

A MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA BRASILEIRA: UM ESTUDO DE CASO DA EVOLUÇÃO DO PLANTIO DE SOJA EM UMA PROPRIEDADE RURAL NO MUNICÍPIO DE EDEIA/GO

THE MODERNIZATION OF BRAZILIAN AGRICULTURE: A CASE STUDY ON THE EVOLUTION OF SOYBEAN PLANTATION IN A RURAL PROPERTY IN THE TOWN OF EDEIA/GO

LOPES, Gabrielli Ferreira¹; RODRIGUES, Guilherme da Silva²; CARDOSO, Luciele Souza³; SOUZA; Wanderson Bandeira de⁴; COSTA, Rhynaldo Ribeiro da⁵.

RESUMO: Os impactos da modernização na cultura da soja resultaram decisivamente para o crescimento da produtividade das áreas que já estavam sendo cultivadas. Dessa forma, objetivou-se identificar os possíveis impactos da modernização na cultura da soja. O estudo foi desenvolvido por meio do método descritivo de abordagem qualitativa e pesquisa bibliográfica. Foi realizado um estudo de caso com um agricultor de soja e proprietário da Fazenda Barreto, localizada em Edeia - GO, no dia 07 do mês de maio de 2022, utilizando como instrumento uma entrevista semi-estruturada elaborada pelos autores. Os avanços tecnológicos proporcionam aos produtores rurais acesso às tecnologias as quais aumentam a produtividade e o lucro das colheitas. Com o desenvolvimento e menor valor de certas tecnologias, além de proporcionar acesso aos produtores rurais, aos avanços tecnológicos também impulsionam a agricultura de precisão. Ao final da pesquisa foi possível descrever que o avanço na tecnologia agrícola visa o aumento da produtividade no agronegócio, e assim o aumento do lucro da produção do agricultor. Foi possível expor nos relatos e respostas do entrevistado que sua produção evoluiu consonantemente com a evolução tecnológica, sementes transgênicas, equipamentos e insumos para preparo do solo e combate de pragas.

Palavras-chave: Modernização. Agronegócio. Tecnologia. Produção agrícola. Soja.

ABSTRACT: *The impacts of modernization on soybean plantation resulted in a decisive increase in productivity in areas that are already being cultivated. Thus, the objective is to identify possible modern upgrades in the soybean crop. The study was developed through the descriptive method of qualitative approach. A case study was done with a soybean farmer from Fazenda Barreto, located in Edeia - GO, in the month of May, using a semi-structured interview prepared by the authors as an instrument. Technological advances provide rural producers with access to technologies that increase productivity and harvest profits. With the development and lower value of certain technologies, in addition to providing access to rural producers to technological advances, it also boosts precision agriculture. At the end of the research, it was possible to achieve that the advanced agricultural technology aims at the productivity of productivity in agribusiness and increasing the profit of a farmer's production. It was to realize in the relationships and responses of the interviewee that their production has evolved, in line with technological evolution, transgenic seeds, equipment and inputs to prepare the soil and fight possible pests.*

Keywords: *Modernization. Agribusiness. Technology. Agricultural production. Soybean.*

¹ Graduanda do Curso de Administração da FacUnicamps. Email: gabriellif298@gmail.com

² Graduando do Curso de Administração da FacUnicamps. Email: gui982011@live.com

³ Graduanda do Curso de Administração da FacUnicamps. Email: luhsouzacardoso@gmail.com

⁴ Graduando do Curso de Administração da FacUnicamps. Email: wanderson.b2ws@gmail.com

⁵ Mestre em Agronegócio pela Universidade Federal de Goiás e professor do Curso de Administração da FacUnicamps. Email: rhynaldo.costa@facunicamps.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A inovação da tecnologia pode ter sido um grande fator para confirmar o crescimento econômico, elevando a capacidade da produção rural. Com tal evolução os produtores buscam uma maior obtenção de lucratividade, de maneira que a automatização avançada possa permitir uma vasta ampliação da produção nas áreas que estão sendo cultivadas. Segundo Conceição & Conceição (2004), relatam que a teoria da modernização possibilita entender e compreender que é possível modificar uma economia agrícola tradicional em uma avançada e dinâmica, podendo impulsionar o desenvolvimento econômico, principalmente por meio das inovações tecnológicas.

Elementos como o uso de insumos nas produções modernas e o aumento da base educacional proporcionam as transformações tecnológicas dentro do setor agrícola, o que beneficia a elevação da produtividade dos fatores de produção e o crescimento das taxas de retornos dos empreendimentos agropecuários.

As concepções provenientes do Brasil, como o maior produtor de commodities do mundo, se dá devida a sua estrutura dessemelhante vista no restante do país. Isto acontece devido aos bons fatores de transformação da matéria-prima e de locais com disponibilidade para esta conversão. Além do mais, a aplicação de tecnologias de ponta, pode impedir grandes contratempos, como, atender o consumo mundial com a exigente e crescente demanda das proteínas, óleos vegetais, farelos e entre outros (MAPA, 2021).

O melhoramento da agricultura, ao mesmo tempo em que transformou o país numa grande e respeitada potência agrícola, foi responsável por acarretar um grande processo de exclusão social da população rural mais pobre, tendo em vista que a mecanização do campo interfere na existência da mão de obra rural (MAPA, 2021).

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2022) afirma que complexo agroindustrial consiste em um conjunto de processos agrícolas, devindo de processamentos industriais e comerciais, sequenciais e interdependentes, aplicado a uma determinada matéria prima agrícola, como por exemplo o grão de soja, leite, milho ou trigo, que resulta em diferentes produtos destinados ao consumidor final. Segundo Batalha e Silva (2007), a formação de um complexo agroindustrial contempla um conjunto de cadeias de produção, cada uma delas associada a um produto final ou família de produtos. De acordo com CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada) a soja brasileira contribuiu cerca de 8,1% do PIB do país em 2021, podendo ser um forte fator para o desenvolvimento da economia local.

Sendo assim chega-se a seguinte pergunta norteadora: Quais são os impactos na economia, sociedade e meio ambiente, causados pela modernização tecnológica na cultura da soja?

Os impactos da modernização na cultura da soja resultaram decisivamente para o crescimento da produtividade das áreas que já estavam sendo cultivadas, de acordo com os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021) aponta que o cultivo do grão entre os anos de 1960 e 2010, obtiveram o progredimento graças às progressões tecnológicas, ampliando cerca de 774% da produção e a área plantada em 100%. Assim sendo, se o País mantivesse a mesma tecnologia da década de 60, abrangeria mais de 145 milhões de hectares, ao contrário de 47,5 milhões em 2010.

