

## PRODUTIVIDADE E VIABILIDADE ECONÔMICA DO CULTIVO DA SOJA EM DIFERENTES FONTES DE POTÁSSIO NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL

## PRODUCTIVITY AND ECONOMIC VIABILITY OF SOYBEAN CULTIVATION IN DIFFERENT SOURCES OF POTASSIUM IN THE CENTRAL-WESTERN REGION OF THE BRAZIL

André Luiz da Silva\*  E-mail: [silva.luizandre96@aluno.ueg.br](mailto:silva.luizandre96@aluno.ueg.br)

Andrécia Cósmem da Silva\*  E-mail: [andrecia.silva@ueg.br](mailto:andrecia.silva@ueg.br)

Igor de Paula Marques Gonçalves\*  E-mail: [lgormarquesg@gmail.com](mailto:lgormarquesg@gmail.com)

Thayane Aparecida Araújo Pires\*  E-mail: [thayane.pires@aluno.ueg.br](mailto:thayane.pires@aluno.ueg.br)

Mariana Pina da Silva Berti\*  E-mail: [mariana.berti@ueg.br](mailto:mariana.berti@ueg.br)

\*Universidade Estadual de Goiás (UFG), Ipameri, GO, Brasil.

**Resumo:** Objetiva-se analisar a viabilidade econômica da cultura de soja na safra 2022/2023, com foco na aplicação de diferentes fontes de potássio (K). Utilizando duas fontes de potássio, KCL e BAKS, foram aplicadas em áreas de sequeiro. A cultivar de soja escolhida foi a Soytec 700i2x, plantadas com um espaçamento de 0,5 metros entre linhas. Dessa forma, a avaliação econômica abrangeu a análise dos custos operacionais efetivos (COE) e outros custos operacionais, como Funrural, custo de oportunidade da terra e despesas não previstas. Foi aplicado o conceito de Custo Operacional Efetivo (COE), definido como a somatória dos gastos efetivos realizados pelo produtor para produzir a cultura, e do Custo Total (CT), que inclui o COE e outras despesas operacionais. Os resultados indicaram que a utilização da KCL no pré-plantio proporcionou a melhor produção, porém, uma maior receita bruta, destacando a importância de considerar o equilíbrio entre o investimento inicial e o retorno financeiro na tomada de decisões sobre a cultura da soja. Portanto, esse estudo ressalta a importância da gestão adequada dos recursos e da análise cuidadosa dos custos e benefícios na agricultura, visando maximizar a rentabilidade e a sustentabilidade da cultura da soja.

**Palavras-chave:** Adubação potássica. Custo operacional efetivo (COE). Custo total (CT).

**Abstract:** Objective to analyze the economic viability of soybean crop in the 2022/23 harvest, focusing on the application of different sources of potassium (K). Using two sources of potassium, KCL and BAKS, they were used in rainfed areas. The soybean cultivar chosen was Soytec 700i2x, planted with a spacing of 0.5 meters between rows. Thus, the economic evaluation covered the analysis of effective operating costs (COE) and other operating costs, such as Funrural, opportunity cost of the land and unforeseen expenses. The concept of Effective Operating Cost (COE), defined as the sum of the effective expenses incurred by the producer to produce the crop, and the Total Cost (TC), which includes the COE and other operating expenses, was applied. The results indicated that the use of KCL in pre-planting provided the best production, but a higher gross revenue, highlighting the importance of considering the balance between the initial investment and the financial return when making decisions about the soybean crop. Therefore, this study highlights the importance of proper resource management and careful analysis of costs and benefits in agriculture, aiming to maximize the profitability and sustainability of soybean crops.

**Keywords:** Potassium fertilization. Effective operating cost (COE). Total cost (TC).

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil tem se consolidado como uma das principais potências agrícolas globais. Atualmente, ocupa a quarta posição entre os maiores produtores de grãos do mundo — atrás apenas da China, Estados Unidos e Índia — sendo responsável por 7,8% da produção mundial em 2020 (GUARALDO, 2021). Dados mais recentes da EMBRAPA confirmam a manutenção dessa posição, com possibilidade de ultrapassar a Índia ainda em 2023 (GUARALDO, 2022). Segundo estimativas da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2023), a safra brasileira de grãos da temporada 2023/24 poderá atingir 317,5 milhões de toneladas, reforçando a tendência de crescimento do setor.

Nesse cenário, o Brasil pode ser caracterizado como um país tomador de preços no mercado internacional de commodities, como é o caso da soja. Conforme dados da CONAB (2022), entre janeiro e outubro de 2022, o país exportou 17,75 milhões de toneladas de farelo de soja e 2,16 milhões de toneladas de óleo de soja — reflexo da elevada demanda global e da redução na oferta interna e externa. A soja (*Glycine max*), uma das principais oleaginosas cultivadas mundialmente, destaca-se por seu alto teor de óleo e proteína, além da elevada produtividade (GUAZINA *et al.*, 2019), fazendo do Brasil o maior produtor e exportador mundial da cultura (BOSCHIERO, 2023).

O estudo geoespacial da soja no bioma Cerrado, realizado pela Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda (2022), evidencia que a expansão agrícola ocorreu em todos os biomas brasileiros, sendo mais intensa no Cerrado. Quase metade da área convertida à agricultura está nesse bioma, sendo a soja a cultura temporária mais expressiva (SANTANA *et al.*, 2020; PENA, 2023). Atualmente, cerca de 62,3% da soja nacional é produzida nessa região (PEREIRA *et al.*, 2021). Essa relevância tem estimulado o desenvolvimento de novas tecnologias, como cultivares adaptadas, estratégias de adubação e análises econômicas que apoiem a tomada de decisão no campo (LUGLI, 2022).

Entre os nutrientes essenciais para a soja, o potássio (K) destaca-se por sua elevada demanda. Ele atua em funções metabólicas vitais, como a regulação osmótica, abertura e fechamento estomático, ativação enzimática e síntese de proteínas (TONINI *et al.*, 2023). A principal fonte de potássio utilizada no Brasil é o

cloreto de potássio (KCl), altamente solúvel em água. No entanto, devido à baixa retenção do íon  $K^+$  nos colóides do solo, recomenda-se o parcelamento da adubação potássica, especialmente em solos arenosos, para minimizar perdas por lixiviação (MORAIS *et al.*, 2022).

Embora o nitrogênio (N) seja o nutriente mais exigido pela soja, ele é majoritariamente suprido pela fixação biológica. Já o potássio, naturalmente escasso nos solos tropicais brasileiros, necessita de aplicação via fertilizantes (SILVA & LAZARINI, 2014; ANJOS, 2019). Nesse contexto, o BAKS® surge como uma alternativa ao KCl. Trata-se de um fertilizante multinutriente, com potássio, silício, enxofre, manganês e boro, originado da rocha glauconítica — um mineral verde rico em potássio. Por não conter cloro, essa fonte é considerada ambientalmente menos agressiva. Seu teor de  $K_2O$  varia entre 7% e 14%, conferindo-lhe potencial como adubo potássico (GUALBERTO *et al.*, 2019; VELOSO, 2021).

