



INSTITUTO FEDERAL
GOIANO
Câmpus Rio Verde

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**PESQUISA APLICADA COM AS CULTURAS DE SOJA E
MILHO: ESTÁGIO PROFISSIONAL NA EMPRESA GAPES
ICT.**

YURY MENDONÇA MARTINS

RIO VERDE-GO
2026

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO - CAMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**PESQUISA APLICADA COM AS CULTURAS DE SOJA E MILHO:
ESTÁGIO PROFISSIONAL NA EMPRESA GAPES ICT.**

YURY MENDONÇA MARTINS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto
Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial
para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Jardel Lopes Pereira

RIO VERDE-GO
2026

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema Integrado de Bibliotecas do IF Goiano - SIBi**

M386 Martins, Yury Mendonça
 Pesquisa Aplicada com as Culturas de Soja e Milho: Estágio
 Profissional na Empresa GAPES ICT / Yury Mendonça Martins.
 Rio Verde 2026.

 17f. il.

 Orientador: Prof. Dr. Jardel Lopes Pereira.
 Monografia (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de
 0220024 - Bacharelado em Agronomia - Integral - Rio Verde
 (Campus Rio Verde).
 I. Título.

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

Tese (doutorado)

Dissertação (mestrado)

Monografia (especialização)

TCC (graduação)

Artigo científico

Capítulo de livro

Livro

Trabalho apresentado em evento

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Matrícula:

Título do trabalho:

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: Não Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: / /

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Local

/ /
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

Regulamento de Trabalho de Curso (TC) – IF Goiano - Campus Rio Verde

ANEXO V - ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos vinte dias do mês de agosto de dois mil e vinte e seis, às 14:00 horas, reuniram-se de forma presencial no auditório da DPGPI a Banca Examinadora composta por: Prof. Jardel Lopes Pereira (orientador e presidente da banca), o Professor EBTT do IF Goiano Campus Rio Verde Dr. José Milton Alvez e a Professora EBTT do IF Goiano Campus Rio Verde Dra. Katia Aparecida de Pinho Costa, para examinar o Trabalho de Curso (TC) intitulado “**PESQUISA APLICADA COM AS CULTURAS DE SOJA E MILHO: ESTÁGIO PROFISSIONAL NA EMPRESA GAPES ICT.** ” de Yury Mendonça Martins, estudante do curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano – Campus Rio Verde, sob matrícula nº 2021202200240098. A palavra foi concedida a estudante para a apresentação oral do TC, em seguida houve arguição do candidato pelos membros da Banca Examinadora. Após tal etapa, a Banca Examinadora decidiu pela **APROVAÇÃO** da estudante. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que, após apresentação da versão corrigida do TC, foi assinada pelos membros da Banca Examinadora e Mediador de TC.

Rio Verde, 20 de agosto de 2026.

Jardel Lopes Pereira (Orientador)

Presidente da Banca Examinadora

Dr. José Milton Alvez

Membro da Banca Examinadora

Dra. Katia Aparecida de Pinho Costa

Membro da Banca Examinadora

Pablo da Costa Gontijo

Mediador de TC

Documento assinado eletronicamente por:

- **Jardel Lopes Pereira, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 21/08/2026 16:08:08.
- **Jose Milton Alves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 21/08/2026 16:34:57.
- **Katia Aparecida de Pinho Costa, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 21/08/2026 16:42:34.
- **Pablo da Costa Gontijo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO** , em 21/08/2026 17:05:51.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 20/08/2026. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifgoiano.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 850634

Código de Autenticação: 3357776299



Dedico este trabalho à Deus, pois tudo o que tenho é dele, tudo o que tenho conquistado é por causa dele, com a ajuda dele e para o seu louvor. (Romanos 11:36) Pois dele, por ele e para ele são todas as coisas. A ele seja a glória pelos séculos! Amém. Dedico também a minha família, por quem tenho lutado e lembrado em meus esforços nos estudos da graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu Deus Pai, a meu Senhor e Salvador Jesus Cristo e a meu Divino Companheiro, Espírito Santo. Deus é quem tem me sustentado, conduzido minha história e me capacitado. Ele é minha base, meu caminho e meu destino. Sem ele nenhuma conquista tem sentido, pois ele é quem traz significado e propósito para a minha vida. Ele me ama, me redime, e me dá vida. Independente de tudo eu já triunfei, pois Jesus morreu por meus pecados na cruz, e venceu a morte por mim, quando ressuscitou. (Romanos 8:37) Mas em todas essas coisas somos mais que vencedores por meio daquele que nos amou.

Agradeço aos meus familiares, especialmente a minha avó Natalina, meu avô Ademar e minha mãe Cristiane, os quais me deram todo suporte ao longo de toda a minha vida, não apenas na minha jornada acadêmica. Também aos meus amigos e irmãos de fé, os quais sempre se dispuseram a me ajudar de todas as formas.

Agradeço ao meu coordenador e orientador, aos meus professores e amigos do Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde, os quais, com toda paciência, companheirismo e sabedoria, me auxiliaram, aconselharam e me ensinaram lições valiosas, não somente para minha vida profissional, mas também para diversas áreas da minha vida.

Agradeço também a todos do GAPES ICT, pela oportunidade do estágio, pelo apoio, acolhimento e por todo o conhecimento que proporcionaram, para a minha formação como Engenheiro Agrônomo.

