



**INSTITUTO
FEDERAL**
Goiano

Campus
Rio Verde

**PRÁTICAS DE PESQUISA EM FITOPATOLOGIA NA ESTAÇÃO
EXPERIMENTAL DO GAPES EM RIO VERDE, GOIÁS**

KAROLINE LUDOVINO RIBEIRO

RIO VERDE, GO

2023

**INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS RIO VERDE
AGRONOMIA**

**PRÁTICAS DE PESQUISA EM FITOPATOLOGIA NA ESTAÇÃO
EXPERIMENTAL DO GAPES EM RIO VERDE, GOIÁS**

KAROLINE LUDOVINO RIBEIRO

Relatório de Estágio Curricular apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharelado em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Higino de Lima e Silva

RIO VERDE, GO

08/2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

RR484p RIBEIRO, KAROLINE LUDOVINO RIBEIRO
PRÁTICAS DE PESQUISA EM FITOPATOLOGIA NA ESTAÇÃO
EXPERIMENTAL DO GAPES EM RIO VERDE, GOIÁS. /
KAROLINE LUDOVINO RIBEIRO RIBEIRO; orientador
FERNANDO HIGINO DE LIMA SILVA. -- Rio Verde, 2023.
25 p.

TCC (Graduação em AGRONOMIA) -- Instituto Federal
Goiano, Campus Rio Verde, 2023.

1. APLICAÇÃO. 2. AVALIAÇÃO. 3. EXPERIÊNCIA. 4.
FITOPATOLOGIA. I. HIGINO DE LIMA SILVA, FERNANDO ,
orient. II. 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 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: KAROLINE LUDOVINO RIBEIRO

Matrícula: 2019102200240180

Título do Trabalho: PRÁTICAS DE PESQUISA EM FITOPATOLOGIA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DO GAPES EM RIO VERDE, GOIÁS.

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 16/08/2023

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;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, 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;
- 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.

Karoline Ludovino Ribeiro

RIO VERDE - GOIÁS, 15/08/2023.
Local Data

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Documento assinado digitalmente

FERNANDO HIGINO DE LIMA E SILVA

Data: 16/08/2023 09:02:10-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

Ata nº 40/2023 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos quinze dias do mês de agosto de 2023, às 14 horas, reuniu-se, de forma presencial, a banca examinadora composta pelos membros: Prof. Dr. Pablo da Costa Gontijo (IF Goiano - Campus Rio Verde), Prof. Leonardo de Castro Santos (IF Goiano - Campus Rio Verde) e Prof. Dr. Fernando Higino de Lima e Silva (orientador/IF Goiano - Campus Rio Verde), para examinar o Trabalho de Curso intitulado "**PRÁTICAS DE PESQUISA EM FITOPATOLOGIA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DO GAPES EM RIO VERDE, GOIÁS**" da discente Karoline Ludovino Ribeiro, matrícula nº 2019102200240180, do Curso de Bacharelado em Agronomia do IF Goiano - Campus Rio Verde. A palavra foi concedida a estudante para a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata 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 segue assinada pelos membros docentes.

(Assinado Eletronicamente)

Fernando Higino de Lima e Silva

Orientador

(Assinado Eletronicamente)

Pablo da Costa Gontijo

Membro

(Assinado Eletronicamente)

Leonardo de Castro Santos

Membro

Observação:

() O(a) estudante não compareceu à defesa do TC.

Documento assinado eletronicamente por:

- Leonardo de Castro Santos, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 16/08/2023 08:10:53.
- Pablo da Costa Gontijo, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 15/08/2023 16:37:11.
- Fernando Higino de Lima e Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 15/08/2023 16:34:13.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 15/08/2023. 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: 521561

Código de Autenticação: f7590999ee



INSTITUTO FEDERAL GOIANO
Campus Rio Verde
Rodovia Sul Goiana, Km 01, Zona Rural, 01, Zona Rural, RIO VERDE / GO, CEP 75901-970
(64) 3624-1000

DEDICATÓRIA

A Deus pelo dom da vida e por ter me oportunizado a conclusão desta graduação.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares, amigos e namorado pelo apoio e incentivo.

Aos mestres, por toda dedicação e excelência na arte de ensinar.

RESUMO

RIBEIRO, Karoline Ludovino. **PRÁTICAS DE PESQUISA EM FITOPATOLOGIA NA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DO GAPES EM RIO VERDE, GOIÁS.** 2023. 25p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de bacharelado em agronomia). Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2023.

