



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CONCEIÇÃO MARIA DE BARROS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

QUERÊNCIA
2022

CONCEIÇÃO MARIA DE BARROS

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

ESTÁGIO NA EMPRESA SOLUBIO, UNIDADE DE QUERÊNCIA(MT)

Relatório apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
como pré-requisito para obtenção de nota da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório, sob orientação do Professor Frederico Inácio Costa de Oliveira.

**QUERÊNCIA
2022**

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO

ESTÁGIO NA EMPRESA SOLUBIO, UNIDADE DE QUERÊNCIA(MT)

Nome e assinatura do aluno

Nome e assinatura do orientador

Nome e assinatura do supervisor (se for o caso)

AGRADECIMENTOS

Dedico a toda minha família, principalmente minha mãe Kátia Lacerda, que não se faz mais presente materialmente nesse mundo, mas que permanece viva em meus pensamentos; te agradeço por ser meu maior exemplo de persistência, alegria e coragem. Te deixar orgulhosa é meu estímulo diário, e encontro forças para seguir em frente ao longo desta jornada.

Aos meus irmãos pelo carinho, e a minha irmã Kariny Barros pelo incentivo incondicional, amor e ensinamentos. Mesmo de longe, permaneceu sendo meu apoio emocional para superação dos momentos difíceis que enfrentei. Família, vocês são minha base, amo muito vocês!

Ao meu orientador Frederico Oliveira, pela atenção e conselhos durante o desenvolvimento deste trabalho. Sem a sua ajuda tudo teria sido mais árduo.

Ao Coordenador da Regional 4, Ricardo Cesário, pelas instruções, paciência e apoio durante o estágio. Gostaria de lhe parabenizar também por ser um profissional muito dedicado e solícito.

Aos profissionais de campo, principalmente Ângela Victorino, pela amizade, pelos conhecimentos adquiridos e pela convivência.

À Empresa SoluBio pela grande oportunidade de fazer parte desse time e pelos ensinamentos desse maravilhoso universo dos biológicos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Avaliação do milho.....	20
Figura 2- Localização geográfica do Município de Querência.....	21
Figura 3- Estrutura da Biofábrica.....	22
Figura 4- Antracnose (<i>Colletotrichum graminicola</i>).....	24
Figura 5- Talhão altamente infectado (<i>Cercospora Zea-maydis</i>).....	25
Figura 6- Sintoma de deficiência nutricional de zinco.....	25
Figura 7- Sintoma de <i>Bipolaris maydis</i>	26
Figura 8- Lavoura de milho (<i>Zea mays</i>), fazenda Henkes.....	27
Figura 9- Lagarta (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	27
Figura 10- Pulgão do milho (<i>Rhopalosiphum maidis</i>)	28
Figura 11- Vaquinha (<i>Diabrotica speciosa</i>).....	29
Figura 12- Rompimento da haste no terceiro e quarto nó.....	29
Figura 13- Comparação entre os dois talhões.....	30
Figura 14- Lavoura de milho (<i>Zea mays</i>), fazenda Estrela.....	31

Figura 15- Cigarrinha (<i>Dalbulus maidis</i>).....	31
Figura 16- Cascudinho verde (<i>Megascelis aeruginosa</i>).....	32
Figura 17- Mancha branca (<i>Phaeosphaeria maydis e Pantoea ananatis</i>)	33
Figura 18- Abortamento da espiga.....	34
Figura 19- Lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>).....	34
Figura 20- Sintoma de deficiência nutricional.....	35
Figura 21- Mancha em reboleira, presença de fitonematóides.....	35
Figura 22- Pulgão do milho (<i>Rhopalosiphum maidis</i>).....	36

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	08
2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA	09
3. OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo Geral	11
3.2. Objetivos Específicos	11
4.REFERENCIAL TEÓRICO	11
4.1. Origem, importância e características	11
4.2. Ecofisiologia	12
4.3. Adubação	13
4.4. Insetos-praga do milho	14
4.5. Doenças do milho	15
5. CONTROLE BIOLÓGICO COM MICRORGANISMOS	17
5.1. Bionematicidas	17
5.2. Bioinseticida contra mastigadores	18
5.3. Bioinseticida contra sugadores	18
5.4. Biofungicida	19
5.5. Inibidores do desenvolvimento de patógenos na superfície foliar	19
6. METODOLOGIA	20
6.1. Área de Estudo	21
7. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	23
7.1. Fazendas da região	24
7.2. Fazenda São Matheus	24
7.3. Fazenda Henkes	26
7.4. Fazenda Santa Lucia	28
7.5. Fazenda Estrela	31
7.6. Fazenda Roncador	34
8. CONCLUSÃO/ CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório foi desenvolvido durante o período de Estágio Obrigatório Supervisionado (ESO) de conclusão do curso de Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). O estágio foi realizado pela empresa SoluBio Tecnologias Agrícolas, na unidade localizada no município de Querência, Mato Grosso. Tive como coordenador o Eng. Agrônomo Ricardo Cesário e orientação acadêmica do professor Frederico Oliveira da UFRPE, no período que compreende as datas 08 de março e 27 de abril de 2022, coincidindo com a temporada de safrinha, portanto tive maior contato com a cultura do milho safrinha.

Todos os custos e despesas com viagens, hotéis e visitas a campo foram proporcionados pela empresa concedente. A escolha pelo município e área de atuação é devido ao grande conglomerado de fazendas na região, e é onde fica localizada a maior fazenda do Brasil, a Roncador; além da crescente valorização e transformação que vem ocorrendo nesta cidade.

2. DESCRIÇÃO DA EMPRESA

A empresa SoluBio Tecnologias agrícolas presta serviços de consultorias, assessorias e agricultura de precisão para os agricultores de quase todo o território brasileiro, com unidades nos estados: BA, GO, MG, MS, MT, PI, PR, RN, RS, SP e TO, sediada em Jataí-GO (SoluBio,2022). Contabiliza cerca de 420 funcionários (até o dia 18/03/2022) esse número aumenta semanalmente.

Tem a missão de eliminar o uso de produtos químicos na agricultura. Entre outros objetivos, a empresa quer contribuir para aumentar a produção de alimentos no mundo, reduzir o impacto ambiental da atividade agrícola e mudar o mindset do agricultor em relação a químicos versus biológicos, com isso proporcionar sustentabilidade ao agronegócio garantindo a preservação do planeta e das futuras gerações. Apresenta alternativas de manejo para controle de pragas e doenças que causam prejuízos para a agricultura, utilizando a tecnologia conhecida como ONFARM, que possibilita a produção de bioinsumos à base de bactérias e fungos na própria fazenda, e permite que produtores reduzam seus custos em até 70% nos cultivos de soja, milho, trigo, algodão, cana, café e horti-fruti (SoluBio,2022).

Sua linha de produtos tem como princípio ativo os microbiológicos: bactérias e fungos benéficos para a agricultura, são utilizados como bionematicidas, biofungicidas e bioinseticidas. Esses microrganismos possuem também ação indireta e funcionam como condicionadores de solo, promotores de crescimento de plantas, fixação biológica de nitrogênio, solubilizadores de fósforo, além de promover resistência aos estresses ambientais.

