



**RAFAEL CAMPOS LOPES**

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES  
AGRÍCOLAS DAS PROPIEDADES DO GRUPO  
BRASILAGRO EM 2023**

**LAVRAS –MG  
2023**

**RAFAEL CAMPOS LOPES**

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS DAS  
PROPIEDADES DO GRUPO BRASILAGRO EM 2023**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Agronomia, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christiane Augusta Diniz Melo  
Orientadora

**LAVRAS – MG  
2023**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar durante esse percurso, e por colocar pessoas que me ajudassem chegar até aqui.

Aos meus pais, Mario Ronaldo Lopes e Vilma de Jesus Campos e ao meu padastro, Vander da Rocha Barbosa por não medirem esforços para a realização desse sonho, e a todos os meus familiares que sempre estiveram próximos e me ajudaram de alguma forma.

Agradeço aos meus irmãos, Iuri, Laura e João por serem o alicerce que me motiva a sempre buscar o melhor de mim, a fim de me tornar um um exemplo de irmão mais velho.

A todos os meus amigos, em especial ao Henrique Keisuke, que foi meu grande companheiro de apartamento/faculdade/cerveja. Aos irmãos que fiz, Giovani, Matheus, Osvander, Aaron, Gabriel e Lara vocês são pessoas que quero levar para toda a vida, obrigado por tudo. A todos os amigos da República Chumbo Quente, o meu muito obrigado, sempre levarei comigo os momentos que passamos juntos.

A BrasilAgro por me acolher nesse estágio e possibilitar que eu realizasse essa rica experiência de campo. Ao Maciel, meu supervisor de campo obrigado por todo empenho e dedicação em compartilhar seus conhecimentos.

A Professora Christiane por me orientar durante a execução desse trabalho.

Aos membros da banca de defesa do TCC, por ter aceito participar e contribuir para sua melhoria.

A todas as pessoas que de alguma forma impactaram para que eu chegasse até esse momento, contribuindo com meu desenvolvimento pessoal e profissional.

## RESUMO

A agricultura de precisão utiliza tecnologias avançadas, como sistemas de posicionamento global (GPS), sensores remotos, drones e softwares especializados, para coletar dados em tempo real sobre o solo, clima e as próprias plantas. Isso permite aos agricultores tomar decisões apropriadas sobre o manejo de suas culturas, otimizando o uso de insumos como água, fertilizantes e defensivos agrícolas. Além disso, o monitoramento em campo permite o acompanhamento constante das condições das culturas, identificando problemas precocemente e garantindo a saúde e produtividade das plantas. O objetivo deste estágio foi o aprimoramento em técnicas de agricultura de precisão e monitoramento em campo de culturas como soja, milho, cana-de-açúcar, algodão e pastagens. O período de estágio, que foi realizado de 01/02/2023 a 31/07/2023 nas fazendas da empresa BrasilAgro, situadas nas Fazendas São José (MA) e Chaparral (BA), foi oportuno para o aprendizado sobre a integração de diferentes ferramentas tecnológicas, a interpretação de dados agrícolas, o uso eficiente de recursos naturais e as práticas sustentáveis que são essenciais para o futuro da agricultura. Conclui-se que o estágio em agricultura de precisão e monitoramento em campo é uma porta de entrada para um setor agrícola cada vez mais tecnológico e orientado para a sustentabilidade, oferecendo uma experiência valiosa para aqueles que desejam contribuir para o futuro da agricultura moderna.

Palavras-chave: Monitoramento de lavouras. Grandes culturas. Planejamento agrícola. Agricultura de precisão. Sistema de produção.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Agricultura de precisão .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 A cultura do milho .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 A cultura da soja .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 A cultura da cana-de-açúcar .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 A cultura do algodão .....</b>	<b>10</b>
<b>2.6 Pastagens .....</b>	<b>11</b>
<b>3. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO: BrasilAgro (Fazendas São José-MA e Chaparral-BA).....</b>	<b>13</b>
<b>4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....</b>	<b>15</b>
<b>5. DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES .....</b>	<b>21</b>
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No cenário agrícola atual, atividades que envolvam a agricultura de precisão visam melhorar a personalização das práticas agrícolas de acordo com as necessidades específicas de cada área, levando em consideração as variabilidades do solo, do clima e das culturas. Isso resulta em benefícios econômicos, ambientais e sociais significativos. O Brasil é uma potência no cenário agrícola global e a agricultura brasileira estabelece recordes de produção, desempenhando um papel significativo na balança comercial e nas exportações de produtos agrícolas. Esse progresso é resultado do incansável esforço dos produtores e trabalhadores rurais, bem como dos avanços tecnológicos que estão sendo incorporados às práticas agropecuárias.

A importância do estágio, levando em consideração práticas de agricultura de precisão, está ligada à necessidade de produzir alimentos de maneira eficiente, sustentável e economicamente viável, enfrentando desafios como o aumento da demanda por alimentos, a escassez de recursos naturais e as mudanças climáticas. Com a realização deste estágio foi oportunizado o aprendizado em relação a coletar e analisar dados, interpretar mapas de produtividade, implementar sistemas de orientação de máquinas agrícolas, utilizar tecnologias para monitorar lavoura, dentre outras atividades.

Dentre as grandes culturas que movem o setor agrícola do país, o milho e a soja são culturas fundamentais na alimentação humana e animal. O algodão é uma das principais fontes de fibras têxteis, usadas na produção de roupas e têxteis em todo o mundo. A cana-de-açúcar é uma fonte significativa de matéria prima para a produção de açúcar e etanol, um biocombustível importante em muitos países. As pastagens, por sua vez, são fundamentais para a produção de carne e leite, e muitos sistemas de produção pecuária dependem da disponibilidade e qualidade das pastagens. Assim, essas culturas desempenham um papel vital na economia global, desempenhando papel direto ou indireto como commodities importantes na exportação e no consumo.