Além dos aspectos agronômicos, as análises econômicas são fundamentais no agronegócio. Elas possibilitam avaliar os investimentos, o tempo de retorno do capital e a rentabilidade das atividades produtivas. O uso de ferramentas como fluxos de caixa e indicadores econômicos permite identificar pontos fortes e vulnerabilidades na gestão das propriedades rurais, apoiando decisões mais sustentáveis e eficientes (KRUGER *et al.*, 2017; ALMEIDA *et al.*, 2018).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é analisar a viabilidade econômica da implantação da cultura da soja na região sudeste de Goiás, considerando o uso de duas diferentes fontes de potássio. Para isso, a análise foi baseada nos resultados de produtividade de grãos obtidos a partir da aplicação isolada e combinada dessas fontes, avaliando-se o impacto das diferentes estratégias de adubação na produtividade da cultura.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA**

O estudo foi realizado no município de Campo Alegre de Goiás – GO, situado na região sudeste do estado, entre os meses de agosto de 2022 e abril de 2023. A área experimental está localizada nas coordenadas geográficas 17°25'19.0"S e

47°49'12.0"W, a uma altitude de 877 metros. O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho ácrico, conforme a classificação de Santos et al. (2006). Segundo a classificação climática de Köppen, o clima local é tropical úmido, caracterizado por verões chuvosos e invernos secos, com temperatura média anual de 20°C (CARDOSO et al., 2014). A precipitação média anual da região, de acordo com dados do INMET (2023), supera os 1.200 mm.

As informações utilizadas na pesquisa foram obtidas por meio de visita técnica à propriedade e com o apoio do responsável técnico da área. Foram avaliadas três áreas de cultivo de soja: Cedro 01 (utilização de KCl), Copacabana 01 (utilização de BAKS®) e Copacabana 04 (aplicação combinada de BAKS® + KCl).

Nas áreas estudadas, foi adotado o sistema de rotação de culturas, com o cultivo de soja seguido por cereais, como milho e sorgo. Os solos da região, em geral, apresentam baixa fertilidade natural e elevada acidez, o que torna necessário o uso de calagem e adubação química para correção dos níveis de nutrientes, conforme as exigências da cultura. Dessa forma, realiza-se anualmente a análise química dos solos, com o objetivo de ajustar os teores nutricionais às demandas da soja.

As análises de solo contemplaram parâmetros como pH, fósforo extraído em resina (P res), potássio (K), alumínio (Al), cálcio (Ca), magnésio (Mg), matéria orgânica (M.O), capacidade de troca catiônica (CTC), enxofre (S), boro (B), zinco (Zn), cobre (Cu) e saturação por bases (V%), cujos resultados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2. Esses dados são fundamentais para a recomendação assertiva de insumos e para a maximização da produtividade da cultura.

**Tabela 1-** Laudo de análise química e textural de solo, Cedro 1 (62ha)

pH	P res	K	Al 20-40	Ca	Mg	Ca	Mg	K	M.O.
Água	---- ppm ----		-----cmol/dm <sup>3</sup> -----				% -----		
5,69	49,82	108,5	0,09	2,33	0,85	37,68	13,76	5,27	1,54
m 20-40	V	Ca/Mg	CTC	S	B	P res	Zn	Cu	K mg
----- % -----			cmol/dm <sup>3</sup>		-----mmol dm <sup>-3</sup> -----				
10,18	56,63	2,77	6,16	11,12	0,6	49,82	4,57	0,99	108,53
<b>Análise textural</b>									
Areia Total (%)							40,53		
Argila (%)							46,03		
Silte (%)							13,43		

**Fonte:** Adaptado pelo autor de Diagnóstico de Recomendações AGROFAVA (2023).

**Tabela 2** - Laudo de análise química e textural de solo, Copacabana 01 e 04 (110ha e 48,88ha).

Tabela 2 - Laudo de análise química e textural de solo, Copacabana 01 e 04 (Folha e 48,66ha).									
Al 20-40	Ca	Mg	CTC	K mg		pH			M.O.
-----	-----	cmol/dm³	-----	mg/dm³	Água		CaCl2		g/kg
0,12	2,97	0,96	6,88	74,21	5,69		5,26		2,04
V	S	B	P res	Cu	Ca/Mg	Ca	Mg	K	m 20-40
%	-----	mg/dm³	-----		-----	%	-----		
59,25	7,53	0,76	42,42	1,3	3,3	42,81	13,72	2,74	4,96
Análise textural									
		Argila (g/kg)					54,67		
		Silte (g/kg)					10,7		
		Areia (g/kg)					34,63		

**Fonte:** Adaptado pelo autor de Diagnóstico de Recomendações AGROFAVA (2023).

## 2.2 ÁREA DE ESTUDO

Para a implantação do projeto foi utilizado duas fontes de potássio, utilizando o BAKS® + KCL em 48,88ha, o BAKS® em 110ha e KCL em 62ha ambos em área de sequeiro. No qual, para a aplicação do fertilizante BAKS® utilizou-se o trator da John Deere 7200 + implemento super Brutus e para o KCL a utilização do Autopropelido Hércules 6.0.

## 2.3 CULTIVAR UTILIZADA

A cultivar de soja utilizada neste estudo foi a Soytec 700i2x, de ciclo 7.0, com ponto de maturação estimado em aproximadamente 120 dias. A semeadura foi realizada com espaçamento de 0,5 metros entre linhas e densidade de 17 sementes por metro linear, totalizando cerca de 340.000 sementes por hectare.

Para a condução da lavoura, foram utilizados diferentes insumos, fertilizantes e corretivos, definidos com base na análise de solo, visando suprir as necessidades nutricionais específicas da cultura. Além disso, foram aplicados herbicidas, fungicidas, inseticidas e adubos foliares nos diferentes estádios fenológicos da soja, conforme as recomendações técnicas dos profissionais responsáveis pelo manejo.

A coleta e análise dos dados foram realizadas com base na colheita integral da área experimental, considerando os rendimentos em sacas por hectare. Os custos totais, incluindo insumos, operações e demais custos variáveis, foram compilados e convertidos para a base de um hectare (1 ha), possibilitando a análise econômica da produção de soja na safra de verão 2022/2023.

## 2.4 AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Para a avaliação econômica dos custos de produção, foi adotado o conceito de custo operacional desenvolvido pelo Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA et al., 1976), utilizado por Martin et al. (1998) e aplicado por Furtado et al. (2022), no qual se constitui em Custo Operacional Efetivo (COE): que é a somatória dos gastos de despesas com insumos e materiais consumidos, definidos como sendo o gasto efetivo por hectare realizado pelo produtor para produzir determinado produto; e Custo Total (CT): É a soma do COE e outras despesas operacionais (Funrural, custo de oportunidade da terra e outras despesas não previstas pelo produtor). Outras despesas são 5% do COE, pois não são esperadas durante a implantação da cultura, e podem ser gastos em proteção contra incêndios, controle de pragas e outros gastos não previstos.

Para verificar a lucratividade e viabilidade do projeto serão utilizados os seguintes indicadores: Receita Bruta (RB); Receita Líquida (RL); Ponto de Nivelamento (PN); Razão Benefício Custo (RB/C), Índice de lucratividade (IL) e Margem de Segurança (MS).