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado na unidade do município de Querência (MT) que compõe a Regional 4(R4); Com atuação no setor de Eficiência Agronômica, esse setor tem a finalidade de prestar assistência aos clientes, manter o relacionamento, monitorar e avaliar a eficiência dos produtos aplicados e se estes estão tendo um resultado positivo na lavoura, montar experimentos de campo, entre outras atividades, garantindo assim a revenda do produto. O coordenador responsável pela R4 durante o período de estágio foi

Ricardo Cesário, um profissional competente e solícito; ressaltar o respeito, a cortesia, humildade e capacidade de ensinar e gerir uma equipe, mantendo sempre uma excelente relação de trabalho e fácil acessibilidade, tendo uma visão horizontal com todos os colaboradores da empresa.

O manejo biológico é uma opção que vem crescendo frente à problemas surgidos pelo intenso uso de agroquímicos e impactos negativos que este oferece ao meio ambiente e ao ser humano. A confiança do produtor na eficácia dos biodefensivos e a eventual redução na oferta de determinados agroquímicos abriram mais espaço para biológicos (GOTTEMS, 2022), que antes era alvo de incerteza e questionamento sobre a viabilidade de aplicação em grandes áreas, pois existia a crença que o controle biológico só seria eficaz quando utilizado em pequenas áreas.

Com o avanço das ciências e pesquisas, foi possível utilizar esses microrganismos, que apresentam vantagens associadas à segurança ambiental, especificidade para o alvo, eficácia, biodegradabilidade, redução no uso de produtos químicos, como os inseticidas e os adubos nitrogenados; maior segurança operacional, em função da baixa toxicidade dos produtos; redução dos custos de produção; redução da dependência do setor pela importação de insumos químicos e adequação no Manejo Integrado de Pragas e Doenças (BARCELLOS, 2021).

A expansão do uso de defensivos biológicos é motivada pelo foco em uma agricultura mais sustentável do ponto de vista econômico, ambiental e social. Este foi o principal motivo da escolha por essa área de conhecimento do Curso de Agronomia, que coincidiu com os princípios da empresa SoluBio.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Adquirir experiência na área de Eficiência Agronômica e conhecer as principais fazendas da região, bem como, suas cadeias produtivas; Compreender os diversos modos de ação dos microrganismos utilizados no controle biológico, e acompanhar o período de safrinha.

3.2. Objetivos Específicos

- Conhecer a cultura do milho e suas características;
- Identificar as principais pragas e doenças que acometem essa cultura;
- Monitorar o desenvolvimento da lavoura;
- Avaliar a eficiência do plano de manejo, com produtos comercializados pela empresa à base de bactérias e fungos.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Origem, importância e características

O milho (*Zea mays L.*) é uma espécie que pertence à família Gramineae/Poaceae, com origem no México, há mais de 8000 anos. É cultivada em muitas partes do Mundo: Estados Unidos da América, República Popular da China, Índia, Brasil, França, Indonésia, África do Sul (BARROS & CALADO, 2014). Sua importância econômica é caracterizada pelas diversas formas de utilização, que vão desde a alimentação animal, até a indústria de alta tecnologia. Possui ampla distribuição mundial, tanto na produção quanto no consumo. O milho é o principal cereal produzido no Brasil e é cultivado em cerca de 15 milhões de hectares (SODRÉ, 2019).

Os grãos do milho são geralmente amarelos ou brancos, podendo apresentar colorações variando desde o preto até o vermelho. Considerado o maior grão entre os demais cereais, o peso individual do grão varia em média de 250 a 300mg e sua composição em base seca é de 61-78% de amido, 6-12 proteínas, 2-4% fibra (a maioria resíduo detergente neutro), 3-6% de óleo e 1-4% minerais, distribuídos de forma heterogênea nas quatro principais estruturas físicas que formam o grão: endosperma, gérmen, pericarpo (casca) e ponta (PAES,2008).

Os tipos de raízes presentes no milho são: raízes fasciculada com grande desenvolvimento, e as raízes adventícias, estas partem dos primeiros nós do colmo e quando atingem o solo ramificam-se intensamente, sendo este aspecto muito importante na sustentação física da mesma e absorção de fósforo e talvez outros nutrientes. O caule do milho é um colmo ereto, além de ter a função de suportar as folhas e partes florais, é também um órgão de reserva, armazenando sacarose; pode atingir uma altura de cerca de 2 metros. Suas folhas são estreitas e estão dispostas alternadamente e inseridas nos nós (MAGALHÃES & DURÃES, 1996).

Se trata de uma planta monóica, ou seja, possui os órgãos masculinos e femininos na mesma planta em inflorescências diferentes, estando os masculinos agrupados na panícula (bandeira), situada no topo do colmo que contém unicamente os estames envolvidos nas glumas e os femininos em espigas axilares. Os órgãos masculinos aparecem antes dos femininos e por isso, é uma espécie protândrica (PERIN, 2013).

4.2. Ecofisiologia

O milho possui metabolismo C4, o que lhe confere maior eficiência no uso da água, além de possuir maior tolerância a temperaturas mais elevadas e com alta intensidade luminosa. Os principais fatores climáticos que podem afetar a planta são: radiação solar, temperatura e precipitação (MALDANER et al., 2014). A radiação, é um dos fatores essenciais no processo fotossintético e na produção de matéria seca da planta, tem seu máximo aproveitamento no pré-florescimento e no enchimento de grãos, sendo esta fase o período mais crítico (EMBRAPA, 2015). A

respeito da temperatura, a considerada ideal para um bom desenvolvimento da planta deve oscilar de 10 a 30 °C (MALDANER et al,2014).

Também é de suma importância quantificar a necessidade hídrica no sistema solo-planta-atmosfera das culturas durante seu ciclo de desenvolvimento (BERGAMASCHI & MATZENAUER, 2014). De acordo com a Embrapa (2004), o milho demanda um consumo mínimo de 350-500 mm para garantir uma produção satisfatória sem necessidade de irrigação.

Esta cultura requer solos com mais de 15% de argila e boa drenagem, sendo os mais recomendados, os de textura média, com teores de argila entre 30 e 35%. Solos excessivamente arenosos devem ser evitados, pois possuem baixa capacidade de armazenamento de água e nutrientes, têm alta susceptibilidade à erosão, apresentam intensa lixiviação, perdem mais água por evaporação e são geralmente mais secos (SANS & SANTANA, 2002).

Outro fator importante é saber identificar os estádios fenológicos da planta, com isso, é possível identificar as suas diferentes demandas e respectivos manejos, desde a sua emergência até a maturidade fisiológica. O sistema de identificação empregado divide o desenvolvimento da planta em vegetativo (V) e reprodutivo (R). Os estádios vegetativos, por sua vez, são designados numericamente como V1, V2, V3 até Vn; onde (n) representa a última folha emitida antes do pendoamento (VT). O primeiro e o último estágio V são representados, respectivamente, por (VE, emergência) e (VT, pendoamento). Enquanto que a fase reprodutiva vai até o R6, quando a planta alcança sua maturação fisiológica (MAGALHÃES & DURÃES, 2006).