Ao longo da formação acadêmica de um indivíduo, há a necessidade de que o mesmo se envolva em programas e/ou projetos que complementem a formação que lhe é oferecida em sala de aula. Essa formação é chamada de formação extracurricular ou complementar. Nessa vertente, empresas como o Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano (GAPES) proporcionam ricas oportunidades afim de incrementar experiências e conhecimentos únicos para a formação de excelentes profissionais. Por conseguinte, durante o período de dezembro de 2022 a dezembro de 2022 foi desenvolvido o estágio obrigatório junto à empresa GAPES. No decorrer do estágio, foi possível acompanhar diversos protocolos experimentais no que tange ao manejo de doenças de plantas de soja, sobretudo, o posicionamento e a performance de uma diversidade de produtos. Para a execução destes protocolos, foram desenvolvidas várias atividades como aplicação de defensivos com pulverizador costal, bandeiramento, estaqueamento, dosagem de produtos, preparo de calda, plantio manual, avaliação de doenças e outras características agrônômicas, análise estatística acerca dos dados obtidos e apresentação de resultados. À vista disso, o estágio na área de fitopatologia foi significativo para minha formação acadêmica em Agronomia, visto que o aprendizado e experiência prática no campo tanto sobre a proteção de plantas contra doenças, bem como acerca do contato direto com profissionais de outras áreas da agricultura e produtores rurais, foi único. Portanto, esse desafio contribuiu para com o meu crescimento pessoal, profissional e acadêmico.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	REVISÃO DE LITERATURA	8
2.1	História e atuação do GAPES.....	8
2.2	Importância da pesquisa científica para agricultura	9
2.3	Importância da fitopatologia para agricultura	9
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	14
3.1	Caracterização do estágio	14
3.2	Atividades desenvolvidas	15
3.3	Avaliação das características em campo	18
3.4	Apresentação dos resultados de Pesquisa.....	21
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa científica na agricultura brasileira é de grande significância por vários motivos. Em primeira instância, desempenha um papel muito importante na garantia da segurança alimentar para o âmbito social e no desenvolvimento sustentável da terra. Ademais, contribui para o progresso de novos conhecimentos e avanços tecnológicos, que por sua vez tornam as práticas agrícolas mais eficientes e inovadoras. Por outro lado, a pesquisa agrícola tem sido fundamental para alavancar a produção de alimentos e melhorar a produtividade, embora o aumento da população e das restrições de recursos sejam crescentes.

À vista disso, sabe-se que o crescimento da produção agrícola no Brasil se faz presente, principalmente, desde a década de 60, com o uso de máquinas, adubos e defensivos químicos. De acordo com os parâmetros da “Revolução Verde”, incorporou-se um pacote tecnológico à agricultura, tendo a mudança da base técnica resultante passado a ser conhecida como modernização da agricultura brasileira (SANTOS, 1986). Dessarte, os avanços na pesquisa agrícola ganham uma importância ainda maior, uma vez que permitem o desenvolvimento de cultivos cada vez mais sustentáveis (SILVA *et al.*, 2015).

Consoante a Da Silva *et al.* (2017) e Silva (2015), afirmam que o conceito de sustentabilidade vai além da preservação ambiental e a não degradação do ambiente em que se produz, sendo preciso considerar aspectos econômicos, sociais, culturais, financeiros, com utilização de tecnologias limpas, o uso consciente e racional dos recursos, responsabilidade social e entre outros. Por conseguinte, a produção sustentável corresponde a uma alternativa de se produzir racionalmente, buscando atender as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras e a qualidade ambiental garantindo, portanto, melhor bem-estar.

Nesse contexto, é imprescindível que haja profissionais qualificados afim de contribuir para com o desenvolvimento de práticas aplicadas à pesquisa agrícola com o intuito de produzir alimentos de qualidade e com segurança. Para tanto, a universidade e o âmbito social devem estar sempre interligados, haja vista que para um profissional obter êxito na atuação de sua atividade, é de suma importância que o ensino e a pesquisa sejam aplicados de forma prática objetivando o enriquecimento e o desenvolvimento de diferentes saberes. De acordo com Da Silva *et al.* (2017), citando Gerber (1996) e Pereira *et al.* (2011), durante a formação acadêmica de um indivíduo, existe a necessidade de que o mesmo se envolva em programas e/ou projetos que complementem a formação que lhe é oferecida em sala de aula. Essa formação é chamada de formação extracurricular ou complementar.

Entretanto, empresas como o GAPES apoiam, investem e proporcionam ricas oportunidades afim de incrementar experiências e conhecimentos únicos para a formação de excelentes profissionais. Assim sendo, o estágio no setor agrícola favorece tanto o contato direto com produtores rurais e empresas, bem como o aprimoramento da aprendizagem teórica com a prática tornando, de fato, os acadêmicos da agronomia prontos para o mercado de trabalho.

