

JACKSON JOSÉ MENEZES BARBOSA FILHO

**CUSTO DE PRODUÇÃO DO MILHO GRÃO: ESTUDO DE CASO EM
UM ESTABELECIMENTO RURAL EM SIMÃO DIAS-SE**

São Cristóvão – SE

MARÇO - 2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE – UFS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS APLICADAS – CCAA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÔNOMICA – DEA

CUSTO DE PRODUÇÃO DO MILHO GRÃO: ESTUDO DE CASO EM UM ESTABELECIMENTO RURAL EM SIMÃO DIAS-SE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Departamento de Engenharia Agrônômica –
Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial
para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

APROVADO:

ORIENTADO: Jackson José Menezes Barbosa Filho

Documento assinado digitalmente
gov.br ANA PAULA SCHERVINSKI VILLWOCK
Data: 31/03/2024 20:51:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a. Ana Paula Schervinski Villwock

(Orientadora)

Documento assinado digitalmente
gov.br EDWIN THAWAN ANDRADE PRADO
Data: 09/04/2024 08:46:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br PEDRO ROBERTO ALMEIDA VIEGAS
Data: 10/04/2024 12:11:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Agro. Edwin Thawan Andrade Prado

Prof. Dr. Pedro Roberto Almeida Viegas

(Banca examinadora)

(Banca examinadora)

Dedico este trabalho aos meus pais, fontes inesgotáveis de amor, caráter, honestidade e lealdade, cujo apoio incansável e valores inspiraram cada passo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, expresso minha sincera gratidão a Deus, cuja orientação e proteção foram fundamentais em cada passo desta jornada de conquistas. Também não posso deixar de reconhecer o papel fundamental da minha família: aos meus pais, Jackson e Isselania, que sempre foram meu alicerce, à minha irmã Carolinne Maria, e aos meus tios, Carlos Jorge, Jane Jackelline, Messias e Mariland Oliveira, por estarem ao meu lado e me apoiarem incansavelmente, especialmente nos momentos mais desafiadores.

Não posso deixar de reconhecer o papel crucial dos meus amigos, Adson Oliveira, Davyd Wesley, Felipe Vieira, Leandro Silva e Samuel Costa, que tornaram os dias da graduação mais leves e ofereceram apoio dentro e fora da academia desde o início. Em especial, gostaria de destacar meu grande amigo Bruno Barreto, cuja partida repentina nos deixou marcados. Sua presença e apoio foram essenciais, especialmente durante o tempo em que estive no GETAD (Grupo de Estudos em Topografia e Agricultura Digital).

Além disso, sou imensamente grato ao meu amigo Edwin Prado, que se destacou como um conselheiro acadêmico exemplar ao longo desses anos. Sua orientação e insights foram de grande importância para o meu crescimento profissional e pessoal.

Não poderia esquecer de mencionar minha orientadora prof. Dra. Ana Paula Schervinski Villwock, cuja dedicação e expertise foram fundamentais para o sucesso deste trabalho e na contribuição para o meu desenvolvimento profissional e pessoal. Agradeço também à banca, composta pelo professor Dr. Pedro Roberto Almeida Viegas e o engenheiro agrônomo Edwin Thawan Andrade Prado, por terem aceitado fazer parte desse momento ímpar.

Meu reconhecimento também se estende ao GEDRUFES (Grupo de Estudos e Pesquisas em Desenvolvimento Rural de Sergipe), cuja contribuição foi essencial para minha formação acadêmica e para o desenvolvimento deste trabalho.

Por fim, expresso minha gratidão aos amigos Joabe Peixoto e Maísa Menezes por darem todo o suporte durante a condução deste trabalho, como também os produtores rurais que cederam sua área e seus dados para que pudesse ser realizado. Ambos tiveram papel fundamental para alcançar os objetivos propostos.

Aos professores do departamento de Engenharia Agrônômica, meu sincero agradecimento pelo conhecimento e dedicação que compartilharam ao longo desta jornada. E, é claro, agradeço a todos os meus colegas de curso, com quem compartilhei momentos inesquecíveis ao longo desses cinco anos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3. METODOLOGIA	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5. CONCLUSÕES	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
APÊNDICE I	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Produção de milho grão de 2004 a 2021, nos municípios de Simão Dias-SE e Carira-SE	13
Figura 2: Valor bruto de produção (unid.: R\$ x1000) do milho grão de 2004 à 2021, no município de Simão Dias-SE.....	14
Figura 3: Área plantada x área colhida de milho grão de 2004 à 2021, no município de Simão Dias-SE	15
Figura 4: Produtividade de milho grão de 2004 à 2021, no município de Simão Dias-SE	16
Figura 5: Custo operacional total de produção do milho grão no estabelecimento no ano agrícola 2022.	22
Figura 6: Custo com os insumos utilizados no estabelecimento no ano agrícola de 2022.	23
Figura 7: Custo da mão de obra fixa e contratada no estabelecimento no ano agrícola de 2022	24
Figura 8: Composição dos encargos bancários no estabelecimento no ano agrícola de 2022.	25
Figura 9: Porcentagem de Lucro x Custos no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022.	27

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Indicadores de viabilidade	20
Tabela 1: Encargos bancários: Crédito rural no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022	24
Tabela 2: Depreciação de maquinários de implementos agrícolas no estabelecimento no ano agrícola de 2022.....	26
Tabela 3: Margens de lucro no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022	27
Tabela 4: Dados médios de cada híbrido sobre o número de fileiras, grãos por fileira e peso de mil grãos em gramas no estabelecimento no ano agrícola de 2022.....	29
Tabela 5: Estimativa de produtividade para os híbridos 1 e 2 em área total no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022	29

RESUMO

O estado de Sergipe é um importante produtor de milho grão para o nordeste brasileiro. Apresenta a segunda maior produtividade do grão no ano de 2022 e fica atrás somente do estado do Maranhão. Simão Dias foi o município que mais produziu milho no estado de Sergipe no ano de 2022, bem como, apresentou altas produtividades ao ser comparado com o nordeste brasileiro. No entanto, no ano de 2022 o custo de produção do milho teve alta significativa em razão da crise geopolítica no mundo e os reflexos da COVID-19. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi analisar o custo de produção, como foco no custo de oportunidade, de um estabelecimento rural localizado no município de Simão Dias - SE. A metodologia utilizada foi a do Instituto de Economia Aplicada (IEA-SP), proposta por Matsunaga et al. (1976), sobre custo de produção agrícola. Como resultados, obteve-se que os insumos foram os custos mais dispendiosos para o ano agrícola de 2022, totalizando R\$963.953,59 e R\$4.525,60 por hectare. A Receita Bruta foi R\$ 2.415.420,00, o custo operacional efetivo foi R\$1.148.733,52 e o custo operacional total de R\$ R\$ 2.066.364,18, a RB/ha R\$11.341,00, COE/ha R\$5.393,12, COT/ha 9.701,24 e o lucro/ha R\$ 1.638,76. A realização do custo de oportunidade aplicou-se o custo do capital em poupança, com possibilidades de rendimento de R\$ 47.803,19, ou seja, 2,95% a mais do investido. Além disso, houve outro cálculo de custo de oportunidade ao se comparar os dois híbridos utilizados no estabelecimento (híbrido 1 e híbrido 2) por meio de estimativa de produtividade, o qual mostrou que, ao cultivar o híbrido 2 em área total seria possível um incremento de R\$ 93.564,15 na receita bruta total, enquanto o híbrido 1 proporcionava uma receita 0,48% menor do que a obtida no 2022. Com isso, conclui-se que a utilização do híbrido 2 possibilitaria mais produção, produtividade e lucratividade para o estabelecimento rural no ano de 2022.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão rural, agronegócio, viabilidade financeira, custo de oportunidade.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o milho alcançou o patamar de maior cultura agrícola do mundo, sendo que a média da utilização anual de milho corresponde a mais do que o dobro da taxa de crescimento populacional (Martinez; Fernandez, 2019). A produção desse grão ultrapassou a marca de 1 bilhão de toneladas(t) e tornou-se o grão com maior volume produzido no mundo (Lara; Saldivar, 2019) e o segundo mais importante cereal de exportação, ficando atrás apenas do trigo (FAOSTAT, 2021).

A produção mundial do milho é liderada pelos Estados Unidos, seguida pela China e Brasil (FAOSTAT, 2023). Na safra 2022/2023, o Brasil produziu 127 milhões de toneladas de milho (FAOSTAT, 2023), o que tornou a segunda principal cultura de grãos produzida no país, sendo liderada pela soja, e o maior exportador mundial do grão com 57 milhões de t, passando os Estados Unidos com 42 milhões de t exportada (USDA, 2023).

Apesar dos grandes volumes de produção apresentados com o milho, o agronegócio brasileiro é dependente da importação de insumos agrícolas para a produção de alimentos, os quais são essenciais para a produção de *commodities*. Nesse contexto, salienta-se que, a partir da pandemia da Covid-19, que obrigou todos a realizar medidas de isolamento, ocasionando a suspensão de atividades para conter o alto índice de contágio do vírus (Pinheiro et al., 2021), o Brasil sentiu o impacto dessa dependência, pois os insumos agrícolas aumentaram de preço, em consequência ao alto custo de transporte e tornou a produção um desafio para os produtores rurais.

Outro fator que impactou a importação de insumos, mais especificamente de fertilizantes, foi a invasão da Rússia à Ucrânia, que, a partir do mês de fevereiro de 2022, coloca mais um obstáculo nas importações de fertilizantes industriais. Segundo a LOGCOMEX (2022), a Rússia é o principal fornecedor de cloreto de potássio (KCl) para o Brasil, e a Bielorrússia o terceiro, o que dificultou a passagem pelos portos (Antoniolli, 2022). Assim, percebe-se que a insuficiência brasileira na questão dos fertilizantes afeta a cadeia produtiva do milho, pois é uma cultura que exige fertilidade para atingir boas produtividades. Além dos fertilizantes, houve a valorização do dólar em frente ao real e o aumento dos preços do petróleo, que impulsionou os custos em 2022 e gerou aumento de gastos com o diesel e encareceu as operações mecânicas e fretes, resultando em aumento nos preços de vários insumos agrícolas (CEPEA, 2022).