4.3. Adubação

Tal como em todas as outras culturas, os nutrientes absorvidos em maior quantidade na cultura do milho, conhecidos como macronutrientes principais são: Nitrogênio (N), Fósforo (P₂O₅) e Potássio (K₂O). Também são importantes os micronutrientes, que por sua vez, são absorvidos em menor quantidade, tendo como

exemplo o cobre, o boro e o zinco (BARROS & CALADO, 2014).As plantas de milho são principalmente sensíveis a baixos teores de fósforo e zinco no solo. A adubação fosfatada e a adição de Zn aumentam significativamente a produção de grãos e os teores desses nutrientes no solo e nas folhas (SOUZA et al., 1998).

É importante seguir as recomendações da época e doses ideais a serem aplicadas, de acordo com as exigências nutricionais e o estágio de desenvolvimento da cultura. Bem como, levar em consideração as condições do local e região, safra, clima, destinação do plantio, cultivar utilizada, solo e nutrientes disponíveis. Com base nesse conhecimento é possível elevar a eficiência na absorção do nutriente e consequentemente obter maior produtividade(COSTA et al., 2014).

4.4. Insetos-praga do milho

O período de safrinha é caracterizado por altas temperaturas e estiagem, essas condições favorecem as atividades de pragas que causam danos à cultura. Conforme o nível de dano aumenta, a produtividade pode ser drasticamente reduzida, causando prejuízo ao produtor. As pragas podem ser classificadas pelo momento de incidência na cultura, como pragas iniciais subterrâneas, pragas iniciais de superfície, pragas da parte aérea e pragas da espiga do milho (CRUZ, 1999). Os insetos-praga de maior ocorrência no período de milho safrinha 2022 na região de Querência, durante o estágio foram:

Vaquinha (*Diabrotica speciosa*), essa praga causa danos tanto na fase larval quanto adulto. Suas larvas podem ocasionar danos às raízes até dois meses após a semeadura, acarretando queda da produtividade devido à menor absorção de água e nutrientes, um dano indireto é que nessa condição torna a planta mais suscetível a patógenos e ao tombamento. Já os adultos se alimentam das folhas e dos cabelos do milho danificando a parte aérea, além de ser vetor de patógenos (DE SOUZA et al, 2021).

Cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) é uma praga inicial de superfície, possui o aparelho bucal sugador que ao se alimentar excreta “honeydew”, que por sua vez, provoca a fumagina na folha e, consequentemente, a diminuição da taxa

fotossintética da planta. Esse inseto também é o principal vetor do enfezamento pálido e vermelho no milho (PINTO, 2021).

Percevejo-barriga-verde (*Dichelops furcatus* e *D. melacanthus*) é uma praga inicial de superfície que ataca as plântulas, perfurando a bainha até as folhas internas, comprometendo o desenvolvimento da planta. Podem ser observados pontos escuros nas folhas do cartucho onde a praga se alimentou, as folhas centrais podem apresentar-se enroladas umas nas outras, sintoma chamado de encharutamento, e folhas descoloridas e retorcidas, sintoma conhecido como folha mascada. Tais danos podem levar as plantas à morte (PINTO et al., 2004).

Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) é a principal praga de parte aérea da cultura do milho, por sua ocorrência generalizada e por atacar todos os estágios de desenvolvimento da planta que está presente desde a germinação até a colheita. Pode causar redução acima de 50% na produção (CRUZ & BIANO, 2001).

Pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) é uma praga da parte aérea, tem o hábito de viver em colônias e sugar a seiva das folhas, introduzindo toxinas que provocam bronzeamento e morte da área afetada. Além disso é transmissor de viroses, como o mosaico comum (CRUZ et al., 2002).

Lagarta-da-espiga (*Helicoverpa zea*) é uma praga da espiga e seu ataque inicia nos cabelos novos e posteriormente se alimentam dos grãos em formação, facilitando a entrada de patógenos (DE OLIVEIRA et al., 2016).

4.5. Doenças do milho

Algumas doenças podem acometer a cultura do milho durante o ciclo produtivo, causando danos e comprometendo seu desempenho. São consideradas como doenças infecciosas as causadas por agentes etiológicos como fungo, bactéria ou vírus, micoplasma ou nematóides, alguns desses podem sobreviver em inóculos presentes nos restos culturais ou esporos; e posteriormente serem disseminados pelo vento e respingos de chuva. Existe também as doenças não infecciosas, estas são causadas por fatores abióticos como deficiência nutricional,

toxidez mineral, falta ou excesso de umidade no solo, de luz, de oxigênio, e etc (FERREIRA et al., 1983).

Dentre as doenças que atacam o milho, merecem destaque: A Mancha por *Cercospora*, causada pelo fungo *Cercospora zea-maydis* e *C. sorghi f. sp. maydis*. Essa doença ocorre com alta severidade em cultivares suscetíveis, com as perdas podendo ser superiores a 80%; está presente em praticamente todas as áreas de plantio de milho no Centro Sul do Brasil (CASELA et al., 2006).

Ferrugem polissora é a mais agressiva e destrutiva das doenças do milho na região central do Brasil. Pode apresentar danos econômicos da ordem de até 65% e é causada pelo fungo *Puccinia polysora* (DUDIENAS et al., 2013).

Mancha branca, o fungo *Phaeosphaeria maydis* e a bactéria *Pantoea ananatis* são relatados como agentes etiológicos. Essa doença pode causar perdas superiores a 60% na produção, em determinadas situações (FANTIN, 2012).

Mancha de Turcicum, causada pelo fungo *Exserohilum turcicum*; As perdas podem atingir 50% em ataques antes do período de floração (PINTO, 2006).

Mancha de Diplodia é causada pelo fungo *Stenocarpella macrospora*, essa doença é amplamente distribuída e ocorre com maior intensidade em lavouras de monocultura, principalmente em pequenas propriedades rurais, e em lavouras produtoras de semente, onde o cereal é frequentemente cultivado na mesma área (CASA et al., 2006).

Antracnose é causada pelo fungo *Colletotrichum graminicola*; o aumento dessa doença está associado ao cultivo mínimo e ao plantio direto e também pela não utilização da rotação de cultura. É considerada uma das principais doenças da cultura no mundo. No Brasil, ocorre em todas as regiões produtoras e a sua incidência tem aumentado, principalmente nos locais onde se utiliza o plantio direto, o que acaba por favorecer o aumento de inóculo na área (PARREIRA et al, 2014).

De maneira geral, as boas práticas de manejo reduzem a incidência de pragas e doenças que causam danos, adotando medidas como a utilização de cultivares resistentes, sementes tratadas e de boa qualidade, adubação equilibrada, época adequada de plantio, além da prática de rotação de culturas que contribui para a redução do potencial de inóculo.

5. CONTROLE BIOLÓGICO COM MICRORGANISMOS

O aprimoramento das tecnologias e estratégias aplicadas no controle de insetos-praga e doenças na agricultura vem crescendo continuamente. A utilização do controle biológico em substituição ao controle químico ou dentro de um manejo integrado de pragas e doenças, traz vantagem na redução significativa de agroquímicos no agronegócio (JÚNIOR, 2000). Esse método de controle é composto por organismos macrobiológicos e microbiológicos. Os macrobiológicos são representados por insetos predadores e parasitóides, enquanto que os microbiológicos entomopatógenos são compostos pelos grupos: fungos, nematóides, vírus e bactérias (PARRA,2002). Essa tecnologia é bem aceita pelo mercado devido a configuração do cenário globalizado atualmente, onde existe uma crescente preocupação com a sustentabilidade ambiental, econômica e social. O controle biológico, oferece diversos benefícios como: agricultura mais limpa, mantendo o equilíbrio ambiental e alimentos mais saudáveis, além de possuir custos reduzidos e não ser tóxico para o ser humano.

