e das receitas para a gestão mais efetiva, e com rentabilidade econômica. Estudos econômicos relacionados a cultura do sorgo ainda são escassos. Fazem se necessários mais estudos de análise de rentabilidade desta cultura, sabendo da necessidade de mais informações e conhecimentos para que os produtores consigam ter o retorno esperado.

CONCLUSÕES

Análises indicam que a implantação de sorgo foi economicamente inviável para safrinha 2022/2023, na área em estudo, considerando as condições de manejo, insumos, operações e preço comercializado. O estudo foi realizado, para demonstrar aos produtores da região que a cultura do sorgo para ser rentável, necessita de

acompanhamentos e planejamentos mais detalhados na implantação, no manejo e deve-se estar atento ao mercado da região onde se pretende investir.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Goiás (UEG) – UnU Ipameri. Ao Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás – IFAG pela parceria e suporte à pesquisa e ao Projeto de Extensão - Gestão em Administração Rural – GEAR, por toda ajuda no levantamento de todos os dados utilizados neste projeto.

REFERÊNCIAS

ALVES, G.S.; FARIA FILHO, F.; SILVA, C.A.; SILVA, K.D.; ROCHA, L.G.; et al.; Estudo Econômico Do Cultivo De Soja e Sorgo Safrinha. **Revista Agrotecnologia**, v. 10, n. 2, 2019. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/287295484.pdf>. Acesso em: 15 de novembro de 2023.

ARAUJO, R.M.R.; PIRES, T.A.A.; SILVA, A.C.; MAIA, E.; Viabilidade econômica da implantação do sorgo no sudeste de Goiás. **Anais da Semana de Ciências Agrárias e Jornada de Pós-Graduação em Produção Vegetal**, ISSN 2594-9683 - v. 18, 2023.

ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; MACHADO, J. A. D.; OLIVEIRA, L.; SOUZA, A. R. L.; Potencial produtivo brasileiro: Uma análise histórica da produção de milho. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, n. 2, p. 515-540, 2019.

BRASIL. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Comex Stat. Brasília: Comex Stat, [s.d.]. Disponível em: **Instrução Normativa no 39, de 8 de agosto de 2018**. Diário Oficial da União, Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Política Agrícola. Brasil, **Projeções do Agronegócio**, 2022/23 a 2032/33. Brasília, DF.

CARDOSO, M.R.D; MARCUZZO, F.F.N. BARROS, J.R.; Classificação climática de Köppen Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **Revista ACTA Geográfica**.v. 8, n. 16, p. 40-55. 2014.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Planilhas de custos de produção**. Brasília: Conab, 2021.

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural- **Goiás se isola na liderança da produção de sorgo e girassol no País**. 2023. Disponível em: Goiás se isola na liderança da produção de sorgo e girassol no país – Emater GO. Acesso: em 12 de novembro de 2023.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.; **Produção de sorgo no Brasil sobe mais de 36% em apenas uma safra. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2022. Disponível:<https://www.embrapa.br/busca-denoticias/-/noticia/73811127/producao-de-sorgo-no-brasil-sobe-mais-de-36-em- apenas-umasafr>. Acesso: em 12 de março de 2024.

FURTADO, J.; OLIVEIRA, I.; ANDRADE, C.; RESENDE, R.; **Análise técnica da irrigação subótima na cultura do sorgo em consórcio com espécies forrageiras**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2020. 39p.

IFAG: Instituto de Fortalecimento Agropecuário de Goiás. **Estimativa de Custo de Produção**. 2022. Disponível em: http://IFAG.org.br/custosdeproducao.html?gclid=EAlaI QobChMI0sfanOLn4wIVDBCRCCh0ibguVEAAYASAAEgIWifD_BwE&start=1. Acesso em: 11 de novembro de 2023.

IFAG: Instituto de Fortalecimento Agropecuário de Goiás. **Estimativa de Custo de Produção. 2023**. Disponível em: Estimativa-de-Custo-de-Produção-Sorgo-Safrinha-OUTUBRO23.pdf (sistemafaeg.com.br). Acesso em: 11 de novembro de 2023.