Contudo, mesmo com as dificuldades supracitadas, no contexto de produção brasileira, o Nordeste tem ganhado destaque no cenário nacional, com ênfase aos estados do Maranhão

que possui a maior produção da região e Sergipe que, apesar de pequenas dimensões de área, possui a segunda maior produtividade da região com uma média de 4.481 kg/ha (IBGE, 2021).

Com capacidade de expansão, a região nordeste apresenta duas novas fronteiras agrícolas: MATOPIBA, composta por Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e SEALBA, composta por Sergipe, Alagoas e Bahia. A região SEALBA, constituída por 171 municípios que atendem o critério da EMBRAPA, baseado no volume pluviométrico superior a 450 mm dentre o período de abril a setembro, em pelo menos 50% do município, sendo altamente potencial para o cultivo de grãos nessa região, que ainda é pouco explorada (Procópio, 2019).

Nessa região, destaca-se o município de Simão Dias em Sergipe, pois possui o segundo maior volume de produção da região SEALBA (150.800 t), ficando atrás de Paripiranga-BA (156.000 t), bem como, conta com uma produtividade acima da média Nacional e do Nordeste (6.000 kg/ha) (IBGE, 2022).

Apesar do município de Simão Dias apresentar possibilidades de altos rendimentos na produção de milho grão, o aumento dos preços dos insumos e, conseqüentemente, do custo de produção, se tornou uma questão relevante em relação à produtividade e lucro para o produtor. Dados da CONAB (2022) mostram que o custo de produção em Sergipe, entre os anos de 2019 e 2022, elevou 128% e a instabilidade no preço da saca de milho aumentou 62%, podendo-se perceber que os custos elevaram-se bem mais do que o preço pago pela saca.

Dessa maneira, o poder decisório em relação a produzir o grão ou não, implica o custo de oportunidade (CO) pelo produtor, que é a busca em realizar um investimento em detrimento de outro. Na produção agrícola, o mercado é perfeitamente competitivo e a maximização do lucro ocorre através da minimização de custos. Por isso, é importante conhecer e controlar o custo de produção para obter melhores retornos financeiros. Porém, para o processo de tomada de decisão, o produtor deve ser informado não apenas sobre os custos explícitos, que são medidos com base nos custos históricos, mas também sobre os custos indiretos, que indicam os custos de oportunidade do estabelecimento (CORBARI et al., 2007).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é analisar o custo de produção, com foco no custo de oportunidade, de um estabelecimento rural localizado no município de Simão Dias - SE. Ou seja, este trabalho foi conduzido na modalidade estudo de caso em um estabelecimento rural localizado em Simão Dias - SE, com o objetivo de analisar o custo de oportunidade com base no resultado do custo de produção da atividade agrícola, visando a sustentabilidade financeira.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O milho (*Zea mays*) é a maior cultura agrícola do mundo em termos de produção, sendo que na safra 2021/2022, a produção mundial de milho alcançou o recorde de 1,15 bilhão de toneladas (USDA, 2023). Essa cultura apresenta importância em diversas cadeias produtivas, principalmente aquelas vinculadas à produção de carne, a qual incentivou a produção do cereal em todas as partes do mundo ao longo das últimas décadas (Miranda, 2021). O Estados Unidos é o maior produtor do cereal, seguidos da China e do Brasil, produzindo 348,7 milhões de toneladas, 277,2 milhões de toneladas e 137 milhões de toneladas na safra 2022/2023, respectivamente (USDA, 2023).

Esse grão faz parte das principais culturas agrícolas do agronegócio brasileiro, sendo o segundo grão de maior produção e importância econômica no Brasil (CONAB, 2021). Salienta-se que a depender da região do Brasil, a produção de milho pode ser realizada em duas épocas: primeira safra (ou safra de verão) e segunda safra (ou safrinha). Os plantios de verão são realizados em todos os estados, na época tradicional, durante o período chuvoso, que ocorre no final de agosto, na região Sul, até os meses de outubro/novembro, no Sudeste e Centro-Oeste. Na região Nordeste, esse período ocorre no início do ano. A Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) classifica como segunda safra e/ou safrinha propriamente dita a safra de inverno plantada em Rondônia, Tocantins e em determinadas regiões da Bahia e de Sergipe (EMBRAPA, 2015).

Conforme afirmado acima, o milho é plantado em todas as regiões do Brasil, em diferentes sistemas produtivos (Landau et al., 2015), pois as condições climáticas durante as épocas de plantio e características do solo do local apresentam influência significativa sobre a produção de milho. A umidade do solo, a radiação solar e variações de temperatura e precipitação pluviométrica determinam o alcance de níveis ótimos para que a capacidade genética do milho plantado se expresse ao máximo (Cruz et al., 2008).

A produção de milho tem um papel de destaque no desenvolvimento do Nordeste brasileiro, sendo mais expressiva em áreas de cerrados situadas no Oeste baiano, Sul do Maranhão e Sudoeste piauiense, e em áreas do Agreste, localizadas nos estados da Bahia e Sergipe (Carvalho et al., 2010).

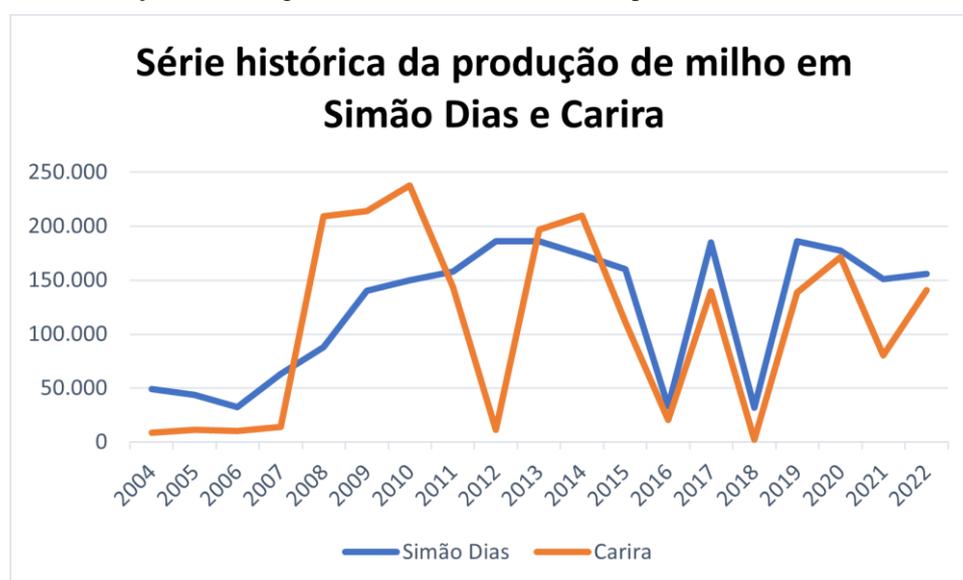
A região SEALBA, formada por Sergipe, Alagoas e Bahia, vem ganhando destaque na produção de milho, composta por 171 municípios, sendo 69 municípios localizados em Sergipe, 74 em Alagoas e 28 no nordeste da Bahia. O milho é o grão mais cultivado dessa região, tendo como maior polo produtor o Agreste de Sergipe. Além disso, essa região é a que mais cresce em produção de milho em razão ao alto investimento em tecnologia, como mecanização, uso de híbridos mais adaptados, manejo de solo e uso de pesticidas (Silva, 2019).

Assim, salienta-se que a cultura do milho vem movimentando significativamente a economia dessa região, pois além de ser base para alimentação animal, o milho é amplamente utilizado na alimentação humana na região, principalmente na forma de farinha flocada (Procópio, 2019).

Os municípios sergipanos com maior destaque na produção de milho são Simão Dias, Carira e Frei Paulo, sendo responsáveis por 60% da produção total do “cinturão do milho” (Prado et al., 2023). Em 2021, Simão Dias teve uma área plantada de 26 mil hectares, com rendimento médio de 6.000 kg/ha, maior que o médio nacional (4650 kg/ha) (IBGE, 2021). Com esses números, o município tem se consagrado líder em produção estadual e terceiro da região SEALBA, ficando atrás de Ajustina e Paripiranga, ambos da Bahia. (IBGE, 2022).

Pode-se observar na Figura 1, abaixo, que a produção de milho em Simão Dias - SE teve uma evolução expressiva com o passar dos anos, saindo de uma produção de 49.000t de grãos no ano de 2004 para 156.000t de grão em 2021, alcançando seu pico de produção no ano de 2019, com produção de 186.000t. Ainda, a Figura 1 mostra que houve uma grande queda na produção de milho nos anos de 2016 e 2018, sendo que segundo Batista e Albuquerque (2022), esse fato ocorreu em razão da ocorrência de uma seca excepcional e severa entre o período de plantio e colheita do grão. Nos últimos anos, a disputa de maior produção do estado fica entre Simão Dias e Carira, porém, desde o ano de 2015, Simão Dias assumiu o posto de maior produtor de milho do estado de Sergipe.

