

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

GABRIEL POSSAMAI AMBONI

**ANÁLISES AGRONÔMICAS EM MILHO COM SEMENTES SALVAS X HÍBRIDO
COMERCIAL**

DOIS VIZINHOS

2022

GABRIEL POSSAMAI AMBONI

**ANÁLISES AGRONÔMICAS EM MILHO COM SEMENTES SALVAS X HÍBRIDO
COMERCIAL**

Agronomic analysis in saved maize x commercial hybrid

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maristela Rey Borin

DOIS VIZINHOS

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

GABRIEL POSSAMAI AMBONI

**ANÁLISES AGRONÔMICAS EM MILHO COM SEMENTES SALVAS X HÍBRIDO
COMERCIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia da Universidade Tecnológica
Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 14 de junho de 2022

Maristela dos Santos Rey
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos

Lucas da Silva Domingues
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Dois Vizinhos

Caliandra Bernardi
Doutoranda
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Dois Vizinhos

DOIS VIZINHOS

2022

RESUMO

Diante da crescente demanda do milho (*Zea mays* L.) no cenário brasileiro, tanto para exportação como no consumo interno, é de grande importância ser eficiente na produção desse cereal, quanto à qualidade e sanidade de sementes da cultura. O trabalho teve objetivo de avaliar a produtividade por parcela, por hectare, PMG, vigor de emergência, e comprimento de raízes em sementes salvas e híbridos comerciais. O experimento foi realizado em laboratório de Sementes, e em área pertencente à Fazenda Rodeio do Grupo Rotta – Sapezal-MT, sendo que em laboratório foi feita a análise de vigor de emergência e comprimento de raízes. Já a campo, realizada em São Miguel do Iguaçu-PR, com dois tratamentos e quatro parcelas de cada variedade, foi avaliado em todo o ciclo da cultura, os danos causados pelos mesmos, afim de concluir a vantagem do uso de sementes de boa qualidade. Os dados foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e quando significativo o efeito dos tratamentos qualitativos (sementes salvas e híbridos comerciais) as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados mostram que, é inviável a utilização de sementes salvas para lavouras comerciais de milho, visto que, a produtividade não compensará os custos de produção. A escolha do material com tecnologia deve ser o primeiro parâmetro para uma boa safra.

Palavras-chave: sanidade; qualidade; fitopatogênicos; identificar; quantificar,

ABSTRACT

Given the growing demand for corn (*Zea mays* L.) in the Brazilian scenario, both for export and for domestic consumption, it is of great importance to be efficient in the production of this cereal, therefore, studies on the quality and health of seeds are necessary. of the crop in function of the presence of phytopathogenic agents. The work aimed to evaluate the productivity per plot, per hectare, GMP, emergence vigor, and root length in saved seeds and commercial hybrids. The experiment was carried out in a Seed laboratory, and in an area belonging to the Rodeio Farm of the GRUPO ROTTA – Sapezal-MT, and the analysis of emergence vigor and root length was carried out in the laboratory. In the field, with two treatments and four plots of each variety, the damage caused by them will be evaluated throughout the crop cycle, in order to conclude the advantage of using good quality seeds. Data will be submitted to analysis of variance ($P < 0.05$) and when significant the effect of qualitative treatments (saved seeds and commercial hybrids) the means will be compared to each other by Tukey test at 5% probability. The results show that it is unfeasible to use saved seeds for commercial corn crops, since productivity will not compensate for production costs. The choice of material with technology should be the first parameter for a good harvest.

Keywords: health; quality; phytopathogenic; identify; quantify.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Adubação de cobertura.....	18
Figura 2 - Aplicação de Glifosato + Atrazina.....	19
Figura 3 - Resultado da aplicação em sementes salvas	19
Figura 4 - Teste de vigor realizado em laboratório	21
Figura 5 - Procedimento de teste de vigor	21
Figura 6 - Contagem de plantas emergidas. A) Híbrido Comercial; B) Sementes Salvas	22
Figura 7 - Colheita, debulhagem e pesagem das parcelas	23
Figura 8 - Colheita das parcelas.....	24
Figura 9 - Produtividade de sementes salvas e híbridos comerciais em análises agrônômicas em milho com sementes salvas x híbrido comercial, Dois Vizinhos, 2021	26
Figura 10 - Comprimento de raiz de híbridos de milho com sementes salvas x híbrido comercial. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2022	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado da análise de variância e comparação de valores médios para peso bruto (PB), umidade, peso limpo (PL), peso de mil grãos (PMG), stand final, produtividade (Kg.ha⁻¹) em análises agronômicas em milho com sementes salvas x híbrido comercial, Dois Vizinhos, 2022.....	25
Tabela 2– Vigor de sementes salvas e híbridos comerciais em análises agronômicas em milho com sementes salvas x híbrido comercial, Dois Vizinhos, 2021.	26

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AV	Sementes com Alto Vigor
BV	Sementes com Baixo Vigor
DBA	Delineamento Blocos ao Acaso
DIC	Delineamento Inteiramente Casualizado
Ha	Hectare
Kg	Quilograma
MT	Mato Grosso
NPK	nitrogênio, fósforo e potássio
PMG	Peso de mil grãos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo Geral	10
2.2	Objetivos Específicos	10
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3.1	Cultura do milho	11
3.1.1	Origem e botânica	11
3.1.2	Clima e solo.....	11
3.2	Escolha do Material.....	12
3.3	Sementes salvas.....	13
3.4	Híbridos comerciais	14
3.5	Tratamento de sementes	15
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1	Caracterização do experimento	17
4.1.1	Implantação, adubação e manejo da cultura	17
4.2	Análises e determinações	20
4.2.1	Teste de vigor e comprimento de raiz	20
4.2.2	Stand final.....	22
4.2.3	Produtividade de grãos.....	23
4.3	Delineamento experimental	24
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
6	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma gramínea pertencente à família Poaceae, sendo uma cultura de grande importância sócio-econômica para o Brasil, devido a extensa área de cultivo e a sua variada utilização, seja na alimentação animal, humana, ou na produção de óleos e outros produtos industriais (ABIMILHO, 2008). Trata-se de uma cultura que possui diversos níveis de investimento e tecnologias, cultivada em praticamente todo território brasileiro, e exportada em diversas formas para agregação de valor.

