



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CAMPUS RIO VERDE**

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO: DESENVOLVIMENTO
DE PRODUTOS NA CULTURA DO MILHO**

SHAYDER LIMA DOS SANTOS

Rio Verde, GO

2025



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E

TECNOLOGIAGOIANO – CAMPUS RIO VERDE

BACHARELADO EM AGRONOMIA

SHAYDER LIMA DOS SANTOS

Trabalho 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. Anísio Correa da Rocha.

Rio Verde, GO

2025



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

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

L732 LIMA, SHAYDER
RELATÓRIO DE ESTÁGIO: DESENVOLVIMENTO DE
PRODUTOS NA CULTURA DO MILHO / SHAYDER LIMA.
RIO VERDE 2025.

29f. il.

Orientador: Prof. Dr. ANÍSIO CORREA DA ROCHA.
Tcc (Bacharel) - Instituto Federal Goiano, curso de 0220024 -
Bacharelado em Agronomia - Integral - Rio Verde (Campus Rio
Verde).
I. Título.



INSTITUTO FEDERAL
Goiano
Campus Rio Verde

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) | ☐ Artigo científico |
| ☐ Dissertação (mestrado) | ☐ Capítulo de livro |
| ☐ Monografia (especialização) | ☐ Livro |
| ☒ TCC (graduação) | ☐ Trabalho apresentado em evento |

☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:
Shayder Lima dos Santos

Matrícula:
2018102200240052

Título do trabalho:
RELATÓRIO DE ESTÁGIO: DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS NA CULTURA DO MILHO

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 14 /04 /2025

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.

RIO VERDE - GO
Local

12 /04 /2025
Data

Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)



Documento assinado digitalmente
ANISIO CORREA DA ROCHA
Data: 12/04/2025 21:09:31-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>



INSTITUTO FEDERAL
Goiano
Campus Rio Verde



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

Declaração nº 96/2025 - GGRAD-RV/DE-RV/CMPRV/IFGOIANO

DECLARAÇÃO

Eu, ANISIO CORREA DA ROCHA, abaixo assinado, brasileiro, casado, Professor EBTT, portador do RG nº 1.392.728 e CPF nº 178.055.381-15 declaro para os devidos fins que o estudante do Curso de Bacharelado em Agronomia SHAYDER LIMA DOS SANTOS fez todas as correções exigidas pela Banca de Defesa.

Por ser a expressão da verdade, firmo a presente declaração para que surta seus efeitos legais.

Rio Verde, 12 de abril de 2025

(Assinado Eletronicamente)
Anisio Correa da Rocha

1272985

PROFESSOR EBTT

Documento assinado eletronicamente por:

■ **Anisio Correa da Rocha, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO**, em 12/04/2025 20:56:42.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 12/04/2025. 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: 698019

Código de Autenticação: 4859fb7b6d





INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

Sumário

RESUMO	4
1 INTRODUÇÃO	6
2 REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1 Importância do milho na economia brasileira	6
2.2 Botânica: Estrutura e funções.....	7
2.3 Tipos de sementes usadas no plantio	9
2.3.1 Variedades polinização aberta.....	9
2.3.2 Híbridos simples.....	10
2.3.3 Híbrido duplo	11
2.3.4 Híbrido triplo	12
2.4 Interação genótipo x ambiente.....	13
3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO	14
3.1 Levantamento de Estande	15
3.2 Monitoramento de pragas	16
3.3 Monitoramento de doenças	18
3.4 Avaliação de massa de 1000 grãos.....	25
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

RESUMO

O milho é um dos cereais mais cultivados e consumidos no mundo, destacando-se por sua versatilidade e ampla aplicação. Sua importância econômica e nutricional se reflete em seus diversos usos, abrangendo desde a alimentação humana e animal até a indústria, onde é utilizado como matéria-prima para a fabricação de biocombustíveis, amidos, óleos e outros produtos derivados. O presente relatório de estágio apresenta a experiência no desenvolvimento de produtos na cultura do milho, abordando produtos e suas etapas produtivas. O estágio foi realizado na GDM, com sede em Rio Verde, Goiás, onde está localizada a estação de pesquisa. O foco principal foi a cultura do milho, com atividades que abrangem desde o plantio até a colheita. Durante todo o ciclo da cultura, foram realizadas avaliações contínuas, e, ao final, todos os materiais foram colhidos e seus dados processados. Objetificou-se compreender o processo desde o cultivo até a colheita, analisando desempenho, em relação a diferentes ambientes, datas de plantio e níveis de investimento. A experiência proporcionou conhecimento teórico e prático sobre a cultura do milho e a importância do desenvolvimento de produtos, no avanço e posicionamento de novos híbridos para o mercado, contribuindo para a formação profissional do engenheiro agrônomo.

Palavras-chave: genótipo; híbridos; Zea mays L.

ABSTRACT

Corn is one of the most cultivated and consumed cereals in the world, standing out for its characteristics and wide application. Its economic and nutritional importance is reflected in its diverse uses, ranging from human and animal food to industry, where it is used as a raw material for the manufacture of biofuels, starches, oils and other derived products. This internship report presents the experience in the development of products in corn cultivation, addressing products and their production stages. The internship was carried out at GDM, headquartered in Rio Verde, Goiás, where the research station is located. The main focus was corn cultivation, with activities ranging from planting to harvest. Continuous evaluations were carried out throughout the crop cycle, and, at the end, all materials were collected and their data processed. The objective was to understand the process from cultivation to harvest, analyzing performance in relation to different environments, planting data and investment levels. The experience provided theoretical and practical knowledge about corn cultivation and the importance of product development in the advancement and positioning of new hybrids for the market, contributing to the professional training of the agronomic engineer.

Keywords: genotype; hybrids; Zea Mays L.

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie que pertence à família Gramineae/Poaceae. A sua origem, ao que tudo indica, se deu do Teosinto. É uma cultura que apresenta grande adaptabilidade em diversas regiões do mundo, dessa forma sendo amplamente cultivada em diversas partes do mundo, dentre elas: Estados Unidos da América, China, Índia e Brasil. De acordo com Fornasieri Filho (2007), o gênero *Zea* inclui o milho e o teosinto, ambos diploides com 20 cromossomos. Destaca-se que o milho possui uma maior variabilidade genética entre as plantas cultivadas, com cerca de 300 raças, cada uma contendo milhares de variedades.

Esta cultura por ter grande adaptabilidade, permite ser cultivada em locais de climas temperados, a nível do mar, até em zonas com altitudes superiores a 3600 metros. Seu uso, em grande parte é voltado para alimentação humana e animal, pelo fato de apresentar muitas qualidades nutricionais.