### 2.4.1 Receita Bruta

Receita Bruta (RB) refere-se ao valor total obtido pela venda da produção resultante de determinada atividade, considerando o preço de venda previamente estipulado ou o valor praticado no mercado no momento da comercialização (MARTIN *et al.*, 1998). Esse conceito pode ser representado pela seguinte equação:1.

$$RB = P * PV \quad (1)$$

Em que: P = produção/produtividade total; PV = preço de venda.

### 2.4.2 Receita Líquida

Receita Líquida (RL): é a diferença resultante entre o custo operacional total e a receita bruta, ou seja, trata-se da receita obtida após o pagamento dos custos de produção (MARTIN *et al.*, 1998). Apresentada na equação 2.

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

Em que: RL= Receita Líquida; CT = Custo Total.

#### **2.4.3 Ponto de Nivelamento**

Ponto de Nivelamento (PN): é o conjunto dos custos e despesas fixas ficariam completamente absorvidos para que a partir de então o empreendimento comece a alcançar seu retorno do investimento com a aquisição de lucro (CARNEIRO *et al.*, 2019). O ponto de nivelamento é relevante, pois estabelece o limite mínimo a produzir para que se possam evitar prejuízos. Apresentado na equação 3.

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

Em que: CT= Custo Total; PV = Preço de Venda.

#### **2.4.4 Relação Benefício/Custo**

Relação Benefício/Custo (RB/C): expressa a razão entre as receitas e os custos com o empreendimento, de forma que permite saber quanto de lucro é gerado por cada unidade investida, apontando a viabilidade do projeto quando a relação for maior que 1, que resulta em receitas superiores aos custos (COSTA *et al.*, 2016). Apresentado na equação 4.

$$RBC = RB / CT \quad (4)$$

Em que: RB: Receita Bruta; CT: Custo Total.

#### **2.4.5 Índice de lucratividade**

Índice de lucratividade (IL): é a relação entre o RL e a RB, demonstrando resultado em porcentagem, é uma medida que demonstra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais (CARVALHO *et al.*, 2016). Apresentado na equação 5.

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

Em que: RL= Receita Líquida; RB = Receita Bruta.

#### **2.4.6 Margem de segurança**

Margem de segurança (MS): indica a quantidade mínima a ser produzida, após a realização do investimento, identificando a produtividade necessária para não resultar em prejuízos na atividade (MARTINS *et al.*, 1998).

$$MS = (CT - RB / RB) * 100 \quad (6)$$

Em que: CT = Custo Total; RB = Receita Bruta.

#### **2.5 Análise de sensibilidade**

Para a produção rural, a variação de preço de oferta, permite estimar o quanto a mais o produtor agrícola deseja produzir se o preço recebido pelo seu produto aumentar em um real, combinando elementos e grandezas distintas (KINPARA, 2020). Ou ainda verificar o risco do investimento, que possibilita ao investidor uma margem de segurança, caso ocorra possíveis cenários que expressem uma situação real (VIRGENS *et al.*, 2015).

Assim a análise de sensibilidade permite ao produtor identificar pontos onde os manejos e intempéries climáticos, interferem diretamente na lucratividade, favorecendo ou desfavorecendo as atividades agrícolas. Para este trabalho foram analisadas variações nos custos de implantação, valor e comercialização e produtividade, sendo disposta com cinco situações:

- Cenário 01: Situação Real;
- Cenário 02: Aumento de 10% nos custos totais;
- Cenário 03: Queda de 15% no valor de comercialização;
- Cenário 04: Queda de 15% na produtividade;
- Cenário 05: Aumento de 10% nos custos, queda de 15% no valor de comercialização e queda de 15% na produtividade.

Para a análise dos dados será utilizado o método da análise quantitativa. Os resultados da análise econômica, componentes de produção e produtividade juntamente com os critérios de avaliação serão tabulados por meio de planilha do Microsoft Excel assim serão confeccionadas tabelas e figuras com os respectivos dados.



### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os custos totais relacionados à cultura da soja na safra 2022/2023 estão apresentados na Tabela 3. Os valores estimados por hectare foram de R\$ 8.124,73 para a adubação com KCl, R\$ 6.713,87 para o uso exclusivo de BAKS®, e R\$ 7.818,66 para a combinação BAKS® + KCl. Esses custos englobam despesas com insumos, operações agrícolas e demais custos variáveis relacionados à condução da lavoura.

De acordo com as estimativas de custo de produção publicadas pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2022) para a mesma safra, o valor médio do custeio da soja foi de R\$ 6.115,76 ha<sup>-1</sup>. Ao comparar esses dados com os apresentados na Tabela 3, nota-se uma proximidade entre os valores, especialmente no caso do BAKS®, o que reforça a consistência das análises de viabilidade econômica realizadas neste estudo.

**Tabela 3** - Custos de produção para a cultura de soja, safra 22/23

Componentes de custos	KCL	BAKS®	BAKS® + KCL
	Valor ha <sup>-1</sup> (R\$)		
<b>Pré-plantio</b>			
Corretivo	-	R\$ 159,47	R\$ 213,74
Fertilizante	R\$ 2.000,87	R\$ 881,72	R\$ 1.626,91
<b>Subtotal</b>	<b>R\$ 2.000,87</b>	<b>R\$ 1.041,19</b>	<b>R\$ 1.840,65</b>
<b>Plantio</b>			
Sementes	R\$ 622,00	R\$ 496,24	R\$ 591,24
Tratamento de semente	R\$ 122,61	R\$ 97,82	R\$ 116,55
<b>Subtotal</b>	<b>R\$ 744,61</b>	<b>R\$ 594,06</b>	<b>R\$ 707,79</b>
<b>Condução da lavoura</b>			
Adubo foliar	R\$ 208,06	R\$ 164,66	R\$ 169,30
Adjuvante	R\$ 7,15	R\$ 6,29	R\$ 6,01
Fungicida	R\$ 657,05	R\$ 587,43	R\$ 552,07
Herbicida	R\$ 412,91	R\$ 225,89	R\$ 364,92
Herbicida dessecante	R\$ 117,62	R\$ 98,84	R\$ 108,87
Inoculante Líquido	R\$ 3,67	R\$ 2,94	R\$ 3,46
Inseticida	R\$ 256,53	R\$ 276,76	R\$ 268,80
Óleo mineral	R\$ 21,20	R\$ 19,09	R\$ 21,03
<b>Subtotal</b>	<b>R\$ 1.684,19</b>	<b>R\$ 1.381,90</b>	<b>R\$ 1.494,46</b>
<b>Colheita</b>			
Colheita terceirizada	R\$ 434,28	R\$ 434,28	R\$ 434,28