RESUMO

MARTINS, Yury Mendonça. **Pesquisa Aplicada com as Culturas de Soja e Milho: Estágio Profissional na Empresa GAPES ICT**. 2026. Monografia (Curso Bacharelado em Agronomia). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde – GO, 2026.

O estágio curricular foi realizado no GAPES ICT, em Rio Verde- GO, no período de fevereiro a maio de 2026, no setor de Fertilidade, Fisiologia e Nutrição, área que pesquisa os efeitos da correção do solo, da nutrição foliar e de estímulos nutricionais e fisiológicos em diferentes culturas, especialmente as de soja e de milho. As atividades envolveram a montagem, condução, avaliações agronômicas, colheita e análises da produção de experimentos de fertilidade, fisiologia e nutrição nas culturas da soja e do milho, cooperando com o objetivo da empresa na avaliação do desempenho de diferentes produtos e tecnologias agrícolas. As atividades ocorreram em ensaios distribuídos nos municípios do estado do Goiás, sendo: Rio Verde, Montividiu, Acreúna, Morrinhos, Caiapônia, Montes Claros de Goiás e Pires do Rio. Os trabalhos desenvolvidos na área de fertilidade, fisiologia e nutrição de plantas, corroboraram para o aprofundamento dos conhecimentos agronômicos, quanto a importância do manejo nutricional adequado e a aplicação de diferentes produtos de eficiência nutricional, tendo em vista o aumento da produção agrícola sustentável. Esse período foi fundamental para o aprimoramento das minhas competências profissionais, pois tive a oportunidade de desenvolver habilidades e aprendizado prático em pesquisas agronômicas; aplicar o conteúdo teórico adquirido ao longo do curso nas atividades realizadas na empresa; trocar experiências com colegas estagiários, pesquisadores, engenheiros agrônomos e outros profissionais; compreender os desafios do campo e aproveitar ao máximo os eventos e treinamentos promovidos pela empresa.

Palavras-chave: Fertilidade do solo; Nutrição de plantas; Eficiência nutricional; Avaliações agronômicas.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	2
2.1. Plantio e adubação de milho safrinha.....	2
2.2. Adubação foliar nitrogenada na cultura do milho.....	3
2.3. Bioestimulantes e soluções de eficiência nutricional.....	3
2.4. História do GAPES ICT.....	3
3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO	4
3.1 Cenário de Atuação.....	4
3.2 Colheita de soja e milho (1ª Safra).....	5
3.3 Implantação dos ensaios de milho safrinha.....	7
3.4 Nutrição e adubação do milho.....	8
3.5 Avaliações agronômicas no milho.....	10
3.6 Palestras e treinamentos.....	12
3.7 Discussão.....	13
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	14
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15

1. INTRODUÇÃO

A dinâmica do complexo da soja e do milho tem liderado como as principais commodities do agronegócio brasileiro e o desempenho deste setor na economia nacional sofre influência de programas focados no aumento da produtividade, adoção e difusão de tecnologias agrícolas, eficiência na comercialização dos produtos e estímulos de políticas públicas (ARTUZO et al., 2018). O aumento da produtividade e da sustentabilidade da agricultura brasileira é subsidiado pela pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias (GASQUES et al., 2012).

Tecnologias como agricultura de precisão, sementes geneticamente aprimoradas, bioinsumos, fixação biológica de nitrogênio etc., constituem pilares fundamentais para o aumento da produtividade, reduzindo custos e mitigando impactos ambientais (VERAS, 2025). A combinação de insumos tradicionais com soluções inovadoras, como bioinsumos, sistemas integrados de manejo e sistemas de precisão etc., permite que os agricultores obtenham maior eficiência no uso de fertilizantes, sementes e maquinários; aumentando a produtividade e a sustentabilidade no campo, e otimizando o retorno sobre o investimento (KROL, 2025).

Os fertilizantes têm uma das maiores participações no custo de produção agrícola e exercem influência direta sobre a produtividade das lavouras. A análise de indicadores técnicos e financeiros como a produtividade obtida por hectare, o retorno financeiro da adubação, a eficiência no aproveitamento dos nutrientes etc., permite ao produtor verificar se o investimento gerou retorno, bem como identificar falhas no manejo e aperfeiçoar as estratégias para as próximas safras (PORTAL DO AGRONEGÓCIO, 2026)

É nesse contexto que as empresas e instituições de pesquisas voltadas ao agronegócio atuam, promovendo pesquisas com o intuito de definir as estratégias de manejo mais eficazes e, assim, contribuir para o aumento da produtividade nos cultivos e da rentabilidade nos negócios de seus associados. Desse modo, realizei o estágio no GAPES (Grupo Associado de Pesquisas do Sudoeste Goiano), no setor de Fertilidade, Fisiologia e Nutrição, área que pesquisa os efeitos da correção do solo, da nutrição foliar e de estímulos nutricionais e fisiológicos em diferentes culturas do sistema produtivo; e avalia a eficácia de corretivos, fertilizantes, bioestimulantes, reguladores de crescimento, solubilizadores e fixadores de nutrientes, entre outros.

Com base no exposto, este Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo descrever as atividades realizadas durante o estágio curricular obrigatório no GAPES ICT (Instituto de Ciência, Gestão, Tecnologia e Inovação), no período de fevereiro a maio de 2026.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A produção de soja tem apresentado crescimentos expressivos nas últimas décadas e isso se deve a fatores como: desenvolvimento de um mercado internacional robusto, voltado ao comércio de produtos oriundos do complexo agroindustrial sojícola; consolidação da oleaginosa como importante fonte de proteína vegetal (atendendo demandas de setores ligados à produção de produtos de origem animal); geração e difusão de tecnologias (viabilizando a expansão do cultivo para diversas regiões do mundo) (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2014).