Visando esse crescimento, o presente trabalho objetiva-se identificar os possíveis impactos da modernização na cultura da soja, com embasamento no ambiente de atuação do complexo agroindustrial. Mais especificamente, busca: a) Investigar as novas tecnologias do agronegócio; b) Evidenciar se as mesmas causam efeitos; c) Demonstrar quais são os efeitos da tecnologia da soja na sociedade.

A pesquisa se justifica devido à grande importância do agronegócio da soja na economia do país, possuindo uma vasta cadeia produtiva e sendo um produto versátil, utilizado em diversos âmbitos. Ademais, o estudo evidencia impactos para a economia, sociedade e meio ambiente, com intuito na melhoria do ramo da soja.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Agronegócio

Para Batalha (1997), o agronegócio não está associado a nenhuma matéria prima agropecuária ou a um produto final específico. Esse modelo de negócio refere-se a um conjunto de atividades que concorrem para a produção de produtos agroindustriais, desde a produção de insumos até a chegada do produto final ao consumidor.

O agronegócio, conforme Fernandes, Silva e Carmo (2020), é um sistema controlado por grandes organizações internacionais, das quais possuem uma complexidade que envolve diversos setores como a agricultura, a indústria, o mercado e o sistema financeiro. A constituição do agronegócio se deu com base em cadeias produtivas, envolvendo desde a fabricação de insumos e a produção nos estabelecimentos, seguido pela sua transformação nas agroindústrias, até o seu consumo. O agronegócio abrange diversos serviços de apoio, dentre eles podem ser citados: pesquisa agropecuária e assistência técnica, processamento, transporte,

comercialização, crédito, exportação, serviços portuários, distribuidores, bolsas, industrialização e o consumidor final (GASQUES et al., 2004).

2.1.1 Agronegócio no Brasil

No ano de 2020 o agronegócio brasileiro alcançou crescimento recorde e já no primeiro trimestre de 2021 o Produto Interno Bruto (PIB) apresentou alta de 5,35%, apresentando um crescimento de 8% do ramo agrícola e de 1,96% da pecuária. Ainda para o ano de 2021 estima-se que o PIB tenha 30% de participação do setor agropecuário (CEPEA, 2021).

No ramo agrícola o bom desempenho se deu principalmente pelo expressivo avanço do segmento primário (“dentro da porteira”). A alta do preço dos insumos acabou pressionando o PIB da agricultura, contudo foi responsável pelo avanço de 6,65% do PIB do segmento de insumos agrícolas. Já o ramo pecuário apresentou resultados mais modestos e até mesmo com queda do PIB (CEPEA, 2021).

Diferentemente da agricultura convencional, o agronegócio abrange atividades econômicas que se estendem de insumos agrícolas, perpassa por processamentos industriais até a venda de fertilizantes, máquinas, sementes, dentre outros. Conforme os dados do CEPEA (2020), a agroindústria foi um dos segmentos que mais sofreu com a pandemia, contudo, houve uma alta no PIB de 8,72%. Todavia, o destaque ficou a cargo dos ramos agrícola representando 24,2% e a pecuária com 24,56% da produção.

De acordo com o MAPA (2020), os produtos principais do agronegócio foram: complexo soja (31,1%); carnes (16,7%); cereais, farinhas e preparações (12,8%); complexo sucroalcooleiro (12,4%) e produtos florestais (10,0%) que juntos totalizaram 83,0% das exportações brasileiras do agronegócio, demonstrando o agronegócio como um setor que cresceu positivamente.

O agronegócio é um segmento relevante para a economia do Brasil, pois além de gerar emprego e renda, o setor tem contribuído fortemente para a estabilidade macroeconômica, ajudando a amenizar o déficit comercial originado de outros setores produtivos (GASQUES et al., 2004).

O Brasil é considerado um dos líderes mundiais na produção e exportação de produtos agropecuários e vem apresentando crescimento acelerado ao longo dos últimos anos. Embora o Brasil apresente crescimento no setor do agronegócio, observa-se que há necessidade de uma evolução no setor diante das barreiras tarifárias e não tarifárias, bem como dos subsídios à produção e exportação ainda estabelecidos pelos países desenvolvidos. É notável que o

agronegócio brasileiro se depara ainda com uma muralha protecionista, especialmente frente a mercados de países considerados desenvolvidos, representando um sério empecilho ao seu crescimento. Dentre os principais produtos que compõem o agronegócio brasileiro tem-se: soja, milho, arroz, trigo, feijão, algodão, cana-de-açúcar, café e sorgo. Dentre os itens mais comercializados, o país é considerado o primeiro produtor e exportador de café, açúcar, álcool e sucos de frutas (CONAB, 2021).

De acordo com o Ministério da Economia (ME, 2020), houve um aumento significativo nas exportações, sendo que a China comprou um total de 34,1% dos produtos exportados no período que compreende de janeiro a julho do ano de 2020, contabilizando um aumento de 15,4% se comparado ao mesmo período do ano anterior. No ano de 2020 o agronegócio se tornou o maior responsável pelas exportações totais do Brasil, pois, contribuiu com o total recorde de 48%. Ademais, os grãos representaram a maior parcela dessas exportações, computando 81,1%. Como maior comprador, a China recebeu destaque, uma vez que

[...] 73,2% da soja em grão exportada, o que correspondeu a US\$ 20,91 bilhões (2,2% superior a 2019). E também foi o principal destino da carne bovina in natura exportada, 54,2% (US\$ 4,04 bilhões). O país contribuiu para o crescimento dessas vendas (carne bovina), uma vez que adquiriu US\$ 1,35 bilhão a mais do que em 2019 (+50,3%) (BRASIL, ME, 2020).

Com base nos dados é perceptível que as exportações de alimentos e matérias-primas, sobretudo, no que tange aos grãos, carnes e seus derivados, aumentem de uma maneira gradativa. Isso demonstra, consoante Schneider et al. (2020), que o Brasil possui um agronegócio competitivo com relação às exportações, o que promove uma inserção do país na economia mundial, ocasionando em uma potencialização na economia brasileira.

2.2 Tecnologia no agronegócio

O Brasil é um país extremamente agrícola, nota-se a necessidade de incorporar as inovações e desenvolvimentos tecnológicos nas possíveis atividades que são diretamente para o campo. O grande avanço neste processo de modernização tem como principal fonte os investimentos tanto do meio público, quanto das empresas privadas, direcionados na melhoria contínua dos equipamentos e do maquinário agrícola, e na especialização dos recursos humanos e nos processos de gestão e principalmente no treinamento (CAREGNATO; ALVES; SAMPAIO, 2019).

As inovações tecnológicas no agronegócio comportam tanto produtos e processos que possam gerar competitividade no processo de produção. Há uma busca pela melhoria e

desenvolvimento contínuos, tanto os equipamentos e insumos para a produção animal e vegetal, criando assim inúmeras possibilidades de inovação para um melhor desempenho. Dentre as tecnologias de agricultura de precisão mais usadas hoje, no Brasil e no mundo, estão os monitores de colheita de grãos, que geram mapas de produtividade, e oferecem ferramentas de direcionamento e a aplicação de insumos a taxas variadas como por meio da semeadora/adubadora, todas essas ferramentas são úteis tanto para detectar, medir e até moldar a variabilidade espacial (CAREGNATO; ALVES; SAMPAIO, 2019).