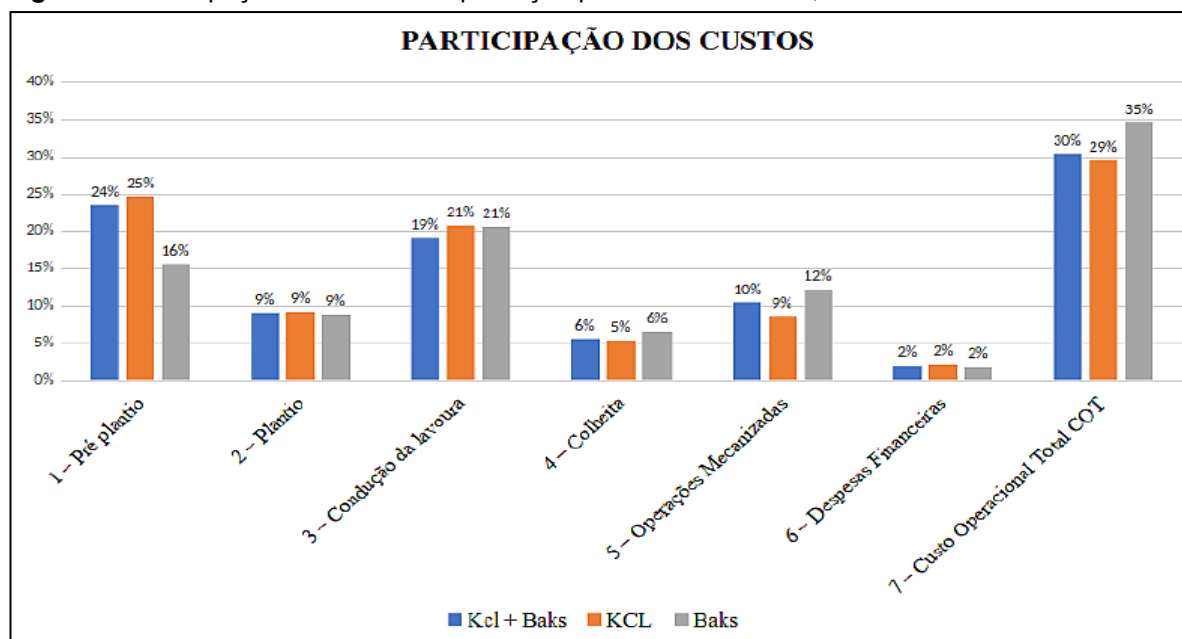
<b>Subtotal</b>	<b>R\$ 434,28</b>	<b>R\$ 434,28</b>	<b>R\$ 434,28</b>
<b>Operações com Mecanizadas</b>			
Aplicação de corretivos	-	R\$ 143,33	R\$ 143,33
Aplicação de fertilizantes	R\$ 116,14	R\$ 116,14	R\$ 116,14
Aplicação aérea 15kg	R\$ 21,00	R\$ 21,00	R\$ 21,00
Pulverização aérea vazão 30L	R\$ 62,00	R\$ 62,00	R\$ 62,00
Pulverização terrestre vazão 100L	R\$ 237,00	R\$ 210,66	R\$ 210,66
Plantio terceirizado	R\$ 261,90	R\$ 261,90	R\$ 261,90
<b>Subtotal</b>	<b>R\$ 698,04</b>	<b>R\$ 815,03</b>	<b>R\$ 815,03</b>
<b>Despesas Financeiras</b>			
Funrural <sup>1</sup>	R\$ 170,12	R\$ 122,01	R\$ 148,42
<b>Subtotal</b>	<b>R\$ 170,12</b>	<b>R\$ 122,01</b>	<b>R\$ 148,42</b>
<b>Custo Operacional Efetivo</b>	<b>R\$ 5.732,11</b>	<b>R\$ 4.388,47</b>	<b>R\$ 5.440,63</b>
<b>Custo Operacional Total COT</b>			
COE 5% <sup>2</sup>	R\$ 286,61	R\$ 219,42	R\$ 272,03
Oportunidade de terra <sup>3</sup>	R\$ 2.106,00	R\$ 2.106,00	R\$ 2.106,00
<b>Subtotal</b>	<b>R\$ 2.392,61</b>	<b>R\$ 2.392,61</b>	<b>R\$ 2.378,03</b>
<b>Custo Total CT</b>	<b>R\$ 8.124,72</b>	<b>R\$ 6.713,89</b>	<b>R\$ 7.818,66</b>

<sup>1</sup> 1,5% da receita; <sup>2</sup> despesas não inclusas; <sup>3</sup> 13 sacas ha<sup>-1</sup> Fonte: AUTORES, 2023.

Ao analisar as porcentagens de participação nos custos de produção conforme as diferentes estratégias de adubação, observa-se uma variação significativa na composição dos gastos. Para a combinação de BAKS® + KCl aplicada no pré-plantio, os custos foram distribuídos da seguinte forma: 24% para o pré-plantio, 9% para o plantio, 19% para a condução da lavoura, 6% para a colheita, 10% para operações mecanizadas, 2% para despesas financeiras e 30% referentes ao Custo Operacional Total (COT), totalizando 100% dos custos (Figura 1).

No caso da aplicação exclusiva de KCl, os maiores percentuais de participação nos custos foram registrados no pré-plantio (25%) e no COT (29%). As menores parcelas ficaram com a colheita (6%) e as despesas financeiras (2%). Já para o uso exclusivo de BAKS®, a distribuição foi de 16% para o pré-plantio, 9% para o plantio, 21% para a condução da lavoura e 6% para a colheita. As operações mecanizadas representaram 12% dos custos, as despesas financeiras 2% e o COT apresentou a maior participação, com 35%, conforme evidenciado na Figura 1.

**Figura 1** - Participação dos custos de produção para BAKS® + KCL, KCL e BAKS®

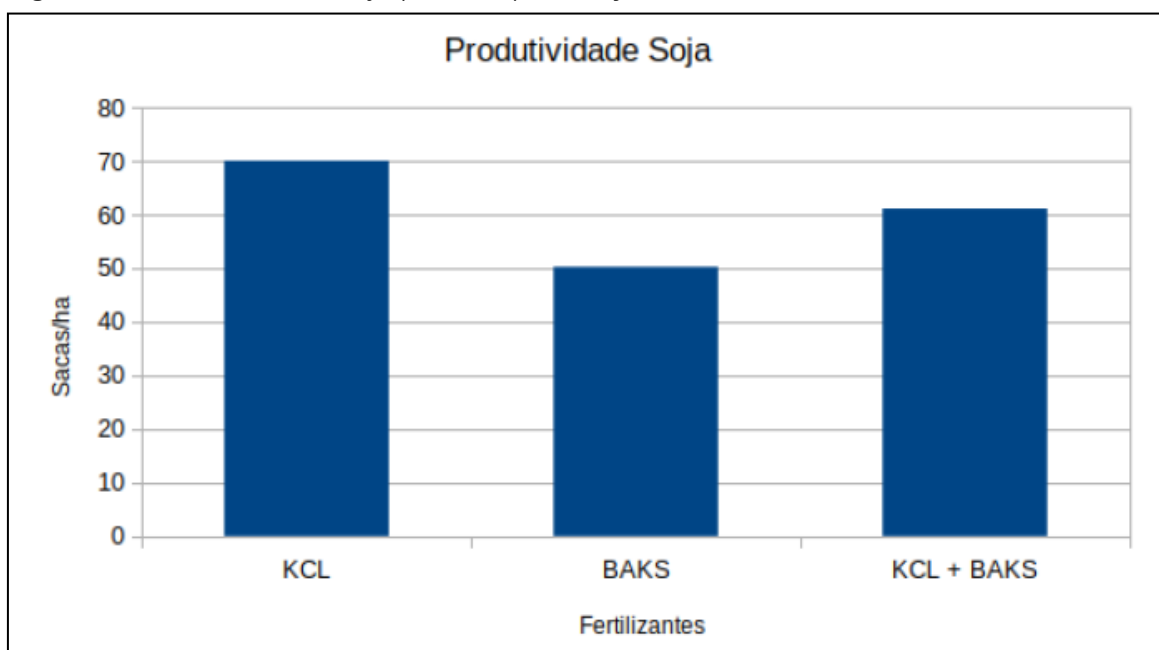


Fonte: autores, 2023.

