

# Aumento da produtividade e viabilidade do grão de pólen na cultura de milho linhagem macho em função da utilização de fungicidas e Giberelina

**Increased Productivity And Viability Of Pollen Grains In Male Corn Crops Due To The Use Of Fungicides And Gibberellin**

**Mauro Gomes De Lima Júnior<sup>1</sup>**

**Ricardo Manoel da Silva<sup>2</sup>**

**Marcos Vinícius Ferreira Camilo<sup>3</sup>**

**Marcelo de Almeida Reis<sup>4</sup>**

159

**Resumo:** O milho (*Zea Mays L.*) é um cereal de origem americana. A produção brasileira do grão na última safra corresponde há 112,76 milhões de toneladas. Estudos que elucidem sobre aplicação de fungicidas e a qualifique a viabilidade do cereal durante a polinização contribuem para empresas e universidades progridam no campo de produção. Alguns avanços na pesquisa são através de fungicidas e hormônios vegetais, o que é o caso do ácido giberélico. Sendo assim, o trabalho tem como objetivo testar diferentes aplicações de fungicidas e o ácido giberélico quantificar e qualificar a viabilidade do pólen e avaliar o efeito de fungicidas e ácido giberélico na produtividade e viabilidade do pólen do *Zea mays L.*, especialmente em linhagens de progênitos masculinos. O estudo visa , ainda, identificar melhorias na qualidade e no rendimento, contribuindo para a eficiência da produção agrícola. A pesquisa foi realizada na fazenda PCMOR, em Minas Gerais, com apoio da LongPing HIGH-TECH, e utilizou quatro tratamentos de sementes com diferentes combinações de fungicidas e ácido giberélico, além de um controle sem tratamento. A semeadura foi em março de 2024, em parcelas específicas, com aplicações adicionais de ácido giberélico em estágios fenológicos V6 e V8. A coleta do pólen foi realizada em maio, com análise feita na máquina Ampha Z32 para mensurar a viabilidade.

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Agronômica pela Faculdade Patos de Minas, 2024.  
maurogomesdelimajr.agro@gmail.com

<sup>2</sup> Graduado em Engenharia Agronômica pela Faculdade Patos de Minas, 2024.  
ricardo.silva@faculdadepatosdeminas.edu.br

<sup>3</sup> Graduando em Engenharia Agronômica pela Faculdade Patos de Minas, 2025. marcos.26983@alunofpm.com.br

<sup>4</sup> Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Lavras (2001), Mestrado em Agronomia (Entomologia) pela Universidade Federal de Lavras (2005) e Doutorado em Agronomia (Entomologia) pela Universidade Federal de Lavras (2009). Bolsista Pós-Doutorado Fapemig/UFU (2009-2010). Proprietário da CONTROLFOR (Patos de Minas-MG). Tem experiência na área de Agronomia e Florestal, com ênfase em Entomologia, atuando principalmente nos seguintes temas: amostragem, monitoramento e manejo de pragas, formicidae. Professor no curso de Engenharia Agronômica na Faculdade Patos de Minas (FPM). marcelo.reis@faculdadepatosdeminas.edu.br

**Recebido em: 21 /05/2025**

**Aprovado em: 17/12/2025**

**Sistema de Avaliação: Double Blind Review**



**Palavras-chave:** *Zea Mays L.*, Hormônio Vegetal. Controle Fitossanitário. Viabilidade do Pôlen. Fungicidas. Giberelina. Linhagens de Milho

**Abstract:** Corn (*Zea Mays L.*) is a cereal of American origin. Brazilian grain production in the last harvest corresponded to 112.76 million tons. Studies that clarify the application of fungicides and qualify the viability of the cereal during pollination help companies and universities to progress in the production field. Some advances in research are through fungicides and plant hormones, which is the case with gibberellic acid. Therefore, the work aims to test different applications of fungicides and gibberellic acid, quantify and qualify pollen viability and evaluate the effect of fungicides and gibberellic acid on the productivity and viability of *Zea mays L.* pollen, especially in progeny lines. male. The study also aims to identify improvements in quality and yield, contributing to the efficiency of agricultural production. The research was carried out at the PCMOR farm, in Minas Gerais, with support from LongPing HIGH-TECH, and used four seed treatments with different combinations of fungicides and gibberellic acid, in addition to an untreated control. Sowing was in March 2024, in specific plots, with additional applications of gibberellic acid in phenological stages V6 and V8. Pollen collection was carried out in May, with analysis carried out on the Ampha Z32 machine to measure viability.

**Keywords:** *Zea Mays L.*. Plant Hormone. Phytosanitary Control. Pollen Viability. Fungicides. Gibberellin; Corn Lines

## 1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea Mays L.*) é um cereal que surgiu na Mesoamérica e se espalhou para o restante da América há dez mil anos. Ficou mundialmente conhecido após a chegada dos espanhóis, que tiveram contato com os nativos e observaram a importância desses grãos para a sobrevivência de uma das principais civilizações da época: o Império Asteca (Fausto, 2000; Dória, 2021, Carvalho, 2024).

Os grãos podem ser utilizados como alimento energético na nutrição animal ou na alimentação do homem (Paiva, 2023).

Uma vez difundido no México, o grão foi disseminado em países da América Central, por conta do clima propício para seu plantio, como Panamá, assim como na América do Sul, mais precisamente no sul do Peru, onde foi encontrado grânulos de milho há cerca de quatro mil anos, o que revela o alimento já era cultivado nessa região por séculos (Florenco, 2020. p. 9).

No século XV, inicia o período histórico conhecido como as Grandes Navegações. Marcando também o início da globalização. Animais, plantas, pessoas e ideias são difundidas



por todo o mundo. Sendo assim, o milho com um valor nutritivo importante foi levado a diferentes regiões. A sua chegada ao Brasil é datada antes das colonizações, tendo o seu cultivo realizado por algumas tribos nativas brasileiras (Fausto, 2000; Dória, 2021; Teixeira; Dos Santos Trindade, 2021).

Quanto a sua origem, ainda é um debate nas principais universidades do mundo. Coberto de lendas e mitos dos povos antigos, os estudiosos tentam descobrir suas raízes (Alcântara, 2019).

Segundo Fornasieri Filho (2007) existem três principais hipóteses que explicariam a origem do milho. A primeira seria uma “evolução divergente”, ou seja, uma planta selvagem que sofreu uma mutação génica, dando origem ao milho. O cereal é o único do gênero *Zea* ou Teosintos considerado domesticado. A segunda hipótese seria que o milho é um antepassado dos teosintos. Portanto, ocorreu a redução do sabugo de várias fileiras para duas fileiras, com a diminuição dos grãos. A terceira hipótese apresentada pelo pesquisador é que a planta surgiu unicamente como teosinto e através da interferência do homem chegou a sua “configuração” final. Sendo assim, desde os primórdios o milho já sofreria pressões seletivas para melhorar sua qualidade (Fausto, 2000; Alcântara, 2019).

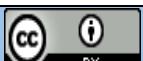
161

O milho é uma planta monoica, ou seja, possui os órgãos masculinos e femininos na mesma planta, porém em inflorescência distintas, sendo o pendão a parte masculina e a espiga (boneca) a parte feminina. É uma espécie alógama, ou seja, se reproduz por meio de polinização cruzada. Os órgãos masculinos (pendão) aparecem antes dos órgãos femininos (boneca) estarem receptivos e por isso, é uma espécie protândrica (Caetano, 2022, p. 12).

Assim, numerosos fatores podem interferir na produtividade dos grãos. Uma das interferências atribuídas é o clima. Através de pesquisas recentes realizado por institutos como a INCLINE<sup>5</sup> (2023) as mudanças climáticas irão interferir diretamente no campo. A necessidade de buscar conhecer melhor a genética e a manuseio no campo se tornaram um dos pilares nas próximas décadas.