No Brasil, a cultura do milho possui duas épocas de semeadura principais, as chamadas: safra e safrinha. No cultivo de safra, os plantios são realizados durante os meses de agosto a dezembro, com colheita predita para os meses de novembro a março. Já o plantio realizado nos meses de janeiro a março, ou seja, após a colheita da cultura da Soja (*Glycine max*), nomeia-se safrinha. Esta por sua vez, pode ser afetada por fatores edafoclimáticos, como secas e geadas em períodos críticos da cultura, por exemplo, o pendoamento. Segundo o IBGE (2019), a produção de milho safrinha para este ano deve fechar em 68,2 milhões de toneladas, ou seja, 22,6% superior a quantidade colhida na safrinha passada, e isso se deve à colheita antecipada da soja o que possibilitou uma maior "janela de plantio" para o milho segunda safra.

Para que o ciclo da cultura decorra em grande êxito, alguns cuidados devem ser tomados antes mesmo da implantação. O estabelecimento da cultura está associado a qualidade das sementes semeadas a campo, onde as que possuem maior aptidão resultam em plântulas fortes, melhores condições de desenvolvimento e velocidade de emergência em distintas situações edafoclimáticas.

Alguns fatores que limitam a qualidade das sementes estão associados à fase de produção no campo, na operação de colheita, na secagem, no beneficiamento, no transporte e no armazenamento, onde condições adversas podem causar a perda de sanidade, e vigor das sementes.

O principal fator que se deve levar em consideração é o fitossanitário, o qual está associado a efeitos de microrganismos prejudiciais as sementes, desde o campo de produção até o armazenamento. As sementes por sua vez, podem abrigar e transportar microrganismos ou agentes patogênicos de todos os grupos taxonômicos, causadores e não causadores de doenças.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar o desenvolvimento geral do ciclo do milho, com diferentes variedades, sendo Híbridos comerciais e sementes salvas.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar alguns critérios como stand final, peso de mil grão, e analisar produtividade de ambas, a fim de obter respostas sobre a vantagem no uso de sementes de híbrido comercial. Em laboratório avaliar vigor das sementes e comprimento de raízes.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Cultura do milho

3.1.1 Origem e botânica

Segundo conteúdo publicado pela The New York Times (2010), as primeiras aparições da cultura foram registradas próximos as ilhas do litoral mexicano, porém rapidamente se espalhou para países da América Central com clima propício para seu cultivo, como o Panamá, e também pela América do Sul. No Brasil, o grão já era cultivados pelos indígenas, mas o cereal só teve um aumento significativo na produção com a chegada dos colonizadores, cerca de 500 anos atrás.

O milho, pertencente à família das Poaceae/Gramíneas, pode ser cultivado desde o Equador até ao limite das terras temperadas entre o nível do mar até altitudes superiores a 3600 metros, pois possui uma grande adaptabilidade em diferentes locais, representada por diversos genótipos. Sua importância tanto na alimentação humana, quanto animal é indiscutível, pois a quantidade nutricional presente no grão é superior a qualquer outro cereal produzido, o que eleva ainda mais sua demanda (BARROS; CALADO, 2014).

Ainda segundo os mesmos autores, o aumento significativo na produção do mesmo se dá pelo uso de cultivares e tecnologias que possuem melhor adaptação edafoclimáticas, além de boas adubações e tratamentos fitossanitários, enfim, todo um manejo ideal para maximizar a produção do grão (BARROS; CALADO, 2014).

Atualmente, o maior produtor Brasileiro é o estado do Mato Grosso, com aproximadamente 21 toneladas por safra, sendo que em 2023, o cultivo no estado deve chegar a 5,7 milhões de hectares. Logo em seguida, temos o estado do Paraná, que é responsável por aproximadamente 19% da produção, seguido pelo Rio Grande do Sul, com 16% do total (BARROS; CALADO, 2014).

3.1.2 Clima e solo

A cultura é altamente dependente das condições edafoclimáticas para altas produções. A preferência de solo pela cultura é com teores de argila em torno de 30-35%, como os latossolos, onde os mesmos garantem uma boa drenagem, capacidade de retenção de água e de nutrientes disponíveis para as plantas. Solos com texturas arenosas (teor de argila inferior a 15%), devem ser evitados, pois os mesmos possuem

baixa retenção de água e nutrientes, normalmente são mais secos e apresentam maior lixiviação (SANTANA; LANDAU; SANS, 2016).

A temperatura é fator limitante para a cultura do milho, onde em regiões em que a temperatura média diária no verão é abaixo de 19,5°C ou a temperatura média da noite cai abaixo de 12,8°C, o milho não tem condições de produzir. A necessidade hídrica da cultura varia em torno de 300-500 mm de chuva durante todo o ciclo, onde se pode garantir uma produção satisfatória. O clima mais favorável à cultura é aquele que apresenta verões quentes e úmidos durante o ciclo vegetativo, acompanhado de invernos secos o que vem a facilitar a colheita e o armazenamento (SANTANA; LANDAU; SANS, 2016).