A tecnologia empregada no agronegócio é aquela vinculada às tecnologias de produto e processo. Em geral, as atividades realizadas em pesquisa e desenvolvimento no Brasil, concerne aspectos relacionados a processos de produção e, secundariamente, ao desenvolvimento de novos produtos. A tecnologia de gestão, que deveria formar ao lado das tecnologias de produto e processo um tripé fundamental para a competitividade sustentada das cadeias agroindustriais nacionais, é muitas vezes mal compreendida e negligenciada quanto a sua importância (BATALHA; BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2005).

Fortes tendências tecnológicas, econômicas, políticas e institucionais vêm transformando o sistema agropecuário por meio de tecnologias de informação e comunicação, biotecnologia, sistemas de pesquisa e desenvolvimento, globalização de cadeias agroalimentares, investimento estrangeiro direto e comércio internacional. Nesse contexto, incrementos mais promissores na competitividade do setor podem ser alcançados via investimentos maiores em produção e distribuição, os quais aumentem o desempenho inovador das empresas e, conseqüentemente, promovam o desenvolvimento interno de tecnologias e inovações (RAIMUNDO; BATALHA; TORKOMIAN, 2017).

A qualidade da semente utilizada pelos agricultores determina o status da agricultura que praticam. No entanto, para obter o máximo de ganho de produtividade em qualquer cultura, é necessário o uso de variedades melhoradas e práticas de manejo integrado de culturas inovadoras. Essa inovação não só contribui para o aumento da produtividade individualmente, mas também agem sinergicamente (RUFINO et al., 2017).

Outra inovação tecnológica na agricultura está no campo de maquinários. Os pulverizadores sofreram muitas inovações ao longo dos anos, com modificações de componentes elétricos, hidráulicos e pneumáticos, formando pulverizadores de diversos tamanhos. Dentre as inovações, é possível verificar a inserção de controladores e componentes elétricos para a maioria dos modelos disponíveis no mercado. Tais sistemas possuem maior precisão e controle das partes móveis, além de serem mais simples e não possuírem riscos de vazamentos. Para pulverizadores autopropelidos, alguns modelos possuem sistema de troca

automática de pontas de pulverização, com o objetivo de possibilitar variar a velocidade de aplicação, mantendo constante a pressão e o tamanho da gota (BECKER et al., 2021).

2.2.1 As fases recentes da modernização da agricultura

O início da atividade agrícola no Brasil se dá por meio de um processo manufatureiro. Essa atividade se mantinha sob o controle do proprietário (senhor feudal) e foram constituídos os engenhos. As operações relacionadas com cultivo, processamento da produção, armazenamento e comercialização de alimentos eram função exclusiva da fazenda. No final do século XIX, a fazenda tradicional não só plantava e criava, mas também produzia localmente os meios de transporte (carroças e carros de boi) e as suas ferramentas (enxada, foice), fertilizantes e outros itens necessários à fabricação de diversos produtos (TEXEIRA, 2005).

Já no início do século XX, as mudanças provocadas pelo processo de desenvolvimento econômico e a urbanização das cidades, combinadas com o avanço tecnológico, estreitaram as funções da fazenda. A produção de subsistência evolue para ser de produção com fins comerciais - os agricultores consomem cada vez menos o que produzem, dedicando-se apenas a parte da produção e criação. As demais atividades agropecuárias começaram a se industrializar e aos poucos passaram a ser entendidas como um conjunto de atividades econômicas que incluíam a terra como meio de produção, iniciando a formação de empresas voltadas para o agronegócio (EMBRAPA, 2018).

Toda mudança ocorrida no processo produtivo agrário no Brasil, no período pós – 1960, no sentido de modernização e reestruturação do campo se relacionou com a formação do chamado complexo Agroindustrial. A relação entre a agricultura e a indústria se intensificou, principalmente a partir da década de 1970, sendo que um setor passou a depender cada vez mais do outro. As agroindústrias cresceram como processadoras de produtos provenientes da agropecuária e se modernizaram, tornando-se mais exigentes. A formação do Complexo Agroindustrial envolveu a internalização da indústria de máquinas, equipamentos e insumos e a expansão do sistema agroindustrial viabilizada principalmente pelas políticas estatais (TEXEIRA, 2005).

A formação dos Complexos Agroindustriais nos anos de 1970 se deu a partir da integração intersetorial de três elementos básicos: as indústrias que produzem para a agricultura, a agricultura (moderna) propriamente dita e as agroindústrias processadoras, todas beneficiadas por fortes incentivos governamentais. Em suma, o capital industrial passou a comandar a economia do país em todos os setores, inclusive no campo, moldando-o segundo os seus interesses (SAUER, 2008).

2.3 Soja

Segundo Bonato et al. (1987), a história da soja é desconhecida, havendo muita discordância, porém, com uma única certeza: sua origem se deu no centro da Ásia. Segundo Morse (1950), o local seria a área central da China. Hymowitz (1970) conclui que foi domesticada na metade norte da China, por volta do século XI A.C. A cultura da China evidencia que a soja era utilizada muito antes de registros serem feitos, tendo obras antigas indicando modos de plantio adequado, épocas do ano para plantio, técnicas e métodos de armazenamento. A obra mais antiga é do ano 2207 A.C., demonstrando ser a soja, talvez, uma das mais antigas espécies cultivadas pelo homem (Morse, 1950).

Composta por proteínas, fibras, monossacarídeos, oligossacarídeos, óleos, cálcio, fósforo, ferro, sódio, potássio, magnésio, cobre, carboidratos, lipídios, vitaminas B e E, ômega 3 e 6, o grão de soja pode se transformar em farinha, óleo, leite, queijo, carne e entre outros. Para isso, os grãos precisam passar por uma transformação, sendo limpos, condicionados, descascados e flocados. Logo após é feita a retirada dos óleos e a secagem para que, assim, seja feita a transformação do produto final.

2.3.1 A soja no Brasil

Em 1901, na Estação Agropecuária de Campinas, a soja foi primeiramente introduzida e distribuída para produtores paulistas. A partir de 1908, o grão começou a ser mais facilmente encontrado no país, devido a intensificação da migração japonesa. A expansão do cultivo de soja teve início nos anos 1970, quando houve uma fomentação da indústria de óleo. A ampliação da produção de soja sempre esteve associada ao avanço tecnológico, com isso acabou se tornando uma cultura de grande contribuição ao agronegócio brasileiro (APROSOJA, 2021).