Visto o seu grande uso em diversas partes do globo, o milho é, certamente, a planta comercial mais importante que teve origem nas américas. Há estudos de que o milho tenha se originado no México, na América Central ou no sudoeste dos Estados Unidos (MAGALHÃES et al., 2002). Alguns estudos apontam para o México e a Guatemala como os berços do milho cultivado atualmente (TEIXEIRA et al., 2005). Contudo, há divergências, e outros autores afirmam que a verdadeira origem do milho ainda não foi completamente esclarecida.

Para o Brasil, o milho possui uma importância comercial enorme, sendo o terceiro maior produtor mundial na Safra 2022/2023 (AGROADVANCE, 2024). Para além do fator comercial, o milho está enraizado em sua cultura, principalmente na culinária, sendo utilizado para fazer farinha, pamonha, canjica, bolo, dentre outros.

Assim como a maioria das culturas o milho necessita de alguns cuidados para obtenção de sucesso em sua produção. Alguns desses cuidados se baseiam na escolha de um híbrido com bom desempenho na região a ser cultivada, levando em consideração clima, altitude, resistência às principais doenças e pragas da região. Além disso é de suma importância o monitoramento dessas pragas e doenças e realizar um bom preparo do solo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância do milho na economia brasileira

No contexto nacional, a cultura do milho destaca-se por sua relevância econômica e social. Economicamente, o milho é a segunda cultura mais cultivada no Brasil. Socialmente, o milho desempenha um papel crucial na segurança alimentar, sendo um componente essencial



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

da dieta brasileira, especialmente entre as camadas mais vulneráveis da população.

Em relação ao milho produzido no Brasil, este tem grande impacto no cenário mundial. Em 2023, o Brasil foi o maior exportador de milho no mundo, com 55 milhões de toneladas. (referenciar brasil maior exportador 2023). A cada ano que passa, esse cereal tem maior relevância no cenário produtivo do Brasil. De acordo com o MAPA em 2001 o milho foi o 14º produto proveniente da agricultura, mais exportado no Brasil, já em 2022, o mesmo foi o 2º produto mais exportado.

Além disso, a cultura do milho é predominante entre pequenos produtores rurais, contribuindo para a geração de empregos e a sustentabilidade das comunidades agrícolas. Esses fatores consolidam o milho como uma cultura de destaque no cenário agrícola brasileiro, com impactos significativos na economia e na sociedade. (CONAB, 2017).

O milho possui um elevado potencial produtivo e demonstra grande responsividade ao uso de tecnologias agrícolas avançadas, destacando-se como a espécie vegetal mais utilizada em pesquisas genéticas. Essa característica reflete seu papel central em inovações científicas e no desenvolvimento de cultivares mais produtivas e resistentes.

Destaca-se que ele é amplamente utilizado como produto principal, enquanto seus subprodutos, como a silagem de restos culturais, tornam sua produção ainda mais viável. Contudo, diversas cultivares têm sido desenvolvidas para atender diferentes cadeias produtivas, incluindo a produção de grãos, silagem e milho-verde (CRUZ et al., 2013).

Diante ao mencionado, o milho, devido às suas diversas aplicações e importância, destaca-se como uma potência econômica global, sendo fundamental tanto na produção agrícola quanto no avanço de tecnologias.

2.2 Botânica: Estrutura e funções

O milho (*Zea mays*), uma das principais culturas agrícolas do mundo, é uma gramínea pertencente à família Poaceae. Originário da Mesoamérica, o milho é amplamente cultivado em diversas regiões devido à sua adaptabilidade e importância econômica.

Dentro da classificação botânica, o milho pertence à ordem Gramineae família Gramineae, sub-família Panicoideae, tribu Maydeae, gênero *Zea*, espécie *Zea mays*. O gênero *Zea* é considerado monotípico e constituído por uma única espécie ou seja *Zea mays* L” (CAMPOS; CANÉCHIO FILHO, 1973).

A semente do milho que é classificada em botânica como do tipo cariopse e se divide em três partes: pericarpo, endosperma e embrião. Estas três partes define-se: Pericarpo é o



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

protetor externo; endosperma é a reserva de carboidratos (amido), essencial para o desenvolvimento do embrião; e embrião a parte que contém o eixo embrionário (plúmula e radícula) e os cotilédones.

O ciclo do milho é dividido em duas fases principais: vegetativa e reprodutiva. A fase vegetativa abrange o período desde a germinação até o aparecimento do pendão, enquanto a fase reprodutiva começa no pendoamento e se estende até a maturidade fisiológica dos grãos (AgroAdvance, 2023).

O que distingue essas fases são características específicas do desenvolvimento da planta. Durante a fase vegetativa, ocorre o crescimento contínuo do caule e das folhas, com a planta concentrando recursos na formação da estrutura foliar e no acúmulo de biomassa. Entretanto, na fase reprodutiva, o foco muda para o desenvolvimento da espiga, polinização e enchimento dos grãos.

Fancelli e Dourado-Neto (2000) fizeram uma pesquisa abordando o ciclo de desenvolvimento do milho, e esta foi dividida em 4 etapas: 1) germinação e emergência (período entre a sementeira e o surgimento da plântula, variando de 4 a 12 dias, dependendo da temperatura e umidade); 2) crescimento vegetativo (iniciando a partir do surgimento da segunda folha, até o florescimento, variando também dos fatores climáticos); 3) floração (período entre o início da polinização e a frutificação); 4) frutificação (vai da fecundação, até o enchimento total dos grãos).

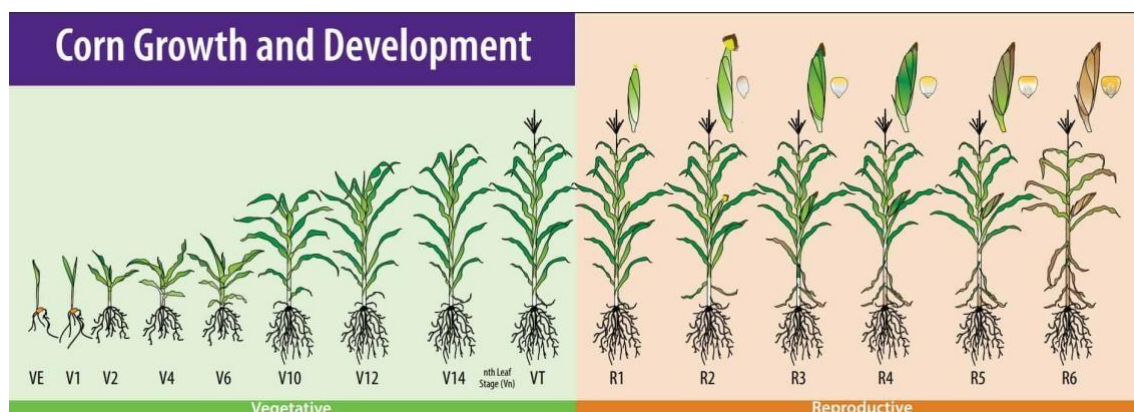


Imagem 1: Fases de desenvolvimento da cultura do milho.