Portanto, o objetivo deste estágio foi aprimorar a prática e obter maior conhecimento juntamente com os estudos adquiridos no decorrer do curso de Agronomia, sempre levando em consideração a responsabilidade, ética profissional e conduta pessoal, aplicando os conhecimentos técnicos durante a realização deste estágio, bem como sanar as dúvidas decorrentes sobre a implantação e o desenvolvimento de grandes culturas no âmbito da agricultura de precisão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Agricultura de precisão

A agricultura de precisão é um conjunto de técnicas e tecnologias, cuja utilização está em constante crescimento no Brasil, à medida que informações sobre seus conceitos e benefícios são compartilhadas com os produtores rurais. Dentre as possibilidades da aplicação da agricultura de precisão, pode ser útil na instalação de ensaios, acompanhamento de operações e no controle e planejamento agrícola (DE OLIVEIRA et al., 2020).

A agricultura de precisão se baseia na coleta, análise e aplicação de dados de alta precisão para otimizar as práticas agrícolas, permitindo, por exemplo, a divisão do campo em zonas com características de solo semelhantes (MOLIN et al., 2003). Isso ajuda a identificar áreas de ensaio adequadas para diferentes tratamentos ou culturas, com base nas necessidades específicas do solo (SANTI et al., 2013). Além disso, as práticas de agricultura de precisão são interessantes nas ocasiões de semeadura, pois esta pode ser ajustada com precisão com base no zoneamento de solo e em dados de produtividade histórica para otimizar a distribuição de sementes (BRUN et al., 2022).

Outra técnica importante é o uso de sistemas de posicionamento global (GPS) na instalação de ensaios, que permite uma precisão na localização das parcelas, coletando dados geoespaciais precisos para análises posteriores (KOLLING; RAMPIM, 2021). Dentro da agricultura de precisão, sensores e drones podem ser usados para coletar dados sobre o crescimento das culturas em tempo real, identificando áreas que podem requerer tratamentos específicos, como irrigação ou aplicação de fertilizantes (DE OLIVEIRA et al., 2020). Ademais, imagens de satélite e drones podem fornecer informações sobre o estado das culturas, permitindo uma análise rápida de áreas problemáticas, pragas, doenças ou estresses abióticos, otimizando tempo e recursos humanos.

Em relação ao maquinário agrícola, a agricultura de precisão é presente nos sensores, coletando informações sobre o desempenho das operações, como a eficiência de plantio, colheita e aplicação de insumos. Assim, com base em dados de sensoriamento, os agricultores podem aplicar fertilizantes, herbicidas e defensivos agrícolas de maneira variável, direcionando-os apenas para áreas que necessitam, economizando recursos, reduzindo custos e o impacto ambiental (REGHINI; CAVICHIOLI, 2020). Durante o período de estágio, a

agricultura de precisão se fez presente com estas técnicas, empregadas na cultura do milho, soja, algodão e em pastagens.

## 2.2 A cultura do milho

O milho (*Zea mays* L.) tornou-se nos últimos anos uma cultura de grande importância agrícola em âmbito mundial destacando-se por seus atributos de produtividade e adaptabilidade (DA SILVA et al, 2021). É uma planta considerada C4, pertencente à família Poaceae, muito versátil e que se adapta a diferentes sistemas de produção (CRUZ et al., 2008). Pode ser utilizado na produção de diversos produtos como combustíveis, bebidas e polímeros, além de empregado na alimentação humana como fonte de carboidratos, vitaminas, betacaroteno e selênio (CRUZ et al., 2008). O milho moído está entre as principais matérias primas para fabricação de rações, destinadas principalmente a produção de carnes (HIRAKURI et al., 2018), sendo utilizado para pastejo, corte verde e silagem (CONTINI et al., 2019).

O maior produtor de milho do mundo são os Estados Unidos da América, que representam 33,8% da produção mundial, seguido pela China com 21,3% e pelo Brasil, terceiro maior produtor mundial de milho com 9,1% do total da produção, totalizada em 1.214,29 milhão de toneladas (USDA, 2023). No país o incremento na área plantada foi de 3,8% em relação à safra anterior, além de 8,4% a mais de produtividade e 12,5% a mais de produção (CONAB, 2023). Em relação à demanda, o consumo interno foi de 81.750 mil t e as exportações foram de 45.000 mil t (CONAB, 2023). Hoje no Brasil cerca de 75% do milho colhido advém da segunda safra (CONAB, 2023).

Durante o ciclo, a cultura do milho necessita entre 350 e 600 mm de precipitação pluviométrica, sendo essa exigência, variável conforme o ciclo da cultivar, tipo de solo e o manejo adotado (CRUZ et al., 2011). O milho é uma planta de soma térmica, sendo necessário o acúmulo de quantidades de energia (calorias) em cada fase do crescimento. Assim, as cultivares são classificadas como tardias, semiprecoces, precoces ou superprecoces, a depender da exigência térmica. Grande parte das cultivares existentes no mercado são enquadradas como superprecoces, com exigência de 780 a 830 graus-dias (DEPRÁ et al., 2015).

## 2.3 A cultura da soja



A soja (*Glycine max* (L) Merrill) é uma das culturas cultivadas mais importantes atualmente. Com excelentes conteúdos proteicos e lipídicos em seus grãos, a produção de soja é essencial para a economia mundial (KARGES et al., 2022). Em virtude da condição nutricional e do baixo custo referente de seu cultivo, essa cultura destacou-se como respeitável fonte proteica para a complemento da dieta especialmente em regiões em desenvolvimento (SEDYAMA; SILVA; BÓREM, 2015).

O grão de soja é rico em proteínas, que podem ir de 30 a 53%; contudo, o teor médio das cultivares brasileiras é de 40% (HIRAKURI et al, 2018). Além disso é rico em óleo (18% a 20%), sendo visado no consumo humano e animal e no setor industrial (SILVA et al., 2006). A soja é, também, a principal fonte de recursos na pauta de exportações correspondente ao setor do Agronegócio no PIB nacional.