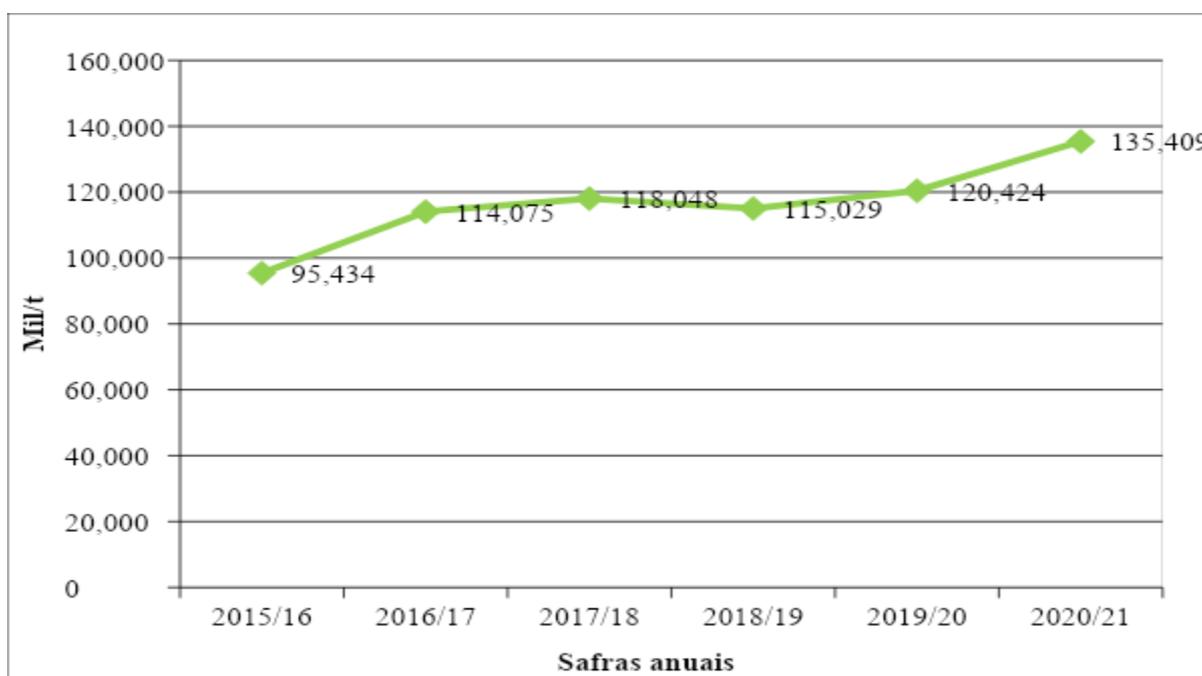
Um produto brasileiro que tem grande contribuição na agropecuária brasileira é a soja. No Brasil, Goiás é o quarto maior produtor de soja. No mercado goiano, a soja é o grão que possui maior peso, representando cerca de 28,1% do valor bruto. Em 2020, o mercado alcançou R \$16,1 bilhões, apresentando crescimento de 22,9% quando comparado ao ano anterior. De acordo com dados da CONAB (2020) a safra 2019/2020 apresentou crescimento de 9% em comparação com a safra de 2018/2019, apresentando uma produção superior a 12 milhões de toneladas.

O crescimento da cultura do soja no país esteve sempre associado aos avanços científicos e a disponibilização de tecnologias ao setor agrário. O desenvolvimento na forma de

cultivos foi adaptado às diversas regiões para a obtenção de alta produtividade. Os avanços ocorridos na agricultura proporcionaram novas formas de manejo de solos, adubação, calagem, pragas e doenças, além de constatar e solucionar os principais fatores responsáveis por perdas no processo de colheita (VENCATO et al., 2010).

Ao observar a produção de soja dos últimos 6 anos conforme figura 1 nota-se que sua produção vinha em crescente aumento desde a safra de 2015/16, porém na safra de 2018/19 houve uma pequena redução, mas ainda superior à safra de 2016/17, retomando o crescimento na safra de 2019/20 e 2020/21 (EMBRAPA, 2021).

Figura 1 - Produção de soja no Brasil de 2015 a 2021.



*Dados em milhões de toneladas.

Fonte: EMBRAPA, 2021.

Em contrapartida, a exportação massiva de soja em grão reflete negativamente na economia nacional, uma vez que a escassez interna aumenta o custo de fabricação de óleo de soja comestível, a fabricação de biodiesel (a Agência Nacional do Petróleo precisou reduzir a mistura de óleo de soja no biodiesel de 12% para 10%, pela falta de matéria-prima, em setembro e outubro de 2020) e aumenta o custo do farelo. Somado a esse fator tem-se ainda a redução da atividade econômica ocasionada pela pandemia da Covid-19, afetando a indústria que utiliza a soja como matéria-prima para fabricação de outros produtos (CEPEA, 2021).

2.4 As inovações tecnológicas da soja

A trajetória do desenvolvimento agrícola brasileira é resultado de uma combinação de fatores. O cenário para isto se deve ao fato de combinar um país com abundância de recursos naturais, com extensas áreas agricultáveis e disponibilidade de água, calor e luz, elementos fundamentais para a vida. Por outro lado, o que fez a diferença nestes últimos 50 anos, foram os investimentos em pesquisa agrícola, que permitiu avanços nas ciências, tecnologias adequadas e inovações-, a assertividade de políticas públicas e a competência dos agricultores (EMBRAPA, 2018).

Os primeiros cultivos comerciais de soja surgiram na década de 1960, no Rio Grande do Sul, especialmente por uma razão climática: a soja é uma planta de regiões frias e os cultivos no mundo se limitavam às proximidades do paralelo 30, que no Brasil passa por Porto Alegre. Cultivar soja em outras regiões do país era um desafio biológico e tecnológico (TEXEIRA, 2005).

As soluções surgiram depois de pesquisas realizadas pela Embrapa, universidades, instituições estaduais de pesquisa agropecuária e, mais tarde, pela iniciativa privada. Com técnicas de melhoramento genético, foram desenvolvidas plantas de soja adequadas às condições de solo e clima do Brasil. Eram cultivares menos sensíveis aos dias longos e mais tolerantes às pragas do mundo tropical (EMBRAPA, 2018).

Os avanços em correção e adubação de solos. As pesquisas apontaram os caminhos para otimizar o uso de corretivos e de fertilizantes, permitindo o plantio nos solos de Cerrados, até então considerados improdutivos. Com esse progresso, essas áreas, antes inoperantes para o cultivo de soja, ganhou terreno na agropecuária nacional (RAIMUNDO; BATALHA; TORKOMIAN, 2017).