Fonte: Ciampitti et al. (2016).

2.3 Tipos de sementes usadas no plantio

A semente de milho é um insumo de alto valor agregado, visto que, contém genética aprimorada que garante alta produtividade, uniformidade, além de desenvolver maior tolerância a estresses bióticos e abióticos. As sementes comerciais de milho são produzidas sob rigorosos padrões de qualidade, assegurando o melhor desempenho na lavoura.

Os avanços no melhoramento genético do milho têm permitido o desenvolvimento e a comercialização de cultivares com maior potencial produtivo, porte baixo, arquitetura foliar ereta e ciclos variados. Essas variedades são mais resistentes ao acamamento e ao quebramento das plantas, o que facilita a mecanização e a rotação de culturas.

O primeiro pesquisador a apresentar um esquema básico para a produção de sementes de milho híbrido foi o americano George Shull, em 1909. Ele propôs a obtenção de linhagens autofecundadas e seu cruzamento para a produção de híbridos simples. No entanto, a popularização das variedades híbridas ocorreu uma década depois, quando Edward Jones, em 1918, sugeriu a utilização do híbrido duplo para a produção comercial, obtido pelo cruzamento de dois híbridos simples (BESPALHOK, 2007).

2.3.1 Variedades polinização aberta

As variedades de polinização aberta são formadas por um conjunto de plantas com características comuns, mas que apresentam certa variabilidade genética. Esses materiais possuem boa estabilidade e, com os cuidados adequados na multiplicação, podem ser utilizados em várias safras sem perda significativa de seu potencial produtivo, sendo recomendados para produtores com baixo nível tecnológico (EMBRAPA, 2021).

O milho pode ser classificado em variedades e híbridos, sendo que os híbridos são subdivididos em simples, duplos e triplos (DA SILVA, 2021). O milho variedade, também chamado de milho de polinização aberta, é obtido pelo cruzamento natural entre plantas geneticamente similares, sem a necessidade de controle artificial da polinização. Devido à sua maior variabilidade genética, esse tipo de milho apresenta menor uniformidade em comparação aos híbridos, mas oferece vantagens como a possibilidade de replantio sem perda expressiva de produtividade. Além da possibilidade de replantio, esse tipo de milho se adapta muito bem as diferentes regiões edafoclimáticas. Ou seja, o posicionamento de uma variedade de milho, de polinização aberta, abrangerá muitas regiões. O que explica essa alta adaptabilidade, é sua base genética que é muito ampla.

Apesar de se adaptar muito bem à diferentes climas, regiões e ambientes, o milho



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

polinização aberta possui um teto produtivo menor, principalmente se compararmos com híbridos simples de milho, que costumam possuir um teto produtivo maior, porém menos adaptabilidade em diversas regiões. Dessa forma, o milho polinização aberta é muito posicionado para pequenos agricultores que querem reaproveitar semente, que não possuem uma área muito fértil, ou que estão em uma área com condições não tão favoráveis para agricultura, como por exemplo, regiões que sofrem com estiagens.

2.3.2 Híbridos simples

Nos programas de melhoramento genético, os híbridos simples comerciais ocupam posição de destaque como germoplasmas estratégicos, devido ao seu elevado nível de aprimoramento, que permitiu a acumulação de alelos agronomicamente desejáveis (AMORIN; SOUZA, 2005).

A metodologia para o desenvolvimento de milho híbrido baseia-se na criação de linhagens endogâmicas, conhecidas como linhagens puras. Essas linhagens são obtidas por meio de sucessivas autofecundações, nas quais o pólen da parte masculina da planta (pendão) é cuidadosamente transferido para a parte feminina (estigma) da mesma planta, garantindo a pureza genética e o controle das características hereditárias (SILVA et al., 2009).

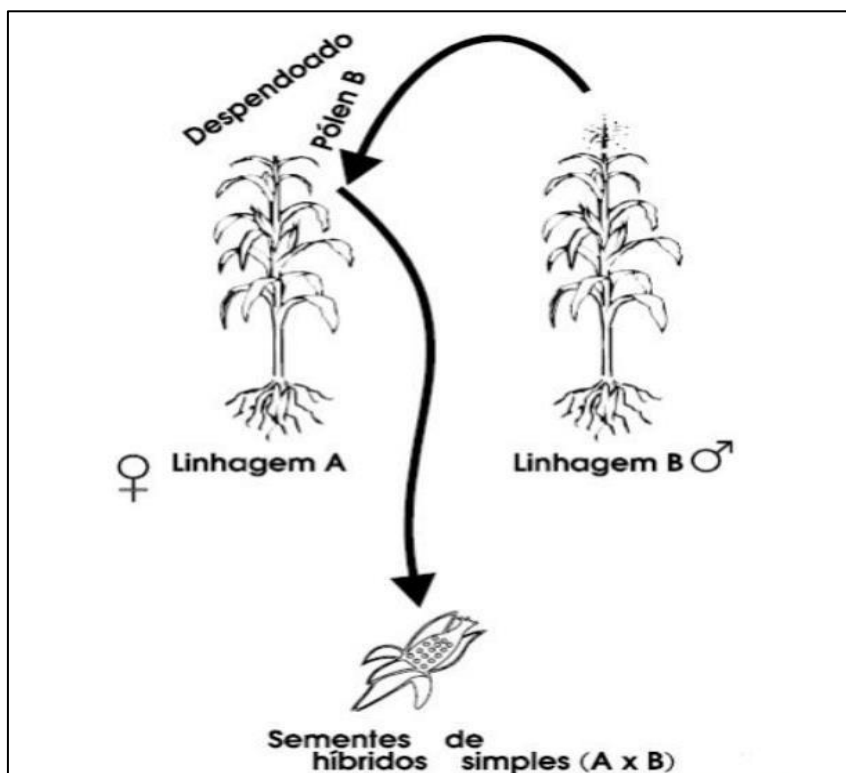


Imagem 02: Esquema de cruzamento para produção do híbrido simples.
Fonte: ESALQ.



2.3.3 Híbrido duplo

Os híbridos duplos representaram um marco na história da agricultura mundial, pois superaram a dificuldade de produção dos híbridos simples, que tinham baixa produtividade de sementes.