A tecnologia OnFarm permite aos produtores produzirem seus insumos na própria fazenda, onde acontece a multiplicação do inoculante juntamente com o meio de cultura nas biofábricas. Tive a oportunidade de conhecer e estudar sobre a linha de produtos da empresa SoluBio, que tem como princípio ativo os microbiológicos: bactérias e fungos benéficos de uso na agricultura.

Para realizar o controle biológico de pragas temos:

5.1. Bionematicidas

Atualmente a tendência mundial no controle de fitonematóides é o uso de produtos à base de microrganismos em substituição aos nematicidas químicos, por se tratar de produtos ecologicamente mais sustentáveis, menos agressivos ao meio ambiente e ao homem. Os fungos e as bactérias são os microrganismos

prioritariamente selecionados como agentes de bionemáticas. (MARTINS et al., 2019). A SoluBio disponibiliza bionemáticas à base de bactérias: *Bacillus subtilis*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus licheniformis*. Têm como Alvos - Nematóides das galhas (*Meloidogyne* sp.), Nematóide das lesões (*Pratylenchus* sp.), e Nematóide dos cistos (*Heterodera* sp.).

Possuem o mecanismo de ação na eclosão, mobilidade e alimentação dessas pragas. Os antibióticos e toxinas produzidos pela bactéria são absorvidos pelos ovos dos nematóides, essas substâncias matam as suas células e impedem o desenvolvimento embrionário, além de produzir quitinases, que se trata de um conjunto de enzimas que degradam as cascas dos ovos. Esses microorganismos também transformam os exsudatos radiculares em subprodutos, o que causa o “confundimento” dos nematóides e os impede de reconhecer o alvo, fazendo com que se locomova até a morte. Tem ação na alimentação, pois a planta ao absorver metabólitos pode desenvolver uma reação de hipersensibilidade nas células gigantes, fazendo com que o nematóide ao se alimentar, morra (FERRAZ & BROWN, 2016).

5.2. Bioinseticida contra mastigadores

São utilizados produtos à base de bactéria: *Bacillus thuringiensis*. Tendo como Alvo: Lagarta falsa medideira (*Spodoptera frugiperda*), entre outros insetos.

Seu mecanismo de ação: Produz proteína conhecida como "cry", quando inserida na membrana intestinal do inseto, paralisa o seu trato digestivo; de modo que o inseto não consegue mais alimentar-se e assim morre por inanição. Da mesma forma, a célula bacteriana, como um todo, pode colonizar o inseto, fazendo assim que sua morte acelere (GALZER & FILHO, 2016).

5.3. Bioinseticida no controle de insetos sugadores

Produto à base de bactéria: *Chromobacterium subtsugae*. Tendo como alvos os Percevejos (castanho, marrom, barriga-verde, verde) e Pulgão. A bactéria ao ser

ingerida pelos insetos sugadores, se multiplicam na hemolinfa do inseto, produzindo substâncias tóxicas e causando septicemia, culminando na morte dos mesmos. Também ocorre a produção de quitinases e outras proteínas inseticidas(EMBRAPA, 2022).

Para realizar o controle biológico de doenças temos:

5.4. Biofungicida

A bactéria *Pseudomonas fluorescens* é muito efetiva na supressão de doenças causadas por fungos. É utilizada no tratamento de Antracnose (*Colletotrichum ssp.*), Míldio (*Podosphaera Faliginea*), Oídio (*Erysiphe Polygon*), Mofo-Branco (*Sclerotinea Sclerotiorum*), entre outras doenças.

Oferece efeitos diretos e indiretos na interação com as plantas, entre os efeitos diretos se encontram a síntese de fitohormônios, produção de sideróforos, solubilizadores de minerais e síntese de uma grande quantidade de compostos voláteis. Os efeitos indiretos incluem a inibição de fungos fitopatógenos que estejam interagindo no mesmo ambiente rizosférico. (GARCÍA et al.,2020).

5.5. Inibidores do desenvolvimento de patógenos na superfície foliar

São desenvolvidos produto à base de bactéria: *Bacillus Subtilis* e *Bacillus Pumilus* que tem por alvo doenças como: Ferrugem Asiática (*Phakopsora pachyrhizi*), Tombamento (*Pythium ultimum*), Antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*), Rhizoctonia (*Rhizoctonia solani*), Mancha Bacteriana (*Xanthomonas vesicatoria*), entre outras. Produtos à base de *Bacillus amyloliquefaciens* controla outras doenças como a Queima-das-pontas (*Botrytis*

squamosa), Pinta-preta (*Phyllosticta citricarpa*, *Alternaria Solani*), Mancha-bacteriana (*Xanthomonas campestris*) e etc.

Essas bactérias atuam de forma antagônica ao patógeno, tem ação no metabolismo celular dos mesmos, produzindo substâncias tóxicas e/ou voláteis, causando destruição das células e morte. Coloniza os esporos dos fungos, impede a sua germinação e formam uma barreira física entre esses esporos e a superfície da folha, competindo por espaço e nutrientes (VARGAS,2020).

6. METODOLOGIA

Realização de visitas periódicas às fazendas, coletando informações sobre a área, cultura plantada, manejo empregado, principais pragas e doenças que ocorrem com maior frequência, dentre outras informações. Acompanhar o desenvolvimento da lavoura, fazendo coletas e avaliando os talhões onde foi utilizado o manejo biológico, fazendo uso de produtos comercializados pela empresa SoluBio; tendo como base comparativa referencial, uma parcela testemunha e outra parcela com produto químico comercial.



Figura 1: Avaliação do milho. Imagem A): Avaliação da parte aérea, imagem B) Avaliação da parte radicular do milho. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2022.

As plantas do lado esquerdo nas imagens representam plantas tratadas com produtos biológicos e do lado direito, com produto químico.

6.1. Área de estudo

O município de Querência está situado no Nordeste Mato-grossense, localizado na coordenada 12°35'53" latitude Sul e 52°12'51" longitude Oeste. Possui como confrontantes os municípios: a Noroeste Feliz Natal, a Sudoeste Gaúcha do Norte, a Sul Canarana, a Sudeste Ribeirão Cascalheira, a Leste Bom Jesus do Araguaia e Alto da Boa Vista e a Nordeste São Félix do Araguaia (CIDADE-BRASIL, 2021).

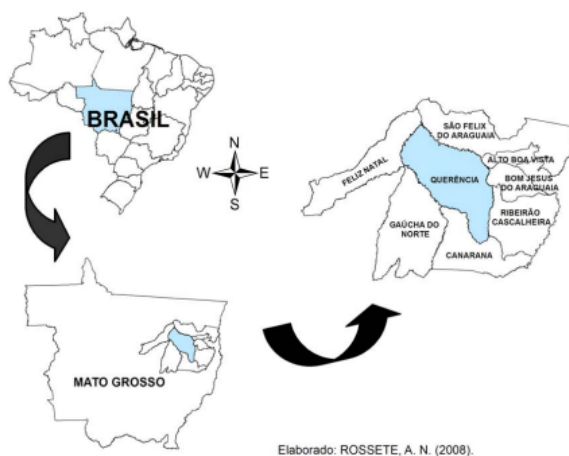


Figura 2: Localização geográfica do Município de Querência

Está situado numa área de transição entre os biomas da Floresta Amazônica e do Cerrado; com clima tropical continental e predominância de latossolos vermelhos-amarelos que possuem boas condições físicas; relevo plano ou suavemente ondulado. O município abrange uma rica rede de drenagem, totalmente inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Xingu (ROSSETE, 2008). Essas características

edafoclimáticas favorecem o plantio de commodities como soja, milho, algodão e a pecuária na região.