Os avanços no plantio de soja incluem outras abordagens e tecnologias de grande impacto. Houve uma expansão de território e maior colheitas devido ao plantio direto, zoneamento de riscos climáticos, manejo de pragas e plantas daninhas, mecanização, sucessão de até três cultivos anuais na mesma área e integração da lavoura da soja com pecuária e floresta. Esses avanços são resultados diretamente relacionados com investimento em pesquisa, extensão rural, políticas públicas e empreendedorismo (VENCATO et al., 2010).

Quadro construído:

Item	Tecnologia
01	plantio direto
02	zoneamento de riscos climáticos

03	manejo de pragas e plantas daninhas
04	Mecanização
05	sucessão de até três cultivos anuais na mesma área (multicultura)
06	integração da lavoura da soja com pecuária e floresta.

3 METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido por meio do método descritivo de abordagem qualitativa e pesquisa bibliográfica. Essa abordagem tem como intuito descrever a complexidade de determinado problema, sendo necessário compreender e classificar os processos dinâmicos vividos nos grupos, contribuir no processo de mudança, e com isso, possibilitar o entendimento das mais variadas particularidades dos indivíduos estudados (LUDKE; ANDRÉ, 2008).

Para a coleta de dados foi utilizado uma entrevista semiestruturada. Esse tipo de instrumento dentro de uma pesquisa qualitativa descritiva possibilita a criação de interação entre o pesquisador e o participante da pesquisa, proporcionando uma atmosfera recíproca entre quem pergunta e quem responde, diferente de quando alguns entrevistadores antecipam e forçam a resposta do informante (MARCONI; LAKATOS, 2017). O instrumento foi composto por três etapas: Caracterização do entrevistado, Caracterização da propriedade e Manejo da produção de soja.

No dia 07 de maio de 2022 foi realizada um estudo de caso do agricultor de soja e proprietário da Fazenda Barreto, localizada em Edeia - GO, utilizando como instrumento uma entrevista semi-estruturada elaborada pelos autores.

A outra coleta foi realizada no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), onde foram realizadas buscas do censo de 2017 sobre a cidade de Edeia – Goiás, local da propriedade objeto de estudo dessa pesquisa.

Os dados coletados foram compilados e analisados utilizando o software Microsoft Excel. As variáveis foram analisadas primariamente utilizando estatística descritiva, e representadas em gráficos e tabelas.

Em uma segunda etapa do estudo, para a redação desse artigo, foi realizada uma pesquisa utilizando o método de revisão bibliográfica sistemática na qual se buscou a identificação do tema abordado nesse projeto. Buscou-se fontes científicas como base, sendo composta por artigos disponíveis em rede de dados virtuais como *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Google Acadêmico.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

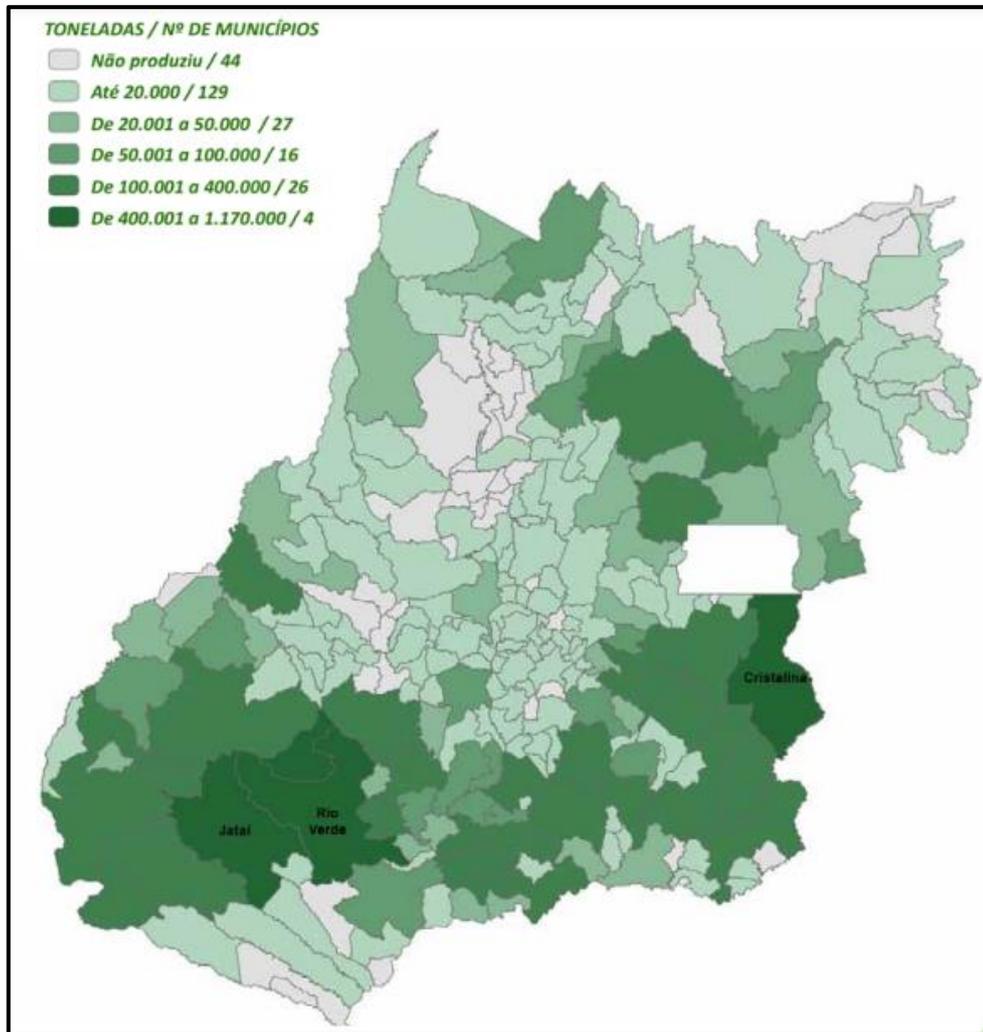
A Fazenda Barreto, objeto do presente estudo, é uma propriedade com tamanho de 200 alqueires (1000 hectares) localizada no município de Edeia – Goiás. Esse município onde a propriedade está localizada tinha 449 propriedades agropecuárias registradas no Censo de 2017, contabilizando por 128.406 hectares (BRASIL, 2017).

A propriedade tem como principal atividade a produção de soja. A atividade de cultivo de soja teve início em 1982, numa área de 20 alqueires. Atualmente o produtor relata que além da propriedade de 200 alqueires, arrenda mais 400 alqueires (2000 hectares), contabilizando uma propriedade produtora de soja de 600 alqueires (3000 hectares). Nota-se que em 40 anos houve um aumento de 300% no tamanho da área de produção.

A cultura da soja é a mais cultivada pelos produtores rurais brasileiros. É uma produção de fácil manejo e alta produtividade. Se o produtor contabilizar bem os seus custos e conseguir vender seu grão na melhor oportunidade, é possível obter lucro, deixando-o satisfeito e cada vez mais otimista, incentivando a próxima safra (FERREIRA; LINO, 2021).