As mudanças no cenário produtivo do milho brasileiro, que possibilitaram consideráveis incrementos na produção, ocorreram por meio da combinação de fatores, como: expansão da área cultivada; desenvolvimento e adoção de tecnologias; e práticas de manejo que proporcionam um aumento da eficiência produtiva; lançando luz sobre a importância de buscar de medidas que potencializem a produção em regiões que ainda não apresentam rendimentos compatíveis com o potencial produtivo da cultura do milho (ARTUZO et al., 2019).

2.1 Plantio e adubação de milho safrinha

O milho tem duas safras, a primeira sendo a de verão, e a segunda, de inverno, chamada ‘safrinha’. O Zoneamento Agrícola de Risco Climático, coordenado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), estabelece para cada município, as épocas de plantio que oferecem menor risco de perdas de safra. A época correta de plantio varia em função da temperatura, umidade, fotoperíodo e radiação solar (COÊLHO, 2018). O milho safrinha é definido como o milho de sequeiro cultivado extemporaneamente, de janeiro a abril, quase sempre depois da soja precoce, na região Centro-Sul brasileira (EMBRAPA, [s.d.]; CRUZ et al., 2011). Nesta época o potencial de produtividade é menor, o ciclo da cultura é, geralmente, maior e os riscos podem aumentar em virtude das menores precipitações e temperaturas muito baixas (DUARTE; CANTARELLA, 2007).

Assim como para a época normal, a adubação do milho safrinha deve atender alguns critérios, como a análise do solo para P, K e micronutrientes, a expectativa de produtividade, a classe de resposta a N e as informações obtidas em experimentação em condições de campo. A fim de garantir condições ideais para as plantas expressarem seu potencial produtivo e repor os nutrientes exportados pela cultura, o produtor deve-se atentar quanto recomendação de fertilizantes. A quantidade de fertilizantes é relativamente baixa nesse período, comparada à safra de verão, uma vez que a recomendação de adubação é diretamente proporcional à produtividade das lavouras (CRUZ et al., 2011; DUARTE; CANTARELLA, 2007).

2.2 Adubação foliar nitrogenada na cultura do milho

A nutrição mineral destaca-se como um dos maiores desafios para garantir altas produtividades no cultivo de milho, especialmente quanto ao fornecimento adequado de nitrogênio (N). É o nutriente que mais limita o desempenho fisiológico e produtivo da cultura; sendo indispensável para processos vitais como fotossíntese, síntese proteica e desenvolvimento de estruturas reprodutivas. Nesse contexto, a adubação foliar surge como uma alternativa promissora e complementar à adubação tradicional via solo. A adubação foliar nitrogenada é uma técnica capaz de corrigir rapidamente deficiências, melhorar o desempenho fisiológico das plantas e contribuir para o aumento da produtividade. É uma alternativa viável para reduzir perdas de nitrogênio por volatilização e assegurar uma absorção mais eficiente e direcionada, em fases estratégicas do ciclo da cultura (FERNANDES et al., 2025).

2.3 Bioestimulantes e soluções de eficiência nutricional

Nos últimos anos, aumentou a utilização de compostos bioestimulantes ou reguladores vegetais nas culturas anuais, como a soja, o milho e o trigo (DOMINGOS et al., 2015). Os bioestimulantes apresentam diversos benefícios como, por exemplo, o aumento do crescimento e peso das plantas, aumento da produtividade e aumento do crescimento das raízes; tornando-se uma alternativa sustentável para uma produção agrícola mais eficiente, quanto a produtividade e a segurança do meio ambiente (AREJANO et al., 2022). O uso principal de microrganismos como bioestimulantes em sistemas de produção agrícola está focado na aquisição de nutrientes por meio da fixação biológica de nitrogênio (FBN), microrganismos solubilizadores de fósforo e fungos micorrízicos arbusculares (SIBLE et al., 2021).

Du Jardin (2015), traz uma elucidação sobre a definição, composição e função agrícola dos bioestimulantes. Um bioestimulante vegetal é qualquer substância ou microrganismo aplicado às plantas com o objetivo de melhorar a eficiência nutricional, a tolerância ao estresse abiótico e/ou as características de qualidade da cultura, independentemente do seu teor de nutrientes. Essa categoria abrange diversas substâncias e microrganismos, como ácidos húmicos, hidrolisados proteicos, extratos de algas marinhas, silício, fungos micorrízicos e bactérias fixadoras de nitrogênio. Eles melhoram a eficiência nutricional, a tolerância ao estresse abiótico e/ou as características de qualidade das cultura (valor nutricional, teor de proteína dos grãos, vida útil, etc.).