A biotecnologia, com os transgênicos e híbridos busca melhorar a qualidade dos grãos. Mas, embora as economias modernas já tenham uma capacidade de produção de alimento 1,5x maior do que a quantidade necessária desde a década passada (Holt-Giménez *et al.*, 2012). No último levantamento, 2021, ainda tinha 828 milhões de pessoas com desnutrição crônica (9,8%

<sup>5</sup> Interdisciplinary Climate Investigation Center. O INCLINE é um centro de apoio à Pesquisa em Mudanças Climáticas, criado em 2011 na Universidade de São Paulo (USP).



da população global). Outros fatores também estão ligados ao problema, como a desigualdade econômica, logísticas de distribuição e a pobreza (ONU, 2024).

O cereal é a base para criação de aves, suínos e bovinos, o que reflete na alimentação humana. Macarrão, óleos, farinhas, adoçantes, entre outros, usam o milho como matéria prima (Bayer; 2022; Caetano, 2022).

“Outra finalidade para o milho é a produção de biocombustível, embora a cana-de-açúcar apresente melhores rendimento para a produção do biocombustível, a utilização do milho como alternativa para a produção de etanol está sendo incentivada por diversos países.” (Caetano, 2022, p. 10).

Quando olhamos apenas do ponto de vista agronômico, as moléculas de pesticidas têm sido listadas como uma das principais soluções para a proteção de cultivos, aumentando a produtividade, disponibilidade e preservação de alimentos (Elio, 2023; Thompson, 2023).

Segundo a CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento (2024), atualmente o Brasil ocupa a terceira posição no ranking de produtor de milho no mundo. Em uma previsão feita pela, a produção brasileira na safra de 2023/24 deverá atingir 295,6 milhões de toneladas, de grãos. Tendo o milho como um dos principais cereais, com 112,76 milhões. Embora o número seja alto, apresenta uma queda. As plantações foram prejudicadas pelas variáveis climáticas que ocorreram no país desde o início da safra, iniciada em julho de 2023.

Sendo assim, o estudo de diferentes aplicações de defensivos, adubos e viabilidade do pólen, pode ser determinante para alimentar gerações futuras. Portanto, o trabalho busca elucidar o uso de fungicidas e do Ácido Giberélico na qualidade e produtividade do milho.

Assim, o propósito é testar se ocorrerá o aumento na produtividade e na viabilidade do grão de pólen, em milho Linhagem, de progênitos masculino. Observando as diferenças na aplicação de fungicidas e ácido giberélico. O objetivo desta pesquisa é investigar o impacto do uso de fungicidas e do ácido giberélico sobre a qualidade e produtividade de *Zea mays L.*, com foco na viabilidade do grão de pólen em linhagens de progênitos masculinos. A pesquisa visa verificar se essas intervenções promovem um aumento na produtividade e melhoram a viabilidade do pólen, contribuindo, assim, para otimizar o rendimento agrícola e apoiar a sustentabilidade da produção de milho frente às crescentes demandas alimentares globais.

## 2. Material e Métodos

## 2.1 Tratamento e Plantio das sementes

A pesquisa abordada neste trabalho foi realizada na fazenda (PCMOR) Projeto de Colonização Guarda-Mor, Minas Gerais. Contou com o apoio da Empresa LongPing HIGH-TECH.

Devido à dificuldade de mensurar o volume e a viabilidade do pólen em linhagem masculina do milho, o trabalho utilizou quatro tratamentos distintos e cinco repetições. São tratamentos com fungicidas e aplicação do ácido giberélico que ficou nas seguintes proporções conforme apresentado na tabela 1, a seguir:

**Tabela 1** – variações no tratamento das sementes

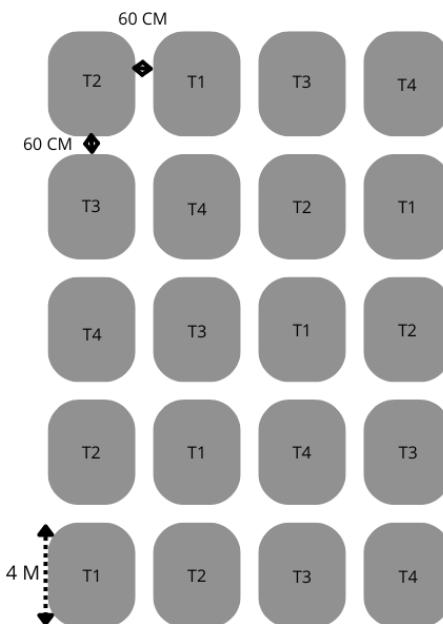
Tratamento	Fungicida(s) i.a /100 kg de sementes	Ácido Giberélico (GA3) i.a/ha
<b>T1</b>	Fludioxonil (12,5 g)	-
<b>T2</b>	Fludioxonil (12,5g), tiofanato Metílico + Fluazinam (63g + 94,5g)	-
<b>T3</b>	Fludioxonil (12,5g), Tiofanato Metílico + Fluazinam (63g + 94,5g)	80 gramas
<b>T4</b>	-	-

**Fonte:** dados da pesquisa (2024)

O T4 é testemunha da pesquisa, e não contempla nenhum tipo de fungicida ou Ácido Giberélico. O milho utilizado foi uma Linhagem pura, e passaram pela aplicação dos inseticidas. Todos os produtos em tratamento das sementes foram aplicados em tecnologia de forma industrial garantindo a homogeneidade e integridade de cada tratamento. A proporção de diluição deles foi calculada em 100 kg de sementes.

A semeadura ocorreu em oito de março de 2024, e contou com utilização de equipamentos agrícolas fornecidos pela Empresa LongPing HIGH-TECH. A semeadura de cada tratamento foi em parcelas de 4 linhas de 4 metros com 20 sementes em cada. O espaçamento utilizado foi de 50 cm entre linhas e 60 cm entre repetições dos tipos de tratamentos e a organização do canteiro ficou nas seguintes proporções conforme apresentado na figura1, a seguir.

**Figura 1 – Organização dos diferentes tipos de tratamentos**



164

**Fonte:** Autores (2024)

No tratamento 3, foi aplicado mais duas aplicações de Ácido Giberélico após a germinação do milho. O mesmo ocorreu no estágio fenológico V6 e a segunda no V8 (figuras 2 e 3).

A mensuração da viabilidade do grão de pólen ocorreu quando os pendões estavam no pico máximo de fertilização. Quando o pendão tem suas anteras liberando pólen na porção terminal do estame das flores. No milho as anteras estão localizadas internamente às glumas e estas, por sua vez, estão presas às raquis do pendão. No momento da maturação, as anteras abrem-se para a liberação dos grãos de pólen (figura 4). São considerados “polinizando” quando possuem ao menos 5 cm de anteras liberado pólen nas raquis (Rossetti *et al.*, 2023).

**Figura 4 – Coleta do pólen**



**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

## 2.2 Coleta e análise do grão de pólen

A coleta do pólen ocorreu em duas etapas e foi realizada nos dias 11 e 12 de maio, de 2024. No primeiro dia foi escolhido dois pendões em cada tratamento. É realizado o cobrimento destes pendões com antérias, utilizando um saco de papel. São vendados com, com fita.

No segundo dia, após completar 24 horas, é retirado o saco de papel e coletado o pólen. Foi realizado o mesmo procedimento em todos os tratamentos (Fernandes, *et al.*, 2023).

O material coletado, foi colocado em uma caixa térmica, e permaneceu lacrado até chegar ao laboratório. Durante a análise o pólen é colocado junto com a ampola com a solução tampão e inserido na máquina de análise. A máquina utilizada no trabalho foi a Ampha Z32. (Fernandes *et al.*, 2023) (figura 5).

**Figura 5 –** Ampha Z32



**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Atuação do Ácido Giberélico (GA3) e de Fungicidas.

O ácido giberélico (GA3) é considerado um hormônio vegetal, pertencente à família das giberelinas. Estando ligado ao crescimento das plantas, atuando na germinação de sementes, alongamento da planta, floração, assim contribuindo na agricultura (Oliveira, 2012).

Nos primeiros relatos as giberelinas não são consideradas um hormônio, e sim, metabólicos de um fungo. A espécie, primeiramente descrita como *Lisea fujikuroi*, em 1917, foi identificada como causador da doença “bakanae”, conhecida como “doença da plantinha boba”. Nove anos depois, o pesquisador Eliichi Kurosawa descobriu que a enfermidade era causada por uma substância secretada, um sólido que foi batizado de giberelina A. Já em 1931 o fungo foi redefinido como *Gibberella fujikuroi* (Oliveira, 2012).