A SoluBio presta assistência a cerca de 10 clientes neste município, incluindo a maior fazenda do Brasil: Roncador, com 147,4 mil hectares, que é referência na pecuária. A empresa atua fornecendo os equipamentos necessários, insumos e assistência técnica aos produtores, por meio de comodato, para a implantação de biofábricas, onde acontece a multiplicação do inoculante juntamente com o meio de cultura. As biofábricas possuem uma estrutura adequada, climatizada e segura para o desenvolvimento dessas atividades.



Figura 3: Estrutura da Biofábrica. Imagem A) Biofábrica da fazenda Estrela, imagem B) Tanques de multiplicação, imagem C) Bags de estoque, imagem D) Escada de acesso aos tanques de multiplicação, imagem E) Ambiente climatizado com painel de controle. Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2022.

7. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

- Acompanhamento Analista de Eficiência Agronômica:

1. Participação de reuniões com clientes, juntamente com o Gerente Territorial de vendas e Assistentes de Eficiência Agronômica. Nessas reuniões eram discutidos temas como propostas de manejo, a aplicação(via sulco, foliar ou aérea) e o operacional;
2. Visitas às áreas experimentais, realizando avaliações e analisando a resposta da lavoura com o manejo biológico;
3. Participação de treinamentos técnicos da SOLUBIO;

- Avaliações da Cultura:

1. Velocidade emergência e stand de plantas;
2. Desenvolvimento vegetativo: comprimento da parte aérea, peso de parte aérea, peso de parte aérea, diâmetro de colma, comprimento de raiz, peso de raiz fresca;
3. Pendoamento;
4. Pré-colheita: Número de fileiras por espiga, número de grão por fileira, comprimento de espiga, diâmetro da espiga.
5. Produtividade

- Auxiliar Analista de Eficiência Agronômica:

1. Analisando dados das amostragens que não são realizadas a campo (medições, contagem e pesos, por exemplo) das plantas enquanto o AEA está em outra atividade;
2. Compilando dados em planilhas;
3. Montando relatórios para apresentação aos clientes;
4. Escrevendo protocolos quando necessário;

- Realizar atividades internas como por exemplo:

1. Curvas de doses por cultura;

2. Cruzamento de dados dos experimentos de todos os AEA's;
3. Treinamento técnico de portfólio;
4. Desenvolver métodos de avaliações de campo;
5. Cumprir possíveis demandas solicitadas pelo Coordenador de Eficiência Agronômica.

7.1. Fazendas da região

7.2. Fazenda São Matheus

Proprietário: Adalberto Witter

Imagem dia: 21/03/2022 Horário: 17:30

Estádio fenológico V7 e V8

Imagens da SEDE



Figura 4: Antracnose (*Colletotrichum graminicola*). Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2022.

Os sintomas podem aparecer em todas as partes da planta; nas folhas são formadas lesões escuras de tamanho (0,5 a 1,5cm) e formas variáveis. O que nos permite identificar a doença são os acérvulos presentes nas lesões (FERREIRA & CASELA, 2001).

Imagem dia:23/03/2022 TALHÃO COM TESTE horário: 17:30

Estádio fenológico V7 e V8



Figura 5: Talhão altamente infectado (*Cercospora zeae-maydis*). Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Os sintomas dessa doença podem facilmente ser confundidos com os de outras doenças foliares do milho. Inicialmente observamos pequenas lesões nos baixeiros, cercadas por um halo amarelo que é facilmente visível quando a folha é exposta contra a luz. Apresentam manchas de coloração cinza, retangulares a irregulares com lesões paralelas às nervuras. Quando o fungo ataca com maior intensidade, pode causar acamamento (ANTÔNIO, 2004).



Figura 6: Sintoma de deficiência nutricional de zinco. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

O zinco é um micronutriente essencial e pouco móvel nas plantas, isso significa que os sintomas tendem a aparecer nas folhas jovens. A cultura do milho tem uma exigência maior a esse micronutriente, pois desempenha funções relacionadas ao crescimento e maturação da planta. Os sintomas se caracterizam pela coloração esbranquiçada nas folhas e próximo à região do cartucho e menor crescimento da planta (KUME et al., 2021).



Figura 7: Sintoma de *Bipolaris maydis*. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Nesta imagem observamos o início dos sintomas da mancha de *Bipolaris maydis*, com lesões foliares fusiformes ou elípticas, de coloração amarela e que posteriormente tende a apresentar coloração marrom e bordas avermelhadas e seu formato é orientado pelas nervuras (FERREIRA et al., 2024).

7.3. Fazenda Henkes

Proprietário: Carlos Henkes

Imagem dia:22/03/2022 horário: 17:30

Estádio fenológico V7 e V8



Figura 8: Lavoura de milho (*Zea mays*), fazenda Henkes. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.



Figura 9: Lagarta (*Spodoptera frugiperda*). Imagem A) Danos causados pela lagarta, imagem B) Lagarta-do-cartucho. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

As lagartas inicialmente raspam em direção ao cartucho da planta. Com esse hábito de raspar o limbo foliar diminui a área fotossintética da mesma e posteriormente se alojam no cartucho (CRUZ, 1995). É possível visualizar na imagem A) seus excrementos e destruição no cartucho.



Figura 10: Pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*). Imagem A) Danos causados pelo pulgão, imagem B) Pulgão do milho. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

O pulgão possui o aparelho bucal do tipo sugador; se alimenta das partes mais novas da planta (ponteiro) sugando a seiva do floema, permanecendo geralmente dentro do cartucho, o que dificulta sua visualização e controle. Ao se alimentarem eliminam um excremento açucarado conhecido como “honeydew” que favorece o desenvolvimento de fungos e forma uma camada escura sobre essas folhas, conseqüentemente há uma redução da taxa fotossintética da planta. Também são vetores de diversos vírus que podem atacar a cultura, como por exemplo, o Mosaico comum do milho (GENEZE, 2020).

7.4. Fazenda Santa Lucia

Proprietário: Cristian Boesing

Plantação milho safra e safrinha

Imagem dia: 30/03



Figura 11: Vaquinha(*Diabrotica speciosa*). Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Esse inseto causa dano tanto na fase larval quanto quando adulto. A larva-alfinete, como é conhecida, se alimenta das raízes, prejudicando a sustentação da planta e a absorção dos nutrientes e água, ficam mais localizadas na parte do baixeiro; já na fase adulta, geralmente ficam na parte superior das plantas e se alimentam das folhas e dos estilo-estigmas nas espigas do milho (MARQUES et al., 1999).