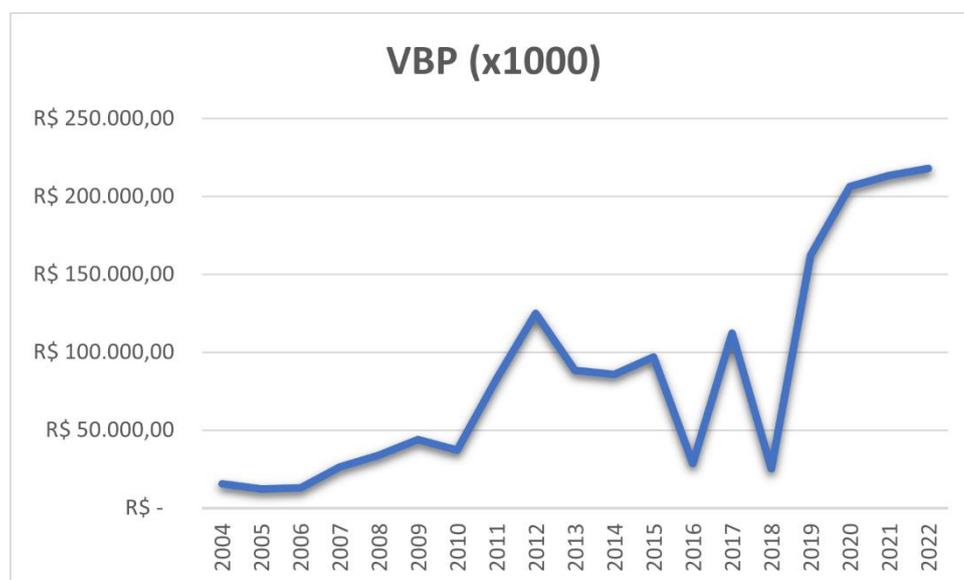
Figura 1: Produção de milho grão de 2004 a 2021, nos municípios de Simão Dias-SE e Carira-SE.



Fonte: IBGE, 2023.

Em relação ao valor de produção do milho grão, que é calculado com base na produção agrícola e nos preços recebidos pelos produtores agropecuários nacionais, pode-se observar na Figura 2 que houve um aumento, quase que exponencial, do valor de produção do milho em Simão Dias, partindo de próximo a 20 milhões de reais em 2004 para mais de 217 milhões de reais em 2022. Esses dados refletem os resultados da elevação da demanda internacional e nacional pelo grão, principalmente pela China, o que elevou os preços no mercado e fizeram com que subissem os preços de valor de produção do milho (Maranhão et al., 2016). Além disso, houve o aumento dos rendimentos médios de milho no país, exigindo mais tecnologia e aumentando consequentemente os valores produtivos (Miranda et al, 2019).

Figura 2: Valor bruto de produção (unid.: R\$ x1000) do milho grão de 2004 à 2021, no município de Simão Dias-SE.



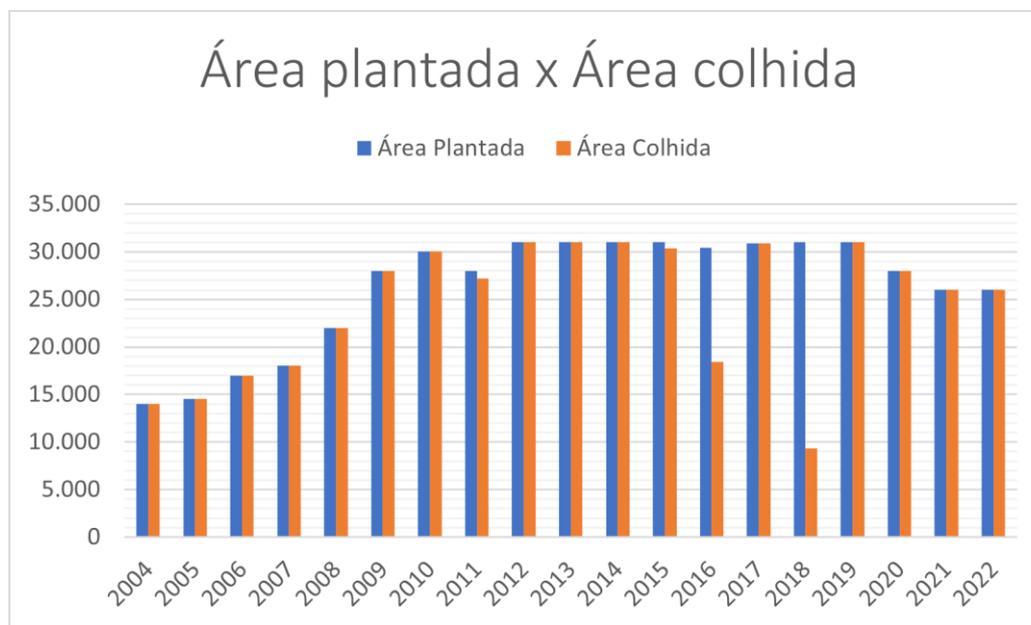
Fonte: IBGE, 2023.

O estado de Sergipe, em onze anos (2012 a 2022), saiu de uma produção de milho de 290.575 mil toneladas, numa área de plantio de aproximadamente 153 mil hectares (ha), para aproximadamente 793 mil toneladas em 176 mil hectares, aumentando em 13% a área de plantio com milho e em 172% a produção, demonstrando o grande crescimento da cultura do milho no estado de Sergipe. Já, em Simão Dias, segundo a Figura 3, a área plantada aumentou quase duas vezes, comparando os anos de 2004 (14.000 ha) e 2022 (26.000 ha), atingindo o pico de área em 2014 (31.010 ha).

Salienta-se que a área plantada e a área colhida quase sempre foram diretamente proporcionais, exceto nos anos de 2016 e 2018, pois foram atípicos em decorrência de uma seca excepcional e severa entre o período de plantio e colheita do grão. Apesar de nos anos

2017 e 2019 também ocorrer seca excepcional e extrema, elas não coincidiram com o período de plantio e colheita das culturas, o que não levou a grandes perdas na produção de grãos (Batista; Albuquerque, 2022).

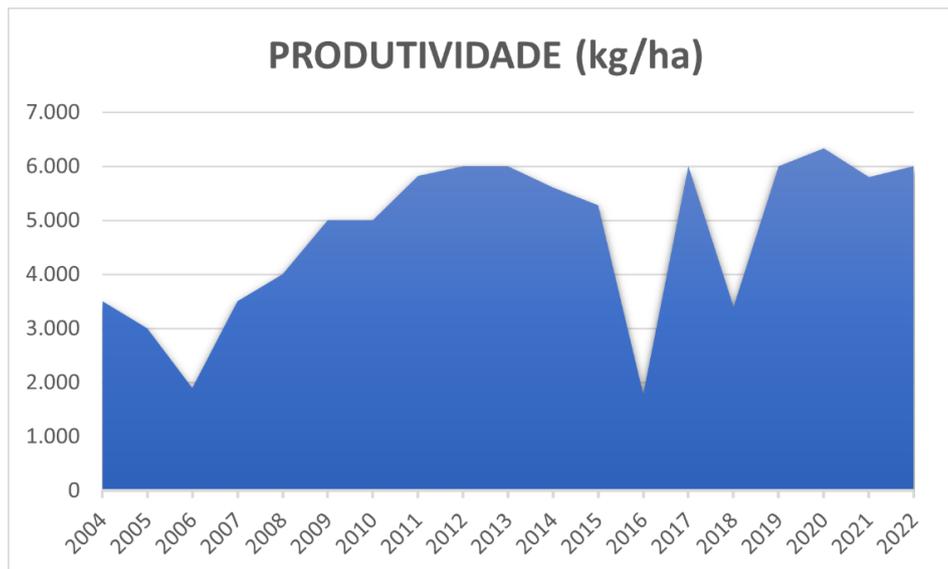
Figura 3: Área plantada x área colhida de milho grão de 2004 à 2021, no município de Simão Dias-SE.



Fonte: IBGE, 2023.

Assim como a produção, rendimento médio ou produtividade do milho também teve uma evolução, conforme Figura 4, passando de 3500 kg/ha em 2004 para 6.000 kg/ha em 2022, ou seja, de 58 sacas para 100 sacas por hectares. O principal fator que justifica esse aumento na produtividade no município de Simão Dias é a utilização de sementes melhoradas, com tecnologias adaptadas às condições edafoclimáticas da região, recomendadas pela Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA) (Cuenca; Nazário; Mandarino, 2005). Nos anos de 2016 e 2018, também houve um declínio na produtividade associada a queda de produção, em razão da seca extrema, como citado anteriormente.

Figura 4: Produtividade de milho grão de 2004 à 2021, no município de Simão Dias-SE.



Fonte: IBGE, 2021.

Atualmente, o rendimento médio de Simão Dias (100 sc/ha) é primeiro lugar no estado de Sergipe (75 sc/ha), como também está acima da média nordestina (42 sc/ha) e da média nacional (87 sc/ha) (IBGE, 2022), o que contribuiu para que o estado sergipano se tornasse o segundo no ranking de produtividade na região nordeste.

Salienta-se que as figuras acima mostram a potencialidade do município de Simão Dias, que não possui a maior área plantada do estado, ficando atrás do município de Carira (27 mil hectares), porém é o município que mais produz milho no estado de Sergipe por conta da área plantada e colhida, além de possuir a maior produtividade.

Com base nisso, pode-se afirmar que no Brasil, mais especificamente na região de SEALBA, os produtores estão optando pelo plantio da cultura do milho em face do seu crescimento no mercado. Nas últimas décadas, o aumento da demanda mundial do milho coincidiu com a ampliação da demanda pelos EUA e China, atualmente os maiores consumidores do produto, respectivamente (Ferreira, 2017).

Entretanto, um desafio a ser enfrentado está relacionado à gestão eficiente dos estabelecimentos rurais em relação ao custo de produção. A apuração do custo de qualquer atividade econômica rural apresenta um dos seus maiores problemas no rigor do controle de seus elementos de forma a obter uma correta apropriação dos custos de cada um dos produtos existentes dentro da propriedade (Callado, 1999). Esses dados são de suma importância na avaliação de resultados que envolvem a rentabilidade da propriedade, como a lucratividade final, fatores que servem de parâmetro para o futuro planejamento e na tomada de decisão dos proprietários. Além de sua importância em nível de administração rural, são também

intensamente utilizados em nível de governo, como subsídios às políticas de crédito rural e de preços mínimos (Martin et al., 1994). Assim, segundo Artuzzo (2018), faz-se necessário avaliar a relação entre os custos de produção e o lucro por hectare, a fim de melhor prever a necessidade e a viabilidade da adoção e da melhor forma de aquisição de insumos.

