


ANÁLISE DE INVESTIMENTO EM UBS DE SOJA PARA USO PRÓPRIO: UM ESTUDO DE CASO EM ALTO GARÇA – MT

 <https://doi.org/10.56238/arev6n3-005>

Data de submissão: 01/10/2024

Data de publicação: 01/11/2024

Sidney dos Santos Souza
Doutor em Produção Vegetal
UNIMONTES

Fernanda Maria Jacinto
Mestre em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente
FACISA

RESUMO

A soja (*Glycine max*), é a leguminosa mais produzida no mundo, com importante papel econômico, social e ambiental, além de influenciar o mercado de commodities no Brasil e no mundo. Isso atraiu muitos produtores nacionais para seu cultivo, tornando-se um mercado de alta competitividade e investimento em pesquisa, inovação e desenvolvimento em todos os elos da cadeia. Com isso, o objetivo desse trabalho foi avaliar a viabilidade do investimento da instalação de uma Unidade de Beneficiamento de Semente (UBS) para soja, em propriedade privada, com propósito de produzir a própria semente de cultivo. Para isso realizou um estudo de caso em uma propriedade do município de Alto Garça – MT, por meio do método descritivo de natureza exploratória, em que se avaliou o impacto econômico da produção de semente de soja na propriedade em detrimento a redução do custo de produção obtido em anos posteriores a sua implantação. Dessa forma, analisou-se as safras de 2016/2017 a 2020/2021 em sua composição de custo e resultado do investimento a partir da safra 2017/2018. Foi possível constatar a redução do custo de semente por hectare em 38,33% já no primeiro ciclo, e de 66,87% em comparação ao último ciclo analisado, concluindo como viável o investimento.

Palavras-chave: Agronegócio. Economia Rural. Administração Rural. Empreendedorismo Rural.

1 INTRODUÇÃO

Alto Garça é um município do estado de Mato Grosso, localizado na mesorregião sudeste, que como tantos outros saíram de sua extração mineral como principal atividade econômica em suas origens para o fortalecimento da agropecuária, em especial o cultivo de soja, milho, brachiaria e algodão dentre outros como a pecuária e agro florestas. Além disso, é pioneira e principal polo sementeiro do estado, sendo responsável por grande parte das sementes que abastecem a região e outros estados. Localiza-se a 43 km de um terminal ferroviário, modal importante para o escoamento da produção de grãos (IBGE, 2020).

Ainda segundo o IBGE (2020), o município possui 3.864 km² de extensão territorial, PIB per capita em 2018 de R\$ 44.549,55, Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) em 2010 de 0,701 e um total de receitas realizadas em 2017 de R\$ 3.449.841.000,00. Sua taxa de escolarização inicial, entre os 6 e 14 anos em 2010 era de 98%, já nos anos iniciais do ensino fundamental na rede pública em 2017 era de 5,9% e de 4,7% nos anos finais.

A soja, ou o complexo soja, formado pelo óleo, farelo e o grão *in natura*, tornou-se a principal commodity do país, com uma produção de 135,86 milhões de toneladas cultivado em 38,50 milhões de hectares na safra 2020/2021, sendo a produção 8,82% e a área cultivada 4,2% maior que a safra anterior, teve no estado de Mato Grosso sua maior representação, com 35,87 milhões de toneladas cultivado em 10,29 milhões de hectares, o que representa 26,41% da produção nacional e 26,71% da área cultivada de leguminosa. Alto Garça em 2018, cultivou 93 mil hectares de soja, resultando em uma produção de 306.900 toneladas, com rendimento médio de 3.300 kg ha⁻¹, alcançando um valor total da produção de R\$ 306.900.000,00, mostrando a importância da cadeia de soja no município (CONAB, 2021).

Nesse contexto, NEVES (2017) destaca a cultura da soja e toda sua cadeia como um ímã de investimentos, onde todos os *stakeholders*¹ do produtor rural realizam algum tipo de investimentos, além do próprio empresário rural, que observou essa atividade obter saltos e ganhos nas últimas décadas de melhoramento genético e ganhos produtivos, os investimentos em estrutura, maquinários, pessoal, conhecimento e tecnologia de campo, foram fundamentais para tal mudança positiva apresentada.

Com isso, a realidade de produtores de soja, passou a ser vista positivamente, como um profissional do setor, salvo exceções, em que, o conhecimento técnico e gerencial, encontra-se lado a lado nas decisões estratégicas, com intensas demandas por inovações e eficiência administrativa. Dessa forma, buscou-se por meio deste estudo de caso, avaliar o impacto no custo de sementes de soja por

¹ Stakeholders significa público estratégico e descreve todas as pessoas ou "grupo de interesse" que são impactados pelas ações de um empreendimento, projeto, empresa ou negócio. Em inglês stake significa interesse, participação, risco.

hectare, como resultado de investimento realizado em uma usina de beneficiamento de sementes (UBS) própria, dentro de uma propriedade, para obter a própria semente de cultivo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho representa uma análise de cinco ciclos produtivos, que tem início na safra 2016/2017 até a 2020/2021, sendo a primeira, testemunha, em que não houve cultivo de semente de soja produzido pelo próprio produtor, as demais, conta com a participação da produção de sementes interna à propriedade. Essas informações, são de uma propriedade rural do município de Alto Garça, localizada na região sudeste do estado do Mato Grosso, tendo como coordenadas geográficas -16.793622 de latitude longitude de -53.731837, estando a uma altitude de 760 metros dentro da microrregião Alto Araguaia, clima subtropical chuvoso, inverno seco, tipo Cfa, de acordo com o critério de Köppen.

Durante o período dos cinco ciclos analisados, utilizou-se de várias cultivares desoja (8579 RSF IPRO, M 7739 IPRO, M 8372 IPRO, 75i77 RFS IPRO) todas com as mesmas etapas de manejo e condução da cultura: (a) pré-plantio com o uso de corretivos de solo e adubação a lanço, via taxa variável, conforme recomendação técnica por meio da análise de solo, (b) tratamento de semente com uso de produtos biológicos, inseticidas e fungicidas, (c) plantio feito somente com semente, (d) pós-plantio com manejo a base de produtos químicos para o controle de daninhas, pragas e doenças, além do uso de fertilizantes foliares para melhor performance produtiva.