3.2 Escolha do híbrido

A escolha do material a ser cultivado é uma etapa crítica do planejamento, onde devem ser levados em consideração o local da área de cultivo, clima, problemas fitossanitários, e também quanto que o produtor deseja investir. A cultura do milho responde muito a tecnologias e ao manejo adotado, e o principal desafio encontrado pelo produtor é o fitossanitário, que por sua vez exige cada vez mais cuidados e capacitação técnica para um eficiente controle (AGRO BAYER BRASIL, 2018).

Segundo Villani (2016), nos dias atuais, materiais de milho apresentam desempenho produtivo alto, porém a resistência a doenças deixa a desejar, onde na maioria das vezes o controle químico é a única saída para o produtor. Além da redução foliar, as doenças também podem causar diminuição da capacidade fotossintética, necrose e morte prematura das folhas e podridão de colmos e espigas, comprometendo a produtividade de grãos.

Um dos meios mais eficientes na disseminação de patógenos, é através de sementes. Os danos causados por estes, dependem principalmente de fatores edafoclimáticos, a intensidade da infecção, entre outros. O meio mais comum de entradas dos agentes fitopatogênicos se devem aos danos mecânicos causados principalmente durante a colheita, secagem e beneficiamento, e também das condições do armazenamento (PINTO, 1998).

3.3 Sementes salvas

O requisito essencial para o sucesso no estabelecimento dos cultivos e na obtenção de elevados rendimentos é uma semente de boa qualidade e sanidade. Essa por sua vez é determinada pela interação entre atributos fisiológicos, sanitários, genéticos e físicos, os quais interferem diretamente no potencial de desempenho em campo e durante o armazenamento. A forma em que os produtores armazenam esses grãos, permite dizer se os mesmos estarão viáveis ou não para posteriores sementeiras (ANTONELLO *et al.* 2009).

Segundo Miranda (2006), quando se fala em sementes salvas, se diz respeito ao ato de reservar uma parte de sua produção para que posteriormente sejam realizadas sementeiras de lavouras próprias com esses grãos. Os produtores são assegurados perante leis, as quais são:

- A Lei de Proteção de Cultivares (9.456/97), a qual prevê a possibilidade da reserva de parte da produção pelo agricultor para uso na safra seguinte, a chamada semente para uso próprio (designada por alguns de semente salva).
- A Lei de Sementes (10.711/03) e seu decreto regulamentador e normas complementares regulamentam esta prática.

Em contrapartida, segundo a Associação Brasileira de Sementes e Mudanças a pirataria de sementes representa cerca de 2,5 bilhões de perdas anuais para o agronegócio. Geralmente essas são vendidas a preços menores que o mercado e não oferecem nenhuma garantia oficial de sua identidade e qualidade, tornando-se um sério risco aos agricultores desavisados, onde, se ocorrer algum problema não tem a quem recorrer. Quando utilizadas essas sementes, o risco fitossanitário é maior, e conseqüentemente a presença de doenças no decorrer do ciclo é inevitável (ABRASEM, 2018).

Além de serem uma barreira para inovação tecnológica, as sementes piratas também reduzem a produção e conseqüentemente a renda do produtor. Para que esse problema possa ser combatido, deve se evitar ao máximo a utilização de sementes de procedência duvidosa, as quais não passaram por um processo de armazenamento correto.

3.4 Híbridos comerciais

A produção de materiais híbridos é resultado de mais de 70 anos de estudos e avanços tecnológicos. O aumento na produção mundial do grão, muito se deve a utilização de sementes de híbridos, os quais, com o passar do tempo, vem ganhando espaço em áreas de cultivo. O milho híbrido explora uma das mais valiosas práticas para o melhoramento genético, o “vigor híbrido”. O mesmo ocorre ao se realizar o cruzamento de linhagens geneticamente diferentes (genitores, ou, os pais), e obtém-se resultados superiores à média de seus pais (GODOI, 2008).

O mesmo autor destaca que é comprovado que, nos últimos anos, a área cultivada com sementes de milho híbrido saltou de 8,2 milhões de hectares para 10,3 milhões de hectares, e o aumento de rendimento foi superior a 17%. Globalmente, a área plantada com milhos híbridos atinge mais de 70% de toda a área explorada com a cultura. Lembrando que além da safra verão, a cultura do milho safrinha vem ano a ano aumentando a sua importância no que se refere tanto a aumento de área plantada quanto ao aumento de produtividade por área.

Os híbridos são conhecidos por: híbrido duplo, simples e triplo. O híbrido simples é o resultado do cruzamento entre duas linhagens puras e é indicado para sistemas de produção que utilizam alta tecnologia, pois possui o maior potencial produtivo. São também os mais caros. O híbrido triplo é obtido a partir do cruzamento entre uma linha pura e um híbrido simples e é indicado para média a alta tecnologia, enquanto o híbrido duplo é o resultado do cruzamento entre dois híbridos simples, sendo indicado para média tecnologia (NUNES, 2016).

Para a produção de um material híbrido, vários processos devem ser seguidos e respeitados. Quando realizada a semeadura dos materiais, o essencial é que ocorra sincronia entre o pendoamento, e a aparição dos estilo-estigmas, para que ocorra uma melhor fecundação. A segunda parte do processo é o despendoamento das “fêmeas”, o qual consiste na retirada do pendão da planta antes que seja liberado o pólen. É considerado uma tarefa difícil, visto que, após a aparição do pendão, se tem aproximadamente 48 horas para fazer a retirada do mesmo. O último passo, é a colheita das plantas que foram realizadas o despendoamento. Geralmente, os machos são descartados logo após que o período de polinização acaba, para evitar a contaminação de materiais (NUNES, 2016).