Em termos botânicos, a soja é considerada uma eudicotiledônea e seu ciclo fenológico foi detalhadamente estudado por Fehr e Caviness (1977), que elaboraram uma escala fenológica, subdividindo a fenologia em duas grandes fases: vegetativa e reprodutiva simbolizadas, respectivamente, pelas letras maiúsculas V e R. Esses períodos podem ser compreendidos no período de emergência ao florescimento(vegetativo) e do florescimento à colheita (reprodutivo). O que determina o momento em que a planta entra na fase reprodutiva é a indução proporcionada pela interação do fotoperíodo e soma térmica (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005).

As plantas de soja possuem em sua morfologia e fisiologia o diferencial de formar relações simbióticas com rizóbios, um grupo de bactérias conhecido por sua capacidade de fixar biologicamente o nitrogênio atmosférico, convertendo-o em formas disponíveis para as plantas (MAZÓN-SUÁSTEGUI et al., 2020). Esta propriedade ocorre em nódulos formados nas raízes dessas plantas, quando existe colonização efetiva dos rizóbios (JÚNIOR et al., 2008). Desta forma, a cultura possibilita redução de impactos ambientais, uma vez que demanda menor utilização de adubos nitrogenados (CUNHA et al., 2023).

Nacionalmente, essa cultura vem crescendo de forma expressiva, ano após ano, apresentando um amplo cultivo e produção. O Brasil é o maior produtor e exportador de soja desde a safra 2019/2020, ultrapassando os Estados Unidos (CONAB, 2023). Na produção nacional de grãos, a safra 2023/2024 prevê o cultivo de 45.182,3 mil hectares, correspondente a um aumento de 2,5% em relação a última safra (CONAB, 2023). Já em relação a produção, estima-se 162.003,4 mil toneladas, mostrando um valor 4,8% superior à da safra 2022/23 (CONAB, 2023).

## 2.4 A cultura da cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma gramínea perene pertencente à família Poaceae, sendo esta utilizada tanto para a produção de açúcar como de etanol. Apresenta crescimento na forma de touceira, caules robustos, fibrosos e articulados que são ricos em sacarose. A parte subterrânea é composta por raízes e rizomas, este último sendo espessos e ricos em reservas nutritivas, providos de nós e entrenós e que crescem horizontalmente (SILVA et al., 2012).

Embora o cultivo de cana-de-açúcar seja há muitos anos difundido no país, atualmente seu cultivo e processamento têm uma importância econômica significativa, contribuindo para a produção de alimentos, combustíveis e muitos outros produtos (ALVES et al., 2021a). Além disso, a cana-de-açúcar é uma cultura que está no centro da discussão sobre a sustentabilidade, devido à sua relação com a produção de biocombustíveis e a necessidade de manejo responsável dos recursos naturais (OLIVEIRA; NUNES; DE SOUSA, 2020).

A cana-de-açúcar é uma planta monocotiledônea que pode atingir grande estatura, geralmente variando de 2 a 6 metros, com folhas compridas e estreitas que crescem a partir do topo de caules espessos (LOPES et al., 2011). Os caules da cana-de-açúcar são chamados de colmos e são o local principal de armazenamento de sacarose, a substância que é transformada em açúcar (JESUS et al., 2020). Os colmos da cana-de-açúcar são cilíndricos, firmes e ocos, com nós e entrenós bem definidos. Os nós são os pontos de ligação das folhas aos colmos, e os entrenós são as seções entre os nós. A planta também possui raízes fibrosas que se estendem profundamente no solo para absorver água e nutrientes (LOPES et al., 2011).

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, destinado à produção de açúcar e etanol. Na última safra, foram produzidos 33,89 milhões de toneladas de açúcar, reduzindo 3% em relação à safra anterior. Houve também redução de 2,2% da produção de etanol anidro e hidratado (CONAB, 2023). A área cultivada com cana-de-açúcar destinada à atividade sucroalcooleira, na safra 2022/23, foi de em 8.288,3 mil hectares, redução de 2,6% em relação à área colhida em 2021/22, perdendo espaço para plantios de soja e milho (CONAB, 2023).

## 2.5 A cultura do algodão

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma cultura de grande importância quando se trata da produção de fibras, sendo produzido nos cinco continentes e por mais de 60 países,

principalmente em climas quentes e subtropicais (ABRAPA, 2023). Os cinco maiores produtores de fibra de algodão do mundo são Índia, China, Estados Unidos, Brasil e Paquistão (ABRAPA, 2023). A produção de pluma na safra 2022/2023 foi de 3,23 milhões de toneladas, representando uma alta de 26,5%, em relação à safra passada (2021/2022) (CONAB, 2023). O aumento na produção foi reflexo do aumento da área plantada (4,6%), que totalizou 1,67 milhão de hectares na safra atual (CONAB, 2023).

O algodoeiro pertence à família botânica Malvaceae, gênero *Gossypium*, que engloba todas as espécies de algodoeiro. As espécies de *Gossypium* mais cultivadas são *Gossypium hirsutum* e *Gossypium barbadense*, conhecidas como algodão herbáceo e algodão extra-longo, respectivamente (HU et al., 2019). A primeira é uma planta anual que passa por um ciclo de crescimento que inclui germinação, crescimento vegetativo, floração, frutificação e maturação das cápsulas de algodão. Após a colheita, as fibras de algodão são separadas das sementes por meio de processos de descaroçamento (DE MEDEIROS FILHO et al., 2006).

Dentre os produtos provenientes da produção do algodão, o caroço pode ser empregado na pecuária como suplementação proteica, na produção de óleo e biodiesel. Já a fibra do algodão tem importância por ser matéria prima fundamental para a indústria têxtil, sendo a maior consumidora do produto, além de seu uso em outros diversos ramos industriais como na fabricação de móveis e estofamento para veículos (AMIPA, 2023).

Para a safra 2023/2024, estima-se um crescimento de 8,4% na área plantada com algodão, que deve chegar a 1,81 milhão de hectares, com produção, preliminarmente aguardada, de 3,29 milhões de toneladas, 2% a mais em relação à safra recém-colhida. O bom desempenho do algodão brasileiro no mercado internacional e os preços pagos na exportação têm estimulado os produtores a aumentarem suas áreas e investirem mais no rendimento e na qualidade do produto (CONAB, 2023).