De acordo com Caetano (2022), os híbridos duplos são resultados do cruzamento de dois híbridos simples. Estes tiveram uma boa aceitação, pois possuem uma boa produtividade e custos menores em relação aos híbridos simples.

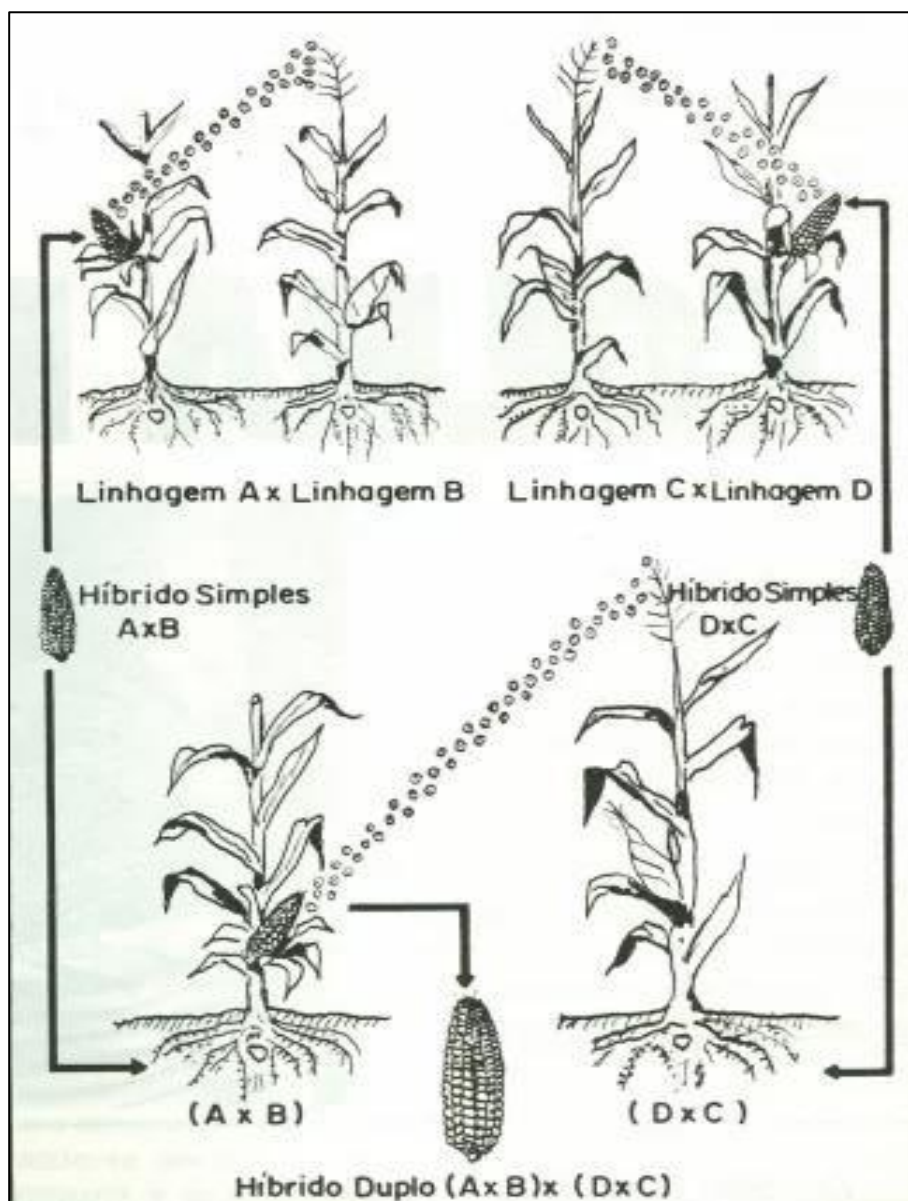


Imagem 03: Esquema de cruzamento para produção de híbrido duplo
Fonte: sementes Bio Matrix



2.3.4 Híbrido triplo

Híbridos triplos são resultados do cruzamento de uma linha pura e um híbrido simples. Estes estão posicionados para produtores de médio a alto investimento. Apresentam boa uniformidade e sua produtividade na média entre híbridos simples e duplos (CAETANO, 2022).

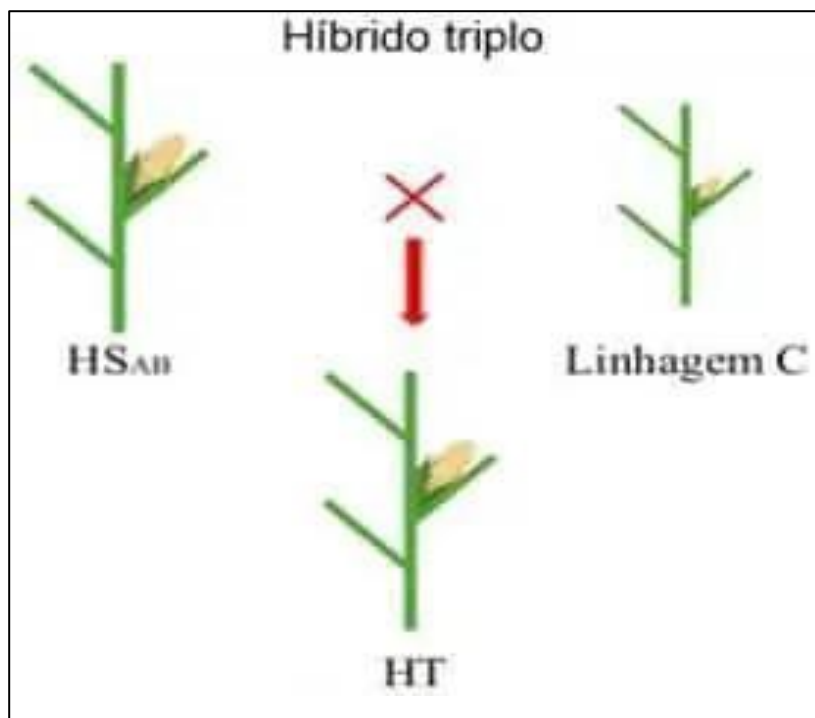


Imagem 03: Esquema de cruzamento para produção de híbrido triplo
Fonte: Geagra.

Tabela 2: Características de diferentes materiais genéticos de milho conforme seu grau de heterose.

Genótipo	Produtividade	Uniformidade	Estabilidade	Custo
HS	++++	++++	+	++++
HT	+++	+++	++	+++
HD	++	++	+++	++
Variedade	+	+	++++	+

Fonte: Carvalho et al., 2013.