Estudos como o de Caires *et al.* (2020) destacam a importância de avaliar as características do solo, como o teor de potássio disponível e a capacidade de troca catiônica (CTC), para definir adequadamente a dose de fertilizante a ser aplicada. Esses parâmetros influenciam diretamente a disponibilidade do potássio para as plantas, já que o nutriente pode permanecer adsorvido às cargas negativas do solo por um período antes de ser liberado na solução do solo em sua forma mineral, como observado por Arinelli (2020). A deficiência na disponibilidade de potássio, especialmente em solos com baixa CTC ou manejo inadequado, pode comprometer o desempenho da cultura, sobretudo durante a fase reprodutiva, quando a demanda por esse nutriente é mais elevada.

Entre as fontes avaliadas, o fertilizante convencional à base de cloreto de potássio (KCl) proporcionou a maior produtividade, com média de 71,01 sacas por hectare (Figura 2), superando a média estadual de Goiás, que, segundo a série histórica da CONAB (2023), é estimada em 55 sacas por hectare para o município de Cristalina. Corroborando esses achados, Soratto (2021) demonstrou que a adubação potássica influencia significativamente a produtividade da soja, com aumento linear na produção de grãos à medida que se eleva a dose de potássio aplicada diretamente ao solo.

**Figura 2** - Produtividade da soja (sacas/ha) em função das fontes de K



Fonte: autores, 2023.

A análise de rentabilidade permite comparações entre diferentes estratégias de custo-benefício, auxiliando o produtor na tomada de decisões mais assertivas para futuros investimentos. Conforme apresentado na Tabela 4, a utilização do fertilizante KCl resultou no maior custo total para a condução da lavoura, com R\$ 8.124,73 ha<sup>-1</sup>, em comparação ao uso de BAKS® + KCl, que apresentou um custo de R\$ 7.818,66 ha<sup>-1</sup>, e ao BAKS® isolado, com o menor custo total, de R\$ 6.713,87 ha<sup>-1</sup>.

Entretanto, ao considerar os valores de Receita Líquida (RL), observa-se que o uso exclusivo de KCl proporcionou o melhor desempenho econômico, com RL de R\$ 3.216,89 ha<sup>-1</sup>. A combinação BAKS® + KCl resultou em RL de R\$ 2.076,30 ha<sup>-1</sup>, enquanto o uso isolado de BAKS® gerou uma RL de R\$ 1.420,15 ha<sup>-1</sup>. Esses resultados demonstram que, embora o KCl apresente um maior custo inicial, seu impacto positivo na produtividade e na rentabilidade compensa o investimento.

Os custos totais observados neste estudo são próximos aos reportados por Lopes *et al.* (2023) no estado do Mato Grosso, com média de R\$ 7.270,26 ha<sup>-1</sup>. No entanto, a Receita Líquida obtida neste trabalho com o uso de KCl ainda se manteve abaixo da média observada por aqueles autores, que foi de R\$ 4.022,48 ha<sup>-1</sup>.

**Tabela 4** - Rentabilidade da cultura da soja sob diferentes fontes de K

<b>Análise de rentabilidade</b>			
	<b>KCL</b>	<b>BAK®</b>	<b>BAKS® + KCL</b>
Produtividade (sc)	70,01	50,21	61,08
Preço (R\$)	R\$ 162,00	R\$ 162,00	R\$ 162,00
Receita Bruta (R\$)	R\$ 11.341,62	R\$ 8.134,02	R\$ 9.894,96
Custo Total (R\$)	R\$ 8.124,73	R\$ 6.713,87	R\$ 7.818,66
Receita Líquida (R\$)	R\$ 3.216,89	R\$ 1.420,15	R\$ 2.076,30
Ponto de Nivelamento (sc)	50,15	41,44	48,26
Preço de Equilíbrio (R\$)	R\$ 116,05	R\$ 133,72	R\$ 128,01
Custo Benefício BR/C	1,4	1,21	1,27
Índice de Lucratividade (%)	28,36	17,46	20,98
Margem de Segurança (%)	- 28,36	- 17,46	- 20,98

**Fonte:** autores, 2023.

Além disso, pesquisas recentes têm destacado a relevância do potássio no crescimento e desenvolvimento das plantas. Estudos como o de Oliveira Junior *et al.* (2020) demonstraram que a adubação potássica adequada favorece a absorção de nutrientes pela planta, como observado na cultura da soja, além de contribuir para o aumento da resistência a estresses abióticos e para a melhoria da qualidade dos produtos agrícolas.

No entanto, a escolha da fonte de potássio deve considerar não apenas o potencial produtivo, mas também fatores como a disponibilidade regional, os custos envolvidos e os impactos ambientais. Nesse contexto, Cunha *et al.* (2019) discutem alternativas mais sustentáveis para o fornecimento de potássio na agricultura, como o uso de fertilizantes orgânicos e práticas de manejo do solo que favoreçam a liberação eficiente desse nutriente.

Com base na análise de sensibilidade apresentada na Tabela 5, observa-se que a utilização do KCl no cenário 1 resultou na melhor Receita Líquida (RL) entre os cenários com saldo positivo, alcançando R\$ 3.216,89 ha<sup>-1</sup>, com Receita Bruta (RB) de R\$ 11.341,62 ha<sup>-1</sup>, relação RB/C de 1,4 e Indicador de Lucratividade (IL) de 28,36%. O cenário 2, com aumento nos custos de produção, apresentou RL de R\$ 2.404,42 ha<sup>-1</sup>. Já os cenários 3 e 4, que simularam uma redução de 15% no preço de comercialização e na produtividade, respectivamente, apresentaram resultados semelhantes, com RL de aproximadamente R\$ 1.515,00 ha<sup>-1</sup>, IL de 15,72% e RB/C

de 1,2. Por fim, o cenário 5 apresentou o pior desempenho, com RL negativa de R\$ - 784,33 ha<sup>-1</sup>, IL de -9,62% e RB/C de 0,9.