A produção de sementes de alta qualidade e sanidade, mais conhecidas como “híbridos comerciais”, envolvem diversos métodos de controle antes, durante e após a produção. Essa elevada qualidade começa a ser definida a partir da escolha da área, os cuidados na semeadura dos materiais de “fêmeas” e “machos”, manejo correto durante todo o ciclo da cultura, colheita na umidade correta, secagem para preservar um melhor vigor aos grãos e armazenamento, evitando ao máximo a entrada de agentes fitopatogênicos durante esse período (GODOI, 2008).

3.5 Tratamento de sementes

As sementes são suscetíveis ao ataque de vários fungos, os quais podem estar presentes nas mesmas, ou também, no solo. Alguns desses fungos podem gerar grandes perdas na cultura, e causar: podridão de sementes, queima de plântulas, tombamento, entre outras. Um dos controles para esses danos, é a utilização de tratamento de sementes com fungicidas, o qual garante um melhor desempenho e conseqüentemente uma maior produção (LUZ, 1996).

Segundo Luz (1996), os fungicidas possuem vários objetivos, os quais são: servir para prevenir o crescimento dos agentes fitopatogênicos, controlar microrganismos que sobrevivem no solo (aqueles que causam podridão da semente e queima das plântulas – *Pythium*, *Fusarium*), controlar patógenos que ficam sobre a superfície das sementes (causam a morte do embrião e das plântulas – *Diplodia*, *Fusarium*), controlar patógenos que atacam sistemicamente a planta, entre outros.

Os fungos presentes nas sementes, são responsáveis pela má germinação e baixo vigor, redução de produção e conseqüentemente afeta a renda do produtor, diminuição da qualidade do grão, impossibilitando a utilização do mesmo para alguns fins específicos, como a alimentação. Para evitar esses danos, o uso de tratamento de sementes, que por sinal é de baixo custo e risco, é indicado. A grande maioria das sementes de híbridos comerciais já veem tratadas, pois sabe-se os benefícios na utilização, e entende-se que a utilização de fungicidas nas sementes é de menor impacto que o de pulverização (LUZ, 1996).

Deve-se conhecer a qualidade sanitária das sementes primeiramente, identificando os patógenos e as pragas presentes e posteriormente escolher o tratamento, seja ele: fungicidas, inseticidas e nematicidas mais adequados e devidamente registrados. No caso dos fungicidas há diferenças quanto à abrangência de ação ou especificidade. Assim, a ação combinada de fungicidas sistêmicos com

protetores tem sido estratégia das mais eficazes no controle de fungos presentes nas sementes e/ou no solo. O tratamento por sua vez, preserva e aperfeiçoa o desempenho produtivo das sementes, permitindo assim, uma máxima expressão genética. Tratamentos industriais garantem uma dose mais precisa, cobertura e aderência dos produtos aplicados, além da questão da saúde dos operadores e da segurança na aplicação (PARISI; MEDINA, 2019).

Para a escolha do tratamento ideal, o mesmo deve ser eficiente durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura, não causar danos aos homens e aos animais, não ser fitotóxico, entre outras características (LUZ, 1996).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização do experimento

O experimento foi dividido em duas etapas, as quais foram: o cultivo da cultura, plantada na cidade de São Miguel do Iguaçu-PR, em áreas próprias. E a segunda etapa, compreendeu o Laboratório de Análises de Semente do Grupo Rotta, localizado na cidade de Sapezal- MT.

O trabalho contou com quatro variedades de milho, e cada qual, foi dividida em lotes salvos e comerciais, a saber: ForSeed 450PW, Brevant 2A401, Morgan 550, e Pionner 3380. Tanto as sementes salvas, quanto os híbridos comerciais foram disponibilizados por uma empresa comercial, localizada no município de São Miguel do Iguaçu- Paraná.

4.1.1 Implantação, adubação e manejo da cultura

A semeadura do milho foi realizada no dia 14 de fevereiro de 2020, com o auxílio de uma semeadora de arrasto hidráulica da marca SEMEATO modelo SolTower 13 e VS, constituída por 8 linhas acoplada a um trator New Holland 7630. A cultura foi semeada no espaçamento de 50cm de entrelinhas com densidade de 4 plantas por metro linear, totalizando por parcela 30 sementes. Se dispôs três linhas de 3 metros, para cada variedade, totalizando 4,5m². A adubação de base, totalizou-se em 347kg.ha⁻¹, e a formulação utilizada foi: NPK 10-26-14 com base na análise de solo realizada na área segundo manual de adução e calagem do Estado do Paraná. A adubação de cobertura foi constituída de 150kg.ha⁻¹ de N a lanço, realizada no momento em que a planta atingiu o estágio fenológico de V4 (Figura 1).

Figura 1 - Adubação de cobertura

Fonte: Autoria própria (2022)

No dia 29 de fevereiro do mesmo ano, realizou-se o desbaste, eliminando as plantas que excediam as 30, as quais eram as desejáveis para o Stand Final do experimento, por parcela. Não houve critério de escolha para realização deste desbaste, foi aleatório.

A área do experimento foi avaliada semanalmente quanto a presença de plantas daninhas, pragas ou doenças, e quando o nível de controle foi atingido, utilizou-se defensivos recomendados para a cultura, com o auxílio de máquina costal de 20 litros para a aplicação. No dia 22 de março, realizou-se a aplicação de Glifosato + Atrazina, e com fungicida. Essa etapa teve por objetivo de eliminar plantas daninhas presentes em toda lavoura, e fungos que poderiam acometer a cultura. Dois dias após a aplicação, notou-se que cerca de 19% de todas plantas provenientes de Sementes Salvas, haviam morrido, em decorrência da aplicação. Isso se deu, pois as mesmas haviam perdido a resistência aos herbicidas aplicados, o que conclui-se que nem todas as Sementes Salvas, ou melhor, sementes oriundas de uma lavoura comercial, terão a presença da tecnologia (Figura 2 e 3).