Figura 12: Rompimento da haste no terceiro e quarto nó. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Essa imagem registrada de um caso visto em uma das visitas à campo, houve um rompimento padronizado da haste no terceiro ou quarto nó de algumas plantas. A suposição da causa desse rompimento seria devido à variedade utilizada. Estudos serão realizados com a empresa fornecedora para que ocorra a retirada dessa variedade do mercado. Não existe sintoma de doença na área, nem sinal de pragas que possam causar esse dano. Foi descartado a ideia de fortes ventos ou animais também, pois em algumas partes do talhão acometia plantas pontuais e não em reboleira, além de não ter nenhum rastro no local; as plantas ao redor permanecem eretas.



Figura 13: Comparação entre os dois talhões. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

À esquerda representa o talhão com a variedade que está apresentando esse problema de rompimento da haste, mencionado acima. Foi plantado alguns dias depois do talhão da direita, porém seu desenvolvimento vegetativo foi acelerado e o estágio fisiológico da mesma está mais avançado. Talvez isso possa influenciar na resposta a esse comportamento da planta, por ter se desenvolvido mais rapidamente e algumas plantas não tiveram a estruturação completa da haste causando o rompimento.

7.5. Fazenda Estrela

Proprietário: Osmar Frizzo

Imagem dia:25/03/2022 horário: 17:30

Estádio fenológico V7 e V8



Figura 14: Lavoura de milho (*Zea mays*), fazenda Estrela. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

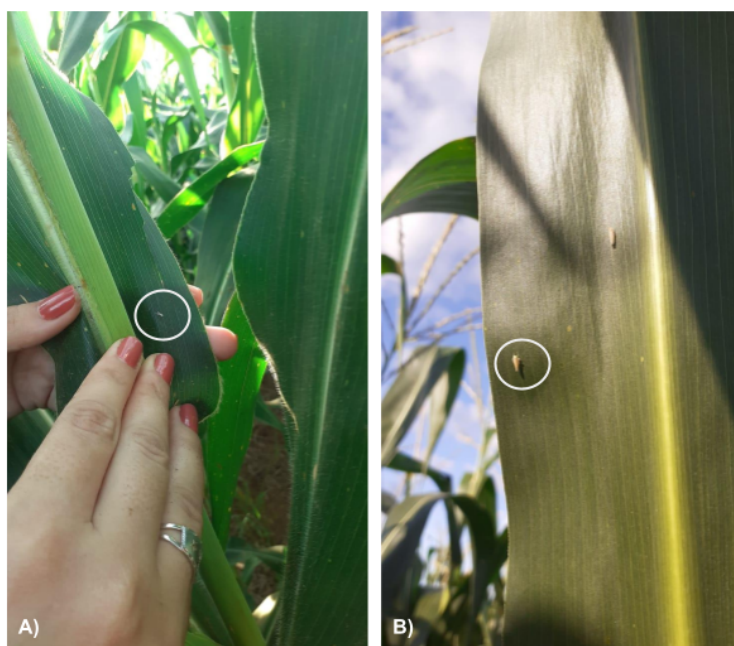


Figura 15: Cigarrinha(*Dalbulus maidis*). Imagem A) Cigarrinha morta;Imagem B) Cigarrinha com metabolismo lento.

A cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*) tem sua importância por ser responsável por perdas expressivas na produção do milho; é o único inseto vetor que transmite para as plantas os mollicutes (espiroplasma e fitoplasma), agentes causais do enfezamento do milho, e também do Maize rayado fino marafivirus (MRFV) (OLIVEIRA et al., 2002). A ação do produto biológico aplicado causa a redução do metabolismo do inseto e sua morte.



Figura 16: Cascudinho verde (*Megascelis aeruginosa*). Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Não traz dano à cultura do milho mas sim para soja, gera preocupação pois o próximo cultivo é de soja. É um inseto desfolhador na fase adulta, quando apresenta cor verde metálica e mede cerca de 5mm. Esse dano causado na folha afeta a produtividade da cultura da soja (MOREIRA & ARAGÃO, 2009).



Figura 17: Mancha branca (*Phaeosphaeria maydis* e *Pantoea ananatis*). Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Mesmo com a área controlada, ainda sim aparecem sintomas de mancha branca, nessa escala diagramática de dano encontrada, não representa nenhuma ameaça à produtividade. Os sintomas iniciais são lesões arredondadas, oblongas, alongadas ou levemente irregulares, medem 0,3 a 2 cm e são distribuídas sobre a superfície da folha. Sua coloração passa do verde pálido ou cloróticas, para esbranquiçadas, com aspecto seco e apresentam margens de cor marrom à medida que vai avançando (FANTIN, 2012).



Figura 18: Abortamento da espiga. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Anomalia causada pela não formação do pendão e abortamento da espiga que não foi polinizada.

7.6. Fazenda Roncador



Figura 19: Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.



Figura 20: Sintoma de deficiência nutricional. Imagem A) Folha com listras cloróticas, imagem B) Planta pouco desenvolvida com sintomas de deficiência nutricional. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.



Figura 21: Mancha em reboleira, presença de fitonematóides. Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

Mancha em reboleira, provavelmente devido a ocorrência de nematóide no local. Os fitonematóides são vermes que causam danos às raízes e dificultam a absorção de água e nutrientes pelas plantas. Amostras de solos foram coletadas para análise.



Figura 22: Pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*). Fonte:Arquivo pessoal da autora, 2022.

8. CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi uma grande oportunidade ter realizado o Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) pela SoluBio, uma empresa séria e comprometida com suas metas, visões e valores. Possui um objetivo nobre, com foco em uma agricultura mais sustentável do ponto de vista econômico, ambiental e social; e vem crescendo no mercado cada vez mais. Por meio desse estágio pude conhecer melhor a cultura do milho, suas principais pragas e doenças; além de aprender sobre e o modo de ação dos microorganismos benéficos para a agricultura e sua utilização no controle biológico, que é de fundamental importância para aumentar as vantagens competitivas no ambiente.

Recebi todo o apoio dos membros da equipe, que contribuíram para minha construção profissional e acadêmica. Com a vivência de campo, pude aprender como interagir e manter um relacionamento com os produtores e realizar atividades de avaliação e monitoramento da lavoura, medida importante para prevenir a ocorrências indesejáveis e que afetam o desenvolvimento sadio da mesma. Ressalto também a importância do uso do Equipamento de Proteção Individual (EPI) durante essas atividades.

Portanto podemos concluir que é notável o enriquecimento e aprendizado fornecido pelo estágio nessa etapa da graduação, para formar profissionais mais

capacitados para o mercado de trabalho e assim, conciliar a teoria estudada durante o curso, com a prática no campo, pois dentre tantas funções, o Engenheiro Agrônomo é um agente tomador de decisões e orientador do produtor durante o ciclo produtivo de uma cultura. O mesmo precisa ter conhecimento da fenologia, manejo, controle de pragas e doenças, dentre outros conhecimentos multifocais, da cultura que estiver trabalhando.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTÔNIO, Sifa. **Ocorrência da mancha cinzenta-cercospora zeae-maydis do milho-zea mays L. na província de Niassa.** 2004. Disponível em: <
<http://monografias.uem.mz/handle/123456789/1895> >. Acesso em: 07 out. 2022.

As brasileiras Portal Telemedicina e SoluBio são finalistas do Accelerate 2030. Notícias de Impacto. Disponível em: <
<https://noticiasdeimpacto.com.br/as-brasileiras-portal-telemedicina-e-solubio-sao-finalistas-do-accelerate-2030/> >. Acesso em: 25 jul. 2022.