Para isso, existem algumas metodologias de cálculos de custo de produção, como as do Serviço de Aprendizagem Rural (SENAR), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA-USP), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e Instituto de Economia Agrícola de São Paulo (IEA-SP).

Mas, para o melhor entendimento do custo de produção é necessário o conhecimento de alguns conceitos, pois é essencial entender como cada um funciona para a melhor análise de risco. Conforme Matsunaga et al., (1976): custo operacional efetivo (COE), composto por todos os gastos diretos da produção de milho e variam conforme o volume de produção, como a compra de fertilizantes, sementes, pesticidas, mão de obra, combustível e manutenção de maquinário, por exemplo. O custo operacional total (COT) é considerado como custo fixo e deve ser somado ao COE, utilizando dados como a depreciação das máquinas agrícolas, encargos sociais, equipamentos e benfeitorias. Diferentemente do COE, o COT não varia conforme a produção. O custo total representa todos os custos envolvidos na propriedade, somando o COT com o custo de oportunidade (CO). O CO é um custo que não é explícito, porém, é fundamental na tomada de decisão.

No agronegócio os agricultores fazem escolhas constantemente de onde irão alocar seus recursos, como terra, capital e trabalho. O CO deve ser utilizado pelos agricultores a todo o momento, desde a escolha do que vai plantar, como em qual tecnologia vai investir. Custo de oportunidade é o retorno recebido pelo capital aplicado em um investimento alternativo (Assis et al., 2017), normalmente considerando a caderneta de poupança (Lopes et al., 2003). Esse custo pode auxiliar o gestor da propriedade apresentando a escolha mais rentável para estudar a redução de custos frente ao ganho de capital (PEREIRA et al., 2018).

Dessa forma, os riscos climáticos, legais, financeiros e as oscilações de preço são alguns dos riscos que os produtores podem ser mitigados ao realizar o custo de oportunidade. Tomar decisões acerca de qual semente utilizar, qual cultura irá plantar, quando irá plantar, migrar da agricultura para a pecuária e vice-versa, manter ou não áreas de reserva legal, utilizar ou não pesticidas químicos ou biológicos, são custos de oportunidades realizados a todo momento.

Um exemplo claro de custo de oportunidade foi o estudo realizado por Corbari et al., (2007), mostrou que na safra 2006/2007 na região Oeste do Paraná, o desempenho econômico

do milho foi melhor que o da soja, que ao escolher a oleaginosa, o produtor deixou de obter ganhos líquidos de R\$ 328,23, corrigidos para valores atuais de R\$ 798,88 pelo IPCA (BCB, 2023).

Portanto, muitas das vezes os produtores rurais não realizam o cálculo de custo de oportunidade e acabam tendo prejuízo, deixam de lucrar mais ou saem do mercado. Dessa forma, calcular o custo de oportunidade, para além do custo operacional total, pode auxiliar o agricultor em uma melhor alocação dos recursos, nas tomadas de decisão mais assertivas, melhorar o benefício-custo, realizar o planejamento a longo prazo e aumentar a competitividade dentro do setor.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo de caso, desenvolvido na fazenda Santa Rita (nome fictício), localizada no município de Simão Dias-SE, com distância de 7,5 km da região urbana do município e 112 km da capital sergipana. A sua localização geográfica é favorável ao cultivo de grãos, segundo o critério estabelecido pela EMBRAPA para a região SEALBA; apresenta precipitação superior a 450 mm de chuva entre os meses de abril e setembro. Além disso, salienta-se que a escolha do estabelecimento foi de forma intencional, não probabilística, em conjunto com empresas do setor agropecuário do município, visando entender o perfil médio dos produtores de milho grão do município de Simão Dias.

Para iniciar este trabalho foi realizado um levantamento documental e bibliográfico nas bases de dados oficiais, registros históricos e dados relevantes acerca do cultivo de milho grão no mundo, Brasil, Nordeste, SEALBA, Sergipe e o município de estudo, com vistas a entender o contexto produtivo para se obter uma maior assertividade na pesquisa.

Esta pesquisa possui caráter quantitativo, a qual buscou-se avaliar aspectos numéricos, com a realização de cálculos com base nos custos diretos e indiretos dentro do estabelecimento rural e aspectos não numéricos, baseado em entrevistas e observações. Esses dados foram coletados por meio de um amplo questionário socioeconômico (Apêndice I) que aborda tópicos como: caracterização socioeconômica do estabelecimento, estrutura fundiária, dados da produção da safra, insumos, mão de obra, assistência técnica, créditos, equipamentos, maquinários, comercialização, entre outros. É válido ressaltar que o ano de aplicação do questionário foi 2023, mas os dados coletados são referentes à safra de 2022; e que os dados referentes a identificação dos produtores foram mantidos em sigilo.

Ademais, os dados coletados foram calculados e analisados com a metodologia de Matsunaga (1976). Essa metodologia é composta pelo custo operacional efetivo (COE) e o

custo operacional total (COT), sendo que o COE é determinado pelos custos variáveis, referente ao que foi desembolsado para a produção daquela safra, enquanto o COT é o resultado da soma do COE com a depreciação dos maquinários, implementos e benfeitorias mais os juros de financiamento a longo prazo (como exemplo a linha de investimento do Programa Nacional de fortalecimento da agricultura familiar - PRONAF).

As depreciações correspondem ao custo implícito, o qual deve ser poupado anualmente para que o produtor possa renovar seus bens e garantir a manutenção de sua capacidade produtiva.

Fórmula para calcular depreciação de maquinários e implementos agrícolas:

$$D = (VN - VR)/VU$$

Onde:

D → depreciação;

VN → valor de novo;

VR → valor residual;

VU → vida útil.

Já o custo total (CT) é a soma do COT com o custo de oportunidade (CO). O CT expressa a situação financeira do estabelecimento rural em termos de todos os custos indiretos, que se referem aos valores que esses fatores geram em investimentos alternativos no CO.

Com vistas a identificar a saúde financeira do empreendimento na safra, foi realizado o cálculo de receita bruta (RB), multiplicando-se o preço da saca pela quantidade produzida, em seguida calculou-se a margem bruta ($MB = RB - COE$) e a margem líquida ($ML = RB - COT$). Para finalizar os cálculos, foi calculado o Lucro do empreendimento ($L = RB - CT$).

Além disso, para avaliar a viabilidade financeira do estabelecimento, foram utilizados os seguintes indicadores (Quadro 1).

Quadro 1: Indicadores de viabilidade.

CRITÉRIO	INDICADORES
Receita < COE	Atividade Inviável
COE < Receita < COT	Atenção/Risco
COT < Receita < CT	Atividade Viável
Se Receita > CT	Atividade Lucrativa

Fonte: Matsunaga (1976)

Foram realizados dois cálculos com o CO, o primeiro foi calculado de acordo com a aplicação de capital em poupança, em busca de rendimento sem a necessidade de se expor aos riscos, com o uso da seguinte fórmula de juros compostos:

$$M = C * (1 + i)^t$$

Onde:

J → juros;

C → capital investido;

i → taxa de juros;

t → tempo de aplicação em meses;

M → montante.

Já o segundo cálculo de CO ocorreu com a realização de estimativa de produtividade entre dois híbridos comerciais de mesmo nível de investimento, em busca de um melhor teto produtivo utilizando o mesmo manejo. Dessa forma, a lavoura possuía dois híbridos plantados em diferentes áreas do estabelecimento, denominados de híbrido 1 e híbrido 2, em que foram coletadas espigas de milho em 16 pontos amostrais, sendo 8 para cada híbrido, e em cada ponto eram colhidas 5 espigas. O caminhamento se deu em 20m dentro da lavoura, com vistas a eliminar a bordadura, onde foram colhidas as espigas 1, 5, 10, 15 e 20, respectivamente. A metodologia utilizada foi desenvolvida pela Universidade de Illinois, no Estados Unidos, denominada de “*Corn Yield Calculator*” (Reetz, 1987), em que possui uma tabela de transformação de metros quadrados para metros lineares com o uso do espaçamento adotado pela cultura. Desse modo, 4 metros quadrados foram transformados em 5,7 metros lineares pelo espaçamento de 0,7m entre linhas. As espigas coletadas foram levadas para o laboratório para a contagem do número de fileiras e grãos por fileira, quantificando o total de grãos por espigas.

O cálculo foi realizado da seguinte forma:

$$(N^{\circ} \text{ de espigas em } 4\text{m}^2) \times (N^{\circ} \text{ de fileiras de grãos}) \times (N^{\circ} \text{ de grãos por fileira}) \times 0,70^*$$

*Fator de correção do método e transformação de bushels/acre para kg/ha.

Os dados foram tabulados e calculados no Microsoft Excel 365 com licença própria do autor, e analisados por meio de estatística descritiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estabelecimento rural pesquisado possui uma mulher como chefe do estabelecimento, de nacionalidade brasileira, idade de 34 anos e estado civil solteira. Em conjunto com o seu companheiro, desenvolvem atividades no setor agrícola voltadas à produção de milho, que é sua principal fonte de renda. Além dessa atividade, o casal possui uma empresa de prestação de serviço e uma fazenda própria de pecuária de corte.

Em relação à área do milho, foco da pesquisa, o estabelecimento analisado localiza-se no município de Simão Dias-SE e não está estabelecido em área própria dos produtores, ou seja, a área plantada de milho grão foi arrendada por dois anos e possui uma área agricultável de 213 hectares. O manejo do solo utilizado foi o convencional e o plantio direto com dois híbridos comerciais diferentes de ciclo precoce, e com a realização do manejo do plantio até a colheita com maquinário próprio.

Além disso, o estabelecimento produziu ha 29.820 sacas de milho em 213 ha, atingindo uma produtividade de 140 sc/ha, acima da média nacional, sergipana e do município de Simão Dias-SE, e realizou a venda de cada saca por um preço de R\$81,00, com receita bruta de R\$2.415.420,00, ou seja, receita bruta por hectare de R\$ 11.340,00.