Figura 2 - Aplicação de Glifosato + Atrazina



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 3 - Resultado da aplicação em sementes salvas



Fonte: Autoria própria (2022)

Apesar de todo o experimento ter sido plantado na mesma data, o início do pendoamento da cultura não se deu no mesmo dia. Os híbridos comerciais, com 62 dias após o plantio, estavam iniciando o pendoamento, já as sementes salvas, iniciou-se com 75 dias após a semeadura.

Em decorrência ao aparecimento nas plantas de milho provenientes de sementes salvas, de *Spodoptera frugiperda*, ou popularmente conhecida como Lagarta do Cartucho, necessitou-se de fazer uma aplicação em estágio de pendoamento, para que não houvesse complicações nos resultados finais do experimento. Com indicação de um Eng. Agrônomo, utilizou-se um produto e dose recomendada para a praga presente na lavoura.

A colheita dos materiais, iniciou-se na data de 17 de julho do mesmo ano, totalizando 154 dias de experimento a campo.

4.2 Análises e determinações

4.2.1 Teste de vigor e comprimento de raiz

O teste de vigor e comprimento de raiz foi realizado nas dependências do Grupo Rotta (Sapezal- MT), no Laboratório de Análises de sementes. A metodologia deste teste foi baseada e realizada de acordo com instruções da analista de semente Sabrina Martins. Para a execução dessa parte do trabalho, alguns materiais foram necessários, tais como:

- Germinador;
- Papel Mata Borrão;
- Água;
- Sementes;

Cada variedade foi disposta com 200 sementes para o teste, sendo essas, divididas em quatro papel mata borrão, totalizando 50 sementes cada. As mesmas foram tratadas com Carboxina, com 5ml a cada 50 gramas de sementes, logo após, umidificadas e levadas para a caixa germinadora, com temperatura aproximada as 25°C, durante 7 dias, seguido da leitura de cada variedade, com auxílio da Analista de Sementes do Grupo, Sabrina Martins (Figuras 4 e 5).

Figura 4 - Teste de vigor realizado em laboratório



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 5 - Procedimento de teste de vigor.



Fonte: Autoria própria (2022)

Utilizou-se o tratamento de sementes, pois no interior da germinadora, a alta umidade e calor favorecem o aparecimento de fungo entomopatogênicos, o que poderia comprometer o resultado final. Os resultados foram anotados em uma planilha no excel, levando em consideração: M: quantidade de sementes que não germinaram, ou seja, mortas fisiologicamente. BV: sementes com Baixo Vigor. AV: sementes com Alto Vigor. R: foram dispostas dez plantas ao final, escolhidas aleatoriamente para a medição de raízes. Ao final, foi realizado a porcentagem por variedade.

4.2.2 Stand final

O objetivo de se avaliar stand de cada parcela, é obter resultado de quantas plantas emergiram e quantas conseguiram se desenvolver ao longo do ciclo. Caso algumas sementes nem germinem, ou, morram no decorrer do período, pode se computar que houve a interferência de algum agente patogênico em alguma fase de desenvolvimento, seja embrionário ou no crescimento da cultura.

A metodologia deste teste consistiu em stand inicial com 30 plantas, e contagem 15 dias após a emergência. Outra contagem se deu, uma semana antes da colheita dos materiais, afim de observar, quantas plantas conseguiram se desenvolver durante todo o ciclo da cultura (Figura 6).

Figura 6 - Contagem de plantas emergidas. A) Híbrido Comercial; B) Sementes Salvas



Fonte: Autoria própria (2022)

4.2.3 Produtividade de grãos

A produtividade da cultura do milho foi avaliada após a maturação fisiológica da cultura, onde contabilizou-se mil grãos por parcela. Logo após, foi retirado o teor de umidade dos grãos (%), de cada parcela, e por fim, a correção para umidade de 13 %, de acordo com a tabela apresentada pela empresa comercial que doou os materiais para realização do experimento.

Foi também, feito a pesagem de todos os grãos colhidos por parcela, e extrapolados para obtenção da produtividade por hectare. Nessa etapa, também realizou-se o desconto de acordo com a tabela de umidade, pois cada variedade apresentava um valor diferente nesse quesito (Figuras 7 e 8).

Figura 7 - Colheita, debulhagem e pesagem das parcelas



Fonte: Autoria própria (2022)

Figura 8 - Colheita das parcelas



Fonte: Autoria própria (2022)

4.3 Delineamento experimental

Para parte laboratorial, foi utilizado o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado). Já à campo, foi o DBA (Delineamento Blocos ao Acaso), o qual foi composto por dois tratamentos, os quais são: sementes salvas, e híbridos comerciais, com quatro repetições de cada variedade por tratamento, totalizando 32 parcelas à campo.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($P < 0,05$) e quando significativo o efeito dos tratamentos qualitativos (sementes salvas e híbridos comerciais) as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável comprimento de raiz os dados foram submetidos ao teste de normalidade (Shapiro Wilk) e homogeneidade de variância (Bartlett), seguida de análise de variância e teste de média de Duncan. Todas as análises foram processadas no software R (R CORE TEAM, 2020).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, é possível observar em comparação de médias, que os híbridos apresentam em todas as variáveis, superioridade. A utilização de sementes salvas, faria com que o produtor deixasse de produzir em comparação aos híbridos, cerca de 50%.