Para a avaliação das áreas produtivas, considerou-se a pesquisa descritiva, idealizada por Cervo e Bervian (1983) que, tem como principal função a descrição de algo, mediante a análise do objeto de estudo e sem a interferência do pesquisador, de natureza exploratória que, segundo Gil (1999), evidencia-se na prerrogativa de explorar determinado tema, com maior proximidade ao mesmo, podendo ser oriundo de hipóteses ou intuições.

Entre os anos de 2015 e 2016, a propriedade passou por investimentos, entre eles, uma nova unidade de armazenamento de grãos e uma unidade de beneficiamento de semente (UBS), esse último, exigiu um investimento final de R\$ 4.000.000,00 para poder iniciar a produção de semente própria, onde foi possível a instalação de campos de semente de soja na safra 2016/2017 para usinagem de seus primeiros lotes de semente. Com disponibilidade para cultivo a partir da safra seguinte 2017/2018, o que possibilitou a análise dos resultados e seu impacto na composição do custo de produção total da soja, pelos ciclos seguintes, até a safra 2020/2021.

Todos os dados foram coletados, depois de executados as operações de cada ciclo produtivo e inseridos em um *software* de gerenciamento rural, que tem por finalidade, armazenar, organizar e servir como apoio à informação e decisão. De acesso a essas informações, os dados foram submetidos as

análises descritivas das variáveis quantitativas analisadas. Por meio da correlação de Pearson, avaliaram-se as associações entre as variáveis analisadas, ao nível de 5% de significância, por meio da função `cor.test` no software R (R Development Core Team, 2016).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tema, pouco explorado e disponibilizado na academia, uma vez que não se dispõe de estudos atuais sobre o custo de semente de soja por hectare e sua composição no custo total, bem como um benchmarking entre produtores e pesquisadores, seja a nível de campo ou ensaio, revela-se velado tais informações entre aqueles que as possui, com único fim administrativo e estratégico, pois, trata-se de um ambiente competitivo e dinâmico, e que encontra-se ligado ao resultado econômico da atividade.

Sobre os dados da pesquisa, é possível notar na Tabela 1, que o coeficiente de variação oscilou entre 3,37 a 74,57% em função dos descritores observados, sendo a área de semente comprada (ASC) com maior variação 74,57%, uma vez considerado o primeiro ciclo de análise, em que esse percentual era de 100%, ou seja, toda área cultivada de soja, foi oriunda de semente comprada, e que sofreu interferência a partir do uso de semente própria (ASP) no cultivo dos ciclos seguintes. Neves (2012) lembra que todo investimento por parte dos agentes de dentro da porteira do agronegócio (os produtores rurais) que visam melhorar seus níveis de custos e eficiências administrativas, bem como ferramentas de melhor escala comercial na venda de sua produção, acabam por tornar-se mais competitivo, se diferenciando entre seus pares.

Tabela 1: Análise descritiva das variáveis ASP – área com semente própria, AT – área total, ASC – área com semente comprada, P - produtividade e CSH – custo da semente por hectare.

	ASP	AT	ASC	P	CSH
Mínimo	0	7788	1401	61.49	93.63
Média	4691.6	8334.4	3642.8	63.944	188.646
Mediana	5908	8324	2665	64.32	138.42
Máximo	7753	9154	7833	66.06	365.09
dp	3177.2251	565.40631	2716.5442	2.1611178	110.22447
cv	67.721568	6.7840074	74.57297	3.3797038	58.429265
ASP	1	0.8446872	-0.993775	-0.7133583	-0.9720923
AT	0.8446872	1	-0.7797978	-0.4963333	-0.7015574
ASC	-0.993775	-0.7797978	1	0.731028	0.9909248
P	-0.7133583	-0.4963333	0.731028	1	0.6900631
CSH	-0.9720923	-0.7015574	0.9909248	0.6900631	1

Fonte: elaborado pelo autor, 2021

Contudo, é possível observar também em outra variável descritora o menor valor do coeficiente de variação 3,37% na produtividade (P), mostrando certo nível de padrão tecnológico e de baixas oscilações na variável clima e temperatura, bem como a precipitação e sua distribuição, considerando os quatro ciclos em análise. Colussi (2016) ressalta que a produtividade da soja, é o indicador de maior risco, em função da dependência de intempéries climáticas, e quando esse indicador se manifesta sem grandes oscilações, mostra uma condição de risco favorável ao planejamento financeiro de custos e resultados, auxiliando no planejamento estratégico e de expansão da atividade de forma eficiente.

A área total como observado na Tabela 1, também possui baixo coeficiente de variação 6,78%, porém, com aumento de 16,86% entre a primeira e a última safra analisada. Esse aumento foi de área própria por parte do produtor, que uma vez, conseguindo aumentar sua competitividade nos custos de produção, pode realizar novas aquisições de terras para cultivo, como planejado no início dos investimentos em estrutura. Cunha (2018) em seu trabalho, identifica entre outros fatores de crescimento da área cultivada de soja no Brasil, o esforço de produtores que se profissionalizaram e conseguiram crescimento em área cultivada, oriundos de gestão racional e eficiente para com os custos, produtividade e estratégias de comercialização que buscam, minimizar riscos e maximizar resultados.

De Castro et al. (2020) e Freitas; Mendonça (2016) reforçam que além das novas fronteiras, e profissionalização por parte dos produtores, a demanda de mercado tem aquecido a procura pelo complexo soja, remunerando os produtores e fazendo aumentar o cultivo em área e produção da *commoditie*. Isso tem consequências nas decisões sobre a organização das cadeias produtivas no Brasil e de como os produtores buscam ser mais competitivos.

Outra variável descritora com alto coeficiente de variação, é a área de semente própria (ASP) com 67,72% que, conforme Tabela 1, mostra a oscilação entre seu primeiro ciclo de uso no plantio da safra e o último. Embora o primeiro tenha sido apenas de 2.971 hectares (38,15%) do total cultivado, com semente própria, o último alcançou 84,70% (7.753) hectares do total. E se considerar a média como análise relativa aos quatro ciclos produtivos com participação de semente própria, chega-se a participações de 60,24, 56,36, 54,73 e 51,25% respectivamente, ou seja, nos quatro ciclos de uso, a participação média, supera 50% por ciclo.

Da Silva Medina (2021), em seu trabalho de levantamento de dados, revela que o Brasil reduziu sua participação de mercado na produção de semente por parte de empresas/indústrias de 16,5% para 8,7% entre os anos de 2015 e 2020, revelando uma tendência de produção de semente por parte de grandes produtores e mostrando a concentração da produção de semente de soja por parte de empresas multinacionais.