Desse modo, o presente trabalho tem por objetivo descrever as atividades desenvolvidas durante o estágio obrigatório em agronomia na empresa GAPES em Rio Verde - GO evidenciando, portanto, os principais quesitos relacionados ao desenvolvimento pessoal, profissional e acadêmico em relação a experiência com a pesquisa agrícola.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 História e atuação do GAPES

O Grupo Associado de Pesquisa do Sudoeste Goiano (GAPES) fundou-se em 1999 por meio da união de sete produtores rurais na região de Rio Verde - GO, objetivando experimentar soluções e tecnologias relacionadas às culturas cultivadas. Em primeira instância, eram feitos testes de competição em faixas nas lavouras, popularmente conhecidos como "lado a lado", todavia sem a precisão da pesquisa científica.

Posteriormente, em 2004, desenvolveram o departamento comercial do GAPES, denominado CNA (Consultoria e Negócios Agropecuários), que por sua vez representa as negociações e compras acerca dos principais produtos e tecnologias observadas nos testes à campo. No decorrer do tempo, o grupo passou a apresentar resultados positivos e o número de associados, os testes e as negociações passaram a ser exponenciais.

Por conseguinte, em 2014 a pesquisa realizada pelo GAPES começou a adotar os critérios estatísticos para fundamento e conseqüentemente promover uma análise mais confiável acerca dos resultados obtidos.

No ano de 2017, as atividades que antes eram realizadas nas propriedades dos associados passaram a ser desenvolvidas no Centro de Inovação e Tecnologia (CIT), que corresponde a estação experimental do grupo, localizada em Rio Verde - GO e constituída por uma área com 58 hectares destinada especificamente à pesquisa científica. Desde então, tanto a quantidade de protocolos experimentais, bem como o número de resultados e os investimentos em estrutura e mão-de-obra expandiu. À vista disso, a pesquisa passou a ser dividida em várias equipes (fertilidade do solo, fisiologia e nutrição de plantas, entomologia, fitopatologia, herbologia, teste de cultivares, nematologia e fitotecnia). Cada grupo é composto por um pesquisador (responsável pelo planejamento, gestão dos protocolos e apresentação dos resultados), um líder de estágio (sendo responsável pela coordenação do trabalho operacional) e por estagiários (responsáveis pelo trabalho de campo e laboratório).

Em seguida, no ano de 2019, desenvolvem o departamento de extensão do GAPES, com o intuito de mostrar de forma prática aos produtores associados, as tecnologias e soluções ratificadas pela pesquisa.

Atualmente, o grupo conduz em média mais de 200 protocolos experimentais por safra no que tange às culturas de soja, milho, sorgo, algodão e entre outras, haja vista que a maioria destes são executados na estação experimental CIT-GAPES. Em contrapartida,

alguns ainda são realizados em propriedades rurais dos associados. Desse modo, vale ressaltar que todas as atividades praticadas no GAPES são sustentadas tanto por recursos oriundos acerca das anuidades pagas pelos associados, bem como pelas contratações de protocolos por meio das empresas. Com efeito, todo o recurso obtido é investido na melhoria da estrutura e condições da pesquisa.

Dessarte, hoje a empresa é referência em pesquisa agrícola regional e nacional, assegurando maior produtividade e rentabilidade aos produtores rurais, além de contribuir para com o desenvolvimento sustentável.

2.2 Importância da pesquisa científica para agricultura

A agricultura é imprescindível para a vida, uma vez que ela contribui diretamente na produção de alimentos, fibras e energia para o âmbito social. Nessa vertente, por meio dos avanços científicos, hoje a agricultura tem potencial para abastecer o mercado local e exportar diversos produtos oriundos da agricultura para vários outros países (LAMAS, 2020). Essa capacidade produtiva ocorre em função do excelente trabalho executado pelos agricultores e profissionais que se dedicam à assistência técnica privada e pública.

Consoante a Conab 2023 (Companhia Nacional de Abastecimento), a porção da produção brasileira de grãos deverá atingir 317,6 milhões de toneladas na safra 2022/2023, um aumento de 16,5% ou 44,9 milhões de toneladas acima da safra 2021/2022, respaldando as previsões anteriores como a maior já produzida no país.

Desse modo, verifica-se um crescimento significativo graças aos avanços e investimentos em ciência e tecnologia que por sua vez exige esforços cada vez maiores para que se tenha soluções alternativas, visando contribuir com a sustentabilidade, inovação e conseqüentemente garantindo uma melhor produção e segurança alimentar.

2.3 Importância da fitopatologia para agricultura

A produtividade das culturas cultivadas para consumo humano apresenta-se em risco em virtude da incidência de pragas, ervas daninhas e patógenos. À vista disso, as perdas nas colheitas ocorrem por efeito desses organismos nocivos que podem ser substanciais e conseguem ser evitados ou reduzidos através de medidas de proteção às culturas. Em geral, há uma diversidade de quesitos que levam à perdas na colheita, e várias alternativas de controle de pragas desenvolvidos durante o último século.