Nos anos seguintes os cientistas começaram a identificar mais compostos químicos a respeito das giberelinas. Em 1938, foi constado, através de pesquisas, a giberelina B. E o

interesse sobre a aplicação desses compostos na agricultura começou a ganhar interesse global (Oliveira, 2012; Arenhardt, 2021).

Em 1955, realizaram a separação da giberelina A em três componentes, conhecidos como A1, A2 e A3. Nesta mesma década, a empresa inglesa *Imperial Chemical Industry* iniciou suas pesquisas na área de fermentação e, após várias etapas de purificação, a giberelina foi isolada e chamada de “ácido giberélico”, com fórmula molecular C<sub>19</sub>H<sub>22</sub>O<sub>6</sub> e estrutura idêntica à da giberelina A3 (Oliveira, 2012. p. 21).

167

As giberelinas começaram a ser aplicadas na agricultura, e desde seus primeiros anos é utilizada para o melhoramento das plantas. O ácido giberélico (GA3) hoje é utilizado em larga escala nas produções brasileiras, e muito estudada (Arenhardt, 2021; Ferreira, Serra, 2023).

Os hormônios vegetais, como Ácido Giberélico (GA3) utilizado no trabalho, atua no crescimento e no desenvolvimento dos vegetais, sendo sintetizados por muitas partes da planta. Na maioria das espécies a giberelina atua no alongamento celular, assim, a raiz primária rompe os tecidos que restringem o seu crescimento, portanto, melhorando a sua condição de fixar ao solo e garantir uma melhor absorção de nutrientes (Oliveira, 2012; Arenhardt, 2021).

O trabalho organizado por Arenhardt (2020) na Universidade Federal de Pelotas observou a reação morfológica do arroz irrigado e a aplicação de diferentes níveis de ácido giberélico. Durante a experiência conduzida pelo Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, foi observado que ocorreu um maior desenvolvimento, e de produtividade nas plantas com o uso do Ácido Giberélico (AG3).

Ferreira e Serra (2023) observaram em seu experimento, utilizando do mesmo tipo de Ácido Giberélico, um aumento caulinar nas plantas. O trabalho em questão utilizou-se da tradicional pimenta-do-reino (*Piper nigrum L.*). Durante a pesquisa que foi conduzida no Laboratório de Recursos Genéticos e Biotecnologia Vegetal da Embrapa Amazônia Oriental, localizada em Belém do Pará, os autores observaram o cultivo em *in vitro*.

A aplicação de defensivos agrícolas é resultado de um processo histórico. Desde os antigos sumérios, um dos “berços” da agricultura em larga escala, principalmente no plantio da cevada. Um dos produtos mais usados são os fitossanitários, popularmente conhecido como fungicidas (Dória, 2021, Carvalho, 2024)

Fungicidas são substâncias químicas, que podem ser de origem sintética ou natural. Quando aplicados nas plantas, evitam a penetração de fungos nos tecidos vegetais. Estes

defensivos agrícolas podem atuar diferentes setores das plantas. (Oberherr *et al.*, 2023; Rosa 2023; Tonin *et al.*, 2023).

Em 2013, a Fungicide Resistance Action Committe, definiu a seguinte classificação (quadro 1):

**Quadro 01 – Atuação dos principais fungicidas encontrados no mercado**

Grupo	Atuação
A	Atuam inibindo a síntese de DNA e RNA.
B	Atuam na divisão celular e mitose.
C	Atuam na respiração mitocondrial
D	Atuam na síntese de aminoácidos
E	Atuam na transdução de sinais
F	Atuam inibindo a síntese de lipídeos e membranas
G	Inibem a síntese de esteróis em membranas
H	Atuam na sínteses de celulose e glucanas,
I	Inibem a síntese de melanina na parede celular
P	Não possuem efeito sobre os patógenos, mas induzem a produção de compostos de defesa.

**Fonte:** Teixeira; Dos Santos Trindade, (2021).

Durante a pesquisa experimental realizada no município de Selbach, Rio Grande do Sul, os pesquisadores das Universidades de Cruz Alta e a Federal de Santa Maria, aplicaram diferentes fungicidas em um tratamento realizado com a cevada (*Hordeum vulgare L.*). Foi possível observar que os princípios ativos fazem diferença em cada planta. Portanto, utilizar de fungicidas diversos podem apresentar resultados diferentes na produtividade final (Oberherr *et al.*, 2023).

O resultado foi igual durante a pesquisa organizada pela Universidade do Estado de Santa Catarina. Porém, o objeto de estudo foi a canola (*Brassica napus L. Var. Oleifera*). Tonin *et al.*, (2023) concluíram que plantas que não receberam fungicidas apresentaram maiores problemas, correspondendo a 14,7% de perda no produto final.

Segundo Costa e Souza (2023) nem todos os fungicidas apresentam efetividade na produtividade. Os dois organizaram um trabalho no interior da Bahia, no município de Luiz

Eduardo Magalhães, e constataram que para a sobrevivencia da planta é importante o fungicida, entretanto não foi observado uma melhor produtividade no algodão (*Gossypium hirsutum L.*).

O trabalho utilizou de fungicidas no milho Linhagem. Buscando ver se existe uma variação na produçao de pólen. Portanto, foi escolhido principios ativos de grupos diferentes. Assim como apresentado na tabela 1.

### 3.2      Resultados da viabilidade do pólen

169

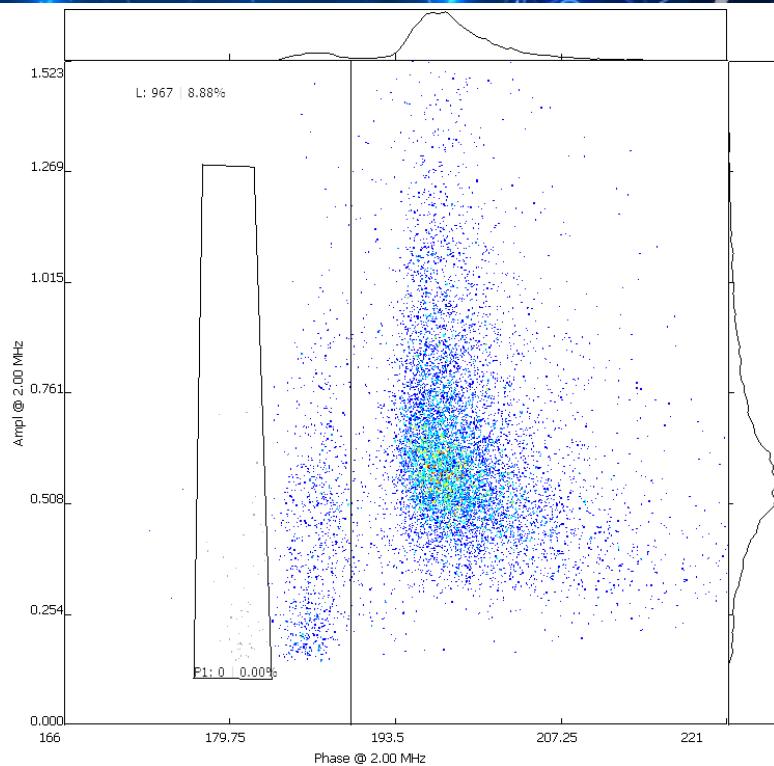
Os resultados da análise da viabilidade e da inviabilidade do pólen podem ser observados nas tabelas e gráficos, a seguir.