A soja é cultivada especialmente nas regiões Centro Oeste e Sul do Brasil, e se consolidou como um dos produtos mais destacados da agricultura nacional e na balança comercial. O estado de Goiás é o quarto produtor nacional de grãos com uma produção de aproximadamente 22,815 milhões de toneladas, 9,5% da produção de grãos brasileira, figura 2. No estado, a pauta agrícola é bastante diversificada e composta principalmente por, em primeiro lugar, a cana-de-açúcar, seguida de soja, milho, tomate e sorgo, entre outros produtos (GOIÁS, 2018).

Figura 2 - Produção de soja no estado de Goiás em 2017.



Fonte: IBGE, 2018.

A CONAB (2022), em seu relatório da safra 2020-2021 brasileira de grãos, afirma que o Brasil é o maior produtor mundial de soja. Nessa safra houve uma produção de 136 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 38,5 milhões de hectares, resultando em uma produtividade média de 3.532 quilogramas por hectare (CONAB, 2021).

Na propriedade estudada, a colheita da safra 2020/2021 foi de 60 sacas por hectare. O proprietário relata que com o contínuo melhoramento genético das sementes há uma aumento a cada produção. Como mostra a safra de 2021/2022, que rendeu 68 sacas por hectare, um aumento na produtividade de 11,77%.

Quando o entrevistado foi questionado se “as inovações tecnológicas foi um diferencial para aumento da produção da soja?” (Entrevistado da pesquisa, 2022), ele afirmou que “Com

certeza sim!”. Para o produtor sem os avanços tecnológicos não seria possível alcançar a produtividade que a propriedade está atingindo atualmente.

E em seguida foi perguntado “Quais inovações tecnológicas mais te ajudaram? Foi possível diminuir gastos com essas inovações?” sua resposta foi:

Foi o uso de sementes, pulverizador e equipamentos modernos para o plantio e colheita. Com essas inovações foi possível uma produção limpa e também a redução nos gastos da produção, pois consegui fazer uma melhor utilização dos insumos (Entrevistado da pesquisa, 2022).

A utilização de sementes de soja de alta qualidade é de fundamental importância para o sucesso do cultivo. A produção de sementes de soja com esses padrões é um grande desafio ao setor produtivo, principalmente em regiões tropicais e subtropicais. Para que esse objetivo seja alcançado, é imprescindível que se invista em tecnologias específicas para a produção de sementes e também num bom sistema de controle de qualidade (HIRAKURI; LORINI, 2018). O entrevistado faz uso de sementes transgênicas e afirma que é um dos grandes fatores do aumento da produtividade: Um dos grandes impactos da tecnologia na produção de soja foi a obtenção de uma semente uniforme, mais resistente e produtiva, gerando menos perdas, reduzindo conseqüentemente os custos (Entrevistado da pesquisa, 2022).

Faz-se necessário que o produtor agrícola tenha conhecimentos e habilidades de gestão em áreas como compras, produção e administração, além de conhecer sobre tecnologia atualizadas disponíveis para a área. Em propriedades menores, geralmente familiares, essas atividades costumam ser desenvolvidas pela mesma pessoa, tornando a carga de trabalho e informações difícil de executar. O apoio técnico faz com que uma grande parte do que é necessário neste segmento seja amenizada pelos serviços oferecidos por empresas especializadas no ramo agrícola (RAIMUNDO; BATALHA; TORKOMIAN, 2017).

A fazenda objeto desse estudo utiliza uma companhia terceirizada especialista que fornece engenheiros agrônomos, para acompanharem toda a produção, desde o preparo do solo até a colheita. Diferente do proprietário entrevistado, de acordo com o censo de 2017, na cidade de Edeia, 63% das propriedades agropecuárias não recebem auxílio técnico (BRASIL, 2017).

Para Oliveira e Cadan (2020) a assistência técnica para o produtor é o auxílio de conhecimento técnico em relação à planta, ou seja, o apoio de um engenheiro agrônomo para direcionar os passos do produtor em relação ao melhor produto a ser aplicado na plantação, em casos de enfermidade da planta ou produtos que melhorem seu rendimento. Isso é fundamental para a produção, pois apesar do conhecimento prático adquirido ao longo dos anos, um

conhecimento técnico traz um olhar apurado a respeito da situação e facilidade de percepção devido ao contato com ocorrências similares em outras propriedades ou regiões.

Conforme Colleto et al. (2022), produtores rurais tendem a aderir às inovações tecnológicas, novas técnicas de cultivo (manejo do solo, agricultura de precisão, plantio direto, dentre outros), além de adaptarem a gestão e organização de sua produção em prol de uma maior rentabilidade na lida no campo. Os avanços tecnológicos proporcionam aos produtores rurais acesso às tecnologias as quais aumentam a produtividade e o lucro das colheitas. Com o desenvolvimento e valor menor de certas tecnologias, além de proporcionar acesso aos produtores rurais aos avanços tecnológicos também impulsionam a agricultura de precisão.

Quando questionado a respeito de avanço tecnológico nos maquinários, o produtor soube responder quais equipamentos eram utilizados quando iniciou a produção de soja, 40 anos atrás, e o que possui atualmente. Todos equipamentos são próprios e foram dispostos no quadro 1 de forma a mostrarem sua “evolução”.

Quadro 1 – Relação de equipamento utilizado para produção de soja.

Início (1982)	Atual (2022)
Trator de pequeno porte Massey Ferguson - 75 CV	Trator Massey Ferguson 280 CV
Plantadeira John Deere 1107 de 7 linhas	Plantadeira John Deere 2115 de 15 linhas
Pulverizador de arrasto	Pulverizador John Deere M4030
Colheitadeira John Deere 12 pés	Colheitadeira John Deere S780 45 pés

Fonte: Autores, 2022.

Vieira Filho e Silveira (2016) relatam em seu estudo que entre os anos de 1961 a 2012, o número de máquinas agrícolas adquiridas por produtores brasileiros cresceu quase 3 vezes, sendo que as colheitadeiras duplicaram no período. Nesse mesmo recorte de tempo, o consumo de fertilizantes aumentou em cerca de 6 vezes, e a produtividade dos cereais, considerando quilo por hectare, mais que dobrou no período.

Similarmente, Silva e Winck (2019) em seu estudo observam uma relação entre o número de máquinas agrícolas adquiridas e a expansão da área plantada. Os autores informam sobre o índice de mecanização, que demonstrou um aumento do número de tratores por hectares de área cultivada de lavoura.

Esse avanço tecnológico resultando em aumento da produtividade está presente na fala do entrevistado. Ao ser questionado se sua safra aumenta a cada ano sua resposta foi: “Sim a cada ano só aumenta a produção por hectares com utilização de novas tecnologias, trabalhando a terra, tornando-a mais fértil, fazendo correções de solo” (Entrevistado da pesquisa, 2022).