Em primeira instância, sabe-se que a agricultura tem acarretado uma forte pressão sobre recursos naturais, como o solo, e isso tem ocasionado diversos tipos de degradação,

gerando problemáticas sociais, econômicas e ambientais. Desse modo, caso o produtor escolha um sistema de produção agrícola inadequado, poderá comprometer o potencial e saúde do solo. Os fatores que interferem na escolha desse sistema, incluem a falta de diversificação, estratégia de comercialização adotada pelo proprietário da terra, o valor do produto, insumos utilizados, práticas culturais, etc.

Entretanto, áreas como a fitopatologia fazem importantes contribuições que compreendem a saúde do solo, mormente a identificação e verificação do mesmo e dos agentes supressores de doenças. Por conseguinte, o conhecimento acerca das comunidades biológicas no solo é fundamental, haja vista que tem ligação direta com o desenvolvimento das plantas.

Fitopatologia é uma palavra de origem grega (phyton = planta, pathos = doença e logos = estudo), sendo definida como a ciência que estuda as doenças de plantas, bem como os seus aspectos: a diagnose, sintomatologia, etiologia, epidemiologia e controle (AMORIN *et al.*, 2018; Rezende *et al.*, 2018). Doença é o mau funcionamento de células e tecidos do hospedeiro que resulta da sua contínua irritação por um agente patogênico ou fator ambiental e que conduz ao desenvolvimento de sintomas. Ainda, pode-se considerá-la como uma condição envolvendo mudanças anormais na forma, fisiologia, integridade ou comportamento da planta. Tais mudanças podem resultar em dano parcial ou morte da planta ou de suas partes (AGRIOS, 2005).

Nesse contexto, tem-se uma diversidade de organismos que comprometem o desenvolvimento das plantas. Dentre eles, há os patógenos que atacam sementes interferindo no acúmulo de nutrientes em órgãos de reserva, cujos são produtos de valor econômico, e ocasionam as chamadas podridões duras ou secas, que se apresentam na forma de deterioração desses órgãos, podendo haver produção de micotoxinas. Os principais gêneros de fungos que causam podridões em sementes são: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*, *Diplodia* e *Cladosporium*. Esses patógenos são favorecidos por temperatura e umidade elevadas (AMORIN *et al.*, 2016; AMORIM *et al.*, 2018). Por outro lado, alguns patógenos comprometem tecidos vegetais jovens, impedindo a utilização das reservas nutricionais presentes na semente, podendo atacar seus hospedeiros antes da emergência da plântula, causando a doença referida como damping-off de pré-emergência. Caso o ataque ocorra após a emergência da plântula, a doença é referida como damping-off de pós-emergência (BEDENCO, 1995).

Os agentes causais mais comuns de damping-off são os fungos e oomicetos, sendo os gêneros *Pythium*, *Rhizoctonia* e *Phytophthora* os mais importantes. Algumas espécies de fungos pertencentes aos gêneros *Fusarium*, *Botrytis*, *Cercospora* e *Phoma* e algumas espécies dos gêneros *Xanthomonas* e *Pseudomonas* também são responsáveis por causar damping-off. As condições favoráveis para esses patógenos são: excesso de umidade no solo, falta de aeração, excesso de nitrogênio e temperaturas amenas para *Pythium* e *Phytophthora* e mais elevadas para *Rhizoctonia* (AMORIN *et al.*, 2016; AMORIM *et al.*, 2018).

Os patógenos que causam podridões de raízes afetam mormente o sistema radicular, podendo comprometer o colo da planta. Os sintomas causados são o escurecimento gradual das raízes acompanhado pelo processo de decomposição. Os danos causados às raízes comprometem a absorção de água e nutrientes pelas plantas. Os principais agentes causais dessas doenças são os oomicetos e fungos. Dentre os oomicetos, os principais gêneros são *Pythium* e *Phytophthora* e dentre os fungos os principais gêneros são *Rhizoctonia*, *Sclerotium*, e a espécie *Fusarium solani*. As condições favoráveis a essa doença são: alta umidade no solo, falta de aeração, temperaturas amenas para *Pythium*, *Phytophthora* e mais elevadas para *Sclerotium* e *Fusarium solani* (AMORIN *et al.*, 2016; AMORIM *et al.*, 2018).

Por outro lado, os patógenos causadores de murchas vasculares (afetam o sistema vascular) e manchas foliares (afetam a parte aérea) são parasitas facultativos sendo, portanto, capazes de sobreviver na ausência do hospedeiro, como em restos de cultura e na matéria orgânica do solo. As murchas vasculares acontecem no sistema vascular (vasos do xilema) das plantas, comprometendo a translocação de água e nutrientes, interferindo no desenvolvimento da planta e afetando sua longevidade e produção. As espécies fúngicas que promovem esse murchamento correspondem ao grupo dos *Verticillium dahliae*, *Verticillium albo-atrum*, *Fusarium oxysporum* e algumas espécies de *Ceratocystis*. As espécies bacterianas pertencentes aos gêneros *Ralstonia*, *Xylella* e *Xanthomonas* são as mais comumente associadas às doenças vasculares.