**Tabela 2** - Resultado de produtividade ml / tratamento 1

Produtividade ml	% viabilidade	% inviabilidade
T1R1=0,50ml	90,18	9,82
T1R2=0,60ml	91,12	8,88
T1R3=0,65ml	87,99	12,01
T1R4=0,60ml	89,28	10,72
T1R5=0,75ml	93,24	6,76
Soma Total = 3,10 ml		

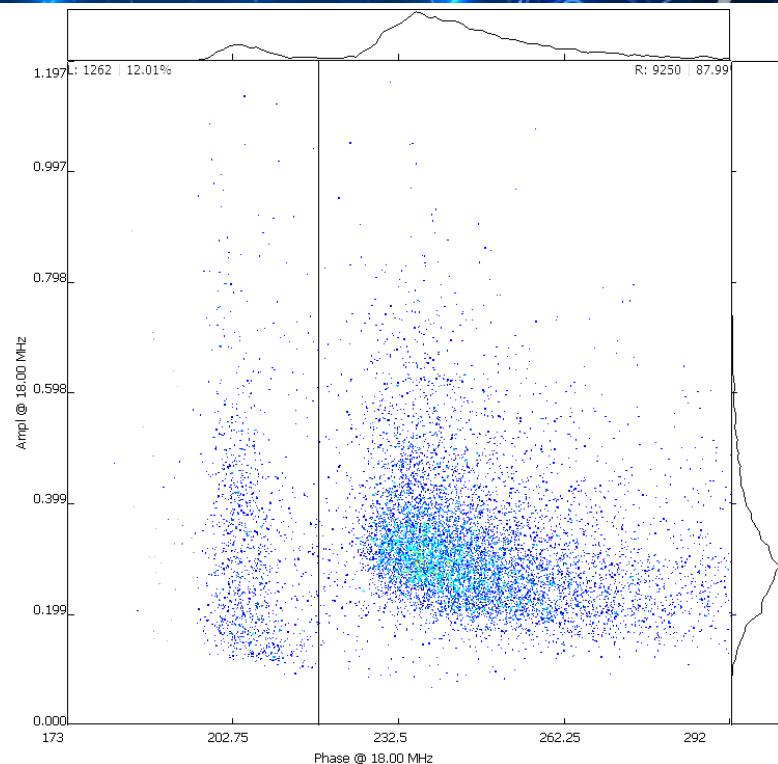
**Fonte:** dados da pesquisa (2024)

**Gráfico 1 – Viabilidade do pólen T1R2**



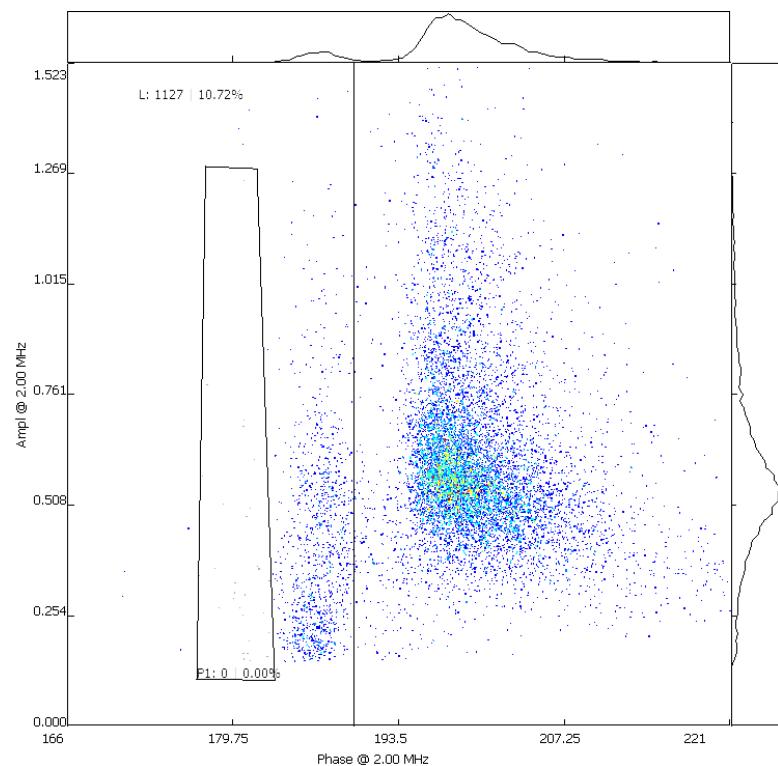
**Fonte:** Ampha Z32

**Gráfico 2 – Viabilidade do pólen T1R3**

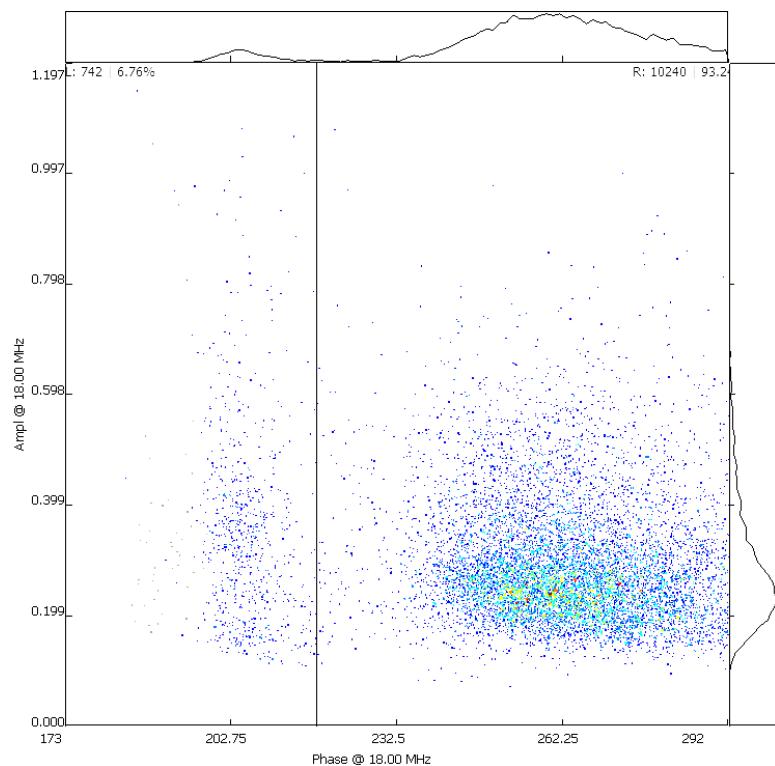


Fonte: Ampha Z32

**Gráfico 3 – Viabilidade do pólen T1R4**



Fonte: Ampha Z32

**Gráfico 4 – Viabilidade do pólen T1R5**


172

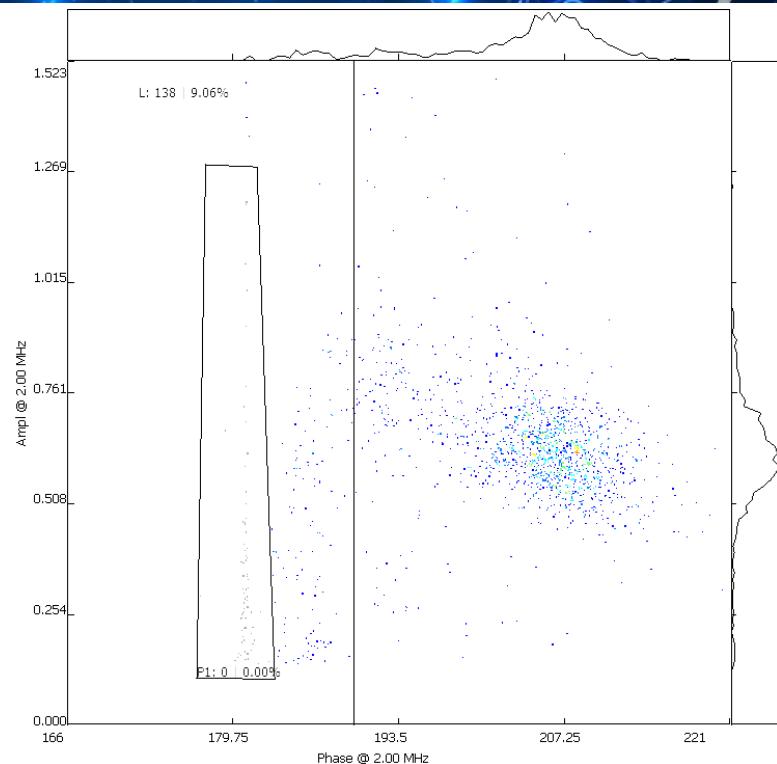
**Fonte:** Ampha Z32

**Tabela 3 - Resultado de produtividade ml / tratamento 2**

Produtividade ml	% viabilidade	% inviabilidade
T2R1=0,67ml	90,94	9,06
T2R2=0,64ml	83,86	16,14
T2R3=0,70ml	87,05	12,95
T2R4=0,63ml	92,72	7,28
T2R5=0,56ml	92,04	7,96
<b>soma total 3,20 ml</b>		