2.4 Interação genótipo x ambiente

A produtividade do milho resulta da interação de diversos fatores, entre os quais destacam-se a interceptação de radiação pelo dossel, a eficiência metabólica, a translocação eficaz de fotossintatos para os grãos e a capacidade de dreno. A variação nas respostas dos genótipos à diversidade ambiental, ou seja, a interação entre genótipo e ambiente, demonstra que os efeitos genéticos e ambientais estão intrinsecamente interligados, não podendo ser considerados independentes.

O cultivo de milho em todo o território brasileiro, do norte ao sul, é viabilizado pela vasta variabilidade genética da cultura. Essa diversidade permitiu aos melhores especialistas identificarem e selecionar genótipos adaptados às diferentes condições ambientais (SANGOI et al., 2006). Contudo, uma consequência dessa ampla distribuição é que nem todos os genótipos apresentam o mesmo desempenho em todas as regiões, devido aos efeitos da interação genótipo-ambiente. Essa interação se manifesta no comportamento diferenciado dos cultivares, dependendo das condições ambientais que são expostas (CRUZ; REGAZZI; CARNEIRO, 2004).

De acordo com Ramalho, Santos e Pinto (2004), um dos principais interesses de um programa de melhoramento é estimar quanto a variação fenotípica é atribuída à interação genótipo-ambiente. Essas estimativas podem ser obtidas por meio das diferenças das somas de quadrados entre cultivares e locais, calculadas em análises de variância baseadas em dados de cultivares avaliadas em diferentes ambientes. Assim, o planejamento e as estratégias de um programa de melhoramento dependem diretamente dessa interação, que influencia, de forma direta e indireta, os resultados obtidos e, consequentemente, a recomendação de cultivares (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

A interação genótipo x ambiente ocorre quando o desempenho fenotípico dos genótipos varia de forma inconsistente entre diferentes ambientes. Essa interação reflete alterações intrínsecas no ambiente que influenciam as respostas dos genótipos, evidenciando diferenças na sensibilidade às mudanças ambientais. Para Allard, 1999, a variação da interação representa a proporção da variação fenotípica atribuída aos efeitos combinados entre os genótipos e as condições ambientais às quais foram expostos.

Por se tratar de um vegetal, o milho, em cada situação irá responder aos estímulos do ambiente em que o mesmo está posicionado. Entender essa interação entre genótipo e ambiente, é parte do trabalho da pesquisa e desenvolvimento. O fruto disso é a indicação de cultivares



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

adequadas e estáveis a certos tipos de ambientes, dessa forma possibilitando a definição de um pacote de tecnologias (EMBRAPA, 2015).

Por meio de análises, nota-se a interação genótipo x ambiente, e o impacto exercido sobre os programas de melhoramento genético, a avaliação dos híbridos frente a diferentes tipos de ambienteclima. Torna-se indispensável, conferindo uma relevância significativa ao trabalho de desenvolvimento.

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E DISCUSSÃO

O estágio foi realizado na GDM, com sede em Rio Verde – GO, onde está localizada a estação de pesquisa. O foco principal foi a cultura do milho, com atividades que abrangem desde o plantio até a colheita. Durante todo o ciclo da cultura, foram realizadas avaliações contínuas, e, ao final, todos os materiais foram colhidos e seus dados processados. As atividades ocorreram nas fazendas onde os ensaios estavam instalados, localizadas em Rio Verde, Montividiu, Santa Helena e Jataí.

Essas localidades foram escolhidas por sua relevância para a cultura do milho no sudoeste goiano. Cada propriedade foi selecionada para representar diferentes realidades de cultivo, incluindo propriedades de alto investimento, com cerca de três aplicações de fungicidas, adubação adequada e controle de pragas com inseticidas. Além disso, foram contempladas propriedades de médio e baixo investimento. A população de plantio do Ensaio de Avanço e Posicionamento (ENAP) em cada área foi definida com base no histórico de produção da região, de acordo com a tabela 3:

Tabela 3: Critérios para ajuste de população.

AMBIENTE	HISTÓRICO DE PRODUTIVIDADE KG/HA	POPULAÇÃO DE PLANTAS HA
ALTO	>9.000	72.000 – 68.000
MÉDIO	9000 – 7000	68.000 – 64.000
BAIXO	<7.000	<64.000

Os ensaios foram divididos em duas modalidades: Ensaio de Avanço e Posicionamento (ENAP) e Ensaios de Resposta à Densidade (ERD).

No ENAP, os híbridos R4, que se encontram na fase final de registro após a pesquisa, são comparados com híbridos comerciais. O objetivo é avaliar o desempenho dos híbridos R4



INSTITUTO FEDERAL Goiano Campus Rio Verde

em relação aos concorrentes do mercado, sendo que um bom desempenho pode resultar na progressão desses híbridos para o nível comercial.

Já no ERD, os híbridos pré-comerciais são avaliados em diferentes densidades populacionais de plantas: 50.000, 65.000, 80.000 e 95.000 plantas por hectare. Este ensaio visa analisar a resposta dos híbridos a essas densidades, com o intuito de identificar a melhor condição de plantio para otimizar a produtividade.

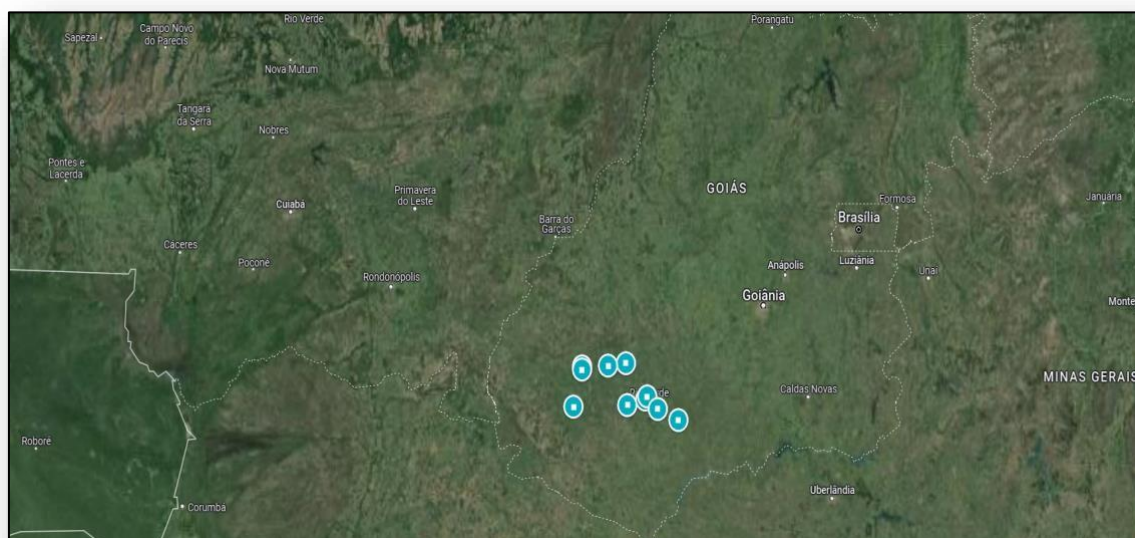


Imagem 4: Distribuição dos ensaios
Fonte: Google Earth.