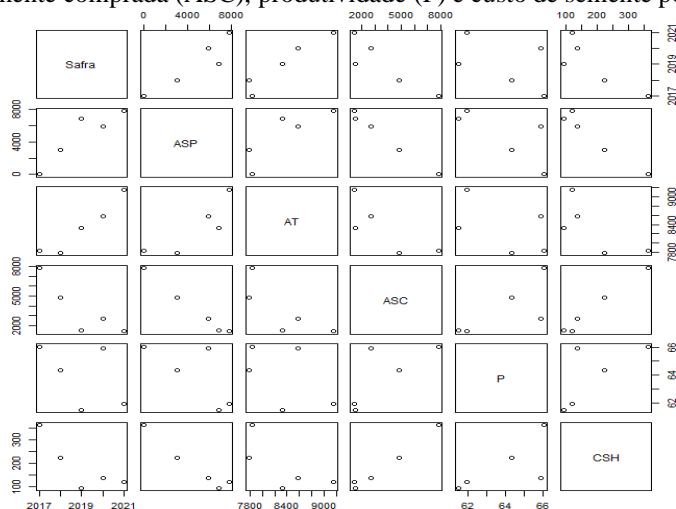
Na variável resposta que é o custo de semente de soja por hectare (CSH) o CV foi de 58,42% mostrando a resposta das variáveis descritoras, ou seja, quanto mais se usou semente própria no ciclo produtivo, menor foi o custo por hectare de semente, sofrendo devidas oscilações em relação aos parâmetros de cada safra. Na Tabela 1 é possível notar o menor custo da semente de soja por hectare produzido, R\$ 93,63 e seu maior valor no ciclo onde não se fez uso de semente própria R\$ 365,09. Nota-se uma variação positiva no custo de -74,35%, e ao considerar a média nota-se uma redução no custo de semente de soja por hectare de 48,33%, ou seja, em quatro ciclos produtivo, o produtor obteve uma redução de custo médio de quase 50% em relação ao custo do último ciclo produtivo, onde as sementes foram todas compradas no mercado.

Krzyzanowski (2009) já ressaltava que semente não é custo, mas investimento, chamando a atenção dos produtores para o cultivo de semente de boa procedência, com qualidades comprovada, e já alertava que a medida que buscasse o maior teto produtivo em função do melhoramento genético os custos tenderiam a subir em mesma proporção, como já ocorre no mercado em vários outros segmentos. Para efeito de comparação, Piccinin; Rossato (2018) relata um custo de semente de soja por hectare de R\$ 361,63 na safra 2016/2017, em uma propriedade no município de Júlio de Castilho

- RS, e Richetti; Da Gama Fereira; Staut (2017) em Chapadão do Sul – MS, descreve um custo de R\$ 396,00 também no ciclo 2016/2017, mesma safra da testemunha, em que é possível notar a semelhança entre os custos.

Nessas condições, os VCs dos descritores avaliados que oscilaram entre 3,37 e 74,57%, sendo as maiores estabilidades associadas a área de semente própria e a área de semente comprada, onde, uma está inversamente proporcional à outra, ou seja, quanto maior participação de semente própria, menor da semente do mercado, conforme observado na Figura 1. Primon et al. (2019) e Krzyzanowski (2008) chama atenção para a alta exigência de padrão tecnológico na produção de semente por parte de produtor independente, onde muitos casos, acabam salvando semente, sem qualquer critério de qualidade e armazenando de forma inapropriada de uma safra para ser usado na próxima, comprometendo a produtividade do ciclo seguinte.

Figura 1: Gráfico de dispersão, coeficiente de variação e de correlação estimada entre área com semente própria (ASP), área total (AT), área com semente comprada (ASC), produtividade (P) e custo de semente por hectare (CSH).



Corroborando com discurso acima, Goulart; De Melo Filho (2000), já abordava sobre o custo, qualidade e importância do tratamento de semente por parte do produtor. Garmus (2020) e Arenhardt (2017) por sua vez, revelam a diferença entre a qualidade de sementes de soja salvas x semente comercial oriundas de indústrias de beneficiamento de sementes de alto padrão tecnológico, o que ressalta a necessidade do produtor considerar e mensurar parâmetros para atuar de forma competitiva no cenário do agronegócio.

Em relação a variável Produtividade (P), é possível notar baixo valor para o CV com 3,37%, sendo esse fator importante, uma vez que, tal indicador é a média final da área total cultivada, ou seja, a média das variedades produzidas pelo produtor mais as adquiridas de empresas fornecedoras. Assim, pode-se aferir que a qualidade e respotada semente própria é igual, semelhante e/ou superar as do mercado, fortalecendo a alta qualidade do processo da unidade de beneficiamento de semente da propriedade. Sobre a qualidade de semente de soja, Richetti; Goulart (2018) e Krzyzanowski (2008) ressaltam que se tornou imprescindível cultivar soja com semente de alta qualidade para performar seus resultados técnicos e econômicos. Rampim (2016) em estudo comparativo da fisiologia entre semente de soja salva em comparação as industrializadas, reforça a tese de se faz necessário certificar a semente e investir em seu processo.

França Neto et al. (2015) abordaram sobre o aumento da adoção de tratamento industrial de sementes de soja no Brasil na safra 2014/2015, mostrando qualidades de sementes oriundas de bons tratamentos industriais, oferecendo ao mercado melhor sanidade e garantindo melhores resultados, de tal forma, que muitos produtores rurais, passaram a realizar o tratamento dentro de suas propriedades. Teles (2018) então, relata a dinâmica da inovação e da apropriabilidade na produção de sementes de soja no Brasil em função da lei dos *royalties* e como isso permitiu a adoção de tecnologias por parte de

interessados, uma vez que esse modelo de negócio legaliza um arranjo de apropriação privado permitindo a governança da cadeia mediante a interesses econômicos, exercidas de formas legal via contratos, impedindo que o produtor siga com a prática de “salvar” sementes para uso em ciclos seguintes.

Os descritores avaliados possuem associação positiva linear entre si, o que denota além do alto grau de relacionamento das variáveis de área com semente própria x semente de mercado, possuindo então, considerável potencial para compor o modelo de predição. Pela Figura 1, associam-se os diversos níveis de correlação – fraca, a exemplo da produtividade e custo da semente de soja, moderada, entre área total e área de semente comprada e forte, entre área de semente própria e custo de semente por hectare, em formato de dispersão, entre as variáveis área de semente própria, área de semente comprada. Resultados semelhantes foram encontrados por Ventura et al. (2020), sendo que nesse trabalho ainda houve uma comparação entre o custo de semente de soja convencional e transgênica. Rocha (2020) em Nova Mutum – MT e Junior Wesz (2020) no Paraguai, também encontraram similaridade nos resultados de custo da semente resultantes da compra de empresas certificadas.