**Tabela 5** - Análise de sensibilidade por ha para o cultivo da soja com utilização de KCL

Análise de sensibilidade					
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
<b>Prod. (Sc)</b>	70,01	70,01	70,01	59,51	59,51
<b>Preço (R\$)</b>	R\$ 162,00	R\$ 162,00	R\$ 137,70	R\$ 162,00	R\$ 137,70
<b>RB (R\$)</b>	R\$11.341,62	R\$ 11.341,62	R\$ 9.640,38	R\$ 9.640,62	R\$ 8.152,87
<b>CT (R\$)</b>	R\$ 8.124,73	R\$ 8.937,20	R\$ 8.124,73	R\$ 8.124,73	R\$ 8.937,20
<b>RL (R\$)</b>	R\$ 3.216,89	R\$ 2.404,42	R\$ 1.515,65	R\$ 1.515,89	-R\$ 784,33
<b>PN (sc)</b>	50,15	55,17	59,00	50,15	65,24
<b>PE (R\$)</b>	R\$ 116,05	R\$ 127,66	R\$ 116,05	R\$ 136,53	R\$ 150,18
<b>RB/C</b>	1,4	1,3	1,2	1,2	0,9
<b>IL (%)</b>	28,36	21,20	15,72	15,72	-9,62
<b>MS (%)</b>	- 28,36	- 21,20	- 15,72	- 15,72	9,62

**Cenário 1:** Situação real; **Cenário 2:** Aumento de 10% no custo total de produção; **Cenário 3:** Queda de 15% no valor de comercialização do produto; **Cenário 4:** Queda de 15% da produtividade; e **Cenário 5:** Aumento de 10% no custo total de produção, queda de 15% no valor de comercialização e queda de 15% na produtividade.

**Fonte:** autores, 2023.

Na Tabela 6, referente à utilização do fertilizante BAKS®, observa-se que o cenário 1 apresentou uma Receita Líquida (RL) de R\$ 1.420,15 ha<sup>-1</sup>, Receita Bruta (RB) de R\$ 8.134,02 ha<sup>-1</sup>, uma relação RB/C de 1,4 e um Indicador de Lucratividade (IL) de 17,46%. Apesar disso, esses resultados ficaram abaixo do esperado, especialmente quando comparados aos demais cenários analisados neste estudo. No cenário 2, a RL foi de R\$ 748,76 ha<sup>-1</sup>. Os cenários 3 e 4 apresentaram resultados semelhantes, com RL de aproximadamente R\$ 200,00 ha<sup>-1</sup>, RB de R\$ 6.914,00 ha<sup>-1</sup>, RB/C de 1,0 e IL de apenas 2,90%. Já o cenário 5 registrou o pior desempenho entre todos, com RL negativa de R\$ -1.538,10 ha<sup>-1</sup>, RB de R\$ 5.847,16 ha<sup>-1</sup>, RB/C de 0,8 e IL de -26,31%.

**Tabela 6** - Análise de sensibilidade por ha para o cultivo da soja com utilização de BAKS®

Análise de sensibilidade					
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
<b>Prod. (Sc)</b>	50,21	50,21	50,21	42,68	42,68
<b>Preço (R\$)</b>	R\$ 162,00	R\$ 162,00	R\$ 137,70	R\$ 162,00	R\$ 137,70
<b>RB (R\$)</b>	R\$ 8.134,02	R\$ 8.134,02	R\$ 6.913,92	R\$ 6.914,16	R\$ 5.847,16

<b>CT (R\$)</b>	R\$ 6.713,87	R\$ 7.385,26	R\$ 6.713,87	R\$ 6.713,87	R\$ 7.385,26
<b>RL (R\$)</b>	R\$ 1.420,15	R\$ 748,76	R\$ 200,05	R\$ 200,29	-R\$ 1.538,10
<b>PN (sc)</b>	41,44	45,59	48,76	41,44	53,91
<b>PE (R\$)</b>	R\$ 133,72	R\$ 147,09	R\$ 133,72	R\$ 157,31	R\$ 173,04
<b>RB/C</b>	1,4	1,1	1,1	1,0	0,8
<b>IL (%)</b>	17,46	9,21	2,89	2,90	-26,31
<b>MS (%)</b>	-17,46	-9,21	-2,89	-2,90	26,31

**Cenário 1:** Situação real; **Cenário 2:** Aumento de 10% no custo total de produção; **Cenário 3:** Queda de 15% no valor de comercialização do produto; **Cenário 4:** Queda de 15% da produtividade; e **Cenário 5:** Aumento de 10% no custo total de produção, queda de 15% no valor de comercialização e queda de 15 % na produtividade.

**Fonte:** autores, 2023.

A partir da Tabela 7, observa-se que a combinação dos fertilizantes BAKS® + KCl apresentou resultados variados entre os diferentes cenários analisados. No cenário real, obteve-se uma Receita Líquida (RL) de R\$ 2.076,30 ha<sup>-1</sup> e um Indicador de Lucratividade (IL) de 20,98%. O cenário 2 apresentou uma RL de R\$ 1.294,43 ha<sup>-1</sup>. Os cenários 3 e 4 mostraram desempenho semelhante, com RL de aproximadamente R\$ 1.697,00 ha<sup>-1</sup>, Receita Bruta (RB) de R\$ 8.411,00 ha<sup>-1</sup>, relação RB/C de 1,3 e IL de 20,17%. Por outro lado, o cenário 5 apresentou o pior desempenho, com RL negativa de R\$ -1.487,49 ha<sup>-1</sup>, RB de R\$ 7.113,04 ha<sup>-1</sup>, RB/C de 0,8 e IL de -20,91%.

**Tabela 7** - Análise de sensibilidade por ha para o cultivo da soja com utilização de KCL + BAKS®

<b>Análise de sensibilidade</b>					
	<b>Cenário 1</b>	<b>Cenário 2</b>	<b>Cenário 3</b>	<b>Cenário 4</b>	<b>Cenário 5</b>
<b>Prod. (Sc)</b>	61,08	61,08	61,08	51,92	51,92
<b>Preço (R\$)</b>	R\$ 162,00	R\$ 162,00	R\$ 137,70	R\$ 162,00	R\$ 137,70
<b>RB (R\$)</b>	R\$ 9.894,96	R\$ 9.894,96	R\$ 8.410,72	R\$ 8.411,04	R\$ 7.113,04
<b>CT (R\$)</b>	R\$ 7.818,66	R\$ 8.600,53	R\$ 6.713,87	R\$ 6.713,87	R\$ 8.600,53
<b>RL (R\$)</b>	R\$ 2.076,30	R\$ 1.294,43	R\$ 1.696,85	R\$ 1.697,17	-R\$ 1.487,49
<b>PN (sc)</b>	48,26	53,09	48,76	41,44	62,78
<b>PE (R\$)</b>	R\$ 128,01	R\$ 140,81	R\$ 109,92	R\$ 129,31	R\$ 165,65
<b>RB/C</b>	1,27	1,2	1,3	1,3	0,8
<b>IL (%)</b>	20,98	13,08	20,17	20,18	-20,91
<b>MS (%)</b>	-20,98	-13,08	-20,17	-20,18	20,91

**Cenário 1:** Situação real; **Cenário 2:** Aumento de 10% no custo total de produção; **Cenário 3:** Queda de 15% no valor de comercialização do produto; **Cenário 4:** Queda de 15% da produtividade; e **Cenário 5:** Aumento de 10% no custo total de produção, queda de 15% no valor de comercialização e queda de 15 % na produtividade.