## 2.6 Pastagens

Pastagens são áreas de vegetação composta por uma variedade de espécies vegetais que servem como fonte de alimento para animais ruminantes, como bovinos, ovinos e caprinos (ALVES et al., 2021b). Diversas espécies de plantas forrageiras desempenham um papel fundamental na composição e no desempenho das pastagens. Dentre as principais forrageiras utilizadas destacam-se as pertencentes aos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Andropogon* (CRUZ et al., 2021). Cada uma dessas espécies possui características específicas, como taxas de

crescimento, teor de proteína, resistência a pragas e doenças, tolerância à seca ou ao frio, que influenciam diretamente a produtividade e a qualidade das pastagens (GURGEL et al., 2020).

Dentre a área ocupada pelas atividades agropecuárias no Brasil entre 1985 e 2022, 58% são de pastagens, que tiveram um crescimento de mais de 60% entre 1985 (103 milhões de hectares) e 2022 (164,3 milhões de hectares) (MAPABIOS, 2023). As áreas de pastagem degradadas no Brasil representam uma preocupação significativa no setor agropecuário e ambiental do país. A degradação de pastagens ocorre quando a qualidade e a produtividade da vegetação forrageira são comprometidas devido a práticas inadequadas de manejo, superpastejo, falta de adubação e outras causas (CARVALHO et al., 2017).

A escolha das espécies de plantas forrageiras certas para o clima e as condições locais é fundamental. Diferentes regiões requerem diferentes espécies de pastagens. Além disso, o plantio adequado das sementes e o manejo eficaz das pastagens, adubação e controle de pragas, são essenciais para garantir a produtividade (CASTRO; CALONEGO; CRUSCIOL, 2011).

Devem ser levadas em consideração também as práticas de manejo de pastoreio, como a quantidade de animais por hectare, a rotação de piquetes e a determinação do tempo de pastejo, que afetam diretamente a saúde das pastagens (MEZZALIRA et al., 2013). O controle eficaz de plantas daninhas traz melhorias na qualidade das pastagens, uma vez que evita a competição por recursos e garante a predominância das espécies desejadas (CRUZ et al., 2021).

O cultivo de pastagens é viável em diferentes partes do território nacional pois pode ser integrado com outras atividades, como agropecuária, silvicultura e produção de energia, para maximizar a utilização da terra. Assim, podem ser realizadas práticas agrícolas sustentáveis, que incluem o uso responsável de recursos naturais, fundamentais para garantir a viabilidade a longo prazo das pastagens e do ambiente nelas inserido (BARRETA; DANIELI; SCHOGOR, 2019).

### **3. DESCRIÇÃO DO LOCAL DE ESTÁGIO: BRASILAGRO (FAZENDAS SÃO JOSÉ-MA E CHAPARRAL-BA)**

O estágio foi realizado na empresa BrasilAgro, no período de 01/02/2023 a 31/07/2023, somando 780 h totais. O supervisor de estágio foi o Engenheiro Agrônomo Danilo Alves Cabral e a orientadora do estágio foi a Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Christiane Augusta Diniz Melo, do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

A BrasilAgro, empresa nacional com grandes áreas voltadas à agricultura, possui em seu foco principal adquirir, desenvolver e vender propriedades rurais com potencial para atividades agropecuárias lucrativas. Quando a empresa adquire uma propriedade, procura maximizar seu valor por meio do desenvolvimento de culturas de alto valor agregado e investe em infraestrutura e tecnologia. Iniciou seus trabalhos em 2006, concentrando-se na valorização de suas terras como a principal fonte de retorno financeiro, relacionando o valor da propriedade diretamente à sua capacidade de gerar receita por unidade de área.

A empresa está presente em sete estados brasileiros (MS, MT, MG, GO, BA, PI e MA), além de possuir sedes na Bolívia e Paraguai. Ao todo, são 21 fazendas próprias ou arrendadas, que somam 278 mil hectares. É considerada a primeira empresa brasileira de produção agrícola a abrir o capital no Novo Mercado, além de ser a primeira a listar ADRs (American Depositary Receipts) na Bolsa de Valores de Nova York (NYSE). Possui cerca de 450 funcionários que realizam funções diversas deste manejo de lavouras em campo à serviços administrativos.

O estágio foi realizado em duas propriedades: Fazenda São José e Fazenda Chaparral. A Fazenda São José está situada no município São Raimundo das Mangabeiras – MA. A propriedade foi adquirida em fevereiro de 2017 e nela concentram-se produções de grãos e cana-de-açúcar. A área total é de 17,6 mil ha, possuindo uma área agricultável de 10,1 mil ha (Figura 1).

A Fazenda Chaparral, por sua vez, está situada no município Correntina - BA. A propriedade foi adquirida em novembro de 2007 e nela concentram-se produções de grãos, pastagens e algodão. A área total é de 37,2 mil ha e a área agricultável de 26,4 mil ha (Figura 2).

Figura 1. Posicionamento geográfico da Fazenda São José.