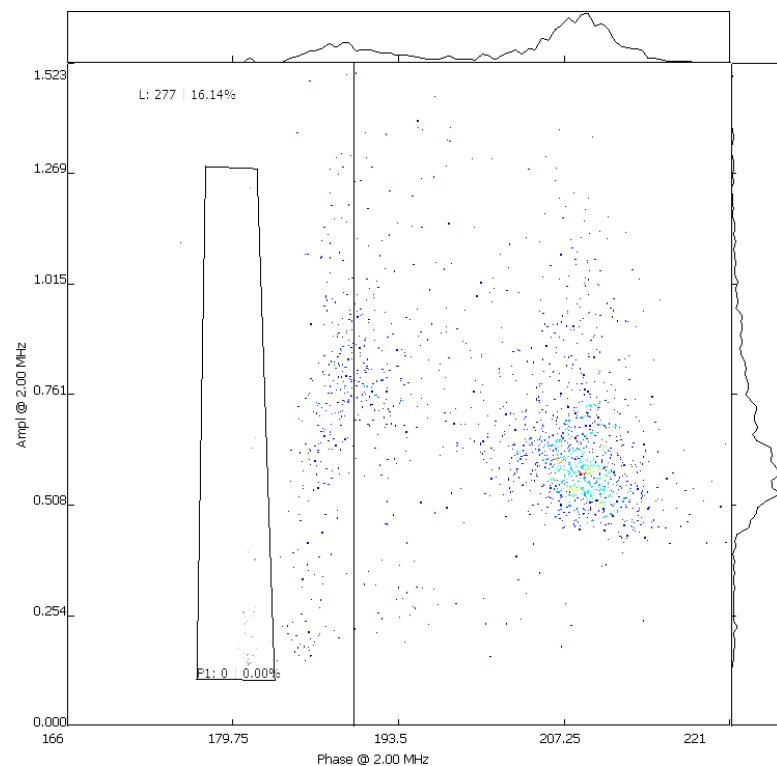
**Fonte:** dados da pesquisa (2024)