BARCELLOS, Tatiza. **O que são bioinsumos e como eles podem ajudar a reduzir custos.** Aegro, 11 ago. 2021. Disponível em:
<<https://blog.aegro.com.br/bioinsumos/>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

BARROS, José; CALADO, José . **A cultura do milho.** 2014. Disponível em: <
<https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/10804> >. Acesso em: 04 out. 2022.

BERGAMASCHI, Homero; MATZENAUER, Ronaldo. **O milho e o clima.** Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, v. 84, p. 85, 2014. Disponível em:
<
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44537034/O_Milho_e_o_Clima_Maize_and_Climate20160408-1058-5tdckc-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1664912918&Signatur

[e=A9KJd2doQq17qGYI-EIsZZJZxZEM-vf2OETlh9kaOSH5jJsFCLBlkKpTKpkaBVsZC-Xlcdz2mSrDIXHegxG5-AoqKx2dNNWczZOMZ4TmGWFZXlksjCa2rrpzMaw48jqdaL1b~BoD04ZUL~~IAmzjIFRWJ4kNxJEUt2Qih2TLzz~ybeXlaEj2tvkMbnImvfc8eOyI7lhYtsx3hzQ1OUXnN~t-c3iqsMJQYUlwDhFxsMH6FOt~gfe1mnSxF07zFXOHO2Ux3cGMcGaMpmUueXGydfhobJO07viEj6cuulOjNdUyN8sqvdHH8nw51Tokl1lltfvc7ag113-4iGBL8rQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://doi.org/10.1590/S0100-41582006000500001) >. Acesso em: 02 out. 2022.

CASA, Ricardo; REIS, Erlei; ZAMBOLIM, Laércio. **Doenças do milho causadas por fungos do gênero Stenocarpella**. Fitopatologia Brasileira. 2006, v. 31, n. 5, pp. 427-439. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-41582006000500001>>. Acesso em: 04 out. 2022.

CASELA, Carlos; FERREIRA, Alexandre; PINTO, Nicésio. **Doenças na cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490415/1/Circ83.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2022.

COSTA, Nídia; ANDREOTTI, Marcelo; BUZETTI, Salatiér; LOPES, Keny; SANTOS, Fernanda; PARIZ, Cristiano. **Acúmulo de macronutrientes e decomposição da palhada de braquiárias em razão da adubação nitrogenada durante e após o consórcio com a cultura do milho**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 38, p. 1223-1233, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-06832014000400019>>. Acesso em: 04 out. 2022.

CRUZ, Ivan. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 1995. Acesso em: 08 out. 2022.

CRUZ, Ivan. **Manejo de pragas da cultura de milho**. 1999. Acesso em: 04 out. 2022.

CRUZ, Ivan; BIANCO, Rodolfo. **Manejo de pragas na cultura de milho safrinha**. SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 6.; CONFERÊNCIA NACIONAL DE PÓS-COLHEITA, 2.; SIMPÓSIO EM ARMAZENAGEM DE GRÃOS DO MERCOSUL, 2., 2001, Londrina. Valorização da produção e conservação de grãos no Mercosul: resumos e palestras. Londrina: FAPEAGRO: IAPAR, 2001. p. 79-112.

CRUZ, Ivan; VIANA, Paulo; WAQUIL, José. **Cultivo do milho: pragas da fase vegetativa e reprodutiva**. 2002. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/487006/1/Com49.pdf> >. Acesso em: 02 out. 2022.

DANOS causados pelo pulgão (*Rhopalosiphum maidis*) do milho. **Genezesementes**. Edição 01, set. de 2020. Disponível em: < https://www.genezesementes.com.br/media/arquivos/Edicao1_infocampo_pulgao_do_milho_AJ_OFICIAL.pdf >. Acesso em: 08 out. 2022.

DUDIENAS, Christina; FANTIN, Gisèle; DUARTE, Aildson; TICELLI, Marcelo; BÁRBARO, Ivana; FREITAS, Rogério; LEÃO, Paulo; FILHO, Gerson; BOLONHEZI, Denizart; PÂNTANO, Angélica. **Severidade de ferrugem polissora em cultivares de milho e seu efeito na produtividade**. Summa Phytopathologica [online]. 2013, v. 39, n. 1, pp. 16-23. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-54052013000100003> >. Acesso em: 04 out. 2022.

EMBRAPA. **Bioinsumos na cultura da soja**. Brasília, DF 2022. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Daniel-Do-Nascimento/publication/360814291_Manejo_de_pragas_com_bacterias_entomopatogenicas/links/628cd213d4e5243d9b961d7f/Manejo-de-pragas-com-bacterias-entomopatogenicas.pdf >. Acesso em: 06 out. 2022.

EMBRAPA. **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 9ª edição 1 ISSN 1679-012X. Nov de 2015. Disponível em:

<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema_deproducao1f6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7905&p_r_p_-996514994_topicId=8662>. Acesso em: 23 jul. 2022.

EMBRAPA. **Manual de segurança e qualidade para a cultura do milho**. Brasília: Embrapa/Sede, 2004. 78 p.

FANTIN, Gisèle. **Mancha de Phaeosphaeria do milho**. 2012. Disponível em:

<http://www.infobibos.com.br/Artigos/2009_2/Phaeosphaeria/Index.htm>. Acesso em: 04 out. 2022.

FERRAZ, Luiz; BROWN, Derek. **Nematologia de plantas: fundamentos e importância**. Sociedade Brasileira de Nematologia, 2016. 251 p.

FERREIRA, Alexandre; CASELA, Carlos. **Antracnose do milho (Colletotrichum graminicola)**. Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2001.

Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/485240/1/circ13.pdf>>.

Acesso em: 07 out. 2022.

FERREIRA, Alexandre; FERNANDES, Fernando ; LEITE, Laudelino. **Doenças do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE), 1983.

FERREIRA, Cristiano; SALUCI, Julio; VIVAS, Marcelo; SANTOS, Juliana; JUNIOR, Marcelo; VIVAS, Janieli; RAMOS, Gleyce; GRAVIANA, Geraldo. **Caracterização de Bipolaris maydis: sintomas e patogenicidade em genótipos de milho-pipoca (Zea mays L.)**. Brazilian Journal of Biology [online]. 2024, v. 84. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1590/1519-6984.256799>>. Epub 02 Fev 2022. ISSN 1678-4375.
Acesso em: 08 out. 2022.

GALZER, Elisângela; FILHO, Wilson. **Utilização do Bacillus thuringiensis no controle biológico de pragas**. Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada, [S. l.], v. 1, n. 1, p. 13–16, 2016. Disponível em:
<<https://sou.ucs.br/revistas/index.php/ricaucs/article/view/13>>. Acesso em: 6 out. 2022.

GARCÍA, José; SANTOYO, Gustavo; GRANADOS, M. DEL Carmem. **Pseudomonas fluorescens: Mecanismos y aplicaciones en la agricultura sustentable**. Revista Latinoamericana de Recursos Naturales, v. 16, n. 1, p. 01-10, 2020. Disponível em: <<https://revista.itson.edu.mx/index.php/rlrn/article/view/286>>. Acesso em: 06 out. 2022.