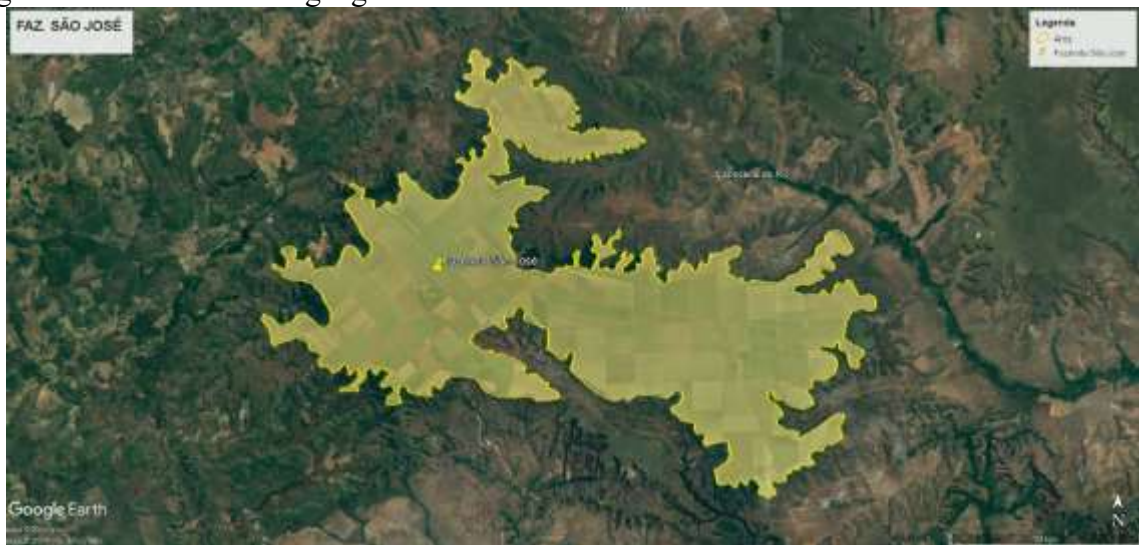


Figura 2. Posicionamento geográfico da Fazenda Chaparral.



#### 4. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o período de estágio, foram desenvolvidas atividades de controle de qualidade operacional. Este setor garante que todas as práticas agrícolas estejam de acordo com o proposto pela BrasilAgro, garantindo a eficiência das operações. O início do estágio deu-se com a época de preparo para a semeadura das culturas, sendo assim, foi possível observar um pouco mais sobre os fertilizantes e sementes utilizadas. A qualidade da semente, tanto física como fisiológica, é essencial dentro da cadeia produtiva para atender as expectativas quanto à produção e produtividade da lavoura (MEDEIROS et al., 2006). Uma semente de alta qualidade possui maior chance de superar condições adversas de umidade e temperatura no campo, entre outros fatores (WERNER et al., 2020). Nesta etapa do estágio, aplicou-se técnicas de agricultura de precisão como levantamento de dados edafoclimáticos e de georreferenciamento, sendo possível orientar as melhores condições de plantio para cada uma das culturas (Figura 3).

Figura 3. Preparo de solo para semeadura. São Raimundo das Mangabeiras – MA



Antes de iniciar a semeadura, os agricultores fazem a regulagem da semeadora de acordo com o que se deseja em termos de estande de plantas e quantidade de fertilizante a ser acrescentado no solo. É realizado, então, o abastecimento das semeadoras com sementes e fertilizantes e então inicia-se o processo de semeadura. Ainda no plantio, foi possível acompanhar a aferição da quantidade de sementes a serem semeadas, bem como a profundidade utilizada durante a semeadura (Figura 4). Através de mapas de prescrição realizados com o auxílio de técnicas de agricultura de precisão, foi possível aplicar as sementes e fertilizantes em taxas variáveis, de acordo com as recomendações, reduzindo o desperdício e melhorando a eficiência. Essas técnicas já são utilizadas em algumas culturas, como milho e soja, no

levantamento de plantas daninhas e podem reduzir em mais de 50% o uso de herbicidas (POTT et al., 2016).


Figura 4. Análise de profundidade do solo para sementeira. São Raimundo das Mangabeiras – MA



Os funcionários da empresa BrasilAgro seguem protocolo próprio de gestão das atividades agrícolas, personalizado para cada cultura e estágio de desenvolvimento (Figura 5). Neste documento, ressalta-se o papel de cada um dos envolvidos (coordenador de qualidade, gerente, chefe de campo da fazenda, técnico de qualidade, técnico de campo e estagiários) nas operações que seguirão. O documento traz ainda as especificações acerca de todas as etapas, como o maquinário utilizado, a sequência de amostragem, parâmetros de qualidade e os riscos associados àquela operação.



Figura 5. Modelo de relatório de gestão de atividades agrícolas (Plantio de Cana-de-Açúcar) da empresa BrasilAgro. São Raimundo das Mangabeiras – MA

	Título: M.A. - Plantio de Cana-de-Açúcar	Cod. Documento: 00000000	00000000
	Identificador: Fazenda Nova Colônia	Data de Emissão: 06/05/2018	06/05/2018
	Revisor: _____	Data de Atualização: 06/05/2018	06/05/2018
	Aprovador: _____	Data de Aprovação: 06/05/2018	06/05/2018

**Gestão das Atividades Agrícolas**  
**Plantio de Cana-de-Açúcar**

**1. Introdução**  
O presente documento visa estabelecer o procedimento e normas para fiscalização das operações relacionadas ao plantio da cultura de cana-de-açúcar nas áreas produtivas do BrasilAgro.

**2. Documentos Associados**

**3. Responsabilidades**

**3.1 Coordenador de Qualidade**

- Elaborar e revisar periodicamente o presente procedimento de forma que atenda aos padrões de qualidade estabelecidos para a empresa e as culturas produtivas associadas ao risco;
- Controlar as atividades dos Técnicos de Qualidade nas fazendas determinando: as áreas a serem avaliadas; a intensidade de amostragem; o período de atividade de amostragem; e demais atividades relacionadas ao presente procedimento;
- Reunir, analisar e apresentar relatórios continuamente sobre essa avaliação, de modo que seja estabelecido um acompanhamento de toda a Gestão das Fazendas, Gerente Operacional e demais, sobre a situação da qualidade das operações relacionadas ao presente procedimento;
- Capacitar, treinar e orientar os Técnicos de Campo na execução do presente procedimento e em suas revisões e atualizações, caso ocorram.

**3.2 Gerente / Sub-Gerente / Chefe de Campo da Fazenda**

- Informar as áreas produtivas da fazenda ao Coordenador de Qualidade, bem como o cronograma inicial do planejamento das atividades relacionadas ao presente procedimento;
- Acompanhar os relatórios apresentados pelo Coordenador de Qualidade sobre as atividades realizadas e reportar qualquer situação que se apresente divergente ou não concorde com os resultados das avaliações relacionadas ao presente procedimento;
- Dispor os Técnicos de Campo para tomada de amostragem no caso de concordância com os pontos levantados nas avaliações relacionadas ao presente procedimento.