**Gráfico 5 – Viabilidade do pólen T2R1**



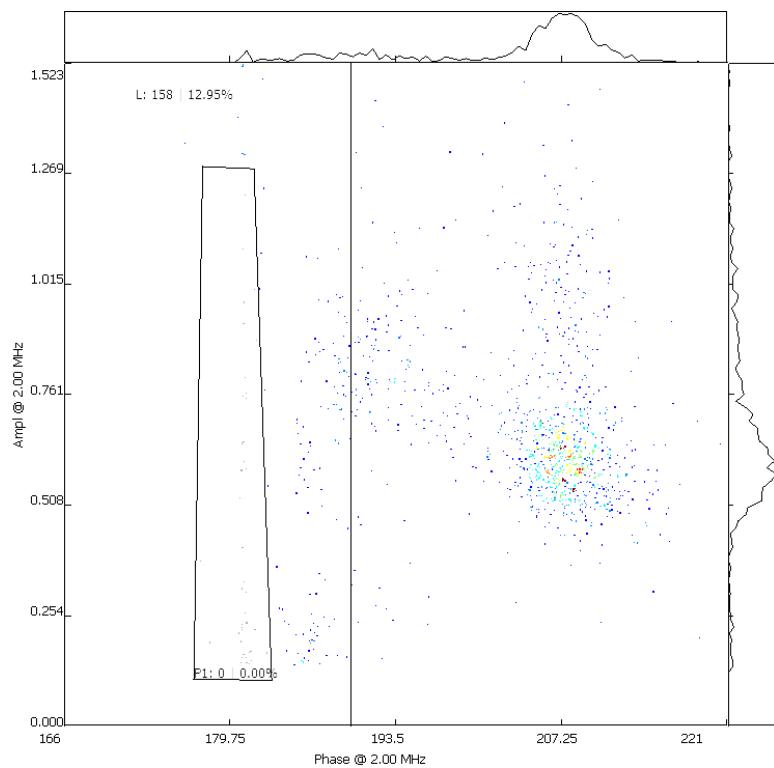
**Fonte:** Ampha Z32

**Gráfico 6 – Viabilidade do pólen T2R2**



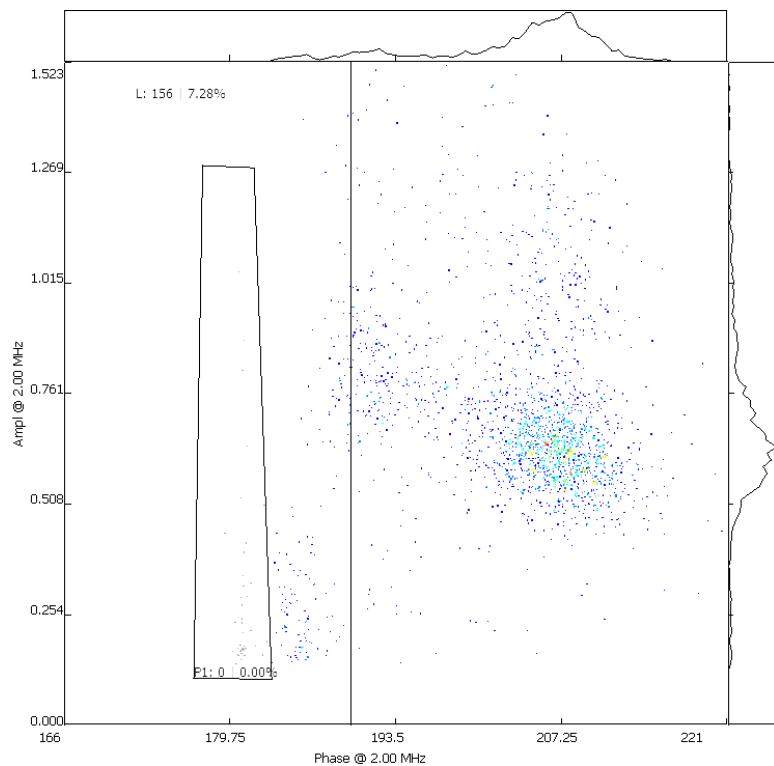
**Fonte:** Ampha Z32

**Gráfico 7 – Viabilidade do pólen T2R3**

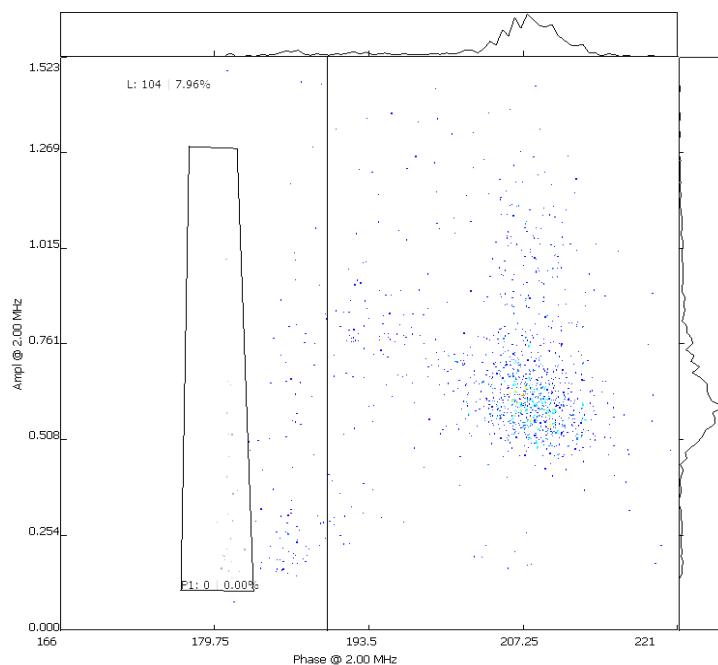


**Fonte:** Ampha Z32

**Gráfico 8 – Viabilidade do pólen T2R4**



**Fonte:** Ampha Z32

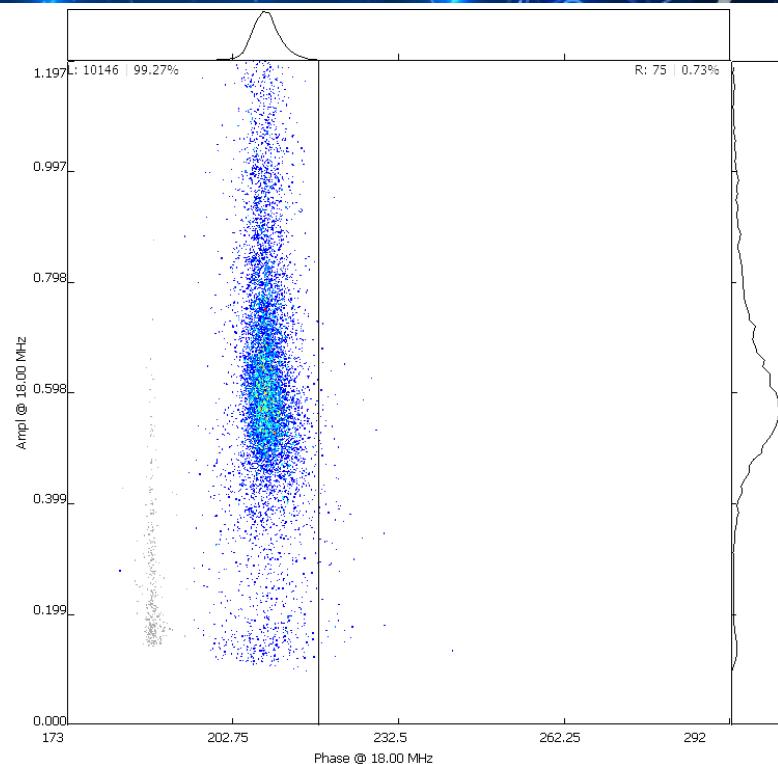
**Gráfico 9 – Viabilidade do pólen T2R5**

**Fonte:** Ampha Z32

**Tabela 5 - Resultado de produtividade ml / tratamento 3**

Produtividade ml	% viabilidade	% inviabilidade
T3R1=0,15ml	0,73	99,27
T3R2=0,20ml	1,48	98,52
T3R3=0,25ml	0,69	99,31
T3R4=0,20ml	1,39	98,61
T3R5=0,20ml	0,43	99,57
<hr/>		
Soma Total = 1,00ml		

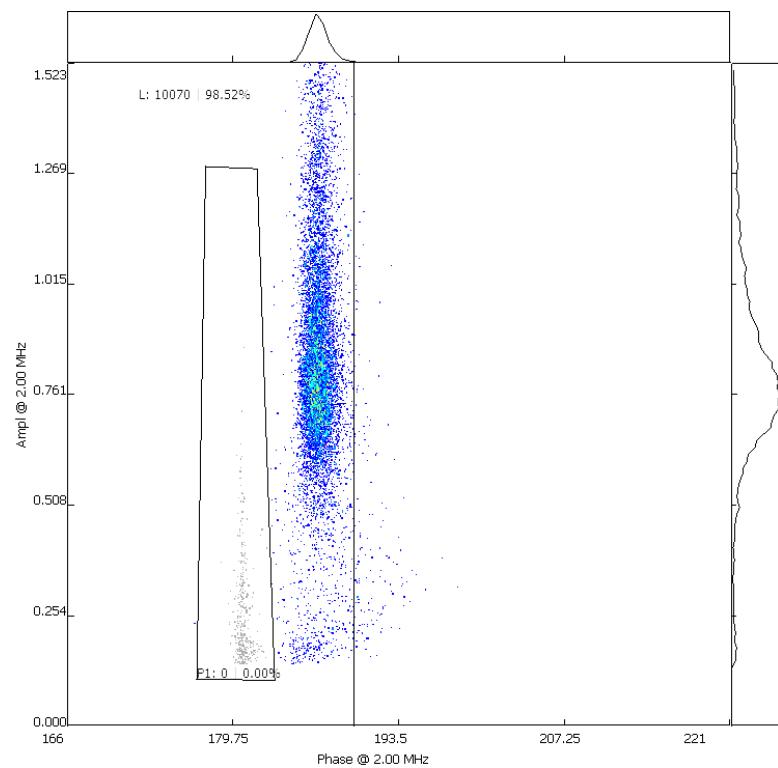
**Fonte:** dados da pesquisa (2024)

**Gráfico 10 – Viabilidade do pólen T3R1**



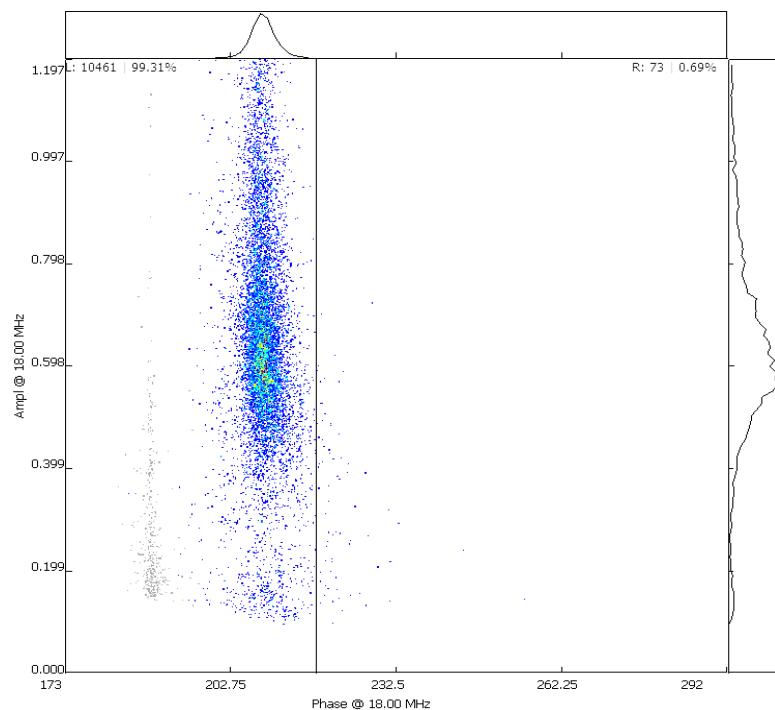
Fonte: Ampha Z32

**Gráfico 11 – Viabilidade do pólen T3R2**



Fonte: Ampha Z32

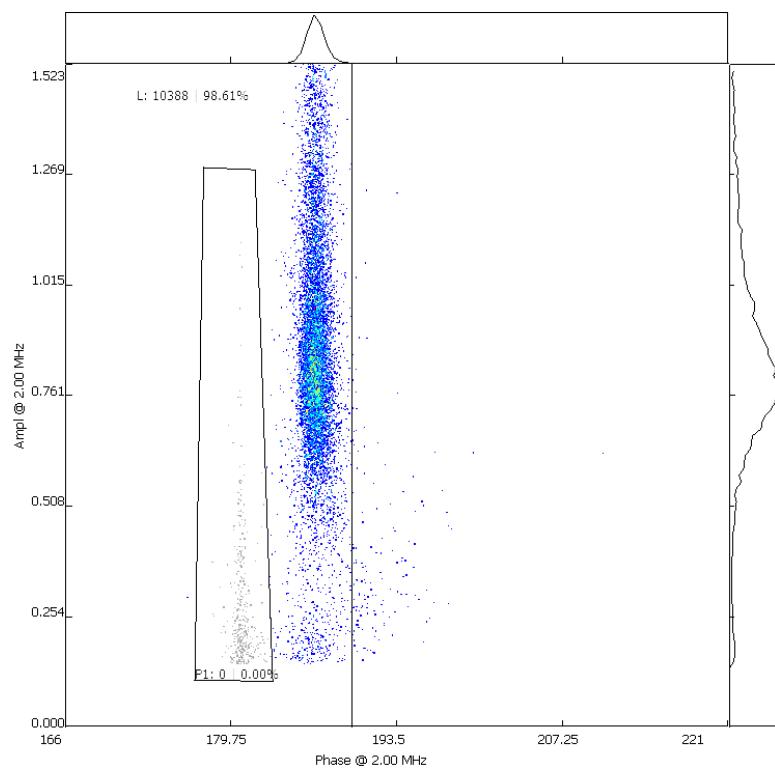
**Gráfico 12 – Viabilidade do pólen T3R3**