Em relação ao custo de produção, os dados mostram que o custo operacional total do milho grão, representado na Figura 5, foi composto pelos custos variáveis, com insumos (47%), encargos bancários (7%) e mão de obra (5%); e os custos fixos, com a depreciação de maquinários e implementos (24%) e arrendamento (17%).

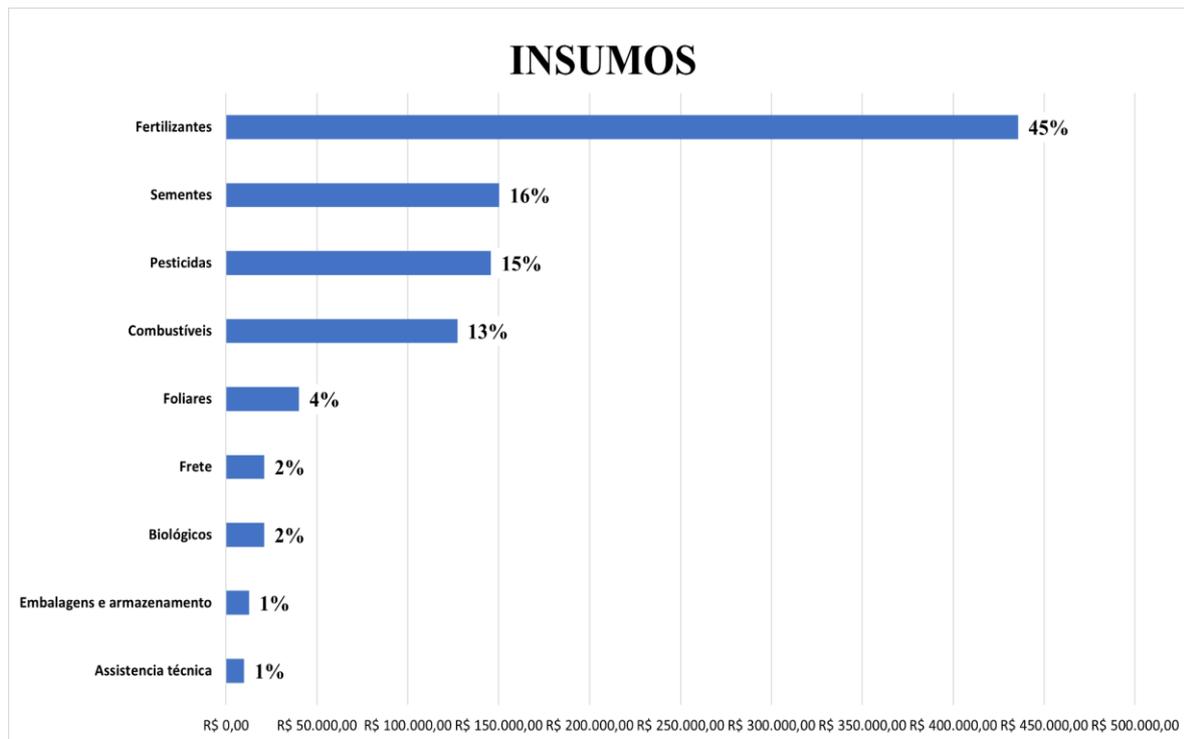
Figura 5: Custo operacional total de produção do milho grão no estabelecimento no ano agrícola 2022.



Fonte: pesquisa do autor (2023).

Dentre os custos variáveis, os insumos (Figura 6) foram responsáveis pela maior porcentagem do custo operacional total de produção; os maiores dispêndios monetários ocorreram em relação aos fertilizantes (45%), sementes (16%), pesticidas (15%) e combustíveis (13%). Os investimentos realizados tiveram como objetivo obter altas produtividades com o uso de sementes de híbridos de ciclo precoce, o qual requer condução ótima (tratos culturais) para atingir altas produtividades, o que justifica a alta porcentagem dessas duas categorias. Os pesticidas são essenciais para a proteção das plantas contra pragas, doenças e plantas daninhas. Os combustíveis sofreram alterações diárias pela desvalorização do real frente ao dólar, como também devido a política interna. Corroborando com as porcentagens citadas acima, encontradas no estabelecimento, o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2022), afirma que o maior custo de produção no Brasil se deve ao alto custo de fertilizantes, defensivos agrícolas, sementes, diesel e manutenção preventiva das máquinas e mão de obra.

Figura 6: Custo com os insumos utilizados no estabelecimento no ano agrícola de 2022.



Fonte: pesquisa do autor (2023).

Observa-se na Figura 6 que os fertilizantes foliares (4%), insumos biológicos (2%), as embalagens de armazenamento (1%) e a assistência técnica (1%) não foram tão representativos quanto aos outros insumos, mas ainda impactam no custo de produção do estabelecimento. O uso de insumos biológicos, que são bactérias utilizadas como enraizadoras e solubilizadoras de fósforo, são excelentes estratégias de manejo para obter mais produtividade pois proporcionam um melhor desenvolvimento radicular; os fertilizantes foliares são macro e micronutrientes que são pulverizados entre os estádios fenológicos V4 e VT, ou seja, quando a planta atinge 4 folhas e a fase de pendramento do milho em que é dada uma nutrição complementar para a melhor absorção por parte da planta e busca obter um maior enchimento de grãos; as embalagens de armazenamento (silo bolsas e sacos) para armazenar o milho e vender quando atingir o preço mais atrativo; e a assistência técnica é uma bonificação para o engenheiro agrônomo que auxilia na contratação do custeio com os produtores junto ao banco.

Além disso, observa-se na Figura 7, que a mão de obra do estabelecimento era dividida em mão de obra fixa (M.O. Fixa), por meio da contratação fixa de um operador de máquinas (R\$48.504,00) e o pró-labore dos produtores (R\$26.400,00), totalizando um custo fixo de R\$74.904,00; e mão de obra contratada (M.O. Contratada) com o trabalho temporário de quatro tratoristas (total de R\$33.500,00), um correnteiro (R\$1.000,00) e uma pessoa para

cozinhar para todos os trabalhadores (R\$3.010,00), que totalizaram um custo variável de R\$37.510,00. Apesar de um operador de contrato fixo ser mais custoso do que quatro tratoristas temporários, os produtores adotaram a estratégia de ter um funcionário de confiança para dar celeridade às operações e não perder “janelas” de plantio e aplicação de insumos.

Figura 7: Custo da mão de obra fixa e contratada no estabelecimento no ano agrícola de 2022.



Fonte: pesquisa do autor (2023).

Dando continuidade aos custos, analisa-se os encargos bancários do estabelecimento, relacionados a aquisição de créditos rurais para realizar a compra dos insumos no estabelecimento. A aquisição de crédito foi efetivada por meio de dois custeios vinculados ao Programa Nacional de Fortalecimento à Agricultura Familiar (PRONAF) com uma taxa de juros anual de 5,6%, respectivamente, e dois custeios via Banco do Nordeste Brasileiro com uma taxa de juros anual de 4% cada (Tabela 1). Em relação ao seguro, com o intuito de proteção financeira em caso de intempéries climáticas, foram realizadas duas coberturas de Seguro PROAGRO, no valor de R\$ 26.000,00 e duas coberturas em uma seguradora particular no valor de R\$ 52.000,00, totalizando um montante de R\$ 78.000,00 em seguro rural. Por fim, em relação aos custos variáveis, os encargos sociais foram pagos por meio do FUNRURAL, que é o imposto realizado sobre a comercialização dos produtos rurais, a uma alíquota de 2%. Dessa forma, foram comercializados 7.000 sacos de milho a uma indústria a um preço de R\$81,00/saca, totalizando uma receita de R\$ 567.000,00 e um juro de R\$ 11.340,00.

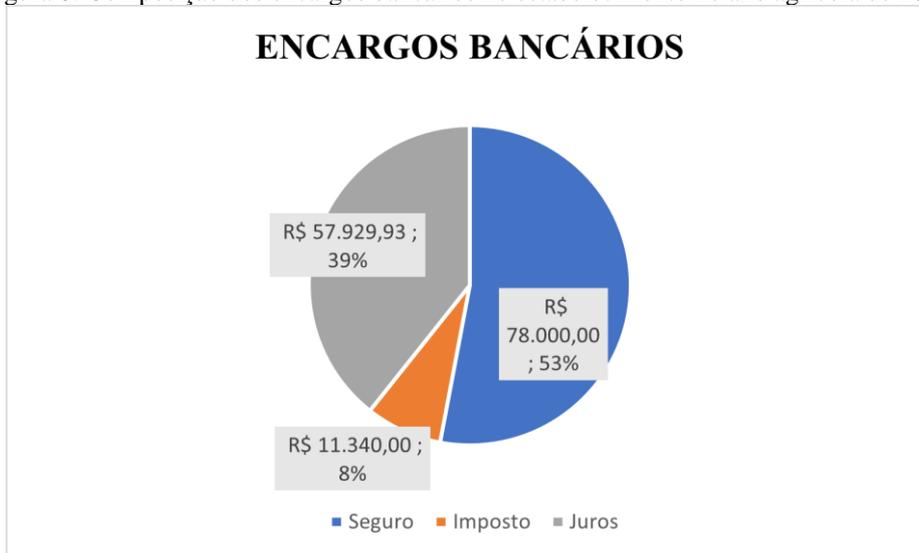
Tabela 1: Encargos bancários: Crédito rural no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022.

Tipos de Crédito	Valor requisitado	Taxa de juros	
		a.a.	Juros
Custeio PRONAF	R\$ 266.239,05	5,6%	R\$ 14.909,39
Custeio PRONAF	R\$ 266.239,05	5,6%	R\$ 14.909,39
Custeio Banco do Nordeste	R\$ 351.389,41	4%	R\$ 14.055,58
Custeio Banco do Nordeste	R\$ 351.389,41	4%	R\$ 14.055,58

Fonte: pesquisa do autor (2023).