2.4 História do GAPES ICT

O GAPES (Grupo Associado de Pesquisas do Sudoeste Goiano) é uma instituição de

caráter técnico, científico e social sem fins lucrativos, que desde 16 de junho de 2000 promove pesquisas visando definir estratégias de manejo que sejam eficazes, sustentáveis e que proporcionem rentabilidade aos associados. O grupo é constituído por 43 associados, produtores rurais, que cultivam principalmente lavouras de soja e milho segunda safra. Com sede em Rio Verde/Goiás, o GAPES encontra-se presente em vários estados do Brasil cultivando cerca de 330 mil hectares anuais, dos quais 235 mil hectares encontram-se no Goiás. Um marco recente na história do GAPES foi a transição para Instituto de Ciência, Gestão, Tecnologia e Inovação (ICT), ocorrida em 2024; criando condições para que o grupo estabeleça parcerias com universidades, instituições públicas e privadas, abrindo novas possibilidades de atuação e financiamento.

O GAPES ICT atua em diferentes áreas avaliando a performance de produtos comerciais e novas tecnologias, permitindo que cada associado opte pelas melhores estratégias de manejo para sua propriedade. Além disso, contribui com seus fornecedores realizando pesquisas de eficácia agrônoma para que novos produtos sejam registrados no Brasil. Assim, a empresa promove trabalhos e desenvolve projetos de pesquisa aplicada em diversos setores, como: Entomologia, Fitopatologia, Data Science, Fertilidade, Fisiologia & Nutrição, Nematologia & Doenças de solo, Fitotecnia, Herbologia, e Mecanização agrícola e Tecnologia de aplicação.

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO

3.1. Cenário de atuação

As atividades ocorreram em ensaios distribuídos nos municípios de Rio Verde, Montividiu, Acreúna, Morrinhos, Caiapônia, Montes Claros de Goiás e Pires do Rio, no estado do Goiás, sendo realizadas também, e em sua maioria, na estação de pesquisa da empresa. A estação de pesquisa está localizada em Rio Verde/GO e possui 70 hectares dedicados a pesquisa na Safra e na Segunda Safra. O propósito do estágio foi auxiliar na implantação, condução e avaliação de experimentos de fertilidade, fisiologia e nutrição nas culturas da soja e do milho.



Figura 1 – Estação experimental do GAPES

3.2. Colheita de soja e milho (1ª Safra)



Figura 2 – Colheita dos experimentos de soja; trilhadora de grãos

O estágio obrigatório teve início na primeira quinzena de fevereiro de 2026, na estação de pesquisa do GAPES em Rio Verde, Goiás, onde já foi possível realizar a colheita de alguns experimentos de soja. A operação de colheita foi realizada tanto de forma mecanizada, com a colheitadeira de parcelas, como de forma manual quando a colheitadeira estava sendo utilizada por equipes de outros setores (o que permitiu otimizar essa etapa). Com o atraso das chuvas no início da safra de soja, a colheita tardia demandou de nós uma maior atenção quanto ao clima e um maior esforço e agilidade para proceder com a colheita nos intervalos entre as chuvas. O bom gerenciamento das atividades, com planejamento e monitoramento adequados, se mostram imprescindíveis para evitar perdas, conflitos e atrasos que não podem ocorrer nessas condições de safra.

Com a colheitadeira, foi realizada a colheita das parcelas de cada experimento, sendo as

amostras colocadas em sacos de ráfia e etiquetadas. Na colheita manual, as operações que envolviam o arranque das plantas e o recolhimento foram feitos manualmente, sendo a trilha mecanizada, com o auxílio da trilhadora de grãos. A colheita manual de soja foi feita no meio de cada parcela, onde se coletaram plantas em 3 linhas de 3 metros cada. Cada amostra de plantas recolhida foi devidamente amarrada e identificada e, posteriormente, foi submetida a trilha na trilhadora de parcelas. A fim de avaliar as amostras quanto a sua produtividade e qualidade, foram realizadas diversas análises como o peso total, a umidade e peso de mil grãos (PMG). Também fizemos a colheita manual de um experimento com milho (1ª safra) no dia 17 de abril. A colheita foi feita no meio de cada parcela, onde se coletaram espigas em 3 linhas de 3 metros cada. Cada amostra recolhida foi devidamente ensacada e identificada, e submetida a trilha, procedendo-se com as avaliações.



Figura 3 – Avaliação das amostras de soja



Figura 4 – Colheita de milho (1ª safra) e avaliação das amostras.

3.3. Implantação dos ensaios de milho safrinha



Figura 5 – Coleta de amostras de solo e pesagem dos adubos

Após a colheita dos experimentos de soja, foi realizada a coleta de amostras de solo, com o objetivo de avaliar os diferentes formulados aplicados no início do cultivo, quanto ao efeito residual e a extração dos nutrientes pela cultura; e também, pensando no cultivo de milho safrinha, para análises de fertilidade e determinação de recomendações de adubação. Foram realizadas coletas de solo nas camadas de 0 a 20 e 20 a 40 cm, utilizando-se equipamentos como o trado holandês. Após a coleta das amostras simples de solo nos pontos distribuídos na parcela, elas foram homogeneizadas e enviadas para o laboratório de análises.

As amostragens podem ser feitas na entrelinha durante o desenvolvimento das culturas ou em período entre a colheita e a semeadura da próxima cultura, sendo aconselhável realizá-las o quanto antes e, assim, evitar períodos com baixa umidade do solo, o que dificulta a

penetração de trados e também para otimizar o planejamento do manejo, e a aquisição de insumos (DUARTE; CANTARELLA, 2007).