3.1 Levantamento de Estande:

O objetivo do levantamento do estande de plantas, é obter uma estimativa da quantidade de plantas finais após o plantio. O principal fator que implica no estande é a emergência, que pode ser afetada por muitos fatores ambientais.

No plantio direto, o acúmulo de resíduos em superfície, no sistema de plantio direto, pode acabar retardando a emergência, diminuir o estande e até afetar o rendimento de grão da lavoura (CRUZ et al., 2010). Outros fatores também afetam na germinação de sementes, tais como: compactação do solo, baixa qualidade fisiológica, sanidade das sementes e ataque de pragas e doenças (LAUTMANN, 2016). A metodologia utilizada para contagem do estande foi, 2 pontos aleatórios de 3 linhas em 10 metros lineares, duas informações por parcela.



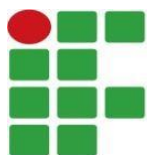
Imagem 5: Contagem de estande de plantas.
Fonte: Autor, 2024.

3.2 Monitoramento de pragas:

De acordo com (WORDELL FILHO et al., 2016). as infestações de pragas nas lavouras brasileiras, podem causar danos severos, visto que os agricultores trabalham com uma margem pequena de lucro líquido, esse prejuízo pode levar o produtor a trabalhar com saldo de lucro negativo. Diante desse cenário, o monitoramento de pragas se faz importante. Visto isso, o monitoramento de pragas teve como objetivo identificar e quantificar os danos causados pelas pragas da cultura do milho, nos diversos híbridos presentes nos ensaios.

Avaliação de ataque de percevejo barriga verde: essas avaliações foram feitas com o milho em estágio V5, onde eram avaliadas plantas com dano causado pelo percevejo barriga verde. As notas atribuídas aos ataques eram: nota 0 (planta isenta de dano), nota 1 (planta com poucas pontoações, sem redução no porte), nota 2 (planta com muitas pontoações, leve redução no porte), nota 3 (planta com cartucho levemente danificado, algum perfilhamento e moderada redução de porte) e nota 4 (planta com forte redução de porte, perfilhada e/ou com cartucho encharutado).

Avaliação de *spodoptera frugiperda*: nessa avaliação eram contadas plantas com danos maiores ou igual a nota 3 (folhas raspadas com lesões alongadas de até 1,3 cm de comprimento),



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

sendo essas contabilizadas. A metodologia de ambas as avaliações foram 2 pontos aleatórios na parcela, sendo cada ponto de 50 plantas. No caso da *spodoptera frugiperda*, alguns materiais em específicos foram avaliados. Para (WORDELL FILHO et al., 2016), existem muitas tecnologias que viabilizam o combate a esses insetos, e que, as mesmas possuem eficiência comprovadas. Porém, o uso inadequado destas tecnologias, leva a uma perda de eficiência das mesmas no controle de pragas, criando uma resistência desses seres a essas tecnologias. Dessa forma todo o trabalho realizado por pesquisa e desenvolvimento acaba não tendo efeito esperado a nível de campo. Pensando nisso, para *spodoptera frugiperda* foram avaliados 1 material convencional, 1 VTPRO3, 1 VIP3, 1 VYH e 1 VTPRO4, tendo em vista medir a eficiência dessas tecnologias no controle de pragas.



Imagem 6: Monitoramentos de pragas realizados (Lagarta do cartucho – *Spodoptera frugiperda*;).
Fonte: Autor, 2024.



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde



Imagem 7: Monitoramentos de pragas realizados. Dano de percevejo barriga verde.

Fonte: Autor, 2024.

3.3 Monitoramento de doenças:

Igualmente a maioria das outras culturas, o milho também sofre com incidência de doenças que afetam seu desempenho no campo. Como parte de desenvolvimento e avanço de novos híbridos para o mercado, o monitoramento de doenças se faz muito importante. Segundo (referenciar dps manual técnico), os programas de melhoramento não devem deixar de lado os impactos das doenças na cultura do milho, pois as mesmas impossibilitam o bom desempenho da cultura, logo, estudar o comportamento de cada híbrido frente a doenças é de suma importância. De acordo com Oliveira; Fernandes; Pinto(2005), uma planta é considerada doente quando uma ou mais de suas funções fisiológicas não puderem funcionar normalmente, de uma certa forma interferindo em suas características produtivas. O agente causador desta doença é chamado de patógeno. As doenças avaliadas foram:

Cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis* e *C. sorghi* f. Sp):

Possui uma aparência cinzenta, que não ultrapassam as nervuras das folhas, tendo formatos retangulares. Esta doença foi observada no início dos anos 2000, no sudoeste goiano, nas cidades de Rio Verde, Montividiu, Santa Helena e Jataí. Esta doença em híbridos suscetíveis



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

podem causar danos severos que chegam a 80% de perdas.

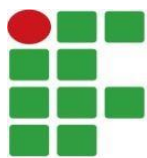


Imagem 8: Folha com sintomas de cercospora

Fonte: Autor, 2024.

Mancha branca ou mancha de Phaeosphaeria:

Doença que é bem distribuída no Brasil, seus danos podem causar cerca de 60% de perdas. Seus sintomas possuem formato inicial de encharcamento, evoluindo para uma necrose. Apesar de estar bem distribuída no território, sua incidência se acentua em regiões com temperaturas mais amenas, como São Paulo e Paraná. Seus sintomas possuem níveis, onde as manchas mais iniciais estarão em uma aparência mais clara, aquosa, e manchas mais avançadas, serão uma necrose branca.



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde



Imagem 9: Folha com sintoma de mancha branca.

Fonte: Mais Agro

Ferrugem polissora (*Puccinia polysora*):

Esta doença está distribuída em grande parte do centro-oeste, noroeste de Minas Gerais, São Paulo e parte do Paraná, o sintomas surgem com pústulas circulares a ovais, com coloração marro, principalmente na face superior e também na face inferior das folhas.

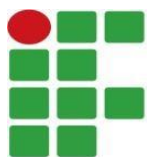


Imagem 10: sintoma de ferrugem polissora em uma folha.

Fonte: Ourofino Agrociência.