Tabela 1 - Comparação de valores médios para peso bruto (PB), umidade, peso limpo (PL), peso de mil grãos (PMG), stand final, produtividade (Kg.ha⁻¹) em análises agronômicas em milho com sementes salvas x híbrido comercial, Dois Vizinhos, 2022

Variedades	Variáveis					
	PB(kg)	Umidade%	PL (kg)	PMG(g)	Stand Final	Produtividade (Kg.ha ⁻¹)
Forseed	3.027,50c	23.55a	2.517,39c	292,50cd	21.50b	5.593,78b
Morgan	4.262,50b	23.65a	3.535,91b	325,00abcd	29.00a	7.856,79a
Pioneer	2.927,50c	21.82a	2.529,08c	287,50d	21.00b	5.619,62b
Brevant	2.935,00c	21.95a	2.532,92c	312,50bcd	21.50b	5.628,16b
H-Forseed	6.847,50a	23.20a	5.752,27a	345,00ab	30.00a	12.779,24a
H-Morgan	6.510,00a	23.32a	5.453,78a	357,50a	29.75a	12.118,31a
H-Pioneer	6.025,00a	21.67a	5.223,77a	320,00abcd	30.00a	11.607,19a
H-Brevant	5.932,50a	21.67a	5.148,31a	332,50abc	29.75a	11.439,55a

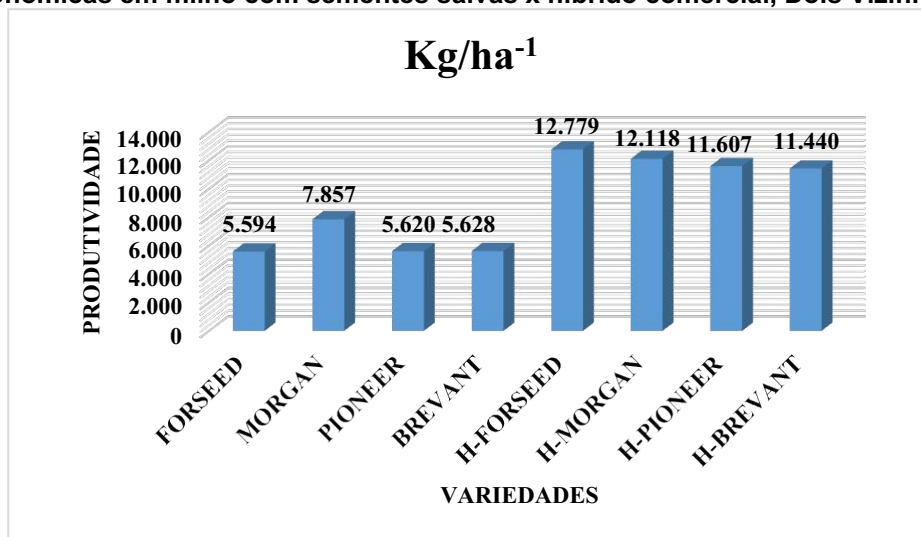
Fonte: Autoria própria (2022)

As cultivares utilizadas como sementes salvas apresentaram valores inferiores aos híbridos comerciais para variáveis produtividade e peso limpo. O stand final para sementes salvas difere por maior perda de plantas com baixo vigor, mais susceptível a doenças e vulneráveis a intempéries o que influencia diretamente na produtividade. Não houve diferença significativa para variável umidade de grão.

Outro fator que se deve levar em consideração na queda significativa da germinação para sementes salvas, são as condições de armazenamento e a deterioração natural das sementes, que é um processo irreversível. Porém, é possível retardar sua velocidade através do manejo correto e eficiente das condições ambientais durante o armazenamento (BAUDET, 2003), aumentando dessa forma o tempo que a semente permanece viável durante esse período. Esta deterioração causa progressivo aumento do tempo necessário para a obtenção de um estande adequado de plantas (VIEIRA e CARVALHO, 1994).

A produtividade de híbridos comerciais obteve maior rendimento de 12.779 quilo por hectare, ao mesmo tempo em que sementes salvas da mesma variedade atingiram seu maior potencial com 7.857 kg/ha⁻¹, um decréscimo de 49% em termos de produção, como apresentado na Figura 9.

Figura 9 - Produtividade de sementes salvas e híbridos comerciais em análises agronômicas em milho com sementes salvas x híbrido comercial, Dois Vizinhos, 2021



Fonte: Autoria própria (2022)

Estes resultados apresentam a baixa qualidade das sementes salvas, pois sementes com baixo vigor podem provocar reduções na velocidade e na emergência total, no tamanho inicial, na produção de matéria seca, na área foliar e nas taxas de crescimento das plantas (SCHUCH *et al.* 2000; MACHADO, 2002; HÖFS, 2003) podendo afetar o estabelecimento da cultura, o seu desempenho ao longo do ciclo e consequentemente a produtividade final (SCHUCH *et al.* 1999).

A análise dos dados apresentados na Figura 10 demonstra uma evidente superioridade das sementes comerciais, com relação a qualidade fisiológica. As sementes comerciais apresentaram valores médios de germinação 20% superiores às sementes salvas.