Posteriormente, foi feito o bandeiramento para a delimitação e identificação das parcelas experimentais para o cultivo de milho safrinha, e foram realizadas as pesagens dos adubos de acordo com a recomendação para cada parcela. O tamanho das parcelas destinadas a pesquisas na área de fisiologia e nutrição é de 6x4 (m), enquanto que para fertilidade é de 10x4. A semeadura do milho foi realizada de forma mecanizada por uma plantadeira, para todos os experimentos posicionados na estação experimental da empresa. O plantio ocorreu na primeira quinzena de março, para a maioria dos experimentos do setor de Fertilidade, Fisiologia e Nutrição na estação experimental.



Figura 6 – Bandeiramento e divisão do experimento com milho em parcelas

3.4. Nutrição e adubação do milho

Após a pesagem dos adubos que seriam aplicados à lanço e a dosagem e diluição dos produtos que precisavam ser diluídos em água, foram aplicados em cada parcela experimental das áreas em que os experimentos foram posicionados; tudo feito segundo a determinação das recomendações para a cultura do milho (exigências nutricionais, fase do ciclo etc.) e objetivos do experimento (parte que estava a cargo do pesquisador responsável pelo setor de Fertilidade, Fisiologia e Nutrição). Dentre os tipos de produtos aplicados (à lanço ou por pulverização) em cada parcela experimental estão as diferentes fontes de nitrogênio, fósforo e potássio, bem como diferentes formulados, micronutrientes, fertilizantes foliares, bioestimulantes, reguladores de

crescimento, solubilizadores e outros produtos de eficiência nutricional como os fixadores de nitrogênio.

O nitrogênio é um elemento fundamental no cultivo de milho, quando o objetivo é o incremento na produção e melhorias, no que diz respeito ao desempenho agrônomo. Testes envolvendo a aplicação de nitrogênio no milho, mostram o efeito desse nutriente no aumento da produtividade conforme se elevam as doses, bem como nos teores de nitrogênio nos grãos e na massa de matéria seca da parte aérea das plantas (ARAÚJO et al., 2004). Para alcançar esse objetivo, é imprescindível a busca por tecnologias que aumentem a eficiência da adubação nitrogenada. Existem diferentes alternativas e estratégias para reduzir perdas recorrentes de nitrogênio na adubação, e consequentemente diminuir gastos com fertilizantes e a ocorrência de impactos ambientais. Uma delas é a utilização fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada, como os de liberação lenta ou com inibidores (FRAZÃO et al., 2014).

O equipamento utilizado para a aplicação de produtos químicos via pulverização foi um pulverizador costal de pesquisa a CO₂, com barra lateral de alumínio de 6 bicos. Além dos produtos líquidos destinados ao manejo nutricional, também foram aplicados defensivos entre as operações de pulverização, tornando necessário a utilização de equipamento de proteção individual (EPI).



Figura 7 – Adubação manual à lanço; exemplo de desenho esquemático (croqui), com as repetições e a disposição aleatória dos tratamentos



Figura 8 – Aplicação de produto químico na cultura do milho

3.5. Avaliações agronômicas no milho

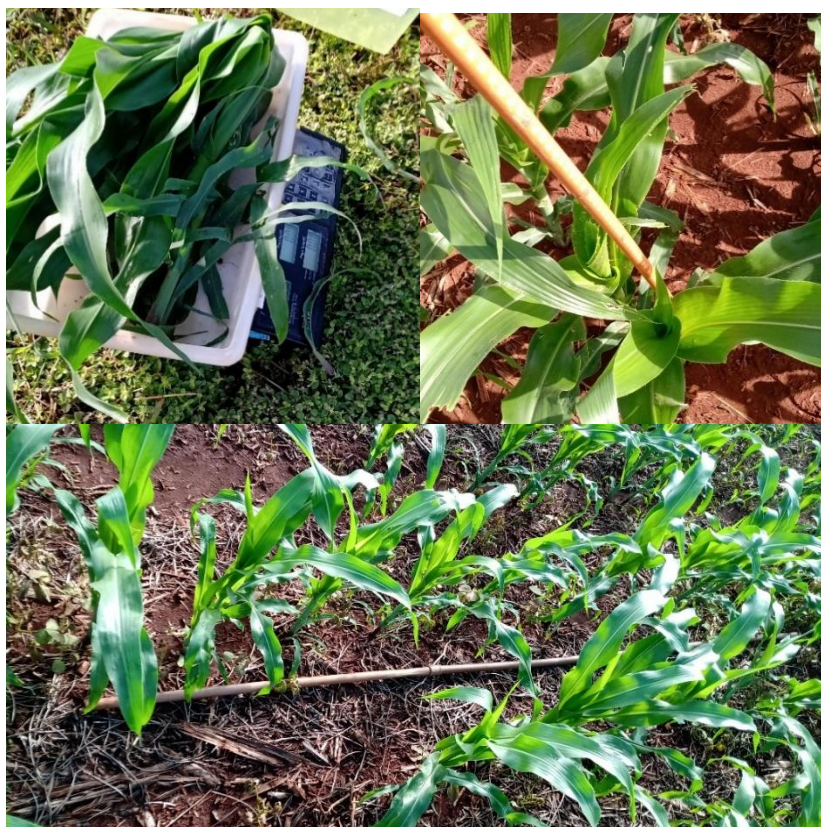


Figura 9 – Avaliações na cultura do milho: peso de massa seca, altura, estande de plantas

A necessidade nutricional das plantas é um fator que deve ser considerado, quando o objetivo é aumentar a produção de grãos. Dessa forma, pesquisas que visam a avaliar o

comportamento agrônômico de cultivares de milho sob diferentes doses de fertilizantes podem fornecer valiosas informações aos produtores. A oportunidade de constatar também, através dos testes, o desempenho e o efeito de diferentes produtos no desenvolvimento das plantas auxilia o produtor na tomada de decisão.