Ferrugem comum (*Puccinia sorghi*):

É uma doença que possui ampla distribuição no Brasil, porém ocorre com maior severidade na região sul. Diferente da ferrugem polissora, as pústulas da ferrugem comum são



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

formadas nas duas faces das folhas, com formatos circulares a alongados.



Imagem 11: Folha com sintoma de ferrugem comum.

Fonte: Plantix.

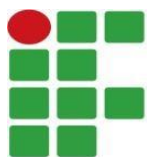
Turcicum (*exserohilum turcicum*):

Doença de maior impacto na safrinha, a mesma pode gerar uma perda de até 50% no período antes da floração. Os sintomas são lesões alongadas, que não respeitam as nervuras das folhas, podem ter um tamanho que varia de 2,5 cm até 15cm.



Imagem 12: folha com sintoma de turcicum.

Fonte: Autor, 2024.



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

Mancha de bipolaris (*Bipolaris maydis*):

Doença de grande ocorrência no território brasileiro, presente em grande parte das lavouras, sua severidade não é alta, dessa forma causa um impacto menor na produção. Seus sintomas são lesões alongadas, que podem ter alo amarelado ou marrom, suas extremidades são estreitas, lembrando a ponta de uma faca.



Imagem 13: folha com sintoma de bipolaris.

Fonte: Brevant.

Mancha de Diplodia (*Stenocarpella macrospora*):

É uma doença presente em grande parte do território brasileiro, porém não tem alta severidade. Seus sintomas assemelham com as lesões de turcicum, porém diferenciam por em sua maior terem alos amarelados, que não ocorre em grande parte no turcicum, e, principalmente pela presença de um ponto de infecção presente na lesão, este que por sua vez é bem visível quando observado contra a luz.



Imagem 14: folha com sintoma de diplodia.

Fonte: Autor, 2024.



Para essas doenças, cada híbrido teve uma nota individual atribuída, onde as notas variam de 1, que significa altamente tolerante, e vão até 9, que significa altamente suscetível. Para atribuição dessas notas foi usada uma escala, para aumentar a padronização das avaliações.

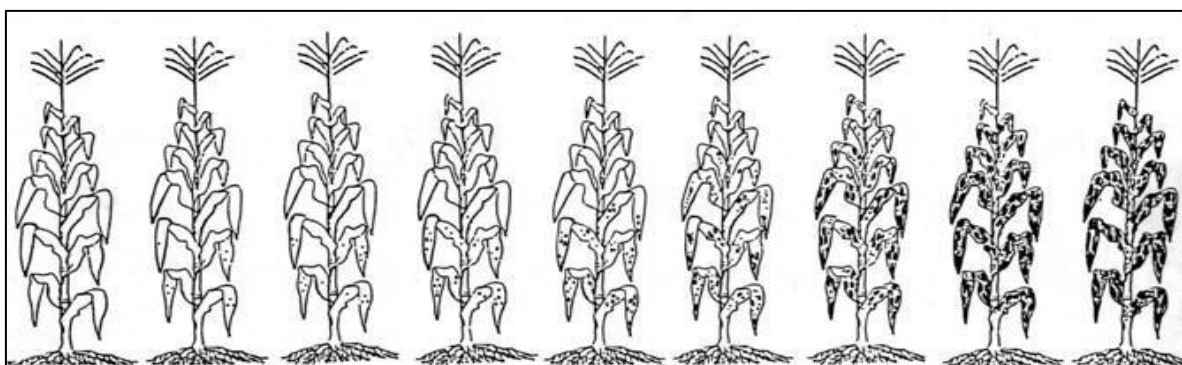
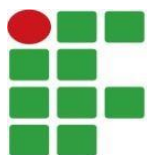


Imagem 15: esquema para avaliação de doenças.
Fonte: Protocolo de avaliações milho.

Enfezamento:

Essa doença é causada pela cigarrinha (*Deois flavopicta* e *Dalbulus maidis*), que é seu inseto vetor. Além do dano direto, ou seja, sucção de seiva, a cigarrinha causa um dano indireto, que tem maior impacto na cultura do milho, que é a transmissão de vírus e mollicutes. O mesmo causa amarelecimento das folhas, que é consequência do acúmulo de açúcares, pois o mesmo fica impossibilitado de se translocar para o restante da planta, e também, morte prematura da planta. Para esta avaliação foi usada uma escala semelhante a escala das demais doenças foliares. Além de avaliar plantas mortas e com multiespigamento, que também são sintomas de enfezamento. O enfezamento vermelho é causada pelo “fitoplasma” enquanto o pálido pelo “espiroplasma”



INSTITUTO FEDERAL
Goiano
Campus Rio Verde



Imagem 16: plantas com sintoma de enfezamento vermelho.
Fonte: Autor, 2024.



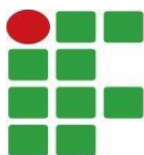
Imagem 17: planta com sintoma de enfezamento pálido.
Fonte: Agroinovadores.



Imagem 18: em cima – espigas de plantas saudáveis. Em baixo – espigas de plantas enfezadas.
Fonte: Autor, 2024.

3.4 Avaliação de massa de 1000 grãos:

O cultivo do milho é feito pelos agricultores visando sempre uma boa produtividade, dentro de cada realidade. Muitos fatores, sejam climáticos, genéticos e de manejo, interferem na produtividade final de uma lavoura. E uma característica muito importante para um material produtivo, é a massa de 1000 grãos, que tende a ser boa, quando determinado material é posicionado de forma correta, como por exemplo, população, época adequada de plantio e adubação. Para esta avaliação foram retiradas 3 amostras de 100 grãos de cada parcela, posteriormente pesadas e extrapoladas para 1000 grãos.



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde



Imagem 19: grãos para contagem de peso de mil grãos.

Fonte: Autor, 2024.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio proporcionou uma experiência prática e uma imersão profunda no cotidiano do campo. As atividades foram focadas na cultura do milho, permitindo um aprofundamento em uma das principais culturas para a economia do país. Além de ser produzida em larga escala, o milho também desempenha um papel fundamental como cultura de subsistência.

Ao longo da jornada, foi possível compreender o manejo integral dessa cultura, desde o preparo pré-plantio, adubação, cuidados durante o plantio, até as práticas pós-plantio. Nesse processo, foram utilizadas técnicas que envolvem tanto produtos químicos quanto biológicos. Além disso, foi possível identificar as principais pragas e doenças que afetam o milho no Sudoeste Goiano.

No setor de desenvolvimento, cada dia representava uma oportunidade para avaliar o desempenho de diferentes híbridos em diversos ambientes, permitindo a observação da importância desse tipo de trabalho para o avanço e posicionamento de novos híbridos no mercado.