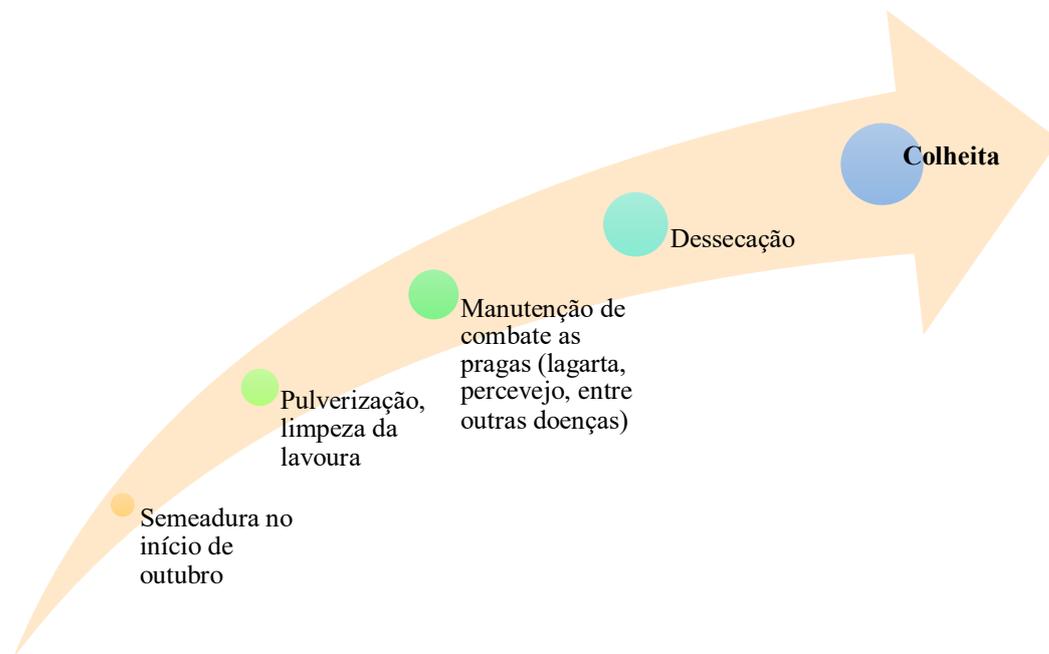
O processo de cultivo da soja se inicia com o preparo do solo. O produtor afirma que o tempo de colheita muda com a variedade de cultivo, que normalmente são 100 dias, podendo chegar até 128 dias. Nas palavras do entrevistado as etapas do processo desde plantio até a colheita são:

O processo de cultivo da soja inicia-se com o preparo da terra, com a *gradição* (sic) do solo feita com tratores, em seguida adubação, logo depois faz-se o plantio das sementes, continuamente acontece a capinação do solo feita com herbicidas e fungicidas para controle das pragas, quando a soja está no ponto de colheita faz-se uma dessecação do plantio com herbicida específico e por fim ocorre a colheita (Entrevistado da pesquisa, 2022).

A colheita é feita utilizando colhedeiças modernas, assim minimizando perdas. O agricultor relata fazer a entrega da produção nos armazéns mais próximos, onde é estocada até ser vendida. A distância entre a fazenda e os armazéns é de 30 km.

De uma maneira visual a figura 3 ilustra as fases da produção.

Figura 3 – Representação ilustrativa das fases de produção da soja de acordo com entrevistado.



Fonte: Autores, 2022.

Para a Embrapa (2018), a tecnologia agrícola disponível à cultura da soja tem evoluído muito no Brasil nos últimos anos. Para continuar avançando, os pesquisadores e produtores devem atuar em conjunto, para identificar os principais fatores que contribuem para a máxima produtividade da soja e suas interações, envolvendo, sobretudo, o potencial genético das plantas, doses e formas de aplicação de fertilizantes, qualidade da sementeira e manejo cultural.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desse estudo concluímos que o avanço na tecnologia agrícola visa o aumento da produtividade no agronegócio, e assim o aumento do lucro da produção do agricultor. Foi possível perceber nas respostas do entrevistado que sua produção evoluiu consonantemente com a evolução tecnológica, sementes transgênicas, equipamentos e insumos para preparo do solo e combate de pragas.

Corroborando com a fala do entrevistado, foi possível observar na literatura que a incorporação de tecnologias é fundamental para que o Brasil evolua na produção de soja e continue na competitividade do mercado mundial, que atualmente ocupa o primeiro lugar no ranking.

Partindo da pergunta norteadora do estudo: ‘Quais são os impactos causados pela modernização tecnológica na cultura da soja?’, concluímos a partir da pesquisa aplicada, que a modernização da agricultura melhora as condições, aumentando a produtividade do trabalho, expandindo a produção agrícola para elevar a renda e assim maximizar o lucro e o capital, tornando possível reinvestir em mais novas tecnologias agrícolas.

Do ponto de vista do grupo pesquisador, os objetivos foram alcançados e sanados, conforme aplicado a pesquisa científica provando a evolução da soja, fomentando mais interesse sobre o tema. Foi possível observar a limitação do estudo por ter sido realizado com apenas um agricultor e realizado apenas um estudo de caso.

Com esse estudo espera-se ter contribuído, mesmo que de forma limitada, como a modernização agrícola é essencial, devido ao seu potencial para estimular o crescimento e aumentar a renda. Enfim, espera-se que essa pesquisa tenha fomentado o debate sobre o tema e que possa contribuir com futuras pesquisas e com a atualização do meio científico sobre o assunto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTON, Viviane Balazote et al. **Impactos da modernização agrícola para os agricultores familiares da mesorregião sudoeste do Paraná**. Dissertação apresentada para Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2019. 92 f. Disponível em: <https://tede.unioeste.br/bitstream/tede/4681/5/Viviane%20Balazote%20Alberton%202019.pdf> Acesso em 22 de abril de 2022.

BECKER, Rafael Sobroza et al. Inovações tecnológicas em máquinas agrícolas para controle de plantas daninhas. **Tecno-Lógica**, v. 25, n. 1, p. 98-108, 2021.

BRASIL. Ministério da Economia. **Estatísticas de Comércio Exterior**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior> Acesso em: 07 abr. 2022.

BATALHA, M. O. Sistemas Agroindustriais: Definições e Correntes Metodológicas. In: BATALHA, M.O. (Org.). **Gestão Agroindustrial**. 1ed.Sao Paulo: Editora Atlas, 1997, v. 1, p. 23-50.

BATALHA, M. O; SILVA, A. L. **Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificações, especificidades e correntes metodológicas**. In: BATALHA, M. O. (Coord.). **Gestão agroindustrial**. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007. p. 1-62.