Os encargos bancários são gastos em que os produtores necessitam realizar e não possuem nenhum retorno acerca desse valor. Como pode ser observado na Figura 8, o seguro (53%) e o juros (39%) são responsáveis por 92% dos encargos bancários. Isso se deve por conta das alíquotas de custeio de 4% e 5,6%, como também o seguro rural, com o objetivo de reduzir os riscos com perdas, principalmente por intempéries climáticas. Já o imposto possui a porcentagem mais baixa (8%) devido ao pagamento do FUNRURAL, que foi 2% de juro em apenas 7.000 sacas de milho e não em torno do total produzido no estabelecimento (29.820 sacas).

Figura 8: Composição dos encargos bancários no estabelecimento no ano agrícola de 2022.



Fonte: pesquisa do autor (2023).

Em relação aos custos fixos, o arrendamento teve um impacto de 17% do custo total da produção, o qual foi realizado um contrato para duas safras, sendo a de 2021/2022 e 2022/2023, no valor de R\$700.000,00, porém nesse estudo só foi contabilizado o valor de R\$350.000,00 que é referente ao ano agrícola da safra 2022/2023.

Dando prosseguimento aos custos fixos, vale evidenciar que todo o manejo foi realizado com maquinário próprio, desde o plantio até a colheita o qual acarretou 24% do custo total da produção com a depreciação dos mesmos. Foram utilizados três tratores, um

autopropelido, uma colhedora de milho, cinco semeadoras-adubadoras, duas grades aradoras, dois tandens, um distribuidor de ureia e duas carregadeiras graneleiras, mais conhecidas como bazucas. Dessa forma, foi realizado o cálculo de depreciação de maquinários e implementos de acordo com os valores residuais e o tempo de vida útil de cada equipamento (Tabela 2).

Cada um dos maquinários ou equipamentos tinha sua função no estabelecimento, desde o preparo do solo com o uso da grade aradora acoplada em um trator, na fase de plantio e adubação de plantio com o uso de um trator acoplado na semeadora-adubadora e, em alguns casos, o uso do tandem para unir duas plantadeiras e realizar a operação com maior celeridade, a adubação de cobertura com o distribuidor de ureia, e o autopropelido para aplicação de pesticidas e adubos foliares. Por fim, os maquinários utilizados na colheita, como a colhedora de milho e as bazucas para transportar o milho e embutir no silo bolsa.

Tabela 2: Depreciação de maquinários de implementos agrícolas no estabelecimento no ano agrícola de 2022.

Maquinário	Quantidade	Valor de Compra (Unitário)	Valor Residual (Unitário)	Vida Útil (anos)	Depreciação
Trator	3	R\$ 450.000,00	R\$ 90.000,00	10	R\$ 108.000,00
Autopropelido	1	R\$ 1.600.000,00	R\$ 320.000,00	10	R\$ 128.000,00
Distr. Uréia	1	R\$ 50.000,00	R\$ 2.500,00	15	R\$ 3.166,67
Grade aradora	2	R\$ 50.000,00	R\$ 2.500,00	15	R\$ 6.333,33
Semeadora	3	R\$ 209.000,00	R\$ 41.800,00	10	R\$ 50.160,00
Semeadora	1	R\$ 120.000,00	R\$ 24.000,00	10	R\$ 9.600,00
Semeadora	1	R\$ 90.000,00	R\$ 18.000,00	10	R\$ 7.200,00
Tandem	2	R\$ 70.000,00	R\$ 3.500,00	15	R\$ 8.866,67
Manutenção	1	R\$ 10.000,00	R\$ 0,00	0	R\$ 10.000,00
Colhedora	1	R\$ 2.000.000,00	R\$ 500.000,00	10	R\$ 150.000,00
Bazuca	2	R\$ 60.000,00	R\$ 3.000,00	10	R\$ 11.400,00
Total					R\$ 492.726,67

Fonte: pesquisa do autor (2023).

Apesar de realizar os cálculos de depreciação, o ano de 2022 foi atípico, fazendo com que o preço dos maquinários sofresse uma apreciação em vez de uma depreciação, em razão do aumento dos preços mundiais dos maquinários e implementos resultantes da alta do preço do ferro. No ano de 2022, por conta do conflito na Ucrânia, que é o principal exportador de ferro fundido para o Brasil, uma importante matéria-prima para a fabricação de maquinários agrícolas, resultou numa escassez desse material, fazendo com que houvesse uma valorização dos maquinários (Sant'ana, 2022).

Para obter as margens de lucro do estabelecimento, foi necessário realizar o cálculo de receita bruta, multiplicando-se o preço de venda da saca de milho (R\$ 81,00) com a

quantidade de sacas produzidas (29.820), totalizando uma RB de R\$ 2.415.420,00. Posteriormente, para obter a margem bruta subtraiu-se a RB pelo COE, que são os custos variáveis do estabelecimento; para obter a margem líquida (ML), subtraímos a RB pelo COT, composto pelo COE, somados à depreciação e o arrendamento e, por fim, visto que houve apreciação e para os dados ficarem fidedignos ao que ocorreu no ano agrícola 2022, foi realizado outro cálculo do COT Sem Depreciação e diminuído da RB (Tabela 3).

Tabela 3: Margens de lucro no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022.

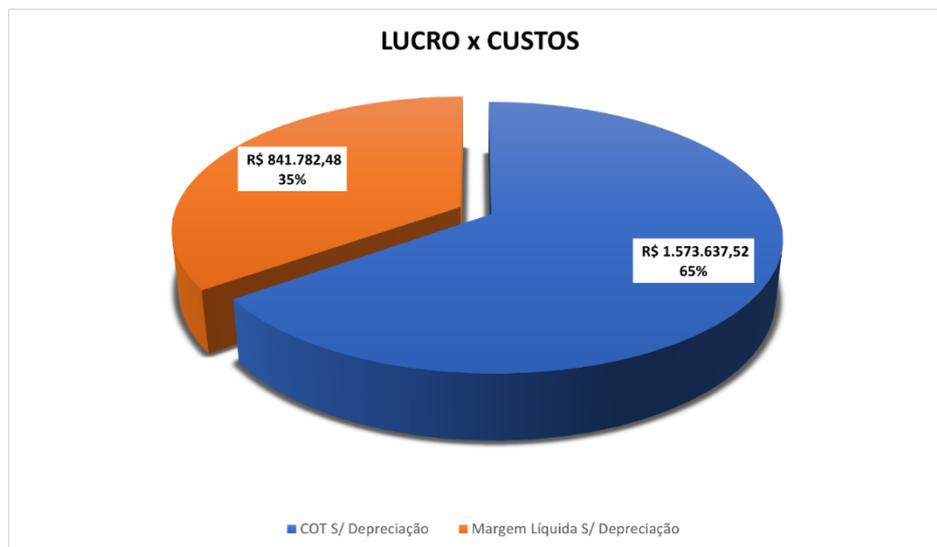
Receita Bruta	COE	Margem Bruta
R\$ 2.415.420,00	R\$ 1.148.733,52	R\$ 1.266.686,48
Receita Bruta	COT	Margem Líquida
R\$ 2.415.420,00	R\$ 2.066.364,18	R\$ 349.055,82
Receita Bruta	COT Sem Depreciação	Margem Líquida sem Depreciação
R\$ R\$ 2.415.420,00	R\$ 1.573.637,52	R\$ 841.782,48

Fonte: pesquisa do autor (2023).

Dessa forma, a Tabela 3 acima, mostra que a atividade agrícola desenvolvida no ano de 2022 obteve as margens positivas, frente ao COE, COT e ao COT Sem Depreciação. Isso se deve aos investimentos realizados para atingir altas produtividades, chuvas regulares no município de Simão Dias-SE, como também ao preço pago pela compra da saca do milho, pois em caso de menores preços e/ou menores produtividades, a atividade sofreria riscos, principalmente em um ano sem apreciação do preço de maquinários.

A Figura 9 ilustra a porcentagens acerca do lucro (35%) e dos custos (65%), apontando um lucro superior a 30%, ressaltando o que foi anteriormente afirmado, pois essa porcentagem de margem de lucro denota uma atividade lucrativa e sustentável para a atividade.

Figura 9: Porcentagem de Lucro x Custos no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022.



Fonte: pesquisa do autor (2023).

Apesar de bons lucros da atividade, foi realizado o cálculo de custo de oportunidade com o objetivo de fornecer ainda mais informações a respeito do lucro para o estabelecimento ou realizar uma aplicação de capital em poupança sem a necessidade de correr riscos.

Essa aplicação de capital fixo em poupança é a forma mais conservadora para os brasileiros investirem com segurança (Moura, 2022). Ocorre da seguinte forma, o produtor aplica o capital de investimento a uma taxa de juros de 0,5% ao mês, enquanto a taxa Selic ao ano for superior a 8,5%. Este comportamento ocorreu no ano de 2022, dessa forma o cálculo foi realizado com base nos 0,5% ao mês (BACEN, 2024). O cálculo foi de acordo com a duração de uma safra de milho, ou seja, duração de 6 meses.

Diante disso, foi calculado, de acordo com o custo real do estabelecimento, utilizando o COT Sem Depreciação (R\$ 1.573.637,52), pois os dados precisam ser fidedignos ao ano de estudo.

$$M = R\$ 1.573.637,52 * (1 + 0,005)^6$$

$$M = R\$ 1.621.440,709$$

Apenas com a aplicação do capital de investimento em poupança seria possível um retorno de R\$ 47.803,19, ou seja, 2,95% de lucro sem a necessidade de se expor ao risco de produzir. Apesar de não correr riscos, o lucro em cima da poupança durante o período da safra não é uma atividade rentável quando comparado com a lucratividade do milho grão no estabelecimento, ou seja, é mais rentável a produção do milho.