Os sintomas oriundos por fungos e bactérias, causadores de murchas vasculares, são parecidos, uma vez que os sintomas internos são representados pelo escurecimento dos vasos do xilema e em contrapartida os sintomas externos apresentam-se como amarelecimento e necrose marginal, além de murcha e seca das folhas, caules e ponteiros (no caso de etiologia bacteriana). À vista disso, as condições favoráveis às murchas são temperaturas mais elevadas para *Fusarium oxysporum* e *Ralstonia solanacearum* e temperaturas mais amenas

para *Verticilium spp.* Vale ressaltar que o plantio em solos arenosos, a presença de nematoides e baixo pH também são princípios que favorecem a presença das marchas.

As manchas foliares afetam mormente as folhas, acarretando danos como a redução da área foliar e interferindo diretamente no processo de fotossíntese, destruição do tecido vegetal e necrose. As manchas foliares podem ser causadas por fungos e bactérias. A grande maioria dos fungos são os *Ascomicetos*, sendo os principais gêneros: *Alternaria*, *Cercospora*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, *Bipolaris*. Os gêneros de fungos mais restritos a determinados hospedeiros são: *Septoria*, *Pyricularia*, *Venturia*, *Microcylus*, *Phyllosticta* e *Stemphylium*. Os principais gêneros de bactérias causadoras de manchas foliares são *Pseudomonas*, *Xanthomonas* (AMORIN *et al.*, 2016.; AMORIM *et al.*, 2018).

O míldio causado pelo agente patogênico *Peronospora manshurica* e o oídio causado pelo *Microsphaera difusa*, são doenças que afetam a parte aérea, comprometendo principalmente as folhas. Todavia, podem afetar ramificações e frutos nos estágios iniciais de desenvolvimento. Causam redução da área foliar interferindo no processo fotossintético. Ainda mais, destroem o tecido vegetal, promovendo um menor desenvolvimento vegetativo e diminuição no rendimento e qualidade da produção. Os sintomas de míldio observados na face superior da folha são manchas de cor verde-clara, primeiramente amareladas e finalmente escuras (necrose) e na face inferior da folha observa-se eflorescência esbranquiçada, constituída por estruturas do patógeno (hifas cenocíticas, esporangióforos e esporângios) (AMORIN *et al.*, 2018).

Em contrapartida, os sintomas causados por oídios acontecem na maioria das vezes na face superior da folha, na forma de um bolor pulverulento de cor branca ou levemente cinza, composta por estruturas do patógeno (micélio, conidióforos e conídios). Essas manchas podem se tornar amareladas e, posteriormente, necróticas (AMORIN *et al.*, 2018).

Além disso, as ferrugens também comprometem o desenvolvimento acerca da parte aérea das plantas, especialmente as folhas. Entretanto, podem comprometer também os colmos, ramos, flores e frutos em desenvolvimento inicial. Os patógenos causadores das ferrugens reduzem a área foliar e destroem o tecido vegetal. Essa doença causa enormes perdas e redução na produção de gramíneas, cafeeiro, soja, feijoeiro, ornamentais, frutíferas e hortícolas. Esse fungo é favorecido por amplas faixas de temperatura e umidade. Os sintomas observados nas folhas são inicialmente pequenas manchas amareladas, circulares ou elípticas, recobertas pela cutícula da planta. Com o avanço da doença, as manchas

aumentam de tamanho e a cutícula se rompe, expondo a massa de urediniósporos, denominados de pústulas (cor amarela ou alaranjada) (AMORIN *et al.*, 2018).

Nessa vertente, nota-se que a fitopatologia é uma ferramenta essencial para manutenção acerca da produção agrícola e qualidade dos alimentos, haja vista que ela contribui para o sistema sustentável da agricultura, avaliando e prevendo os riscos da ocorrência de doenças, implantando ferramentas de manejo e avaliando os riscos por meio de abordagens integradas. Por conseguinte, verifica-se, portanto, que essa área é muito importante para a agricultura, visto que favorece a produção agrícola sustentável, saúde do solo, detecção e controle de doenças, e, principalmente, bem-estar humano.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1 Caracterização do estágio

O presente estágio foi conduzido na estação experimental de pesquisa da empresa, que por sua vez corresponde ao CIT-GAPES em Rio Verde – GO, durante o período de dezembro de 2021 a dezembro de 2022. Este, teve como atividade, acompanhar e auxiliar na condução de diversos protocolos experimentais objetivando testar e validar diferentes produtos com enfoque na performance e posicionamento dos mesmo em relação a cultura de soja.