**Fonte:** autores, 2023.

Dessa forma, observa-se que, embora o estudo tenha apresentado resultados satisfatórios, os valores obtidos ainda se mantêm inferiores aos relatados por outros autores, como Lopes *et al.* (2023), que registraram um RB/C de 1,55 e um IL de 35,5%. A partir das tabelas analisadas, nota-se que o uso do fertilizante KCl representou o maior custo de investimento entre as alternativas avaliadas. No entanto, essa estratégia resultou em uma produtividade superior, alcançando 70,01 sacas por hectare e gerando uma receita bruta de R\$ 11.341,62 por hectare. Como consequência, obteve-se o melhor Indicador de Lucratividade (IL), com valor de R\$ 3.216,89 por hectare.

#### **4 CONSIDERAÇÕES**

Dessa forma, ao analisar a viabilidade econômica da implantação da cultura da soja na região sudeste de Goiás, com o uso de duas diferentes fontes de potássio, foi possível observar que a adubação com KCl se destacou por proporcionar maior produtividade e melhor retorno financeiro. Embora essa fonte apresente um custo inicial mais elevado, os resultados obtidos demonstram que seu uso isolado ou combinado gerou impacto positivo significativo na produtividade dos grãos e, consequentemente, na receita final da lavoura.

A análise evidencia a importância de considerar não apenas o valor do insumo, mas também o seu efeito no desempenho produtivo da cultura. Assim, a escolha da estratégia de adubação deve estar pautada em uma avaliação criteriosa do custo-benefício, buscando sempre maximizar a rentabilidade a longo prazo.

Além disso, este estudo reforça a relevância de pesquisas que integrem aspectos agrônômicos e econômicos, servindo como base para a tomada de decisões mais assertivas por parte dos produtores. Espera-se que este trabalho inspire outros estudos e incentive produtores e estudantes a aprofundarem suas análises sobre a importância da adubação potássica, especialmente na cultura da soja, contribuindo para uma agricultura mais eficiente e sustentável.



## 5 AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Goiás (UEG) – UnU Ipameri, ao Projeto "Gestão em Administração Rural – GEAR", por toda ajuda no desenvolvimento desse estudo. E ao Programa de Bolsa de extensão e de Iniciação Científica da UEG.

## REFERÊNCIAS

Agrosatélite Geotecnologia Aplicada Ltda. **Análise geoespacial da expansão da soja no bioma Cerrado: 2000/01 a 2021/22.** – Florianópolis-SC, Brasil, p. 30, 2022.

ALMEIDA, L. S.; SANTOS, A. C. G. P.; HOLANDA, L. R. **Análise de viabilidade econômica de um pequeno produtor de maracujá em boca da mata, alagoas.** *Sistemas & Gestão*, v. 13, n. 1, p. 357-365, 2018.

ANJOS, V. G. **ACÚMULO E LIBERAÇÃO DE POTÁSSIO EM SISTEMA DE PRODUÇÃO SOB PLANTIO DIRETO NO CERRADO MATO-GROSSENSE.** Rondonópolis, MT - 2019. Acesso em: 17 set. 2023. Disponível em: [https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1064/1/TCC\\_2019\\_Vinicius%20Gr%C3%ADcolo%20dos%20Anjos.pdf](https://bdm.ufmt.br/bitstream/1/1064/1/TCC_2019_Vinicius%20Gr%C3%ADcolo%20dos%20Anjos.pdf). Acesso em: 17 set. 2023.

ARINELLI, S.C. **Estudo aponta vantagens da adubação de sistema com potássio.** Sistema de Excelência em Gestão Sindical, São Paulo, 19 mar. 2020. Disponível em: <https://www.segs.com.br/mais/agro/221926-estudo-aponta-vantagens-da-adubacao-de-sistema-com-potassio>. Acesso em: 17 set. 2023.

BOSCHIERO, B. N. **6 maiores produtores de soja do mundo: quando e quanto produzem?** Agroadvance, 2023. Disponível em: <https://agroadvance.com.br/blog-6-maiores-produtores-de-soja-do-mundo/>. Acesso em: 03 nov. de 2023.

CAIRES, E. F., CALONEGO, J. C., ROSOLEM, C. A. **Potassium fertilization in soybean cultivation: principles and practices.** *Frontiers in Plant Science*, p. 1-12, 2020.

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. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v. 8, n.16, p. 40-55., 2014.

CARNEIRO, R. G.; ROCHA, L. G.; SILVA, A. C. **Viabilidade econômica da implantação do milho verão.** In: **XVI Semana de Ciências Agrárias e VII Jornada de Pesquisa e Pós-graduação em Produção Vegetal**, 2019, Ipameri/GO. ANAIS. Local: Semana de Ciências Agrárias e VI Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação em Produção Vegetal, 2019. p. 36-39.

CARVALHO, L. C., ESPERANCINI, M. S. T., SANTOS, J. Z., RIBAS, L. C. **Análise comparativa de estimativas de custo de produção e rentabilidade entre sojas**

**RR1 eRR2 pro/ Bt.** Revista Energia na Agricultura, v. 31, n. 2, p. 186-191, 2016.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos.** Conab, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 9, p.11 6, julho 2023.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Exportações de óleo e farelo de soja registram recorde entre janeiro e outubro.** Conab, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/assuntos/noticias/exportacoes-de-oleo-e-farelo-de-soja-registram-recorde-entre-janeiro-e-outubro>. Acesso em: 25 de outubro. 2023.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Primeiro levantamento da safra 2023/24 traz uma estimativa de produção de 317,5 milhões de toneladas.** CONAB, 2023. Disponível em <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/graos/361183-conab-primeiro-levantamento-da-safra-2023-24-traz-uma-estimativa-de-producao-de-317-5-milhoes-de-toneladas.html>. Acesso em: 04 de novembro de 2023.

COSTA, C. B., SOUZA, A. L., CASTELLANI, D. C., SILVA, M. L., BORGES, E. E. L. **Análise de viabilidade da produção de semente e polpa de jatobá (*Hymenaea spp*) na região Sul de Goiás.** Ciência Florestal, Santa Maria-RS, v. 26, n. 3, p. 1023-1036, 2016.

CUNHA, D.A., TEIXEIRA, I.R., JESUS, F.F., GUIMARÃES, R.T., TEIXEIRA, G.C.S. **Adução fosfatada e produção de feijão-comum e mamona em consórcio.** Bioscience Journal, v.30, p.617-628. 2014.

FURTADO, J. da S.; SILVA, A. C. da; ARAÚJO, M. da S.; ROCHA, L. G. da; SANTOS, J. A. C. dos; MACHADO, L. K. M.; SÁ, M. E. A.; CONEGLIAN, A. **Análise econômica da implantação do Eucaliptus Urograndis.** Revista Agrotecnologia, v.13, n.1, p.37-49, 2022.

GUALBERTO, C. A. C., VIOLATTI, I. C. A., SILVEIRA, L. H., SANTOS, G. A., FERREIRA, B. C. MACHADO, P. M. M., PEREIRA, H. S. **Glauconitic siltstone as a multi-nutrient fertilizer for Urochloa brizantha cv. Marandú.** Australian Journal of Crop Science. São Paulo, p. 1223-1231., Agosto de 2019.