**3.3 Técnico de Qualidade**

- Realizar as atividades conforme as diretrizes apresentadas nesse procedimento;
- Realizar a execução do presente procedimento de forma segura, com a utilização de todos os EPIs necessários para a atividade e respeitando as diretrizes presentes nos manuais de segurança da empresa.

**3.4 Técnico de Campo**

- Informar ao Técnico de Qualidade sobre a situação da operação relacionada à esse procedimento e a localização do equipamento/atividade na fazenda, de forma que a mesma possa ser executada;
- Acompanhar, sempre que possível, a execução das atividades pelos Técnicos de Qualidade relacionadas à esse procedimento;
- Orientar, caso aplicável, ao Contratado, sobre a necessidade de cooperação e interação para realização das atividades relacionadas à esse procedimento;
- Analisar os resultados referentes à execução das atividades do presente procedimento e, caso necessário, tomar as providências necessárias para sua correção, bem como seguir as orientações direcionadas pelo Gerente / Sub-Gerente / Chefe de Campo da Fazenda.

**4. Materiais**

a) Smartphone App – <b>ScanCollect</b> (Fiche de campo de Avaliação da Qualidade de Planta)	f) Espátula graduada
b) Smartphone - Cronômetro	g) Balde 5L
c) Esmalão	h) Garrafa PET (2L)
d) Triena 50m	i) Jara volumétrica graduada (precisão 10 mL)
e) Triena 3m	j) Bandeira de marcação
	k) Balança de mão (precisão 5 g)

**5. Descrição das Atividades**  
Antes de iniciar a atividade, informar ao Operador da Máquina sobre a realização da atividade de qualidade e solicitar seu acompanhamento e auxílio, caso seja necessário.

**5.1 Dados Gerais**

- Realizar o preenchimento das informações iniciais no Smartphone App – **ScanCollect**:
 

- Empresa	- Cargo do responsável
- Fazenda	- Empresa contratada
- Nome do responsável	- Operador da Máquina
- Coletar a geolocalização da avaliação.

No relatório de gestão das atividades são destacados ainda todos os materiais que serão utilizados, incluindo os materiais que facilitarão as atividades de agricultura de precisão, como smartphones e balanças. Os aparelhos eletrônicos são essenciais nas práticas de georreferenciamento que, segundo os padrões da empresa, devem ser mensuradas utilizando graus decimais como unidade. Além disso, são utilizados para lançamento imediato dos dados de plantio e/ou colheita e registro de fotos que ajudam os agricultores a avaliar o desenvolvimento das plantas, potencializando o monitoramento dos cultivos. Através de aplicativos meteorológicos dos smartphones, a equipe pode-se planejar adequadamente, evitando problemas climáticos como chuvas.

Outra atividade realizada foi a contagem de estande da população final da lavoura (Figura 6). O estande de plantas, também chamado de população de plantas é um dos fatores limitantes na produtividade. Sem os tratos culturais adequados, como distribuição correta das sementes em campo e estabelecimento inicial das plantas, pode ser comprometido (BATISTA et al., 2020). Os dados coletados são tabelados em uma planilha automatizada, e servirão para

tomadas de decisões em mapeamentos futuros, reforçando a importância de tecnologias de agricultura de precisão em campo.

Figura 6. Contagem de estande em campo. São Raimundo das Mangabeiras – MA



Na cultura do milho, realizou-se o monitoramento da qualidade de grãos e espigas, através de amostragem em campo, sob supervisão da equipe de controle de qualidade operacional (Figura 7). O tamanho e peso das espigas, bem como o peso dos grãos era aferido e planilhado em tabela automatizada, mostrando o balanço do desenvolvimento da cultura.

Figura 7. Monitoramento de qualidade de grãos e espigas. São Raimundo das Mangabeiras – MA.



Através da pesagem dos grãos também foi possível avaliar a estimativa de perda de colheita (Figura 8), prática importante para minimizar os efeitos negativos decorrentes das perdas econômicas (BACH et al., 2020).

Figura 8. Estimativa de perda de colheita em milho. São Raimundo das Mangabeiras – MA



Da mesma forma, foi realizado o controle da qualidade e estimativa de perda de colheita para as culturas da soja (Figura 9) e cana-de-açúcar (Figura 10). Em pastagens, uma vez que na ocasião do estágio as áreas estavam arrendadas, prestou-se suporte nas atividades conduzidas pelo departamento técnico e de qualidade nos projetos de agricultura de precisão, através de tabulação e interpretação dos dados.

Figura 9. Estimativa de perda de colheita em soja. São Raimundo das Mangabeiras – MA



Figura 10. Estimativa de perda de colheita em cana-de-açúcar. São Raimundo das Mangabeiras – MA



Na cultura do algodão, foi possível aplicar técnicas da agricultura de precisão no monitoramento da colheita, através dos sistemas de posicionamento global (GPS), mapeando a localização exata das áreas a serem colhidas, evitando a sobreposição ou a falha de áreas (Figura 11). Foi realizado ainda o registro de todos os dados relevantes durante a colheita, como a taxa de produtividade, a umidade dos capulhos, velocidade da colheita, a área colhida e os dados meteorológicos, informações úteis para avaliação e planejamento de futuras safras. Na colheita mecanizada de algodão, novas tecnologias e investimento em agricultura de precisão trouxeram para o mercado diferentes maneiras de conservar a produção com o mínimo de interferência de resíduos externos e perdas na colheita (LEITE 2017).

Figura 11. Colheita do algodão. Correntina - BA



## 5. DESAFIOS E CONTRIBUIÇÕES

O estágio, de modo geral, foi muito proveitoso, possibilitando crescimento no quesito profissional e pessoal. Foi possível firmar parcerias, tanto com profissionais da BrasilAgro quanto com profissionais de outras empresas. Foi um período que possibilitou uma visão e aprendizado das funções que são realizadas por cada um dos profissionais da BrasilAgro, principalmente os que acompanharam as atividades do estágio. Além disso, foi possível observar a forma com que são realizadas as consultorias, proporcionando informações in loco sobre temas exigidos no mercado de trabalho.