Figura 1. Centro de tecnologia e inovação – GAPES.



Figura 2. *Plot* experimental da área de fisiologia, nutrição e fitopatologia do GAPES.

3.2 Atividades desenvolvidas

No decorrer do estágio foram desenvolvidas múltiplas atividades relacionadas à pesquisa experimental. Em primeira instância, ao ingressar no estágio, o plantio da soja já havia sido concluído. Não obstante, foi possível acompanhar todas as demais etapas de desenvolvimento da cultura em campo, bem como, experimentar diversos processos da pesquisa agrícola voltada à cultura. As principais atividades realizadas durante o estágio foram:

- Organização de estoque: através da rotulagem de produtos, atualização de volumes e datas de validade;
- Dosagem de insumos: por meio da pesagem ou dosagem com seringa;
- Preparo de calda: mistura dos produtos dosados na calda de pulverização contida nas garrafas PETs de dois litros de capacidade;



Figura 3. Sala de dosagem dos produtos.



Figura 4. Sala de dosagem dos produtos.

- Montagem dos experimentos: bandeiramento para definição de parcelas e blocos;



Figura 5. Bandeirando a área, onde será executado a pesquisa experimental.



Figura 6. Bandeirando a área, onde será executado a pesquisa experimental.

- Semeadura: realizada manualmente e também através de uma matraca com mecanismo de distribuição de adubos e sementes, em que o indivíduo deve cravá-la no solo, fazendo uma

força mínima e que seja suficiente para aprofundá-la no solo, até uma profundidade em torno de 5 cm;



Figura 7. Plantio manual de soja sob diferentes espaçamentos entre plantas e entre linhas.

- Adubação: realizada por meio da distribuição manual à lanço nas parcelas (auxílio a outras equipes – fisiologia e nutrição);
- Regulagem de pulverizador: corresponde ao ajuste de dose, pressão, escolha de bicos, altura da barra e velocidade de deslocamento;



Figura 8. Regulagem de CO2.

- Aplicação de fungicidas: utilizando-se um pulverizador costal pressurizado por CO₂, equipado juntamente a uma barra com seis pontas de pulverização tipo leque 110-015 jacto e volume de calda equivalente a 150 L p.c. ha⁻¹, evidenciando o uso de EPI (equipamento de proteção individual);
- Realização de treinamentos com foco no desenvolvimento pessoal e profissional;

3.3 Avaliação das características em campo

Dentre as atividades executadas, a avaliação acerca das características agronômicas da soja foi uma das mais principais, realizada por meio da adoção de procedimentos exigidos conforme os protocolos. À vista disso, foram avaliadas as seguintes características:

- Altura da planta: mediu-se com auxílio de uma trena, do nível do solo até a última folha da planta;
- Número de nós por planta: foram anotados os números de nós de cada planta;
- Número de grãos por planta: foram contados os números de grãos de cada planta anotando separadamente;
- Peso de mil grãos (PMG);
- Aferição de umidade e pesagem da parcela colhida;



Figura 09. Contagem de grãos e vagens por planta.



Figura 10. Calculando o PMG.

- Produtividade: obtida por meio do cálculo representado pela população de plantas/ha, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de 100 grãos;
- Avaliação de doenças: realizada conforme a exigência de cada protocolo e com o auxílio de escalas diagramáticas ou através de treinamentos oportunizados pela empresa, objetivando determinar a incidência e severidade das doenças. Dentre elas, pode-se mencionar ferrugem, mancha-alvo, oídio, antracnose, cercospora, mancha olho-de-rã, macha-parda e entre outras;