Ainda, na matriz de correlação (Figura 1), observa-se que os maiores valores do coeficiente de correlação foram associados às variáveis área de semente comprada, área de semente própria e produtividade, em relação ao custo de produção da semente de soja por hectare. Esses resultados foram semelhantes aos outros estudos sobre o custo de produção da soja, em diversas regiões do Brasil e América do Sul, em que, normalmente, as variáveis de área cultivada com semente própria frente a área de semente adquiridas do mercado, expressam forte relação com a o custo de produção total da cultura da soja e sua rentabilidade econômica ao final da apuração dos resultados financeiros (Hirakuri et al., 2020; Oliveira et al., 2015; Richetti; Garcia., 2018).

Como forma de validar as informações, fez-se uso da análise de regressão múltipla, conforme Tabela 1, para criação de dois modelos que respondem aos preditores satisfatoriamente. Esses modelos permitem descrever de forma simples, prática e objetiva o custo de produção da semente de soja por hectare com uso de semente própria em detrimento a semente adquirida no mercado. Contudo, além do melhor ajuste do R^2 , o estimador \hat{M} . 2 aglomera maior qualidade preditiva pelo critério de informação AIC quando comparado ao modelo \hat{M} . 1.

Tabela 2 Parâmetros da análise de regressão linear múltipla da variável CSH como função das características ASC, P, ASP e AT. AIC: Critério de informação de Akaike; BIC: Critério de informação de Bayesiano; R^2 : Coeficiente determinação ajustado

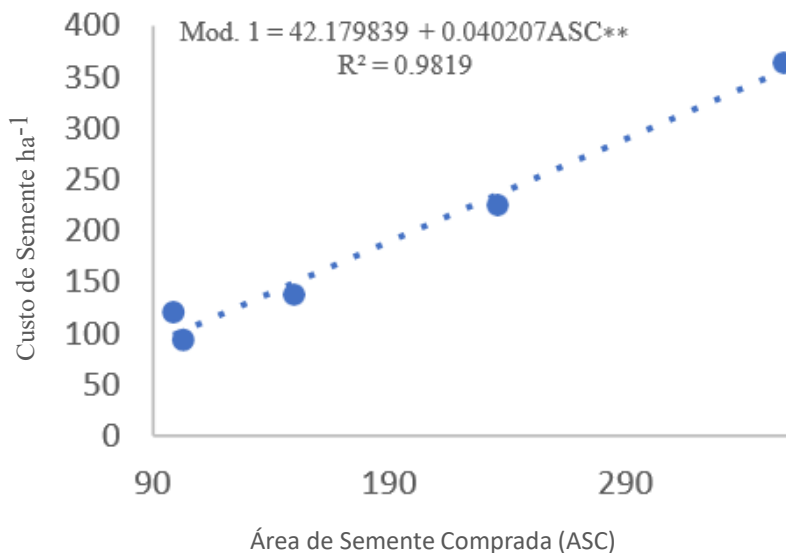
Modelos	Step wise	Ajuste modular			R ²	R ^{2a}
	AI C	AIC	BIC	Loglike		
Mod. 1 = 42.179839 + 0.040207ASC **	29.84	46.03078	44.8591	-20.01539	0.9819	0.9759
Mod. 2 = 24.7409887 - 0.0497142ASP * + 0.0889861AT * - 5.3875493 P	8.14	24.3265	22.37368	-7.163248	0.9999	0.9996

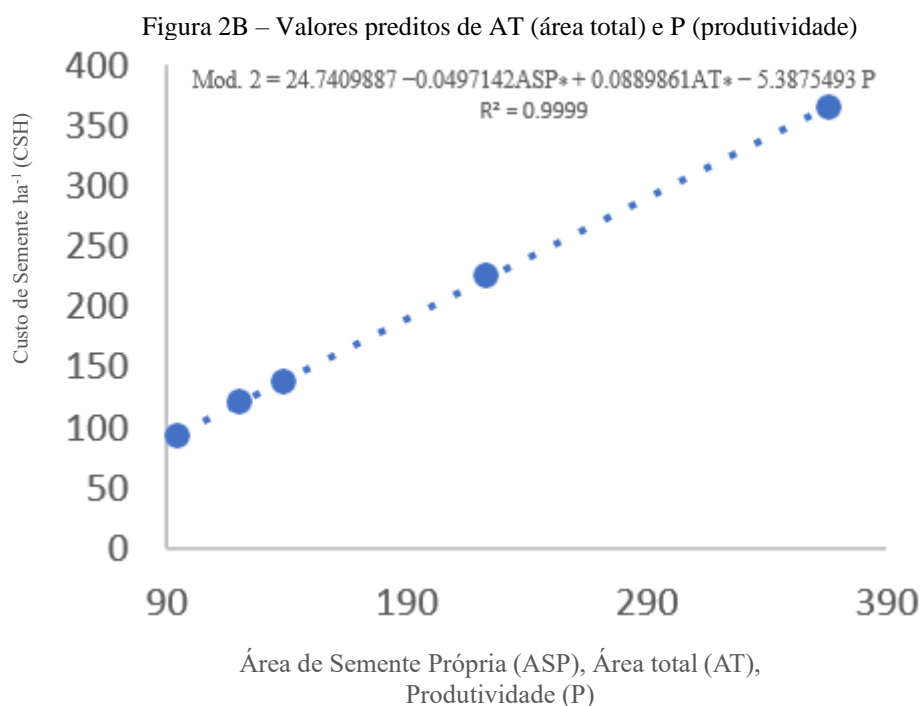
R² = Coeficiente de determinação; R^{2a} = Coeficiente de determinação ajustado

Modelos compostos por variáveis de fácil mensuração em nível de campo são rebuscados por assegurar a aplicabilidade prática, favorecendo o uso da ferramenta preditiva com a inserção de valores de uma variável de mensuração direta na lavoura, especialmente como o observado para o modelo de regressão linear simples com a variável área de semente comprada (Tabela 2).