BONATO, Emidio Rizzo; BONATO, Ana Lidia Variani. **A soja no Brasil: história e estatística**. 1987.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **PIB do Agronegócio Brasileiro**. 2021. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

CEPEA CADEIA DE SOJA/ C.R.N.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – ESALQ/USP. **PIB do agronegócio brasileiro**. CEPEA/ESALQ/USP, 2020. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/> Acesso em: 07 abr. 2022.

CEPEA/ESALQ. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **Preços Agropecuários**. Açúcar. São Paulo. [S.I]: CEPEA. 2021. Disponível em: <https://cepea.esalq.usp.br/br/indicador/acucar.aspx> Acesso em 07 abr. 2022.

Conceição, P. H. Z., & Conceição, J. C. P. (2004). **Modernização da agricultura no estado de minas gerais: uma perspectiva histórica dos anos 80**. In Anais do Congresso Brasileiro de Economia Rural (Vol. 42). Brasília: SOBER. Recuperado em 25 de março de 2017, de <http://www.sober.org.br/palestra/12/120523.pdf>

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da safra de cana-de-açúcar. Tabelas de levantamento**. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana> Acesso em: 07 abr. 2022.

CAREGNATO, Lucas Henrique; ALVES, Luiz Felipe Da Silva; SAMPAIO, Vanderlei Da Silva. AGRICULTURA DE PRECISÃO: UM ESTUDO SOBRE FERRAMENTAS E

TÉCNICAS INOVADORAS NO AGRONEGÓCIO. **Revista Scientia Alpha**, v. 1, n. 01, 2019.

EMBRAPA <http://www.cnpt.embrapa.br> :acessado em março de 2022.

EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. – Brasília, DF: Embrapa, 2018. 212p. Disponível em <https://www.embrapa.br/documents/10180/9543845/Vis%C3%A3o+2030+-+o+futuro+da+agricultura+brasileira/2a9a0f27-0ead-991a-8cbf-af8e89d62829> Acesso em 25 de abril de 2022.

FERREIRA, Rildo Mourão; LINO, Estefânia Naiara. Expansão agrícola no cerrado: o desenvolvimento do agronegócio no estado de Goiás entre 2000 a 2019. **Caminhos de Geografia Uberlândia-MG** v. 22, n. 79 Fev/2021 p. 01-17p

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; LORINI, Irineu. Conjuntura econômica da soja e metodologia de avaliação da qualidade. **Embrapa Soja-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2018. Disponível: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1098334/1/p1128.pdf>

HYMOWITZ, T. On the domestication of the soybean. **Economic Botany**, 24:408-21, 1970

<http://www.sober.org.br/palestra/12/12O5>.

https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_Abieve_Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20biodiesel_Marco22.pdf acessado em março de 2022.

MORSE, W.J. History of soybean production. In: MARKLEY, K. S. **Soybeansand soybean products**. New York, Interscience. 1950. p.3-59.

OLIVEIRA, Eloisa Paula de; CADAN, Antonio Guilherme. Gestão do Agronegócio: Estudo de Caso de Uma Propriedade Rural do Município de Moreira Sales – Pr. **Congresso Internacional de Administração – ADM 2020**. Ponta Grossa – PR. Disponível em: https://admpg.com.br/2020/anais/arquivos/08142020_210846_5f372c3eed7e8.pdf

OLIVEIRA, Jennifer Karolinne Silva et al. **Modernização e Inovação na Mecanização da Agricultura no Sudoeste Goiano**. 2019.

RUFINO, Cassyo de Araújo et al. Performance of soybean seedlings upon nutrient application by seed coating. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 60, 2017.

RAIMUNDO, Livia Maria Borges, BATALHA, Mário Otávio; TORKOMIAN, Ana Lúcia VitaleDinâmica tecnológica da Indústria Brasileira de Alimentos e Bebidas (2000-2011). **Gestão & Produção [online]**. 2017, v. 24, n. 2 [Acessado 4 Maio 2022] , pp. 423-436. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-530X2750-15>>. Epub 10 Jul 2017. ISSN 1806-9649. <https://doi.org/10.1590/0104-530X2750-15>.

SILVA, Bruna Antunes; WINCK, César Augustus. Evolução da quantidade de máquinas e implementos agrícolas nas propriedades rurais brasileiras (1960-2017). **Revista Visão: Gestão Organizacional**, v. 8, n. 1, p. 174-188, 2019.

SILVA, Marcus Vinicius Costa et al. **Modernização da agricultura brasileira: um estudo da evolução das lavouras de soja e laranja**. 2021.

SOUSA, I. S. F. de. **Condicionantes da modernização da soja no Brasil**. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v.28, n.2, p.175-212, Abr./Jun. 1990.

SANTOS, David Ferreira Lopes et al. Inovação e Desempenho no Agronegócio: Evidências em uma Microrregião do Estado de São Paulo. **Desenvolvimento em Questão**, v. 16, n. 42, p. 442-483, 2018.

SAUER, Sergio. Agricultura familiar versus agronegócio: A dinâmica sociopolítica do campo brasileiro. Brasília, DF: **Embrapa informação tecnológica**, 2008. 73p. Disponível em: http://bbeletronica.sede.embrapa.br/bibweb/bbeletronica/2008/texto/sge_texto_30.pdf

TEIXEIRA, Jodenir Calixto. Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas Três Lagoas-MS**, V 2 – n.º 2 – ano 2, Setembro de 2005. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/235432186.pdf> Acesso em 26 de abril de 2022.

VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro Vieira; SILVEIRA, José Maria Ferreira Jardim da. Competências organizacionais, trajetória tecnológica e aprendizado local na agricultura: o paradoxo de Prebisch. **Economia e Sociedade**, v. 25, p. 599-630, 2016.

Apêndice A

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO

Eu,

Gabrielli Ferrreira Lopes RA 38334

Declaro, com o aval de todos os componentes do grupo a:

AUTORIZAÇÃO ()NÃO AUTORIZAÇÃO ()

Da submissão e eventual publicação na íntegra e/ou em partes no Repositório Institucional da Faculdade Unida de Campinas – FACUNICAMPS e da Revista Científica da FacUnicamps, do artigo intitulado: Os Modernizações da Agricultura Brasileira

Um Estudo de Caso da Evolução do plantio de soja em uma propriedade rural no município de Edéia/GO

de autoria única e exclusivamente dos participantes do grupo constado em Ata com supervisão e orientação do (a) Prof. (a): Rhynaldo Ribeiro Costa

Curso: Administração Modalidade afim

O presente artigo apresenta dados válidos e exclui-se de plágio.

Gabrielli Ferrreira Lopes
Assinatura do representante do grupo

Rhynaldo Ribeiro Costa

Assinatura do Orientador (a):

Goiânia, 13 de junho de 2022.