GUARALDO M. C. **Brasil é o quarto maior produtor de grãos e o maior exportador decarne bovina do mundo, diz estudo.** EMBRAPA Notícias. Publicado em: 01 de jun. de 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/62619259/brasil-e-o-quarto-maior-produtor-de-graos-e-o-maior-exportador-de-carne-bovina-do-mundo-diz-estudo>. Acesso em: 15 de agosto de 2023.

GUARALDO, M. C. **Brasil pode superar a Índia em 2023 na produção de grãos.** EMBRAPA, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73611968/brazil-can-surpass-india-in-grain-production-in-2023>. Acesso em: 04 novembro de 2023.

GUAZINA, R. A., FARIA, T. G., MUCHALAK, S. M., PESSOA, L. G. A. **Aplicação foliar de silício na produtividade e sanidade de cultivares de soja**. Revista de Ciências Agroveterinárias, v.18, n.2, p.187-193, 2019.

Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás - IFAG. **Estimativa de Custo de Produção**. 2022.

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. **Normal Climatológica do Brasil 1991-2020: Precipitação Acumulada Mensal e Anual (mm)**. INMET, 2023. 15 de agosto de 2023.

KINPARA, D. I.: **Economia para além dos custos: aplicação da análise de sensibilidade para a tomada de decisão agropecuária**. EMBRAPA Notícias. Publicado em dez. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1130786/economia-para-alem-dos-custos-aplicacao-da-analise-de-sensibilidade-para-a-tomada-de-decisao-agropecuaria>. Acesso em: 15 de agosto de 2023.

KRUGER, S.D., CECCATTO, L., MAZZIONI, S., DI DOMENICO, D., PETRI, S. M. **Análise Comparativa da Viabilidade Econômica e Financeira das Atividades Avícolas Leiteira**. Revista Ambiente Contábil, v. 9, n. 1, p. 37-55, 2017.

LOPES, J. P. F., SANTOS, E. F., SILVA, A. C., FURTADO, J. S., SANTOS, R. C. **Soybean Production cost in the northern region of Mato Grosso state - Brazil: a case study**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.20 n.44;p. 344., 2023.

LUGLI, T. **Soja: qual sua importância para o agronegócio?**. Elevagro, 2022. Disponível em: <https://elevagro.com/conteudos/materiais-tecnicos/soja-qual-sua-importancia-para-o-agronegocio#:~:text=A%20IMPORT%C3%82NCIA%20DO%20MANEJO%20IDEAL,benef%C3%ADcios%20para%20toda%20a%20sociedade>. Acesso em: 03 novembro de 2023.

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.

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

MORAIS, Y. C. R; FREIRE, J. D; BENETT, C. G. S. BENETT, K. S.S., MONTES, R. M. **Aplicação de novas fontes e doses de Potássio na cultura da soja**. In: **Semana de Ciências Agrárias e VI Jornada de Pesquisa e Pós-Graduação em Produção Vegetal**. Ipameri. Anais. Local: UEG; Ipameri, Goiás - v.17, 2022.

OLIVEIRA JUNIOR, A., CASTRO, C., OLIVEIRA, F. A., KLEPKER, D. **Fertilidade do solo e avaliação do estado nutricional da soja**. In: SEIXAS, C. D. S.; NEUMAIER, N.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; KRZYZANOWSKI, F. C.; LEITE, R. M. V. B. de C. (Ed.). *Tecnologias de produção de soja*. Londrina: Embrapa Soja, 2020. cap. 7, p. 133-184 (Embrapa Soja. *Sistemas de Produção*, 17).

PEIXOTO, E. M. A. **Potássio**. Nº19, maio de 2004. Disponível em: <https://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a14.pdf>. Acesso em: 15 de ago.2022.

PENA, Rodolfo F. Alves. "Solos do Cerrado". **Brasil Escola**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/solos-cerrado.htm>. Acesso em 03 de novembro de 2023.

PEREIRA, A.F., SILVA, A.G., CAMPOS, L.J.M., SILVA NETO, S.P. **Respostas de soja a diferentes arranjos de plantas nas regiões Centro- Oeste e Norte do Brasil**. EMBRAPA CERRADO, Planaltina DF, 1ª Edição, p.01-38, jun. 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1141845/1/Doc-379-Andre.pdf>. Acessado em: 03 nov. 2023.

SANTANA, C. A. M., SOUZA, G. S., CAMPOS, S. K., DEL'ARCO SANCHES, I., GOMES, E. G., SANO, E. E. **Dinâmicas agropecuárias e socioeconômicas no Cerrado, de 1975 a 2015**. EMBRAPA. Brasília DF, v. 1, cap. 5, p. 141-192, 2020.

SANTOS, H. G., JACOMINE, P. K. T., ANJOS, L. H. C., OLIVEIRA, V. A., OLIVEIRA, J. B., COELHO, M. R., LUMBRERAS, J. F., CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Embrapa Solos. 5 ed. p. 01-355., Rio de Janeiro, 2018.

SORATTO, R.P., CRUSCIOL, C.A.C., CAMPOS, M., GILABEL, A.P., COSTA, C.H.M., CASTRO, G.S.A., FERRARI NETO, J. **Efficiency and residual effect of alternative potassium sources in grain crops**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.56, e02686, 2021.

TAVARES, C. T., TUNES, L. M., BRUNES, A. P., FONSECA, D. Â. R., RUFINO, C. A., BARROS, A. C. S. A. **Potássio via recobrimento de sementes de soja: efeitos na qualidade fisiológica e no rendimento**. Ciência Rural, Santa Maria, v.43, n.7, p.1196-1202, jul, 2013.

TONINI, M. M., MOREIRA, P. A., OLIVEIRA, F. D. M., GUALBERTO, R., SPERS, R. C., GAION, L. A. **Efeitos de Diferentes Fontes de Potássio no Crescimento da Soja**. Revista Unimar Ciências, v. 31, n.1-2. 2023. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/ciencias/article/view/1732/1059>. Acesso em: 03 nov. 2023.

VELOSO, C. **O uso do Cloreto de Potássio (KCl) como fertilizante na agricultura pode ser prejudicial para a sua produtividade?**. Blog.verde, 2021. Disponível em: <https://blog.verde.ag/pt/nutricao-de-plantas/cloreto-de-potassio-kcl-como-fertilizante/>. Acessado em: 28 de Out. 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**. Revista Enciclopédia Biosfera. Goiânia. v. 11, n. 21. p.120. 2015.

### ***Biografia do(s) autor(es)***

#### **André Luiz da Silva**

Agrônomo - Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária Ipameri, Ipameri/GO.  
Especialidade - Economia Rural.

#### **Andrécia Cósmem da Silva**

Mestre em Gestão Organizacional - Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil.  
Especialidade - Economia Rural.

#### **Igor de Paula Marques Gonçalves**

Agrônomo - Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária Ipameri, Ipameri/GO.  
Especialidade - Economia Rural.

#### **Thayane Aparecida Araújo Pires**

Agrônoma - Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária Ipameri, Ipameri/GO.  
Especialidade - Economia Rural.

#### **Mariana Pina da Silva Berti**

Doutora em Agronomia - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil. Especialidade - Nutrição de Plantas.



Artigo recebido em: 12/11/2024 e aceito para publicação em: 28/05/2025

DOI: <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v25i4.5459>