A redução no custo de produção de semente de soja por hectare, apresentou correlação significativa com todas as características analisadas (Figura 1). Justificando, assim, o emprego destas variáveis como preditoras do custo de produção de semente de soja por hectare. Além da capacidade preditiva, as variáveis que compõem os modelos apresentados têm como vantagem a mensuração direta no campo de forma não destrutiva (Guimarães et al., 2013, 2014).

Figura 2A – relação entre o custo de semente de soja por hectare e a variável preditora ASC (área de semente comprada)





Quanto aos parâmetros que definem a qualidade do ajuste da equação via regressão linear múltipla - critério de informação - AIC, BIC e logLik, os menores valores estimados foram associados ao modelo Mod. 2, portanto, definido como mais adequado (Tabela 1) por apresentar a maior proximidade entre os valores observados e os estimados (Mello et al., 2018). Leal et al. (2015) argumentam sobre a importância das ferramentas que aferem a precisão do modelo para consubstanciar a seleção na prática.

Os estimadores de ajustes, AIC, BIC e logLik, são diretamente proporcionais à soma dos quadrados dos erros. Logo, quanto menor o valor desse parâmetro, associado a um modelo menor, sua divergência predita e, conseqüentemente, melhor a qualidade do ajuste, definido pela menor distância relativa entre os valores preditos e os reais (Leal et al., 2015). Os estimadores de ajustes, AIC, BIC e logLik, são diretamente proporcionais à soma dos quadrados dos erros. Logo, quanto menor o valor desse parâmetro, associado a um modelo menor, sua divergência predita e, conseqüentemente, melhor a qualidade do ajuste, definido pela menor distância relativa entre os valores preditos e os reais (Leal et al., 2015).

Tanto pelo método Stepwise quanto pelo teste de redução sequenciada os indicadores de qualidade AIC, BIC e Log Lik qualificaram o modelo Mod_i 2 = $\beta_0 - \beta_1 ASP + \beta_2 AT - P_1$ com maior potencial na predição para redução do custo de produção de semente de soja por hectare com R² de 0,9999 e R²aj = 0,9996 (Tabela 1).

Contudo, para os modelos testados, o coeficiente de determinação se manteve com a mesma qualidade de ajuste (Tabela 1), apesar de ter subtraído as variáveis representativas com moderada e alta correlação com o custo de semente de soja por hectare, Figura 1. De modo similar, Leal et al. (2015) evidenciaram a estabilidade do (R^2) com a associação das variáveis significativas ao modelo de predição.

Com base nos parâmetros estatísticos que indicam precisão, apresentados na Tabela 1, e no comportamento das equações que estimam o custo de produção da semente de soja por hectare, o modelo de regressão linear múltipla permite predizer, de forma aceitável, que esse custo por meio das variáveis ASP, AT e P. Essas variáveis submetidas às técnicas de regressão são de simples determinação no campo (Donato et al., 2017; Padilha Junior et al. 2016), o que favorece a eficiência da capacidade preditiva do modelo.

A Figura 2A representa a relação entre o custo de semente de soja por hectare e a variável preditora ASC (área de semente comprada). Assim, para atestar a qualidade desse modelo de regressão linear múltipla, relacionou-se, na Figura 2B, os valores preditos de AT (área total) e P (produtividade), além dos valores observados, considerando o valor 1 do coeficiente angular como determinante do modelo. Esse procedimento se justifica tanto pelo viés estatístico em busca dos parâmetros altamente significativos, quanto pela necessidade de se obter um modelo mais compacto e robusto. Neste contexto, Soares et al. (2015) acrescentam que o modelo de fácil aplicação prática deve ser composto pelo menor número de variáveis possível, com determinação objetiva no campo e resposta precisa sobre a inferência realizada.

Ainda, com relação ao ajuste dos modelos de regressão expresso pelo coeficiente de determinação - R^2 , não se observou diferença entre as equações (Tabela 1) quanto à qualidade preditiva para explicar o comportamento dos dados. Contudo, o modelo $\hat{Md}. 2 = 24.7409887 - 0.0497142 \text{ ASP}^* + 0.0889861 \text{ AT}^* - 5.3875493 \text{ P}$ por estar conectado exclusivamente a três descritores relacionados diretamente ao custo da semente de soja por hectare (CSH), torna-se mais simplificado, adequado e prático.

Assim, os supracitados parâmetros, por serem de fácil determinação prática e de modo direto não destrutivo, possibilitam ao pesquisador e/ou produtor estimar, com ampla eficiência o custo de semente de soja por hectare a partir da redução do custo de semente na composição do custo total, mediante o investimento em uma unidade própria de beneficiamento de semente, conforme demonstrado na Tabela 2. Dessa forma, configura-se uma importante análise para tomada de decisões de investimento por parte de produtores, ferramenta imprescindível ao sucesso do planejamento rural, sobretudo, no que diz respeito ao custo de produção e rentabilidade da cultura, bem como viabilidade

de investimentos, em que normalmente, devido à falta de planejamento, que encontra-se ausente ainda em um grande número de empresários rurais no Brasil (Da Silva Migliorin; Milani., 2021).

Além disso, vale ressaltar que a cadeia produtiva da soja, encontra-se em franca expansão, apesar de já consolidada, contudo, com maior força para os agentes que integram o elo da cadeia dentro da porteira, ou seja, os produtores rurais. Há uma necessidade de profissionalização, para não perder oportunidades de rentabilizar ainda mais suas atividades, gerando modelos de negócios sustentáveis no longo prazo, mesmo com as oscilações de preço e de condições climáticas, que o produtor rural se encontra sujeito em todos os momentos (Artuzo, 2018).

Após analisar os coeficientes e suas relações, além de estimar modelos para o custo de semente de soja, vê-se na Tabela 3, a resposta para a viabilidade econômica de tal investimento. Vasconcellos; Garcia (2004) reforçam a importância de realizar estudos de viabilidade econômica de novos projetos, e acompanhar e/ou gerenciar sua execução e/ou desenvolvimento, afim de aferir o sucesso do planejamento.