O estágio ainda possibilitou o contato direto com produtores desde os mais simples aos mais tecnificados, mostrando o desafio do profissional da Agronomia na resolução de entraves em campo. Durante o estágio foi possível, em diversos momentos aplicar a carga de conhecimento obtida em aulas teóricas na Universidade e colocá-la em prática de forma efetiva a nível de campo e a nível de solução. Os maiores desafios foram em decorrência das tomadas de decisões, pois geram muita responsabilidade aos profissionais envolvidos.

De forma geral, o período relativo às atividades do estágio foi bastante significativo, de muita observação e reflexão, o qual garantiu experiências enriquecedoras permitindo uma atuação de forma prática em situações até então vivenciadas somente de forma teórica. O contato com a prática é essencial por ampliar o *know-how* sobre o mercado agropecuário e o papel do profissional nas práticas agrícolas em culturas importantes no cenário nacional.

## 6. CONCLUSÕES

O estágio desempenha um papel crucial na consolidação dos conhecimentos teóricos e práticos adquiridos ao longo do curso de graduação. Além disso, proporciona uma oportunidade valiosa para refletir sobre as perspectivas do mercado de trabalho, especialmente considerando o constante crescimento e a evolução do setor agrícola. Durante o estágio, diversos tópicos do currículo de Agronomia mostraram-se relevantes, devido aos conteúdos ensinados, aos trabalhos realizados e às discussões promovidas. Isso permitiu uma avaliação crítica das decisões técnicas nas atividades práticas.

Destacaram-se, durante o estágio, os aspectos relacionados à importância do Engenheiro Agrônomo na realização de tarefas como a regulagem de máquinas, o monitoramento de campos de produção e a recomendação de produtos químicos agrícolas. Quando realizados com conhecimento técnico apropriado, esses procedimentos ajudam a reduzir desperdícios e prejuízos que podem afetar o desenvolvimento e a produtividade das lavouras. Além da experiência prática no campo, com culturas de grande importância para o sistema agrônômico brasileiro, o estágio também proporcionou insights sobre o ambiente empresarial, revelando desafios e complexidades burocráticas, o que ampliou a compreensão do agronegócio regional.

Em resumo, o período de estágio foi uma experiência significativa, repleta de aprendizados, observação e reflexão. Essa vivência enriquecedora permitiu a aplicação prática de conhecimentos anteriormente adquiridos apenas de forma teórica. Ficou claro que o contato direto com a prática é fundamental para aprimorar o conhecimento e aprofundar a compreensão do mercado agropecuário, bem como do papel do profissional nas operações agrícolas.

## REFERÊNCIAS

- ABRAPA - Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. “Estimativa de produção do algodoeiro 2022/2023” Disponível em: <https://abrapa.com.br/2023/10/04/abrapa-elevou-a-estimativa-de-producao-da-safra-de-algodao-2022-2023/> Acesso em novembro de 2023
- ALVES, Lázaro Quintino et al. Desempenho da produção da cultura de cana-de-açúcar nos principais estados produtores. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v. 15, n. 2, p. 303-317, 2021a.
- ALVES, Cleber Pereira et al. Respostas morfofisiológicas das plantas forrageiras sob manejo de cultivo e pastejo: Uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e10610615405-e10610615405, 2021b.
- AMIPA - Associação Mineira dos Produtores de Algodão. Sobre o algodão – produto. **Associação Mineira dos Produtores de Algodão**. Disponível em: <<https://amipa.com.br/sobre-o-algodao/produto> >. Acesso em novembro de 2023
- BACH, Celso Luiz et al. Metodologia para estimativa de produtividade em lavouras de milho, trigo, soja e feijão. **Boletim Técnico**, n. 193, 2020.
- BARRETA, Daniel Augusto; DANIELI, Beatriz; SCHOGOR, Ana Luiza. A sustentabilidade na adoção da consorciação de pastagens e sua influência nas propriedades do leite. **Ciência Animal**, v. 29, n. 3, p. 72-86, 2019.
- BATISTA, Vanderson Vieira et al. Influência do cultivo de inverno na produtividade da soja. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 53245-53254, 2020.
- BRUN, Elaine et al. Agricultura de precisão: percepção e prática dos agricultores no município de Palmeira das Missões/RS: 2020. **Revista Científica Agropampa**, v. 2, n. 2, p. 1-19, 2022.
- CARVALHO, Wellyngton Tadeu Vilela et al. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. **Pubvet**, v. 11, p. 0947-1073, 2017.
- CASTRO, Gustavo Spadotti Amaral; CALONEGO, Juliano Carlos; CRUSCIOL, Carlos Alexandre Costa. Propriedades físicas do solo em sistemas de rotação de culturas conforme o uso de corretivos da acidez. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 46, p. 1690-1698, 2011.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. “**Boletim da safra de cana-de-açúcar**” Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana/boletim-da-safra-de-cana-de-acucar> . Acesso em novembro de 2023
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. “**Boletim da safra grãos**” Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-gramos> Acesso em novembro de 2023