GOTTEMS, L. **Bioinseticidas tem potencial para novo salto na safra 22-23**. AGROLINK, 24 mar. 2022. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/noticias/bioinseticidas-tem-potencial-para-novo-salto-na-safra-22-23_463724.html>. Acesso em: 25 jul. 2022.

JÚNIOR, Albino; DOS SANTOS, Álvaro; AUER, Celso. **Perspectivas do uso do controle biológico contra doenças florestais**. Floresta, v. 30, n. 1/2, 2000. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v30i12.2362>>. Acesso em: 07 out. 2022.

KUME, Willian; CAMPOS, Luana; RIBEIRO, Rômulo; CAIONE, Gustavo. **Desordens nutricionais provocadas por deficiência e excesso de zinco em plantas de milho**. Científica, v. 49, n. 4, p. 165-173, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.15361/1984-5529.2021v49n4p165-173>>. Acesso em: 07 out. 2022.

MAGALHÃES, Paulo; DURÃES, Frederico. **Fisiologia da produção de milho**. 2006. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/490408/1/Circ76.pdf> >. Acesso em: 02 out. 2022.

MAGALHÃES, Paulo; DURÃES, Frederico; GOMIDE, Reinaldo. **Fisiologia da cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE), 1996.

MALDANER, Luciano; HORING, Kelly; SCHNEIDER, Jaciara; FRIGO, Jianice; AZEVEDO, Késia; GRZESIUCK, Anderson. **Exigências agroclimáticas da cultura do milho (Zea mays)**. Revista Brasileira de Energia Renováveis, v. 3, p. 13-23, 2014. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/328077632.pdf> >. Acesso em: 02 out. 2022.

MARQUES, Gilberto; ÁVILA, Crébio; PARRA, JOSÉ. **Danos causados por larvas e adultos de Diabrotica speciosa (Coleoptera: Chrysomelidae) em milho**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 34, p. 1983-1986, 1999. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-204X1999001100002>>. Acesso em: 09 out. 2022.

MARTINS, Marlon; ARPINI, Bruna; COSTA, Hélcio; VENTURA, José; LIMA, Inorbert. **Bionematicidas contemporâneos: aplicabilidade e importância no manejo de fitonematoides em áreas agrícolas**. 2019. Disponível em: <<http://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/handle/123456789/3962> >. Acesso em: 06 out. de 2022.

Município de Querência. Cidade-Brasil, 08 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.cidade-brasil.com.br/municipio-querencia.html>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

MOREIRA, Henrique; ARAGÃO, Flávio. **Manual de pragas da soja**. 2009. Disponível em: <

[https://www.agrolink.com.br/downloads/Manual_de_pragas_de_soja%20\(1\).pdf](https://www.agrolink.com.br/downloads/Manual_de_pragas_de_soja%20(1).pdf) >. Acesso em: 09 out. 2022.

Notícias de Impacto. **As brasileiras Portal Telemedicina e SoluBio são finalistas do Accelerate 2030** <<https://noticiasdeimpacto.com.br/as-brasileiras-portal-telemedicina-e-solubio-sao-finalistas-do-accelerate-2030/>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

OLIVEIRA, Cleidiane; DANTAS, Caio; DE PAIVA, Priscila; ROCHA, Dalila; VALICENTE, Fernando. (2016). **Monitoramento de Helicoverpa zea (Boddie)(Lepidoptera: Noctuidae) no milho Bt**. CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 31., 2016, Bento Gonçalves. Milho e sorgo: inovações, mercados e segurança alimentar: anais. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2016. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1055356/1/MonitoramentoHelicoverpa.pdf>>. Acesso em: 04 out. 2022.

OLIVEIRA, Elizabeth; CARVALHO, Roberto; DUARTE, Aildson; ANDRADE, Rogério; RESENDE, Renato; OLIVEIRA, Charles; RECCO, Paulo. **Mollicutes e vírus em milho na safrinha e na safra de verão**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.1, p.38-46, 2002b. Disponível em: <<http://rbms.cnpms.embrapa.br/index.php/ojs/article/view/21>>. Acesso em: 09 out. 2022.

PAES, Maria. **Manipulação da composição química do milho: impacto na indústria e na saúde humana**.(2008). Artigo em Hypertexto. Recuperado de <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/milho/index.htm>. Acesso em: 04 out. 2022.

PARRA, José. **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. Editora Manole Ltda, 2002.

PARREIRA, Douglas; ZAMBOLIM, Laércio; NEVES, Wania; COSTA, Rodrigo; COTA, Luciano; SILVA, Dagma. **A antracnose do milho**. 2014. REVISTA TRÓPICA: Ciências Agrárias e Biológicas, ISSN 1982-4881 . Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1002204> >. Acesso em: 04 out. 2022.

PERIN, Bernardo. **Assistência técnica na produção de soja e milho em Querência- Mato Grosso**. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104457> >. Acesso em: 25 jul. 2022.

PINTO, Murilo. **Cigarrinha-do-milho (Dalbulus maidis) e o complexo dos enfezamentos: características de transmissão, disseminação e controle**. 2021. Disponível em: < <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/13756> >. Acesso em: 04 out. 2022.

PINTO, Alexandre; PARRA, José ; OLIVEIRA, Heraldo. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos do milho e sorgo**. . Ribeirão Preto: A. S. Pinto, 2004, 108p. Acesso em: 05 out. 2022.

PINTO, Nicésio; DOS SANTOS, Maria; WRUCK, Dulândula. **Principais doenças da cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2006. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/490280> >. Acesso em: 04 out. 2022.

ROSSETE, Amintas. **Zoneamento ambiental do município de Querência-MT**. Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2008. Disponível em: < <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1617> >. Acesso em: 25 jul. 2022.

SANS, Luiz; SANTANA, Derli. **Cultivo do milho: clima e solo**. Embrapa Milho e Sorgo-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2002. Disponível em: < <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/486999/1/Com38.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2022.

SODRÉ, Diego; GALVÃO, Jessivaldo; PACHECO, Mauro; BARBOSA, Antônio; BRONZE, Antônia; MELO, Nilvan; NASCIMENTO, Lhano. **Teores de nutrientes em milho (*Zea mays* L.) e aplicação de nitrogênio em solo amazônico**. Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais, v. 10, n. 6, p. 6-14, 2019. Disponível em: < <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.006.0002> >. Acesso em: 04 out. 2022.

SOUZA, Euclides; COUTINHO, Edson; NATALE, William; BARBOSA, José. **Respostas do milho à adubação com fósforo e zinco**. Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília Df: Empresa Brasil Pesq Agropec, v. 33, n. 7, p. 1031-1036, 1998. Disponível em: < <http://hdl.handle.net/11449/3659> >. Acesso em: 04 out. 2022.

SOUZA, Eduarda; RUBIO, Giovana; PEREIRA, Rogério. **IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE DIABROTICA SPECIOSA NA CULTURA DE MILHO**. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2021.

SOLUBIO. Disponível em: <<https://www.solubio.agr.br/inicio>>. Acesso em: 25 jul. 2022.

VARGAS, Lúcia. **A versatilidade de *Bacillus subtilis***- Solubio Tecnologias Agrícolas LTDA. 2020. Disponível em: < <https://www.solubio.agr.br/post/a-versatilidade-de-bacillus-subtilis> >. Acesso em: 06 out. 2022.