Tabela 3 Resumo dos indicadores x comparativos com o mercado e seus resultados

INDICADORES	SAFRA 16/17	SAFRA 17/18	SAFRA 18/19	SAFRA 19/20	SAFRA 20/21
ÁREA TOTAL (ha)	7.833,00	7.788,00	8.324,00	8.573,00	9.154,00
ASP – SEM PRÓPRIA	-	2.971,00	6.826,00	5.908,00	7.753,00
ASC – SEM COMPRADA	7.833,00	4.817,00	1.498,00	2.665,00	1.401,00
SEMENTE EM R\$/ha	R\$ 365,09	R\$ 225,14	R\$ 93,63	R\$ 138,42	R\$ 120,95
COMPARATIVO EM R\$/ha	R\$ 381,50	R\$ 359,25	R\$ 294,61	R\$ 317,56	R\$ 326,08
PARTICIPAÇÃO (%)	95,70%	62,67%	31,78%	43,59%	37,09%
DIFERENÇA EM R\$	-R\$ 16,41	-R\$ 134,11	-R\$ 200,98	-R\$ 179,14	-R\$ 205,13
CUSTO TOTAL/HÁ	R\$ 2.851,41	R\$ 2.621,77	R\$ 3.216,39	R\$ 3.332,29	R\$ 3.831,33
CUSTO/HA COMPARATIVO	R\$ 2.885,97	R\$ 2.914,62	R\$ 3.628,50	R\$ 3.908,04	R\$ 4.198,82
PARTICIPAÇÃO (%)	98,80%	89,95%	88,64%	85,27%	91,25%
ECONOMIA DA UBS	R\$ 128.539,53	R\$ 1.044.448,68	R\$ 1.672.957,52	R\$ 1.535.767,22	R\$ 1.877.760,02

Fonte: Dados da pesquisa e IMEA, elaborados pelo autor.

Reforçando a tese de que a safra 2016/2017 não teve área com semente própria cultivada, é possível notar na Tabela 3, um incremento de área entre o primeiro e último ciclo analisado de 16,86%, onde ao mesmo tempo, nota-se uma redução no volume de semente adquirida do mercado de 38,50% na safra 2017/2018 em comparação a safra anterior, já como resultado do primeiro ano dessa prática sustentável, no que se refere a produção própria de semente de soja para cultivo. Já na safra seguinte (2018/2019), a redução foi de 80,88% em relação a primeira, de 65,98% na safra 2019/2020 e de 85,11% no ciclo seguinte (2020/2021). E de forma inversamente proporcional, nota-se o aumento de área com

semente própria nos mesmos períodos em relação ao primeiro de 37,93%, 87,14%, 75,42% e 98,98% respectivamente.

Strieder et al. (2014) em sua pesquisa, já considerava como positiva a instalação de uma unidade de beneficiamento de semente de soja, desde que respeitado alguns critérios técnicos, econômicos, de mercado e principalmente de área cultivada (tamanho da propriedade). Silveira (2010) por sua vez, mostrou grandes oportunidades no estado do Mato Grosso, para esse tipo de investimento, sendo o estado o maior produtor da cultura e com grandes produtores em área cultivável, apesar do grande número de sementeiras já existente.

De modo que é possível notar o impacto no custo de produção de semente de soja por hectare em relação a própria atividade (dados da pesquisa) e dados do IMEA (2021) como parâmetro de custos no estado do Mato Grosso, corroborando com o objetivo de redução de custos através de investimentos planejados e executados buscando a maximização de lucros e otimização de resultados.

Ao notar o custo por hectare de semente de soja alcançado pela propriedade em relação à média de mercado, é possível notar benefícios, na proporção que expandiu o uso semente própria, houve redução significativa no custo, no primeiro ano de cultivo por exemplo, com semente própria, nota-se uma redução de 38,33% no custo médio de semente de soja por hectare em relação ao ano anterior, que teve toda a safra semeada com semente comprada, e de 37,33% em comparação aos dados secundário do IMEA (2021), enquanto a área total cultivada reduziu apenas 0,57%.

Na safra seguinte (2018/2019), houve um incremento de 6,88% de área total cultivada em relação à anterior, e uma redução no custo de 58,41% em comparação ao ciclo anterior e de 74,35% em relação ao primeiro ciclo, quando comparado a referência de mercado, a redução foi de 68,22% no mesmo ciclo, e de 73,94% em relação ao ciclo anterior.

Uma safra depois (2019/2020) observa-se novo incremento de 2,99% na área total cultivada, e um incremento no custo de semente por hectare de 47,84% em relação a anterior, que foi considerado baixo em outros estudos, inclusive pelo indicador comparativo, contudo, ao comparado com o primeiro ciclo de referência, tem-se uma redução de 62,09%, já na comparação com o mercado, a redução no custo foi de 56,41%, mostrando que nessa situação o produtor economizou no custo de semente em comparação a seus pares que não possui a mesma estrutura de usinagem de semente de soja. Nilan (2021) na safra 2019/2020 ao analisar o custo de produção em um município de Sapezal – MT, fornece valores semelhantes ao apresentado pela pesquisa e pela referência mercadológica utilizada neste estudo.

Chegando ao último ciclo analisado, nota-se novamente, incremento de 6,78% na área total cultivada, e nova redução no custo de semente por hectare em relação ao ciclo anterior de 12,62% e de

66,87% em relação ao primeiro ciclo. Quando comparado ao mercado, a redução foi de 62,91% no mesmo ciclo, mais uma vez, competindo entre seus pares, elevando sua vantagem comparativa ao mercado. Ao comparar apenas como mercado no custo por hectare de semente de soja, conforme Tabela 2, nota-se que mesmo no ciclo em que não se cultivou nada de semente própria, a propriedade ainda sim, reduziu o custo de semente por hectare em 4,30%, depois, 37,33%, 68,22%, 56,41% e 62,91% respectivamente.

Martins et al. (1994) já observaram esse método de análise vertical e horizontal como ferramenta para se usar em custos de produção agrícola, para mensurar ganhos e perdas entre períodos e/ou entre atributos e/ou entre produtos e serviços que se deseja analisar sua evolução no período ou entre os pares no mesmo período.

Outra observação notada, está na média de custo dos quatro ciclos com uso de semente própria em comparação ao ciclo sem uso de semente própria, R\$ 144,54 frente a R\$ 365,09, uma redução média de 60,41% no custo por hectare de semente de soja. Nova forma observada pode ser aferida na soma do custo durante os cinco ciclos analisados e comparados a soma dos ciclos estimados pelo mercado, onde tem-se um total de R\$ 1.679,00 no mercado contra R\$ 943,23 da propriedade fonte da pesquisa, uma redução de 43,82% no custo de semente de soja por hectare ou R\$ 735,77 em cinco safras cultivadas.