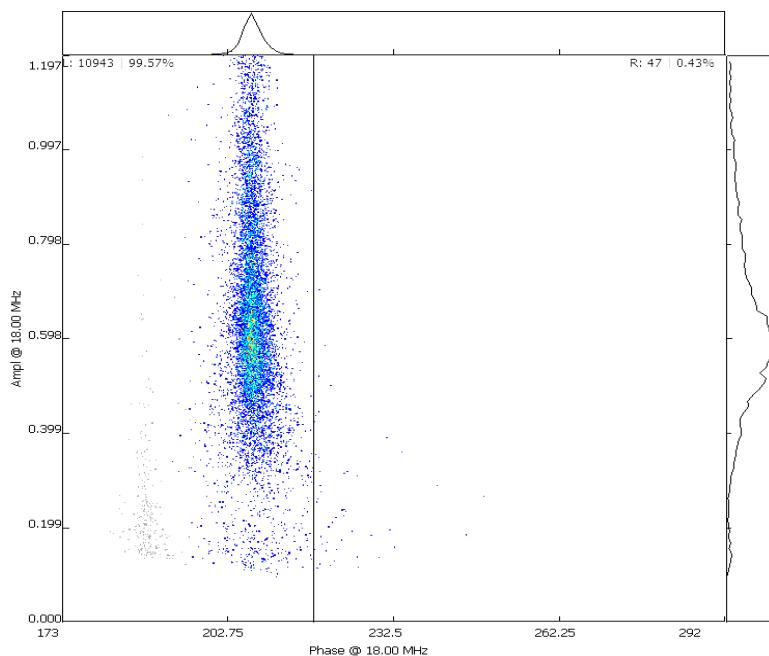
177

**Fonte:** Ampha Z32

**Gráfico 13 – Viabilidade do pólen T3R4**



**Fonte:** Ampha Z32

**Gráfico 14 – Viabilidade do pólen T3R5**


178

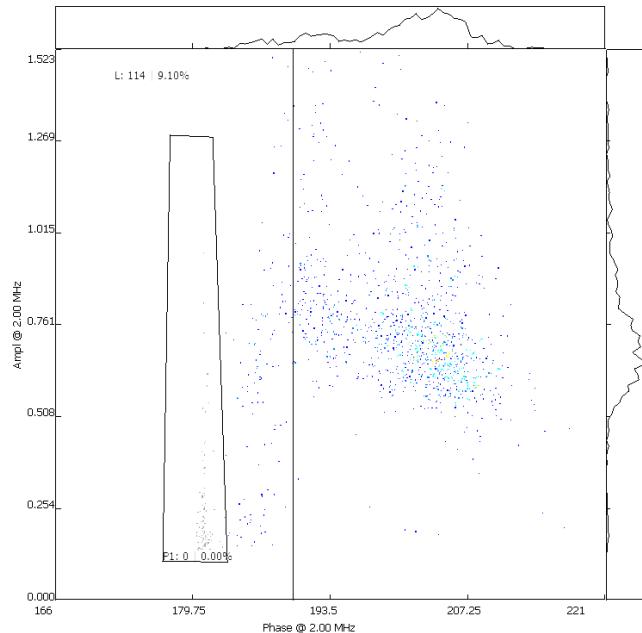
**Fonte:** Ampha Z32

**Tabela 6 - Resultado de produtividade ml / tratamento 4**

Produtividade ml	% viabilidade	% inviabilidade
T4R1=0,70ml	90,90	9,10
T4R2=0,50ml	85,41	14,59
T4R3=0,60ml	88,28	11,72
T4R4=0,65ml	93,29	6,71
T4R5=0,55ml	88,89	11,11
Soma Total = 3,00ml		

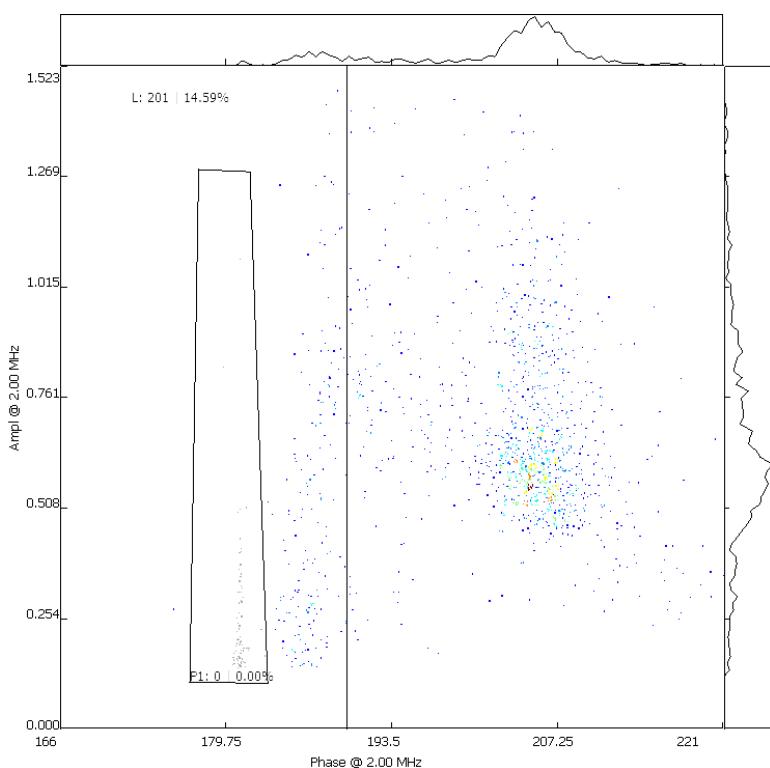
**Fonte:** dados da pesquisa (2024)