Uma grande vantagem para o produtor é ter informações sobre o desempenho dos principais produtos consolidados no mercado. Além disso, muitos testes de eficácia agrônômica são realizados em parceria com os fornecedores da empresa, para que novos produtos sejam registrados no Brasil. Ao final da safra, a equipe apresenta os resultados de produtividade, bem como os dados referentes ao comportamento agrônômico das culturas, auxiliando diretamente na tomada de decisão quanto aos produtos a serem utilizados nas próximas safras.

Nesse sentido, fizemos diversas avaliações agrônômicas em diferentes experimentos com milho. Foram analisadas as variáveis agrônômicas de altura da planta, diâmetro do colmo da base da planta, peso de massa fresca, estande de plantas, tamanho de raiz, teor de clorofila (com um clorofilômetro portátil) etc. Além disso, coletamos folhas para análise nutricional.



Figura 10 – Medição do tamanho de raiz e coleta de amostras de folhas

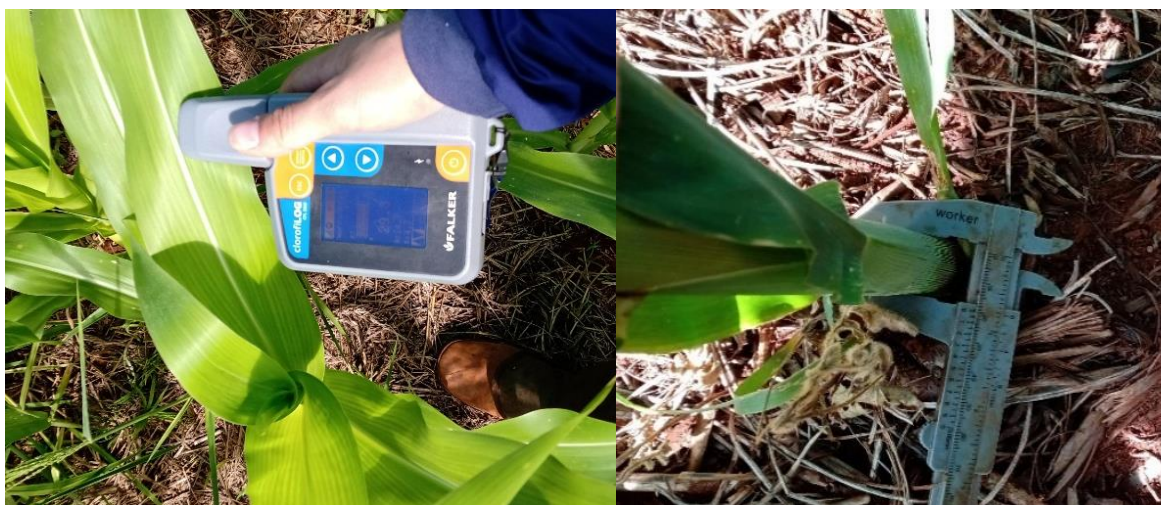


Figura 11 – Medição do teor de clorofila e do diâmetro do colmo

3.6. Palestras e treinamentos

Durante o estágio, participamos de diversos treinamentos técnicos oferecidos pela empresa, essenciais para aprimorar o conhecimento a ser aplicado no campo. Um deles foi o treinamento de manejo e avaliações agronômicas na cultura do milho, ministrado no início do estágio. Esse treinamento foi importante para preparar as equipes para o manejo de experimentos com milho safrinha, os quais seriam implantados dentro de alguns dias. Ali foram elucidadas as atividades que são realizadas por vários setores da empresa como os de Fertilidade, Fisiologia e Nutrição, Entomologia, Fitopatologia, Herbologia, Nematologia e Doenças de Solo etc., contribuindo para a ampliação dos conhecimentos agrônômicos.

Além disso, participamos de uma palestra sobre manejo integrado de patógenos de solo, ministrada pelo Pesquisador de Nematologia e Doenças do Solo do GAPES ICT. Nessa palestra vimos a importância da integração de estratégias biológicas, químicas e genéticas para o controle de patógenos, como os nematoides; lançando mão de práticas como a rotação de culturas e uso de plantas de cobertura, a utilização de extrato de algas, fungicidas químicos ou biológicos etc., tendo em vista o incremento de produtividade e a redução de custos e impactos ambientais.



Figura 12 – Treinamento de manejo e avaliações agrônômicas no milho; Palestra sobre manejo integrado de patógenos do solo

3.7.Discussão

A missão do GAPES é impulsionar a sustentabilidade dos negócios de seus associados por meio da pesquisa aplicada e do desenvolvimento de tecnologias cada vez mais inovadoras, visando maior assertividade nas tomadas de decisão no campo com aumento de produtividade e rentabilidade, sempre associado a preservação ambiental.

As atividades realizadas no setor de Fertilidade, Fisiologia e Nutrição refletem esse ideal ao se buscar por soluções de eficiência nutricional no manejo das culturas, como os fertilizantes foliares, bioestimulantes e outros produtos de eficiência aumentada, como os fixadores de nitrogênio. Wang et al. (2025) destacaram que a utilização de diferentes tecnologias de eficiência aumentada no milho contribuem para o melhor aproveitamento do nitrogênio pelas plantas e, conseqüentemente, para o aumento da produtividade, para a diminuição do uso de fertilizantes e menores perdas do nutriente para o ambiente; favorecendo o aumento da produção sustentável do milho, ao equilibrar a produtividade com a mitigação de impactos ambientais.