De Andrade et al. (2011) mostra que analisar os resultados de uma safra apenas, apesar de importante, pode ser limitante quando não considerado períodos maiores para efeito de analisar históricos e médias de ganhos e/ou perdas que por vez, possa ocorrer em função da volatilidade dos preços de commodities, principalmente, ou de produtos perecíveis, que sofrem volatilidade em função de intempéries climáticas e ou pela lei da oferta x demanda.

Para comparar o impacto desse diferencial no custo total de produção da soja, nota-se na Tabela 3, que mesmo no ciclo de referência sem cultivo de semente própria, o custo total de produção da soja, ficou abaixo da estimativa do mercado, porém em pequeno percentual 1,2%, a partir do uso de semente própria é possível notar o impacto médio sobre os quatro ciclos de 11,22%, ou seja, nas quatro safras com uso de semente própria, considerada as devidas proporções descritas e relatadas acima, houve uma economia total de R\$ 1.682,76. Considerando cada ciclo, teve-se uma redução de custo em comparação ao mercado de 10,05% na safra 2017/2018, 11,36% na safra seguinte, 14,73% em 2019/2020 e de 8,75% no ciclo 2020/2021.

Por fim, na Tabela 2, é possível notar o ganho financeiro durante os quatro ciclos pesquisado e analisado, chegando a uma economia total de 6.130.933,44 (seis milhões, cento e trinta mil, novecentos e trinta e três reais e quarenta e quatro centavos), ou seja, investimento retornado já no terceiro ciclo produtivo da atividade. Carneiro; Duarte; Da Costa (2015), em sua pesquisa já ressaltava a semente de

soja como determinante para o custo de produção da soja, sendo que qualquer mudança nesse item em específico, poderia impactar de forma positiva o resultado final, conforme encontro nos dados da pesquisa apresentado.

Campos; Almeida; Lima (2020) reforçam que um controle de custo eficiente, adicionado a um planejamento estratégico de longo prazo na atividade agrícola, além de bons resultados, culmina em uma melhor gestão de riscos da atividade e de decisões que vez ou outra serão tomadas de forma rápida sem muito tempo para levantar e/ou consolidar informações. Baruffi (2015) corrobora, em seu estudo sobre análise histórica do custo de produção da soja, tendo a semente como um fator decisório na construção de resultados.

Desta forma, é possível observar uma relação direta entre a redução no custo de produção de semente de soja por hectare, com a redução da área cultivada com semente comprada no mercado, validando e viabilizando a tese de investimento em produção da própria semente para cultivo, aumentando sua vantagem comparativa e maximizando resultados, uma vez que o custo de semente possui importante representação no custo total de produção de soja. Nota-se também um retorno rápido de investimento nas condições apresentadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso como pesquisa atinge seu objetivo que foi validar a viabilidade de investimento em uma unidade de beneficiamento de semente de soja por parte de produtor de médio e/ou grande porte. Conclui-se que é viável tal investimento, uma vez que o produtor obteve uma redução média em quatro ciclos produtivos analisados de 11,22% no seu custo de produção total, impactados principalmente pela redução do custo de semente de soja produzidas pela própria propriedade.

O retorno do investimento se deu em três ciclos produtivos, sua vantagem competitiva em relação a comparação de dados secundários estimados pelos seus pares está em 9,60% em média, ou seja, seu custo de produção torna-se mais baixo que o mercado em quase 10%, corroborando com a viabilidade de realizar um estudo de investimento em UBS. Vale salientar que, embora, esse caso tenha alcançado êxito, torna-se imprescindível, um estudo técnico financeiro e agrônomo, considerando que cada propriedade se situa em regiões diferentes e cada estado possa ter suas diligências para com esse tipo de negócio.

REFERÊNCIAS

ARENHARDT, Mateus. Avaliação do desempenho econômico do cultivo de soja com utilização de sementes salvas e sementes certificadas. 2017.

ARTUZO, Felipe Dalzotto et al. Gestão de custos na produção de milho e soja. Revista Brasileira de Gestão de Negócios, v. 20, n. 2, p. 273-294, 2018.

BARUFFI, Silmara Salette. Análise histórica do custo de produção de soja: o fator semente na construção do resultado. 2015. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

CAMPOS, Kilmer Coelho; ALMEIDA, Maria Rosa Dionísio; LIMA, Cícero Francisco de. Análise de risco da produção de banana no município de Missão Velha-Ceará. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v. 13, n. 4, 2020.

CARNEIRO, Diogo Moreira; DUARTE, Sérgio Lemos; DA COSTA, Simone Alves. Determinantes dos custos da produção de soja no Brasil. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos-ABC. 2015.

CERVO, A, L.; BERVIAN, P, A. Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

COLUSSI, Joana et al. O agronegócio da soja: Uma análise da rentabilidade do cultivo da soja no Brasil. Revista ESPACIOS| Vol. 37 (Nº 16) Año 2016, 2016.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Observatório Agrícola: Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos, ISSN 2318-6852, v.7 Safra 2020/2021. Nono Levantamento, Brasília, p. 1-119, junho 2021. Disponível em <<https://www.conab.gov.br> > boletim-da-safra-de-graos > item > download>, acessado em 25 jun 2021.

CUNHA, Roberto César. ENSAIO GEOECONÔMICO: CUSTOS PRODUTIVOS NA CADEIA PRODUTIVA DA SOJA NO BRASIL 74. Estruturas e Estratégias Geoeconômicas: Estudos de Cadeias Produtivas Específicas, p. 83, 2018.

DA SILVA MEDINA, Gabriel. Economia do agronegócio no Brasil: participação brasileira na cadeia produtiva da soja entre 2015 e 2020. Novos Cadernos NAEA, v. 24, n. 1, 2021.

DA SILVA MIGLIORIN, Andreia; MILANI, Bruno. ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO DA CULTURA DA SOJA EM UMA PEQUENA PROPRIEDADE RURAL DE JAGUARI-RS. Revista Gestão em Análise, v. 10, n. 2, p. 33-47, 2021.

DE ANDRADE, Mario Geraldo Ferreira et al. Controle de custos na agricultura: um estudo sobre a rentabilidade na cultura da soja. In: Anais do Congresso Brasileiro de Custos- ABC. 2011.

DE CASTRO, ELKER TP et al. ESTRUTURA PRODUTIVA DA SOJA NA REGIÃO TRADICIONAL

E NA REGIÃO DE EXPANSÃO. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 32, n. 4, p. 363- 373, 2020.