Por fim, a experiência permitiu entender melhor a rotina de um engenheiro agrônomo, vivenciando suas práticas diárias e adquirindo as competências exigidas pela profissão. Essa vivência possibilitou o alinhamento entre a prática e os conhecimentos teóricos, essenciais para o setor agrícola.



5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AgroAdvance. (2023). **Fenologia do milho: entenda as fases de desenvolvimento**. Disponível em: <https://agroadvance.com.br/blog-fenologia-do-milho/>. Acesso em: 07 de janeiro de 2025.

AgroAdvance. (2024). **Quem são e quanto produzem os 5 maiores produtores de milho do mundo?** Disponível em: <https://agroadvance.com.br/blog-5-maiores-produtores-de-milho-do-mundo/>. Acesso em: 07 de janeiro de 2025.

Agroinovadores. **Enfezamento do milho conheça, previna e controle**. Disponível em: <https://agro.genica.com.br/2020/02/07/enfezamento-milho/>. Acesso em: 20 de março de 2025.

ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento de plantas**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

ALMEIDA, Jalcione. **A Agronomia entre a teoria e a ação**. Revista de Educação Agrícola Superior, Brasília, ABEAS, v. 18, n. 2, p. 7-13, 2000.

AMORIN, E. P.; SOUZA, J. C. **Híbridos de milho inter e intrapopulacionais obtidos a partir de populações S0 de híbridos simples comerciais**. Bragantia, v. 64. n. 4, Campinas, 2005.

APROSOJA. **A história da soja**. Disponível em: <http://www.aprosoja.com.br/soja-e-milho/a-historia-da-soja>. Acesso em: 29 de março de 2023.

Brevant. **Como identificar e manejar a mancha-de-bipolaris**. Disponível em: <https://www.brevant.com.br/blog/artigos/mancha-de-bipolaris-no-milho.html>. Acesso em: 20 de março de 2025.

CAETANO, Cloves Pereira. **Produção de sementes de milho híbrido: um enfoque prático**. 2022. Monografia (Bacharelado em Agronomia) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Câmpus Rio Verde, Rio Verde, 2022.

CAMPOS, Tharcizio de; CANÉCHIO FILHO, Vicente. **Principais culturas - II**. 2. ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973.

CIAMPITTI, I.A.; ELMORE, R.W.; LAUER, J. **Fases de desenvolvimento da cultura do milho**. Kansas State University Agricultural Experiment Station and Cooperative Extension Service, 2016. Disponível em: [https://www.npct.com.br/npctweb/npct.nsf/article/BRS-3137/\\$File/MF3305BP-CornGrowth-portuguese_FINAL.pdf](https://www.npct.com.br/npctweb/npct.nsf/article/BRS-3137/$File/MF3305BP-CornGrowth-portuguese_FINAL.pdf). Acesso: 06 de janeiro de 2025.

COSTA, Sérgio Vaz da; SILVA, Rodrigo Sérgio e; JUNIOR Ariano Martins de Magalhães. **Produção de sementes**. 05 de julho de 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/arroz/pre-producao/producao-de-sementes>>. Acesso em: 29 de março de 2023.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p.



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

CRUZ, J. C.; ALVARENGA, R. C.; NOVOTNY, E. H.; PEREIRA FILHO, I. A.; SANTANA, D. P.; PEREIRA, F. T. F.; HERNANI, L. C.. **Cultivo do Milho: Sistema Plantio Direto**. Sete Lagoas: MAPA, 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Sistema de produção: milho e sorgo**. 9. ed. Versão eletrônica. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. (Sistema de Produção, 1). Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 06 de janeiro de 2025.

LAUTMANN, Áureo. **A importância de um estande adequado para a soja**. Canal Rural. 11 de outubro de 2016. Disponível em: <https://www.canalrural.com.br/projeto-soja-brasil/a-importancia-de-um-estande-adequado-para-a-soja/>. Acesso em: 17 de abril de 2023.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F. O. M.; CARNEIRO, N. P.; PAIVA, E. **Fisiologia do Milho**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2002. 23 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 22).

Mais agro. **Mancha-branca: controle é um desafio para a cultura do milho**. Disponível em: <https://maisagro.syngenta.com.br/dia-a-dia-do-campo/mancha-branca-controle-e-um-desafio-para-a-cultura-do-milho/>. Acesso em: 20 de março de 2025.

MELO, Ricardo Carvalho et al. **A história da Agronomia no Brasil: uma breve análise**. 2020. Ourofino Agrociência. Ferrugem-polisora (Puccinia polysora). Disponível em: <https://ourofinoagro.com.br/alvos/ferrugem-polisora/>. Acesso em: 20 de março de 2025.

Plantix. **Ferrugem comum**. Disponível em: <https://plantix.net/pt/library/plant-diseases/100082/common-rust-of-maize/>. Acesso em: 20 de março de 2025.

RAMALHO, M.A.P.; SANTOS, J.B.; PINTO, C.A.B.P. 2004. **Genética na agropecuária**. 3ª. Ed. Rev. Lavras: UFLA. 472 p.

SANGOI, L.; SILVA, P. R.; SILVA, A.; ERNANI, P.; HORN, D.; STRIEDER, M.; SCHMITT, A.; SCHWEITZER, C. **Desempenho agrônomo de cultivares de milho em quatro sistemas de manejo**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.5, n.2, p.218-231, 2006.

SILVA, G. J. et al. **Produção de haploides androgenéticos em milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009.

TEIXEIRA, F. F.; SOUZA, B. O.; ANDRADE, R. V.; PADILHA, L. **Boas Práticas na Manutenção de germoplasma e variedades crioulas de milho**. Sete Lagoas, MG; Embrapa Milho e Sorgo, 2005 8 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico 113).

TOSCANO, Luiz Fernando. **A agronomia através dos tempos**. Diário de Votuporanga. Ano 50. Nº 12.798. p. 02. Publicado em 11 de novembro de 2003.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.



INSTITUTO FEDERAL

Goiano

Campus Rio Verde

WAQUIL, José Magid; Viana, Paulo Afonso; Cruz, Ivan. **Manejo integrado de pragas**. Embrapa. 08 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/producao/pragas-e-doencas/pragas/manejo-integrado-de-pragas>. Acesso em 17 de abril de 2023.

WORDELL FILHO, J.A.; RIBEIRO, L. do P. ; CHIARADIA, L.A.; MADALÓZ, J. C.; NESI, C.N.; **Pragas e doenças do milho: diagnose, danos e estratégias de manejo**. Florianópolis: Epagri, 2016.