A necessidade de uma maior eficiência na produção do milho se mostrou ainda mais evidente frente aos desafios da safrinha. Goiás deverá ter uma redução de 30% na colheita da segunda safra de milho 2025/26 (quatro milhões de toneladas a menos em relação ao ciclo anterior). O município de Montividiu e região, foram afetados pela falta de chuvas e o rendimento da lavoura caiu. Essa queda de safra no Estado resulta de atrasos no plantio e na colheita da soja no verão, o que leva muitos produtores a semear o cereal fora da janela ideal.

Algumas áreas foram cultivadas até 15 de março, quando o período indicado é até 25 de fevereiro (WALENDORFF, 2026).

O manejo nutricional adequado e a avaliação de sua eficácia é essencial para a manutenção da produtividade dos cultivos e para o processo de pesquisa desde a implantação até a avaliação final dos experimentos; o que pôde ser observado nos trabalhos envolvendo a avaliação das variáveis agronômicas no milho e em práticas como a coleta e análise de amostras de folhas e de solo.

Segundo Silva et al. (2006), a altura de planta é um parâmetro que determina o grau de desenvolvimento do milho e tem correlação positiva com a produtividade, podendo-se inferir que plantas maiores tendem a ser mais produtivas, provavelmente porque acumulam maiores quantidades de reservas no colmo; além disso, observaram que a altura das plantas de milho foi influenciada pelas doses de nitrogênio e pelo fornecimento desse nutriente pela cultura antecessora, destacando, assim, a relevância de avaliar características agronômicas como a altura de plantas e o diâmetro do colmo, por exemplo.

A análise de solo é a principal ferramenta para avaliar a fertilidade do solo e embasar as recomendações de nutrientes para as culturas (DUARTE; CANTARELLA, 2007). A insuficiência ou o desequilíbrio entre os nutrientes minerais pode resultar numa absorção deficiente de alguns e excessiva de outros. Por isso, os mesmos precisam ser monitorados no solo e nas folhas, por meio de análises químicas (DOMINGOS et al., 2015). Segundo Argenta et al. (2004), o nível de nitrogênio no milho pode ser monitorado de forma fácil e prática usando um medidor portátil de clorofila, permitindo diagnosticar rapidamente o estado nutricional em campo e fornecendo informações importantes para futuras decisões de manejo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi um período de muito aprendizado em que pude conhecer na prática as atividades e desafios do campo, o planejamento de safra, as operações agrícolas, a diversidade de insumos utilizados e tecnologias aplicadas, e seus impactos na produção. O estágio no GAPES agregou bastante em conhecimento técnico, seja através das atividades realizadas no campo ou dos treinamentos e palestras oferecidos pela empresa. Pude observar, vivenciar e constatar o importante papel da pesquisa no aumento da produtividade e no avanço do setor agrícola, o valor da experimentação agrícola para a validação de novas tecnologias e difusão de diferentes alternativas e estratégias para a redução de perdas de insumos, e consequentemente, para a diminuição de gastos e a ocorrência de impactos ambientais.

As atividades que realizei na área de fertilidade, fisiologia e nutrição de plantas,

corroboraram para o aprofundamento dos conhecimentos agronômicos, quanto a importância do manejo nutricional adequado e a aplicação de diferentes produtos de eficiência nutricional, tendo em vista o aumento da produção agrícola sustentável. Foi um período de grande relevância para o meu desenvolvimento e aperfeiçoamento profissional, pois tive a oportunidade de desenvolver habilidades e aprendizado prático em pesquisas agronômicas; aplicar o conteúdo teórico adquirido ao longo do curso nas atividades realizadas na empresa; trocar experiências com colegas estagiários, pesquisadores, engenheiros agrônomos e outros profissionais; compreender os desafios do campo e aproveitar ao máximo os eventos e treinamentos promovidos pela empresa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Luiz Alberto Navarro de; FERREIRA, Manoel Evaristo; CRUZ, Mara Cristina Pessoa da. Adubação nitrogenada na cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 8, p. 771-777, ago. 2004.

AREJANO, Luan Martin; BARTZ, Rafael Miritz; SANTOS, Thalia Strelow dos; RAMOS, Guilherme Hirsch; GADOTTI, Gizele Ingrid; QUADRO, Maurizio Silveira. Uso de bioestimulantes na produção agrícola. In: SILVA, Rafael Fernández da (org.). **Aspectos da biotecnologia agrícola aplicada**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2022. p. 53-72. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-08-4.c2>.

ARGENTA, Gilber; SILVA, Paulo Regis Ferreira da; SANGOI, Luis. **Leaf relative chlorophyll content as an indicator parameter to predict nitrogen fertilization in maize**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1379–1387, 2004. DOI: 10.1590/S0103-84782004000500009.

ARTUZO, Felipe Dalzotto; FOGUESATTO, Cristian Rogério; MACHADO, João Armando Dessimon; SOUZA, Letícia de Oliveira; SOUZA, Ângela Rozane Leal de. O potencial produtivo brasileiro: uma análise histórica da produção de milho. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 12, n. 2, p. 515-540, 2019. DOI: 10.17765/2176-9168.2019v12n2p515-540.