- Donato, P. E. R.; Donato, S. L. R.; Silva, J. A.; Pires, A. J. V.; Silva Júnior, A. A. Extraction/exportation of macronutrients by cladodes of 'Gigante' cactus pear under different spacing and organic fertilizer. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.21, n. 4, p. 238-243, 2017.
- FRANÇA-NETO, J. B. et al. Adoção do tratamento industrial de sementes de soja no Brasil, safra 2014/15. *Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2015.
- FREITAS, Rogério Edivaldo; MENDONÇA, Marco Aurélio Alves de. Expansão Agrícola no Brasil e a Participação da Soja: 20 anos. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 54, p. 497-516, 2016.
- GARMUS, Taís Gabriele. Qualidade de sementes de soja salvas e comerciais produzidas na região sudoeste do Paraná. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- GIL, A, C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOULART, Augusto César Pereira; DE MELO FILHO, Geraldo Augusto. Quanto custa tratar as sementes de soja, milho e algodão com fungicidas?. Dourados EMS MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2000.
- Guimarães, B. V. C.; Donato, S. L. R.; Maia, V. M.; Aspiazú, I.; Rodrigues, M. G. V.; Marques, P. R. R. Simple and multiple linear regressions for harvest prediction of Prata type bananas. *African Journal of Agricultural*, v.8, p.6300-6308, 2013.
- Guimarães, B. V. C.; Donato, S. L. R.; Maia, V. M.; Aspiazú, I.; Coelho, E. F. Phenotypical correlations between agronomical characters in Prata type bananas (*Musa*) and its implications on yield estimate. *African Journal of Agricultural*, v.9, p.1358-1365, 2014.
- HIRAKURI, Marcelo Hiroshi et al. Análise econômico-financeira da produção de soja nas macrorregiões sojícolas 2 e 3. *Embrapa Soja-Capítulo em livro científico (ALICE)*, 2020.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponível em <<https://ibge.gov.br/>> acesso em 10, fev. 2021.
- JUNIOR, Valdemar João Wesz. A rentabilidade dos produtores de soja no Paraguai: concentração e exclusão. *Estudos Sociedade e Agricultura*, v. 28, n. 1, p. 156-179, 2020.
- KRZYZANOWSKI, Francisco C. et al. O controle de qualidade agregando valor à semente de soja-série sementes. *Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)*, 2008.
- KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos et al. A semente de soja como tecnologia e base para altas produtividades: série sementes. *Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E)*, 2008.
- KRZYZANOWSKI, Francisco Carlos. Semente não é custo e sim investimento. *Embrapa Soja-Artigo em periódico indexado (ALICE)*, 2009.

Leal, A. J. F.; Miguel, E. P.; Baio, F. H. R.; Neves, D. de C.; Leal, U. A. S. Redes neurais artificiais na predição da produtividade de milho e definição de sítios de manejo diferenciado por meio de atributos do solo. *Bragantia*, v.74, p.436-444, 2015.

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

Mello, M. N. de; Dias, C. T. dos S.; Martorano, L. G.; Chaves, S. S. de F.; Fernandes, P. C. C. Modelos não lineares mistos para descrever o teor de carbono orgânico no solo. *Revista Brasileira de Biometria*, v.36, n.1, p.230-240, 2018.

NALIN, Luthier Carlos Bonamigo. Custo de produção de soja safra 2019/2020 na fazenda Bigolin no município de Sapezal–mt. Monografia, FAMA, 2021.

NEVES, M. F. Doutor Agro. Editora Gente, São Paulo, Brasil, 2012, 126 p.

OLIVEIRA, Carina Oliveira et al. Custo e lucratividade da produção de sementes de soja enriquecidas com molibdênio. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 45, p. 82-88, 2015.

Padilha Junior, M. C.; Donato, S. L. R.; Silva, J. A. da; Donato, P. E. R.; Souza, E. S. Características morfométricas e rendimento da palma forrageira ‘Gigante’ sob diferentes adubações e configurações de plantio. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.11, p.67-72, 2016.

PICCININ, Yvelise; ROSSATO, Marivane Vestena. CUSTO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA: UMA ANÁLISE DO CULTIVO DA SOJA EM UMA PROPRIEDADE RURAL DE JÚLIO DE CASTILHOS/RS, SAFRA 2016/2017. *ABCustos*, v. 13, n. 3, 2018.

PRIMON, Marcos Henrique et al. Qualidade de sementes de soja armazenadas em galpão refrigerado. *Nativa–Revista de Ciências Sociais do Norte de Mato Grosso*, v. 8, n. 2, 2019.

RAMPIM, Leandro et al. Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja comercial e salva. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 15, n. 4, p. 476-486, 2016.

RICHETTI, Alceu; GOULART, Augusto César Pereira. Adoção e custo do tratamento de sementes na cultura da soja. *Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*, 2018.

RICHETTI, Alceu; DA GAMA FERREIRA, Luiz Eliezer Alves; STAUT, Luiz Alberto. Custos de produção de soja e milho safrinha em Chapadão do Sul, MS, da safra 2016/2017. *Comunicado técnico*, v. 224, 2017.

RICHETTI, A.; GARCIA, R. A. Viabilidade econômica da cultura da soja para a safra 2018/2019, em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2018. 9 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 236). Disponível em: . Acesso em: 21 jul. 2021.

ROCHA, Rafael Rosa. Avaliação de custos de produção de soja convencional: um estudo de caso no município de Nova Mutum (Mato Grosso). *Meio Ambiente (Brasil)*, v. 2, n. 4, 2020.

SILVEIRA, Helton Fleck da. Taxa de utilização de sementes de soja no estado de Mato Grosso. 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas.

Soares, F. C.; Robaina, A. D.; Peiter, M. X.; Russi, J. L. Predição da produtividade da cultura do milho utilizando rede neural artificial. *Ciência Rural*, v.45, p.1987-1993, 2015.

STRIEDER, Gilberto et al. Estudo técnico e de cenários econômicos para implantação de uma unidade de tratamento industrial de sementes de soja e trigo. *Informativo Abrates*, v. 24, n. 3, p. 118-123, 2014.
TELES, Giuliana Cardoso. A dinâmica da inovação e da apropriabilidade na produção de sementes de soja no Brasil. Dissertação, UFPR, 2018.

VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. Fundamentos de economia. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

VENTURA, Matheus Vinicius Abadia et al. Comparativos de custos de produção de soja convencional e transgênica em diferentes regiões no Brasil Comparison of conventional and transgenic soybean production costs in different regions in Brazil Comparación de los costos de producción de soja convencionales y transgénicos en. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 7, p. e154973977, 2020.