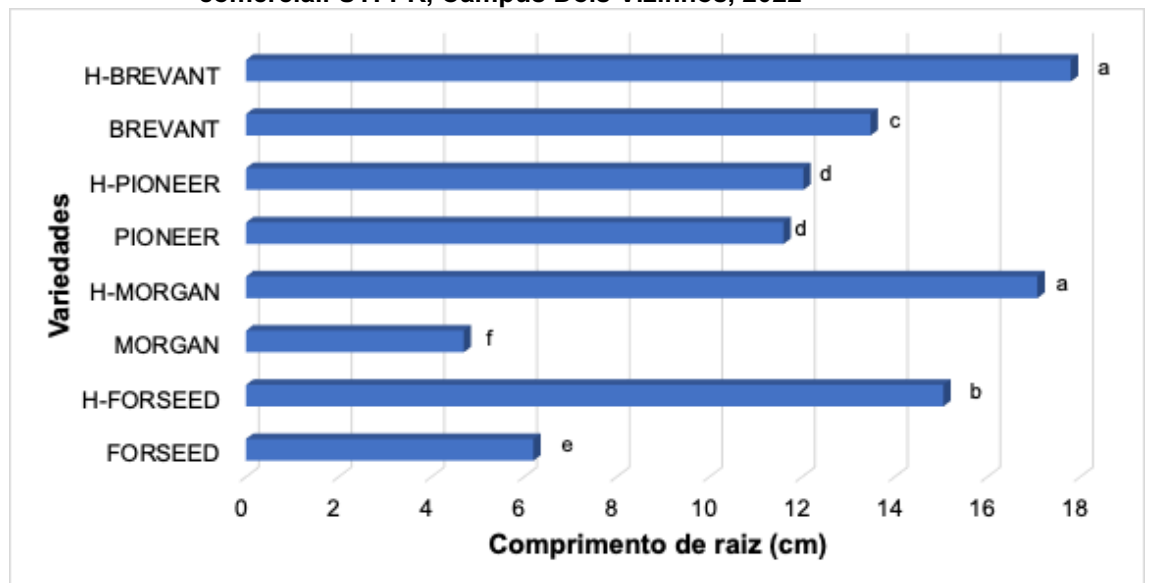
Tabela 1– Vigor de sementes salvas e híbridos comerciais em análises agronômicas em milho com sementes salvas x híbrido comercial, Dois Vizinhos, 2021.

Variedades	Variáveis		
	Alto vigor	Baixo vigor	Mortas
Forseed	4,25d	2,50a	43,25e
H-Forseed	30,50ab	16,25c	3,25b
Morgan	1,750d	2,50a	45,75e
H-Morgan	29,25ab	20,00cd	0,75a
Pioneer	17,75c	31,75e	0,50a
H-Pioneer	34,00a	10,25b	5,75c
Brevant	25,25b	24,00d	0,75a
H-Brevant	26,50b	18,75cd	4,75bc
CV(%)	17,31	24,96	11,9

CV(%): coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$); Fonte: Autoria própria (2022)

Ao analisarmos a tabela acima, observamos que, plântulas provenientes de sementes comerciais, as ditas Híbridos, possuem maior vigor quando comparadas as sementes salvas. Comparadas entre si, observamos que o Híbrido da Pioneer, se destaca nesse quesito. Plantas com baixo vigor, apesar de serem mais fracas fisiologicamente, as mesmas ainda são capazes de se reproduzir, e no final do ciclo, apresentarem uma produção. Interpretando a tabela, pode-se notar que, é preferível uma planta de semente salva da Brevant e Pioneer, visto que, o stand final, pode ser compensatório em comparação a semente salva da Forseed e Morgan, que foram as que apresentaram maior mortalidade.

Figura 10 - Comprimento de raiz de híbridos de milho com sementes salvas x híbrido comercial. UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2022



As barras no gráfico representam as médias dos tratamentos, que diferem entre si pelo teste de Duncan ($p \leq 0,05$) quando apresentam letras distintas. Fonte: Autoria própria (2022)

Observamos que o crescimento radicular está inteiramente ligado ao desenvolvimento do embrião, onde, sementes provenientes de bons armazenamentos, sementes de qualidade, como as sementes dos Híbridos, apresentam maior crescimento radicular, as quais podem ser visualizadas no gráfico acima. Além disso, sementes vigorosas apresentam maior capacidade de transformação das reservas nos tecidos de armazenamento e maior incorporação dessas pelo eixo embrionário (DAN *et al.* 1987).

Vale lembrar que, as sementes salvas, provenientes de lavouras comerciais, provavelmente não terão os mesmos cuidados com armazenagem, o que leva a perda de vigor, desde o início até o dia do plantio. Essa seria uma causa para a redução tão drástica de produtividade em comparação com os híbridos.

Outro fator muito importante a ser levado em consideração, é o vigor híbrido, ou popularmente conhecido como heterose. O alto desempenho dos híbridos de milho é resultado do efeito heterótico alcançado pelo cruzamento de linhagens que possuem boa capacidade combinatória. Em geral, o principal efeito esperado está relacionado com o aumento do rendimento (Allard, 1971).

Apesar de vários caracteres agrônômicos serem melhorados e explorados através da heterose, as bases do vigor híbrido, para qualidade fisiológica de sementes não estão totalmente elucidadas. No entanto, o envolvimento de hormônios, como as auxinas (Tafari, 1966) e giberelinas (Rood et al., 1983 e 1990), parece evidente. O vigor híbrido em relação à taxa de crescimento e ao potencial de produção pode estar associado com a alta atividade fisiológica e bioquímica das plantas F1 híbridas (Srivastava, 1983 e McDaniel, 1986). Mino e Inoue (1994) reportaram que o vigor híbrido, manifestado pela rápida germinação e crescimento vigoroso de plântulas, está associado com altas taxas de metabolismo de RNA, proteínas, lipídeos, DNA e glicose nos embriões.

Os híbridos só têm alto vigor e produtividade na primeira geração (F1), sendo necessária a aquisição de sementes híbridas todos os anos. Se os grãos colhidos forem semeados, o que corresponde a uma segunda geração (F2), haverá redução, dependendo do tipo do híbrido, de 15 a 40% na produtividade, perda de vigor e grande variação entre plantas (Peske, 2012).