- CONTINI, Elisio et al. Milho: caracterização e desafios tecnológicos. Brasília: Embrapa (Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2), 2019.
- CRUZ, José Carlos et al. A cultura do milho. Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo**, 2008.
- CRUZ, José Carlos et al (Ed.). Milho: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: **Embrapa Milho e Sorgo** cap. 20, p. 307-324. 2011.
- CRUZ, Natan Teles et al. Fatores que afetam as características morfogênicas e estruturais de plantas forrageiras. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e5410716180-e5410716180, 2021.
- CUNHA, Letícia do Socorro et al. Inoculation, co-inoculation and nitrogen fertilization in soybean culture: Inoculação, co-inoculação e adubação nitrogenada na cultura da soja. **Concilium**, v. 23, n. 10, p. 454-472, 2023.
- DA SILVA, Davi Francisco et al. Características morfológicas, melhoramento genético e densidade de plantio das culturas do sorgo e do milho: uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, p. e12310313172-e12310313172, 2021.
- DE MEDEIROS FILHO, Sebastião et al. Metodologia do teste de germinação em sementes de algodão, com línter e deslinterada. **Revista Caatinga**, v.19, n.1, p.56-60, 2006.
- DE OLIVEIRA, A.J. et al. Potencialidades da utilização de drones na agricultura de precisão. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 64140-64149, 2020.
- DEPRÁ, Marta Stochero et al. Modelo logístico de crescimento de cultivares crioulas de milho e de progênes de meios-irmãos maternos em função da soma térmica. **Ciência Rural**, v. 46, p. 36-43, 2015.
- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; VORST, J. J. Response of Indeterminate and Determinate Soybean Cultivars to Defoliation and Half-plant Cut-off 1. **Crop Science**, v. 17, n. 6, p. 913-917, 1977.
- GURGEL, A.L. et al. Compactação do solo: Efeitos na nutrição mineral e produtividade de plantas forrageiras. **Revista Científica Rural**, v. 22, n. 1, p. 13-29, 2020.
- HIRAKURI, M. H. et al. Análise de aspectos econômicos sobre a qualidade de grãos de soja no Brasil. Embrapa Soja-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2018.
- HU, Yan et al. Gossypium barbadense and Gossypium hirsutum genomes provide insights into the origin and evolution of allotetraploid cotton. **Nature genetics**, v. 51, n. 4, p. 739-748, 2019.
- JESUS, Alnusa et al. Caracterização morfológica e morfométrica de espécies de *Pratylenchus* em áreas de cultivo de cana-de-açúcar do Estado de Pernambuco. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 3, p. 599-607, 2020.



- JÚNIOR, A.R. et al. Avaliação da inoculação de rizóbio e adubação nitrogenada no desenvolvimento do feijoeiro, sob sistema plantio direto. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 4, p. 74-82, 2007.
- KARGES, Kathleen et al. Agro-economic prospects for expanding soybean production beyond its current northerly limit in Europe. **European Journal of Agronomy**, volume 133, fev 2022.
- KOLLING, Caio Ericles; RAMPIM, Leandro. Agricultura de precisão e digital: Perspectivas e desafios dos produtores rurais do estado do paraná. **Uningá Review**, v. 36, p. eURJ3981-eURJ3981, 2021.
- LEITE, L.A. et al. Prejuízos decorrentes de perdas na colheita do algodão com diferentes tipos de colhedoras. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 4, p. 70-76, 2017.
- LOPES, Cláudia da Costa et al. Desempenho, digestibilidade, composi o corporal e morfologia intestinal de pintos de corte recebendo dietas contendo levedura de cana-de-a u car. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 33-40, 2011.
- MAPABIOS Brasil.  rea de agropecuária no Brasil cresceu 50% nos últimos 38 anos Disponível em: [https://brasil.mapbiomas.org/2023/10/06/area-de-agropecuaria-no-brasil-cresceu-50-nos-ultimos-38-anos/#:~:text=Em%20quase%204%20d%C3%A9cadass,%20C3%20milh%C3%B5es%20de%20hectares\)](https://brasil.mapbiomas.org/2023/10/06/area-de-agropecuaria-no-brasil-cresceu-50-nos-ultimos-38-anos/#:~:text=Em%20quase%204%20d%C3%A9cadass,%20C3%20milh%C3%B5es%20de%20hectares).). Acesso em novembro de 2023
- MAZÓN-SU STEGUI, J. M. et al. La Homeopat a incrementa la tolerancia al estrés por NaCl en plantas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad Quivic n. **Terra Latinoamericana**, v. 38, n. 1, p. 149-163, 2020.
- MEDEIROS, M rcia; et al. Qualidade e rendimento de sementes de soja produzidas sob cultivo orgânico em plantio direto e preparo reduzido do solo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 1, p. 1-7, 2006.
- MEZZALIRA, Jean Carlos et al. Manejo do milheto em pastoreio rotativo para maximizar a taxa de ingestão por vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 833-840, 2013.
- MOLIN, José Paulo. Agricultura de precisão: situa o atual e perspectivas. Milho: estratégias de manejo para alta produtividade. Tradu o . Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, 2003. . . Acesso em: 12 nov. 2023.
- MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. Soja: fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos. Porto Alegre: **Evangraf**. 2005. 31 p.
- OLIVEIRA, Regina Maria Mendes; NUNES, Maria Teresa Assis Soares; DE SOUSA, Roger Müller Saraiva. Pré-Tratamento Químico e Caracteriza o do Bagaço da Cana: uma Perspectiva

para Produção de Etanol a partir de Resíduos Agroindustriais. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 11, p. 87865-87879, 2020.

POTT, Luan Pierre et al. Novas perspectivas no controle de plantas daninhas com base na agricultura de precisão. **Revista Plantio Direto-Edição**, v. 152, p. 15-21, 2016.

REGHINI, Fernando Lucas; CAVICHIOLI, Fábio Alexandre. Utilização de geoprocessamento na agricultura de precisão. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 329-339, 2020.

SANTI, Antônio L. et al. Definição de zonas de produtividade em áreas manejadas com agricultura de precisão. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 8, n. 3, p. 510-515, 2013.

SILVA, Maria Sebastiana et al. Composição química e valor protéico do resíduo de soja em relação ao grão de soja. **Food Science and Technology**, v. 26, p. 571-576, 2006.

SILVA, Rômula Fernandes da. Calibração do modelo DSSAT/Canegro para a cana-de-açúcar e seu uso para a avaliação do impacto das mudanças climáticas. 2012.

USDA- United States Department of Agriculture. Disponível em: <https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/cropview/commodityView.aspx?cropid=0440000>.

Acesso Novembro de 2023.

WERNER, Henry Albert et al. Qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycyne max* L. Merrill) tratadas com micronutrientes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e787997761-e787997761, 2020.