Dando prosseguimento a análise do custo de oportunidade, sabe-se que a escolha da cultivar é de extrema importância para o planejamento da safra. As cultivares escolhidas para o ano de 2022 foram para alto investimento, porém com algumas diferenças que foram observadas em campo, a partir de uma estimativa de produtividade para cada híbrido comercial plantado.

O híbrido 1 e o híbrido 2 apresentaram o mesmo número de fileira por espiga (14 e 14, respectivamente) e números de grãos por fileira (29 e 30, respectivamente), sendo diferentes em questão do peso de mil grãos, em que o híbrido 1 apresentou 390g e o híbrido 2 apresentou 434g (Tabela 4).

Tabela 4: Dados médios de cada híbrido sobre o número de fileiras, grãos por fileira e peso de mil grãos em gramas no estabelecimento no ano agrícola de 2022.

Híbrido 1		Híbrido 2	
Nº de Fileiras	14	Nº de Fileiras	14
Grãos/fileiras	29	Grãos/fileiras	30
Média Peso de Mil Grãos (g)	390	Média Peso de Mil Grãos (g)	434

Fonte: pesquisa do autor (2023).

A partir dos dados acima, realizou-se o cálculo para cada híbrido. O híbrido 1, temos $(28,5) \times (14) \times (29) \times 0,70 = 8360,14$ kg/ha ou 139,34 sc/ha. Para o híbrido 2, temos $(28,5) \times (14) \times (30) \times 0,70 = 8725,38$ kg/ha ou 145,42 sc/ha. Apesar de parecer pouca diferença quando pensa no peso de mil grãos, quando se multiplica pela área total, há uma grande diferença estimando o plantio de só um dos híbridos no estabelecimento (Tabela 5).

Tabela 5: Estimativa de produtividade para os híbridos 1 e 2 em área total no estabelecimento pesquisado no ano agrícola de 2022.

Híbrido 1		Híbrido 2	
kg/ha	8360,14	kg/ha	8725,38
sc/ha	139,34	sc/ha	145,42
213 ha (sc)	29.678	213 ha (sc)	30.975

Fonte: pesquisa do autor (2023).

Em 213 hectares, o híbrido 1 apresentou 29.678 sacas de milho, que foi um número um pouco abaixo do que foi colhido (29.820sacas). Já o híbrido 2 apresentou 30.975 sacas de milho, o que ultrapassou o que foi colhido na safra agrícola de 2022 no estabelecimento e em comparação ao híbrido 2 produziu-1.297 sacas a mais. Se fosse plantado somente o híbrido 2 em área total, com o preço de venda de R\$ 81,00, os produtores do estabelecimento poderiam

ter uma receita de R\$ 2.508.984,15, ou seja, R\$ 93.564,15 a mais de receita bruta no ano agrícola de 2022. Já se os produtores que escolhessem plantar na área total, apenas o híbrido 1, a receita bruta seria de R\$2.403.918,00, havendo uma diminuição de R\$11.502,00 valor do que foi arrecadado no ano agrícola.

Diante disso, a realização do custo de oportunidade apresentou duas situações lucrativas. Entretanto, o rendimento em poupança, devido ao seu baixo valor de retorno, não se torna atrativo; já a utilização do híbrido 2 em detrimento do híbrido 1 é a melhor alternativa para os produtores aumentarem a receita do estabelecimento com o uso da mesma área plantada e o custo de produção mantido.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que o estabelecimento rural é viável economicamente, pois o Custo Total é menor do que a Receita Bruta. Ainda, observou-se que no ano de 2022 o estabelecimento teve Receita Bruta de R\$ 2.415.420,00, Custo operacional efetivo de R\$1.148.733,52, custo operacional total de R\$ 2.066.364,18, e lucratividade de R\$ 349.055,82, ou seja, R\$ 1.638,76 por hectare.

O custo operacional total para a implantação do milho no estabelecimento foi de 85,55% em relação a Receita Bruta (RB), sendo que, os maiores custos variáveis, ocorreram com insumos (47% do custo total), destacando-se fertilizantes, sementes, pesticidas e combustíveis, os quais foram responsáveis por cerca de 90% do custo. Os custos fixos somaram R\$ 424.904,00, incluindo-se mão de obra fixa, pró-labore e arrendamento. A depreciação foi calculada, porém, não contabilizada devido à valorização dos maquinários agrícolas, ou seja, a apreciação dos maquinários em 2022.

Considerando os custos de oportunidades calculados, o investimento do capital em poupança daria um lucro aos produtores de R\$ 47.803,19, ou 2,95% do valor investido. Já, se a área total da lavoura fosse utilizada somente o híbrido 2 (que teve maior peso de grãos) a Receita total seria de R\$ 2.508.984,15, totalizando R\$ 93.564,15 a mais de receita bruta no ano agrícola de 2022 para o estabelecimento.

Dessa forma, observa-se que a atividade agrícola, desempenhada no estabelecimento rural no ano de 2022, foi uma lucrativa pois apresentou um lucro total maior do que o custo total como, também, é uma atividade sustentável por apresentar um lucro de 35%.

Como proposta de pesquisa futura, é importante estudar os custos de produção de mais estabelecimentos dentro do município de Simão Dias-SE, bem como, em outros municípios do estado de Sergipe e da região SEALBA, para uma melhor variabilidade amostral.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIOLLI, L. A. O comércio de fertilizantes Brasil X Rússia após a invasão russa na Ucrânia em 2022. repositorio.animaeducacao.com.br, 15 dez. 2022.

ARAGÃO, A.; CONTINI, E.; SIRE, E. O AGRO NO BRASIL E NO MUNDO: UMA SÍNTESE DO PERÍODO DE 2000 A 2020. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/10180/62618376/O+AGRO+NO+BRASIL+E+NO+MUNDO.pdf>>.

ARTUZO, Felipe Dalzotto et al. O potencial produtivo brasileiro: uma análise histórica da produção de milho. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 12, n. 2, p. 515-540, 2019.

ASSIS, L. P. de et al. Análise econômica e de custos de produção da atividade leiteira durante 10 anos em uma propriedade do Alto Vale do Jequitinhonha. Custos e Agronegócio Online, Recife, v. 13, n. 2, p. 176-200, abr./jun. 2017.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (ANDA). Estatísticas. Disponível em: <<http://anda.org.br>>. Acesso em: 20 maio. 2023.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - REMUNERAÇÃO DOS DEPÓSITOS DE POUPANÇA. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estatisticas/remuneradepositospoupanca>>.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - CALCULADORA DO CIDADÃO. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAOPUBLICO/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice>>.

BATISTA, D. F., & ALBUQUERQUE, T. M. A. (2022). Impacto da Seca na Agricultura dos Territórios Agreste Central, Alto Sertão e Centro-Sul de Sergipe. Revista Brasileira De Meteorologia, 37(Rev. bras. meteorol., 2022 37(1)).

BOLETIM MILHO JANEIRO 2023. Disponível em: <<https://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/attachment/file-20230116133745-boletimmilhojaneiro2023/>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

CARNEIRO, Wendell Márcio Araújo. Produção Agrícola do Nordeste em 2020. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano III, n.112, 13 ago.2020. (Diário Económico ETENE,n.112)

CARVALHO, H. W. L. de; PACHECO, C. A. P.; CARDOSO, M. J.; ROCHA, L. M. P.; OLIVEIRA, I. R. de; TABOSA, J. N.; OLIVEIRA, E. A. S.; ALMEIDA, M. R. M. de; MACEDO, J. J. G. de; NASCIMENTO, M. M. A. do; SIMPLICIO, J. B.; COUTINHO, G. V.; BRITO, A. R. de M. B.; TAVARES, J. A.; TAVARES FILHO, J. J.; FEITOSA, L. F.; RODRIGUES, C. S.; SANTOS, M. L. dos. Desempenho de híbridos simples no Nordeste brasileiro: safra 2008/2009. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2010. 20 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado Técnico, 90).

COÊLHO, JACKSON DANTAS. Milho: produção e mercados. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 5, n.140, nov. 2020. (Caderno Setorial ETENE, n.140).

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). Acompanhamento safra brasileira grãos, v. 7 – Safra 2019/20 – Décimo segundo levantamento, Brasília, p. 1-68, setembro de 2020.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Custos de produção – Milho. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao/itemlist/category/821-milho>>.

CONAB (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO). Custos de produção agrícola: a metodologia da Conab. – Brasília: Conab, 2010. 60 p.: il.

CORBARI, ELY CÉLIA; GARCIAS, PAULO MELLO; SOARES, CÍCERO. Custos na produção agrícola: uma abordagem sob a perspectiva do custo de oportunidade. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2007.

CUENCA, MANUEL ALBERTO GUTIÉRREZ. Aspectos agroeconômicos da cultura do milho: características e evolução da cultura no Estado de Sergipe entre 1990 e 2003. – Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005.

DA REDAÇÃO-AGROANALYSIS, Equipe. 9º Congresso Brasileiro de Fertilizantes. AgroANALYSIS, v. 42, n. 10, p. 46-52, 2022.

DA SILVA PINHEIRO, Luana et al. Características agro econômicas do milho: uma revisão. Natural Resources, v. 11, n. 2, p. 13-21, 2021.

EMBRAPA MILHO E SORGO – BOLETIM GRÃO EM GRÃO. Disponível em: <<http://grao.cnpms.embrapa.br/noticia.php?ed=Nzg=&id=MzA3#:~:text=No%20decorrer%20das%20C3%BAltimas%20d%C3%A9cadas>>. Acesso em: 26 fev. 2023.

ERNESTO LOZANO MARTINEZ, FRANCISCO JAVIER BELDEN FERNANDEZ, Chapter 4 – Economics of Production, Marketing and Utilization, Corn (Third Edition), AACCC International Press, 2019, Pages 87-107, ISBN 9780128119716, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811971-6.00004-8>.

FAOSTAT. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_regions_exports>. Acesso em: 31 maio. 2023.