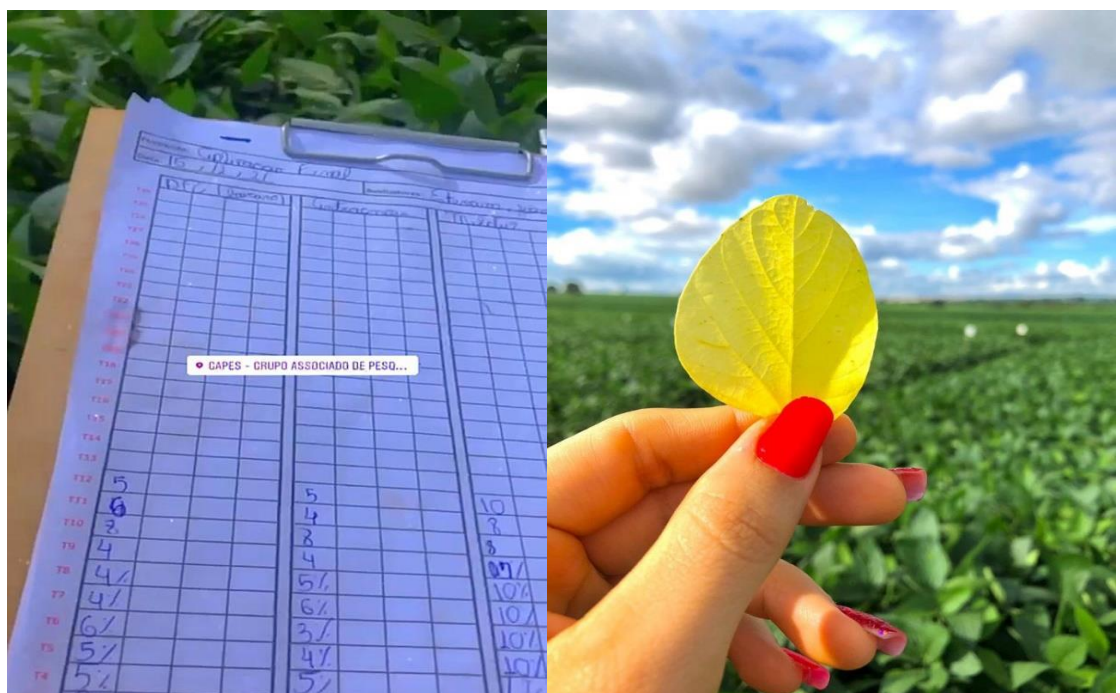


Figura 11. Avaliação de doenças.



Figura 12. Avaliação de desfolha.



Figura 13. Acompanhamento da colheita.

- Análise estatística: realizada após a conclusão das avaliações executadas conforme a exigência estabelecida pelo protocolo.

3.4 Apresentação dos resultados de Pesquisa

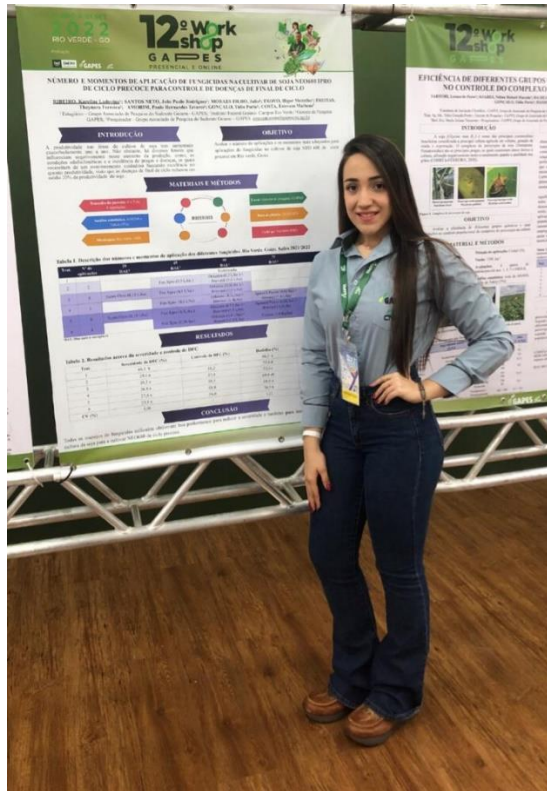


Figura 15. Apresentação no 12º Workshop GAPES.