ARTUZO, Felipe Dalzotto; FOGUESATTO, Cristian Rogério; SOUZA, Ângela Rozane Leal de; SILVA, Leonardo Xavier da. Gestão de custos na produção de milho e soja. **Revista Brasileira de Gestão de Negócios**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 273-294, abr./jun. 2018. DOI: 10.7819/rbgn.v20i2.3192.

COÊLHO, Jackson Dantas. **Produção de grãos – feijão, milho e soja**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste (ETENE), ano 3, n. 51, nov. 2018. (Caderno Setorial ETENE).

CRUZ, José Carlos; MAGALHÃES, Paulo César; PEREIRA FILHO, Israel Alexandre; MOREIRA, José Aloísio Alves (ed.). **Milho safrinha**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. (Coleção O produtor pergunta, a Embrapa responde).

DOMINGOS, Cleyton da Silva; LIMA, Luiz Henrique da Silva; BRACCINI, Alessandro Lucca. Nutrição mineral e ferramentas para o manejo da adubação na cultura da soja. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 14, n. 3, p. 132-140, jul./set. 2015. DOI: 10.18188/1983-1471/sap.v14n3p132-140.

DUARTE, Aildson Pereira; CANTARELLA, Heitor. Adubação em sistemas de produção de soja e milho safrinha. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 9., 2007, Dourados, MS. **Milho safrinha: rumo à estabilidade: anais**. Organização de Gessi Ceccon e Luiz Alberto Staut. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2007. p. 44-61. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 89).

DU JARDIN, Patrick. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. **Scientia Horticulturae**, v. 196, p. 3-14, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.021>.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Milho safrinha**. Agência de Informação Tecnológica – Ageitec. Brasília, DF: Embrapa, [s.d.]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/web/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/sistemas-diferenciais-de-cultivo/milho-safrinha>. Acesso em: 4 ago. 2026.

FERNANDES, David Braga; CAMPOS, Leonardo Vieira; VENTURA, Matheus Vinicius Abadia. Desempenho da aplicação foliar de nitrogênio na cultura do milho: eficiência e resposta fisiológica. **Research, Society and Development**, v. 14, n. 6, e7714649069, 2025. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v14i6.49069>.

FRAZÃO, Joaquim J.; SILVA, Átila R. da; SILVA, Vanderli L. da; OLIVEIRA, Vinicius A.; CORRÊA, Rubia S. Fertilizantes nitrogenados de eficiência aumentada e ureia na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 12, p. 1262-1267, 2014. DOI: 10.1590/1807-1929/agriambi.v18n12p1262-1267.

GASQUES, José Garcia; BASTOS, Eliana Teles; VALDES, Constanza; BACCHI, Mirian Rumenos P. Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, ano XXI, n. 3, p. 83-92, jul./ago./set. 2012.

HIRAKURI, Marcelo Hiroshi; LAZZAROTTO, Joelsio José. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 70 p. (Documentos, n. 349). Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja>. Acesso em: 6 ago. 2026.

KROL, Ana Caroline Calamari. Insumos agrícolas: o que são, exemplos e importância. **Nutrição de Safras**, 16 jan. 2025. Disponível em: <https://nutricaoadesafras.com.br/insumos-agricolas-o-que-sao-exemplos>. Acesso em: 14 jul. 2026.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. Adubação eficiente: quatro indicadores mostram se o investimento em fertilizantes está gerando lucro na lavoura. **Portal do Agronegócio**, 9 jul. 2026. Disponível em: <https://www.portaldoagronegocio.com.br/agroindustria/adubos-e-fertilizantes/noticias/adubacao-eficiente-quatro-indicadores-mostram-se-o-investimento-em-fertilizantes-esta-gerando-lucro-na-lavoura>. Acesso em: 12 jul. 2026.

SIBLE, Connor N.; SEEBAUER, Juliann R.; BELOW, Frederick E. Plant biostimulants: a categorical review, their implications for row crop production, and relation to soil health indicators. *Agronomy*, v. 11, n. 7, art. 1297, 2021. DOI: 10.3390/agronomy11071297.

SILVA, Denis Augusto da; VITORINO, Antonio Carlos Tadeu; SOUZA, Luiz Carlos Ferreira de; GONÇALVES, Manoel Carlos; ROSCOE, Renato. **Culturas antecessoras e adubação nitrogenada na cultura do milho, em sistema plantio direto**. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v. 5, n. 1, p. 75–88, 2006.

VERAS, Consuela Pereira. **Tecnologias agrícolas e seus impactos na produtividade e sustentabilidade da soja brasileira: uma análise documental das cadeias globais de valor**. 2025. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Parnaíba, 2025.

WALENDORFF, Rafael. Segunda safra de milho deve cair 30% em Goiás. *Globo Rural*, 18 ago. 2026. Disponível em: <https://globorural.globo.com/agricultura/noticia/2026/08/segunda-safra-de-milho-deve-cair-30percent-em-goias.ghml>. Acesso em: 21 ago. 2026.

WANG, Minyu; HE, Ping; FAN, Daijia; JIANG, Rong; ZOU, Guoyuan; SONG, Daping; ZHANG, Libo; ZHANG, Yu; HE, Wentian. Trade-offs between agronomic and environmental benefits: a comparison of inhibitors with controlled release fertilizers in global maize systems. **Field Crops Research**, v. 323, 109768, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2025.109768>.