6 CONCLUSÃO

Os grãos de semente salva utilizados pelos produtores, certamente não serviriam para implantação de um campo, pois não apresentam as características mínimas para serem consideradas sementes comprometendo a qualidade sanitária dos campos e a produção dos mesmos.

A utilização de sementes salvas representa um sério risco ao produtor rural por apresentar baixo vigor em relação as comerciais

REFERÊNCIAS

- ABRASEM. **Alto índice de sementes piratas ameaça conquistas da agricultura brasileira**. 2018. Disponível em: <http://www.abrasem.com.br/alto-indice-de-sementes-piratas-ameaca-conquistas-da-agricultura-brasileira/>. Acesso em: 31 out. 2019.
- AGRO BAYER BRASIL. **Milho: cultura e manejo**. 2018. Disponível em: <https://www.agro.bayer.com.br/culturas/milho>. Acesso em: 31 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ÍNDÚSTRIAS DO MILHO. **O cereal que enriquece a alimentação humana**. ABIMILHO, São Paulo: SP, 2008. Disponível em: <http://abimilho.com.br/>. Acesso: 03 de outubro de 2019.
- ANTONELLO, L. M. *et al.* Maize seed quality after storage in different packages. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 39, n. 7, Oct. 2009. Acesso em: 31 out.2019
- BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. A **Cultura do Milho**. 2014.
- BAUDET, L. Armazenamento de Sementes. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.M. **Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos**. Pelotas: Gráfica Universitária-UFPel, p. 369-418, 2003.
- BAUDET, L.M.L.; VILLELA, F.A.; CAVARIANI, C. **Princípios de secagem**. *Seed News*, Pelotas-RS, n.10, p.20-27, 1999.
- BAUDET, L.; VILLELA, F. Unidades de beneficiamento de sementes. **Revista SEED News**, Pelotas, v.11, n.2, p. 22-26, 2007.
- CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Fundação Cargill, Campinas, p. 326, 1980.
- DAN, E.L.; MELLO, V.D.C.; WETZEL, C.T. Transferência de matéria seca como método de avaliação do vigor de sementes de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.9, n.3, p.45-55, 1987.
- FREITAS, M. **A Influência do Armazenamento de Sementes na Qualidade de Plantio**. 2018. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/blog/59/a-influencia-do-armazenamento-de-sementes-na-qualidade-de-plantio>. Acesso em: 11 out. 2019.
- GODOI, R. E. Z. de. **Produção de sementes de milho híbrido**. 2008. Disponível em: <https://seednews.com.br/edicoes/artigo/309-producao-de-sementes-de-milho-hibrido-edicao-setembro-2008>. Acesso em: 04 nov. 2019.
- HÖFS, A. **Vigor de sementes de arroz e desempenho da cultura**. 2003. 44f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Curso de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Universidade Federal de Pelotas. 2003.

IBGE. **IBGE eleva previsão para colheita de grãos em 2019, com recorde para milho safrinha.** 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2019/06/11/ibge-eleva-previsao-para-safra-de-graos-a-2347-milhoes-de-toneladas-em-2019.ghtml>. Acesso em: 03 out. 2019.

LUZ, W. C. da. **Tratamento de sementes de milho com fungicidas.** 1996. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/83998/1/CNPT-CIRCULAR-7-TRATAMENTO-DE-SEMENTES-DE-MILHO-COM-FUNGICIDA-FL-13434.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2019.

MIRANDA, L. C. **Embrapa e Coodetec alertam para risco de sementes piratas.** 2006. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/embrapa-e-coodetec-alertam-para-risco-de-sementes-piratas_42725.html. Acesso em: 04 nov. 2019.

NETO, N. B. Demanda de sementes de soja no Rio Grande do Sul. **Revista Seed News**, ano X, n.6, novembro/dezembro de 2006, Pelotas.

NUNES, J. L. da S. **Produção de sementes de milho.** 2016. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/sementes/tecnologia-sementes/producao-de-sementes-de-milho_361338.html. Acesso em: 04 nov. 2019.

PARISI, J. J. D.; MEDINA, P. F. **Tratamento de sementes.** Disponível em: http://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/81.pdf. Acesso em: 04 nov. 2019.

SCHUCH, L. O. B. *et al.* Vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia agricola**, Curitiba, vol.57, n.2, p. 305-312, 2000.

SANTANA, D. P.; LANDAU, E. C.; SANS, L. M. A. **Cultivo do Milho.** Disponível em: https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema_sdeproducaolf6_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_sistemaProducaold=3821&p_r_p_-996514994_topicold=3718. Acesso em: 03 nov. 2019.

THE NEWS YORK TIMES. **As origens do milho.** 2010. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/mundo/as-origens-do-milho-0r5nwjs03cz6mffkjvbie08y6/>. Acesso em: 03 nov. 2019.

VILLANI, M. M. **Manejo fitossanitário na cultura do milho (*Zea mays* L.).** 2016. Disponível em: <http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3749/Marc%C3%ADrio%20Mori%20Villani.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético em plantas.** São Paulo: Ed. Blucher, 1971. 381p.

TAFURI, F. IAA. **Determination in the kernels of four lines of corn and their hybrids.** *Phytochemistry*, v.5, n.4, p. 999-1003, 1966.

SRIVASTAVA, H.K. Heterosis and intergenomic complementation: Mitochondria, chloroplast and nucleus. In: Monographs on theoretical and applied genetics. Berlin: Springer-Verlag, v.6, p.260-286, 1983.

PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M.D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: Fundamentos científicos e tecnológicos**. 3ª edição. Pelotas: Editora rua Pelotas, 2012. 573p.