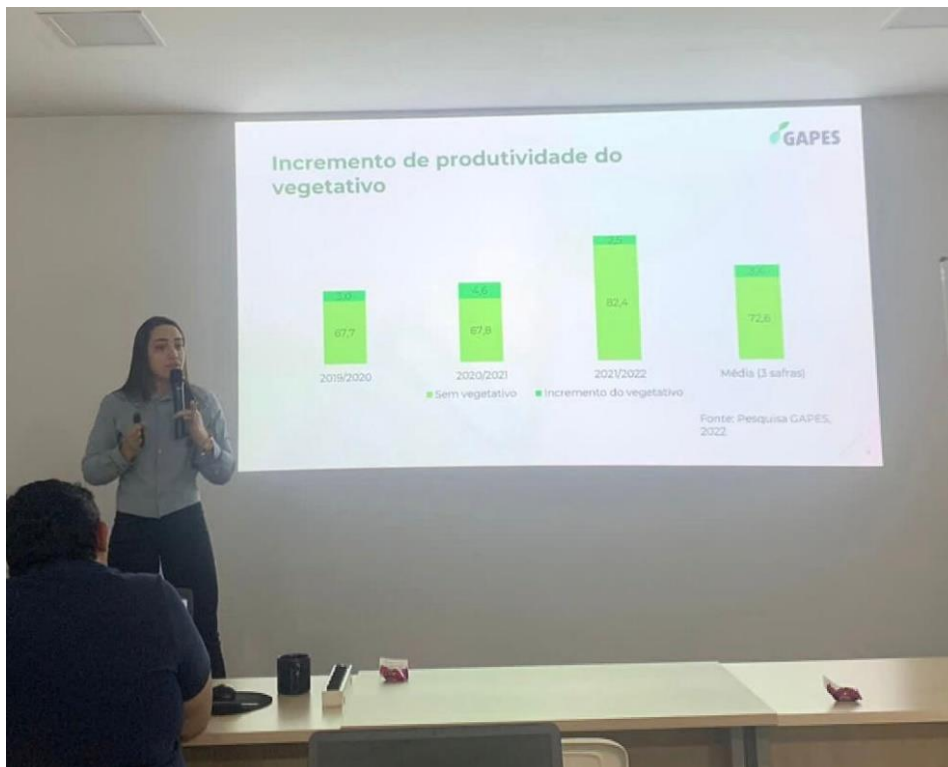


Figura 16. Apresentação interna acerca dos resultados.



Figura 17. Apresentação acerca de algumas doenças presentes na cultura da soja.



Figura 18. Equipe Fitopatologia - Dia de Campo do GAPES



Figura 19. Plantio manual de soja com outras equipes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do estágio permitiu, sobretudo, compreender a importância da pesquisa agrícola para validação de novas tecnologias, práticas de manejo e, principalmente, para adquirir uma das maiores virtudes que se pode ter na vida: o conhecimento, haja vista que é por meio dele que há excelentes profissionais capacitados a tomar decisões com êxito, atendendo as necessidades e exigências dos empresários rurais e do mercado.

Assim sendo, o estágio na área de fitopatologia foi significativo para minha formação acadêmica em Agronomia, visto que o aprendizado e experiência prática no campo tanto sobre a proteção de plantas contra doenças, bem como acerca do contato direto com profissionais de outras áreas da agricultura e produtores rurais, foi único. Assim sendo, a vivência nesse desafio contribuiu de maneira significativa para com o meu crescimento pessoal, acadêmico e, mormente, profissional, tornando-me pronta para ser e fazer o diferencial na agricultura que inova a cada dia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. **Introduction to plant pathology**. USA, Elsevier Academic Press Publication, 2005.
- AMORIN, L.; BERGANIM FILHO, A.; REZENDE, A. M. **Manual de Fitopatologia: Princípios e Conceitos**. Brasil, 2018. Cap. 30. p. 361-364.
- AMORIN, L.; REZENDE, J. A.; CAMARGO, L. F. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. São Paulo, 2016, p. 603-624.
- ALVES, Régia Estevam. A RELAÇÃO ENTRE AGRICULTURA, DEGRADAÇÃO DO SOLO E TEMPESTADES DE AREIA. **Revista Ayika**, Lisboa, v. 1, n. 1, p. 50-66, dez./2021.
- BEDENCO, I.P. Damping off: In: BERGAMIN FILHO, A; KIMATI, H.; AMORIM, L., eds. **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 3.ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1995. v.1. p.820-825.
- CONAB. **Brasil deve produzir maior safra histórica de grãos no ciclo 2022/2023, com 317,6 milhões de toneladas**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5074-brasil-deve-produzir-maior-safra-historica-de-graos-no-ciclo-2022-2023-com-317-6-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 19 jul. 2023.
- DA SILVA, M. M. F. et al. **O pet-educação no contexto da formação acadêmica: as licenciaturas em evidência**. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, n. 01, v. 02 p.1499-1516, 2017.
- DE SOUZA DIAS, J. A. C.; IAMAUTI, M. T.; FISCHER. Doenças da Batateira. In: AMORIM, Lilian; REZENDE, Jorge Alberto Marques; BERGAMIN FILHO, Armando; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 5. ed. Ouro Fino: Agronômica Ceres Ltda., 2016. Cap. 16, p. 125-148.
- GAPES- GRUPO ASSOCIADO DE PESQUISA DO SUDOESTE GOIANO. **Sobre nós**. Disponível em: <https://gapescna.enlizt.me/>. Acesso em: 19 mai. 2023.
- GREGANOVA, Radomíra Hornyák. **Ciência e Pesquisa como Parte Importante das Ciências Agrárias**, nov. 2018.
- LAMAS, Fernando Mendes. A importância da pesquisa científica para a agropecuária. **EMBRAPA**, p. 01, mai./2020.
- SANTOS, Robério. **Análise crítica da interpretação neoclássica do processo de modernização da agricultura brasileira**. *Brazilian Journal of Political Economy*, v.08, n. 03, p.39-78, 1986.
- SILVA, D. B.; QUEIROZ, C.; SILVIA, M. **Produção agrícola sustentável: análise de um sistema de produção de hortaliças em Mato Grosso do Sul**. *Qualitas Revista Eletrônica*, v. 16, n. 1, 2015.
- REZENDE, J. A. M.; KITAJIMA, E. W. Vírus e viroides. In: AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A. **Manual de fitopatologia: princípios e conceitos**. Brasil, 2018. Cap. 10. p. 161-180.