LUICCHI, B.B.; SILVA, M.; CONCHON, R.; LOPES, E.P.; RIOS, G.C.; *et al.*; **Após Alcançar Patamar Recorde Em 2021, PIB Do Agronegócio Recua 4,22% Em 2022**. CNA e CEPEA, 17 de março de 2023. Acesso em: 11 de novembro de 2023. Disponível em: dtec.pib_agronegocio_2022.16mar2023 (cnabrazil.org.br).

MACHADO, L. K. M.; ARAÚJO, R. M. R.; SILVA, A. C.; Viabilidade econômica das cultivares de soja 74I77 RSF IPRO e RK7518 IPRO no estado de Goiás. **Agrarian Academy**, v. 10, n. 20, p. 61-74, 2023. DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2023B6.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; RODRIGUES, J. A. S.; **Fisiologia da planta de sorgo, 2003**. MAPA. (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), Sete Lagoas, MG.

MARTIN, J. H.; LEONARD, W. H.; STAMP, D. L. Sorghum. In: ____ Principles of field crop production. 3rd ed. New York: **Macmillan**, p. 383-414.1976.

MARTIN, N.B.; SERRA, R. OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H.; Sistemas integrado de custos agropecuários. **CUSTAGRI**. Informações Econômicas, v.28, n.1, p.7-28, São Paulo, 1998.

MARTINS, R. V.; REZENDE, L. S., SILVA, A. C.; FURTADO, S. J.; Análise econômica da implantação de soja tardia no sudeste goiano. **Enciclopédia Biosfera**, v. 19, n. 42, p. 80-91 2022. DOI: 10.18677/EnciBio_2022D8.

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

OLESCOWICZ, D.; LAMARCA, D. S. F.; SILVA, D. D.; Viabilidade econômica da produção de Soja, Milho e Feijão de uma propriedade rural em Canoinhas-SC. **Revista e-Fatec**, v.13, n.1, jun. 2023.

PAIVA, C. L.; QUEIROZ, V. A. V.; GARCIA, M. A. V. T.; Características tecnológicas, sensoriais e químicas de massas secas sem glúten à base de farinhas de sorgo e milho. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 22, p. 1–9, 2019.

PIMENTEL, M.A.G.; MENDES, S.M.; OLIVEIRA, I.R.; **Indicações técnicas para controle de pragas e armazenamento de grãos de sorgo. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2019.** 38 p. (EMBRAPA Milho e Sorgo. Circular Técnica, 251). Disponível em: <https://www.EMBRAPA.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1109546/indicacoes-tecnicaspara-controle-de-pragas-e-armazenamento-de-graos-de-sorgo>. Acesso em: 10 de novembro de 2023.

ROCHA, R. R.; Avaliação de custos de produção de soja convencional: um estudo de caso no município de Nova Mutum (Mato Grosso). **Revista Meio Ambiente** (Brasil), v.2, n.4, p.40- 47. 2020.

RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). Cultivo do sorgo. 6. ed. Sete Lagoas: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2010. (EMBRAPA Milho e Sorgo. Sistema de produção, 2).

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; *et al.*; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 edições, Brasília-DF: EMBRAPA, 355 p., 2018.

SOUZA, J. C. B.; MISSIAS, H. R. C.; COELHO, G. M.; SILVA, A. C.; ARAUJO, M. S.; Estudo Econômico-Financeiro Para Implantação Do Maracujá-Amarelo No Sudeste Goiano. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia-Goiás, v.15 n.28; p. 2018.

SOUSA, R.; "Rotação de culturas"; **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/rotacao-culturas.htm>. Disponível: Rotação de culturas: objetivos, vantagens e desvantagens (uol.com.br). Acesso em 11 de novembro de 2023.

VIRGENS, A.P.; FREITAS, L. C.; LUZ, D. S.; MOREIRA, A. C. D.; Análise econômica e de sensibilidade em projetos de reflorestamentos no Estado da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**. v. 11, n. 21, p. 120, 2015. Disponível em:< <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/analise%20economica%20e%20de%20sensibilidade.pdf>> acessado em 11 de novembro de 2023.

ZONTA, E.; STAFANATO, J. B.; PEREIRA, M. G.; Fertilizantes minerais, orgânicos e organominerais. In: BORGES, A. L. (Ed.). **Recomendações de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, citros, mamão, mandioca, manga e maracujá**. Brasília: Embrapa, 2021. p. 263-303.