FERREIRA B., CAPITANI D. H. D. Competitividade do milho brasileiro no mercado internacional. Revista Política Agrícola. Ano XXVI – Nº2 – Abr./Maio/Jun. 2017.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/pesquisa/14/10193?localidade1=21&ano=2021>>. Acesso em: 4 jun. 2023

LANDAU, E.; MOURA, L. Capítulo 35 Evolução da Produção de Milho (Zea mays, Poaceae). [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1122692/1/Cap35-EvolucaoProducaoMilho.pdf>>.

LOPES, M. A. et al. Rentabilidade de um sistema de produção de leite tipo B: um estudo de caso com a raça Jersey, no Estado de São Paulo. *Revista Economia Rural*, v. 2, n. 2, p. 215-221, 2003.

MARANHÃO, REBECCA LIMA ALBUQUERQUE; VIEIRA FILHO, JOSÉ EUSTÁQUIO RIBEIRO. *A dinâmica do crescimento das exportações do agronegócio brasileiro*. 2016.

MARTIN, NELSON B. et al. Custos: sistema de custo de produção agrícola. *Informações econômicas*, v. 24, n. 9, p. 97-122, 1994.

MARTINS, GILSON. Uma escolha para o Brasil. *AgroANALYSIS*, v. 33, n. 01, p. 21-22, 2013.

MATSUNAGA, MINORU et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MIRANDA, R. A. et al. Sustentabilidade da cadeia produtiva do milho. *Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo*, 2021.

MIRANDA, RUBENS AUGUSTO DE et al. Supersafra de milho e o papel da tecnologia no aumento da produção. *Revista de Política Agrícola*, v. 28, n. 2, p. 149, 2019.

MOURA, BRUNO DE MEDEIROS. Educação financeira: influência nas decisões de consumo, investimento e poupança de docentes. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

OLIVEIRA, M. P.; MALAGOLLI, G. A.; CELLA, D. MERCADO DE FERTILIZANTES: dependência de importações do Brasil. *Revista Interface Tecnológica*, [S. l.], v. 16, n. 1, p. 489-498, 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/606>. Acesso em: 1 jun. 2023.

OLIVEIRA, NILTON MARQUES DE; OLIVEIRA, VALDINEI APARECIDO DE. Análise da oferta agregada de milho no Brasil: período de 1974 a 2000. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 28-37, jul. 2004.

PEREIRA, NATÁLIA APARECIDA GONZAGA et al. O custo de oportunidade na atividade leiteira da propriedade Família Brioschi de Venda Nova do Imigrante/ES. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2018.

PINHEIRO, L. DA S. et al. Características agro econômicas do milho: uma revisão. *Natural Resources*, v. 11, n. 2, p. 13–21, 12 abr. 2021.

PINHEIRO, Y. A.; KONDA, S. T.; BONINI, L. M. DE M. IMPACTOS DA PANDEMIA COVID-19 NA IMPORTAÇÃO DE FERTILIZANTES PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. *Implicações Socioeconômicas da COVID-19 no Brasil e no Mundo*, p. 148–156, 2022.

PRADO, EDWIN THAWAN ANDRADE; VILLWOCK, ANA PAULA SCHERVINSKI; FOSSÁ, JULIANO LUIZ. RISCOS E PROGRAMAS DE TRANSFERÊNCIA DE RISCOS NA PRODUÇÃO DE MILHO NO SEMIÁRIDO SERGIPANO. *Revista Grifos*, v. 32, n. 60, p. 01-19, 2023.

PROCOPIO, S. O.; CRUZ, M. A. S.; ALMEIDA, M. R. M.; JESUS JÚNIOR, L. A.; NOGUEIRA JÚNIOR, L. R.; CARVALHO, H. W. L. Sealba: região de alto potencial agrícola no Nordeste brasileiro. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. 62 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 221).

PROCOPIO, S. O.; CRUZ, M. A. S.; ALMEIDA, M. R. M.; JESUS JÚNIOR, L. A.; NOGUEIRA JÚNIOR, L. R.; CARVALHO, H. W. L. Sealba: região de alto potencial agrícola no Nordeste brasileiro. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2019. 62 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Documentos, 221).

PRODUÇÃO AGRÍCOLA DO NORDESTE EM 2020. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <https://bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/446/1/2020_DEE_112.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2023.

REETZ, H. Here's how to estimate yields for corn and soybeans before 35. Harvest. *Better Crops With Plant Food*, Atlanta, v. 71, p. 18-19, 1987.

SANDHU, H. et al. Evaluating the holistic costs and benefits of corn production systems in Minnesota, US. *Scientific Reports*, v. 10, n. 1, p. 1–12, 3 mar. 2020. Silverio García-Lara, Sergio O. Serna-Saldivar, Chapter 1 – Corn History and Culture, *Corn (Third Edition)*, AACCC International Press, 2019, Pages 1-18, ISBN 9780128119716, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811971-6.00001-2>.

SANT’ANA, J. Amendoim, adubo, máquinas: veja os principais produtos do comércio do Brasil com Rússia e Ucrânia. *G1 Globo*, 1 mar. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2022/03/01/amendoim-adubo-maquinas-veja-os-principais-produtos-do-comercio-do-brasil-com-russia-e-ucrania.ghtml>. Acesso em: 18 jan. 2023.

SCHROEDER, G. et al. Os impactos da pandemia do COVID-19 para as commodities brasileiras. *Concilium*, v. 23, n. 1, p. 151–166, 9 fev. 2023.

SILVA, GRAZIELLE NASCIMENTO; PEDROTTI, ALCEU. 1.0–Aspectos evolutivos da exploração de milho em Simão Dias/SE. *O CULTIVO INTENSIVO DO MILHO: CONSEQUÊNCIAS NOS ASPECTOS AMBIENTAIS E TÉCNICOS NA REGIÃO CENTRO-OESTE DE SERGIPE*, p. 21, 2014.

TECNOLOGIA, I. HF BRASIL/CEPEA: Com disparada nos preços dos insumos, custos com hortaliças sobem com força. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/hf-brasil-cepea-com-disparada-nos-precos-dos-insumos-custos-com-hortalicas-sobem-com-forca.aspx?pagina=2>>.

THOMSEN, M.H., HOLM-NIELSEN, J.B., OLESKOWICZ-POPIEL, P., THOMSEN, A.B. (2008). Pretreatment of Whole-Crop Harvested, Ensiled Maize for Ethanol Production. In: Adney, W.S., McMillan, J.D., Mielenz, J., Klasson, K.T. (eds) *Biotechnology for Fuels and Chemicals*. ABAB Symposium. Humana Press. https://doi.org/10.1007/978-1-60327-526-2_51

USDA (United States Department of Agriculture). 2019. Custom Query. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>

XU, J., GAO, J., DE HOLANDA, HV , RODRÍGUEZ, LF , CAIXETA-FILHO, JV, ZHONG, R., JIANG, H., LI, H., DU, Z., WANG, X. , WANG, S. , TING, KC, YING, Y., & LIN, T. (2021). Double cropping and cropland expansion boost grain production in Brazil. *Nature Food*, 2 (4), 264-273. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00255-3>.

APÊNDICE I

Questionário Aplicado Produtores de milho em Simão Dias-SE

Nome do produtor: _____ Idade: _____

Dados de Caracterização Socioeconômica do estabelecimento

1. Escolaridade: _____
2. Nacionalidade: _____
3. Estado civil: _____
4. É chefe de família? () Sim () Não
5. Quantas pessoas compõe o núcleo familiar? _____
6. Quantas trabalham no estabelecimento? _____
7. Algum membro da família desenvolve atividade remunerada fora do estabelecimento?
Sim () Não (). Qual? _____
8. Recebe algum auxílio financeiro do governo?
Sim () Não (). Qual? _____
9. Qual é a principal fonte de renda? _____

Estrutura fundiária

1. Qual é o tamanho do estabelecimento?

2. A área é?

() Própria () Arrendada () Em parceria () Concedida

Outros: _____

2.1. Se arrendada, o quanto paga?

2.2. Se em parceria, como funciona?

3. Arrendam terras próprias para terceiros?

() Sim () Não

Se sim, quanto de área arrendam? Como é realizado o pagamento?

4. Existe possibilidade de aumentar a área produtiva?

() Sim () Não

Se sim, qual a projeção de expansão e em quanto tempo?

5. Há quanto tempo são agricultores?

6. A cultura principal é o milho?

Sim () Não ()

7. Produz mais alguma cultura além de milho?

Sim () Não ()

Qual? _____

8. Recebe alguma assistência técnica?

Sim () Não ()

Qual? _____

Dados da produção de milho (safra 2022)

1. Qual foi a área plantada de milho?

2. Qual foi a área colhida de milho?

3. Qual a produtividade média?

4. Qual o preço por saca?

5. Como é a forma de plantio?

Plantio convencional () cultivo mínimo () plantio direto ()

6. Como é cultivado o milho?

Monocultura () Consorciado ()

7. Utiliza alguma prática de manejo e conservação do solo?

()sim. ()não.

Se sim, qual? Terraceamento () Curva de nível () outros ()

8. É realizada análise de solo?

()Sim. () Não. Se sim, qual a frequência? _____

9. É realizada calagem?

()sim. ()não. Se sim, qual a frequência? _____

DISCRIMINAÇÃO	quantidade	unidade	Valor unitário
Sementes			
Análise de solo			
Fertilizantes/adubo			
Herbicida			
Fungicida			
Inseticida			
Produtos biológicos			
Embalagem			
Frete			
Despesas Administrativas			

18. Quanto de combustível foi utilizado para safra? Qual valor médio do litro?

19. A produção é toda destinada para venda?

Sim () Não () Outros

20. Como é realizada a comercialização? Tem contrato?

21. Assim que a colheita é realizada já é destinada para comercialização?

Sim () Não ()

Se não, como é realizado o armazenamento?

Silo bolsa () armazém () _____

22. Qual o valor pago pelo armazenamento?