**Gráfico 15 – Viabilidade do pólen T4R1**



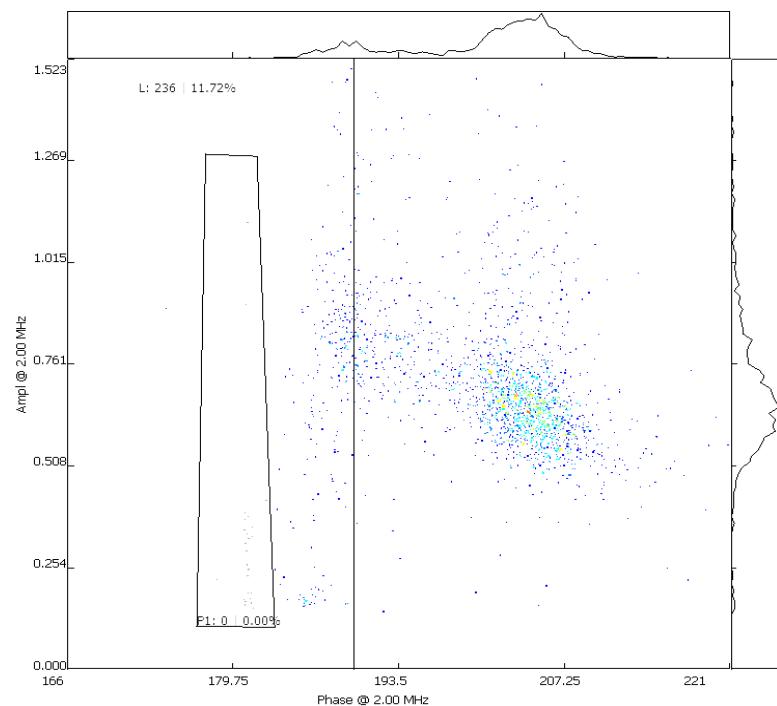
**Fonte:** Ampha Z32

**Gráfico 16 – Viabilidade do pólen T4R2**



**Fonte:** Ampha Z32

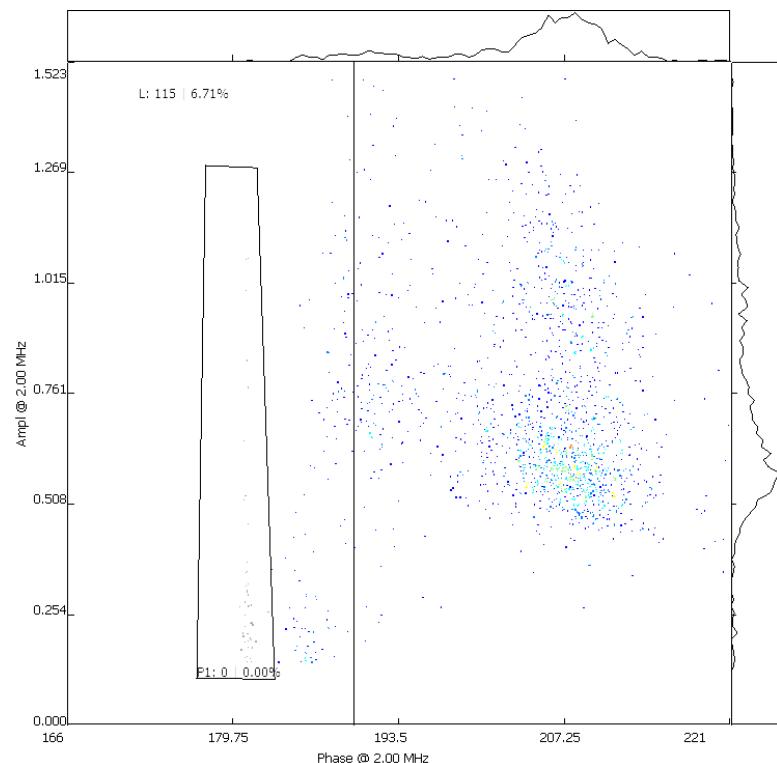
**Gráfico 17 – Viabilidade do pólen T4R3**



180

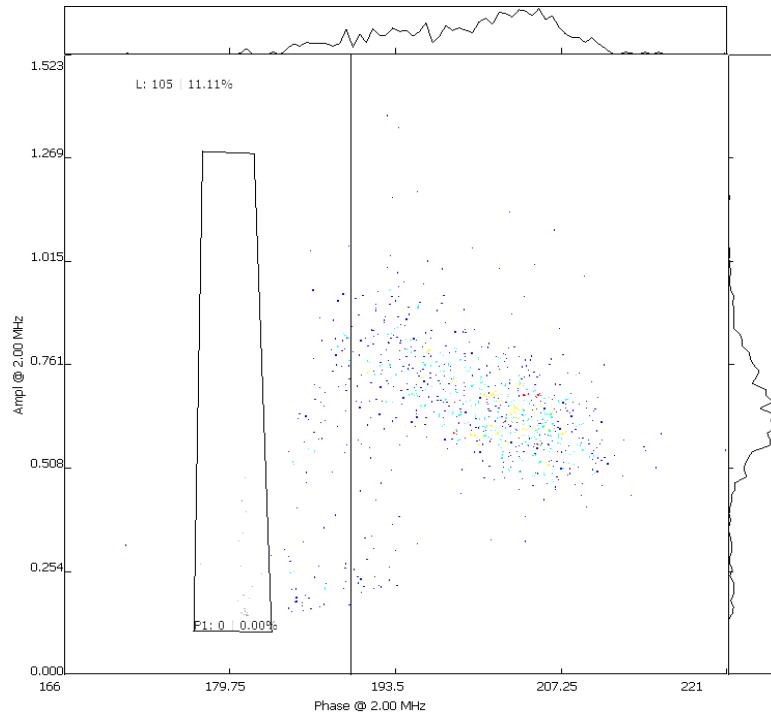
Fonte: Ampha Z32

**Gráfico 18 – Viabilidade do pólen T4R4**



Fonte: Ampha Z32

**Gráfico 19 – Viabilidade do pólen T4R5**



**Fonte:** Ampha Z32

**Tabela 7 – Resultado da média dos quatro tratamentos**

Produtividade (ml)	% viabilidade	% invibilidade
0,62	90,36	9,64
0,63	89,32	10,68
0,20	0,94	99,06
0,60	83,35	10,65

**Fonte:** dados da pesquisa (2024)

Observando os dados é possível notar a alta inviabilidade no tratamento 3. Em que ocorreu o uso do Ácido Giberélico. Os tratamento 1 e 2 não apresentaram uma diferença significativa.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tratamento com fungicidas e giberelina foi desfavorável na produção e fertilização de pólen no milho, em comparação com a testemunha a diferença negativa foi de 33,33 % na produção e 82,41% na fertilização.

## REFERÊNCIAS

182

ALCÂNTARA, Karina Fernandes de. **A origem do milho na América Latina, história, mitos e seu uso no México e no Brasil.** Orientador: Rafael Queiroz Gurgel do Amaral. 2019. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Gastronomia) – Universidade Federal do Ceará. Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em. [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/56788/3/2919\\_tcc\\_kfalcantara.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/56788/3/2919_tcc_kfalcantara.pdf). Acesso em. 12 out. 2024.

ARENHARDT, *et al.*, Reação Morfológica de plântulas de arroz irrigado em diferentes níveis de ácido giberélico. In: **6ª semana integrada** – UFPEL 2020. Pelotas, 2020. Disponível em. <https://repositorio.ufpel.edu.br/bitstream/handle/14048/REA%C3%87%C3%83O%20MORFOL%C3%93GICA%20DE%20PL%C3%82NTULAS%20DE%20ARROZ%20IRRIGADO%20EM%20DIFERENTES%20N%C3%82O%20DE%20C3%81CIDO%20GIBER%C3%89LICO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em. 12 out. 2024.

ARENHARDT, Lorenzo Ghisleni. **Ácido giberélico associado ao tratamento fitossanitário no uso imediato e armazenado sobre a qualidade de sementes e desenvolvimento inicial de arroz.** Orientador: Géri Eduardo Meneghello. 2021. 125f. Tese (Mestrado em ciência e tecnologia de Sementes) – Universidade Federal de Pelotas. Rio Grande do Sul, Pelotas, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufpel.edu.br/handle/prefix/8037>. Acesso em. 12 out. 2024

CAETANO, Clóves Pereira. **Produção de semente de milho híbrido: em enfoque prático.** Orientador: Anísio Correa da Rocha. 2022, 41f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal Goiano, 2022. Goiás, Rio Verde. 2022. Disponível em. <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3210> Acesso em. 12 ou. 2024.

CARVALHO, Ivan Ricardo *et al.*, **Plantas de lavoura: Culturas de A-D.** Editora CRV, 2024.

CONAB – Companhia Nacional de abastecimento. **Nova estimativa para safra de grãos na safra 2023/24 é de 295,6 milhões de toneladas.** Disponível em: <https://www.revistasociedadeambiente.com/index.php/dt/article/view/106>. Acesso em: 05 mai. 2024.

COSTA, Júlio Cézar Gomes. SOUZA, José Rafael de. Fungicidas no controle de Ramulariose na cultura do algodão .In: **Revista Sociedade e Ambiente.** p. 124 -134. Luís Eduardo Magalhães: UNIFAAHF. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/5425-nova-estimativa-para-safra-de-graos-na-safra-2023-24-e-de-295-6-milhoes-de-toneladas#:~:text=e%20Promo%C3%A7%C3%A3o%20Institucional-,Nova%20estimativa%20para%20safra%20de%20gr%C3%A3os%20na%20safra%202023%20F24,295%20milh%C3%A3es%20de%20toneladas&text=A%20produ%C3%A7%C3%A3o%20brasileira%20de%20gr%C3%A3os,a%20menos%20a%20serem%20colhidas>. Acesso em: 05 mai. 2024.



DÓRIA, Carlos Alberto. **O milho na alimentação brasileira.** São Paulo: Alameda Casa editorial, 2021.

ELIO, C. C. **Dinâmica de moléculas pesticidas em lisímetro cultivado com milho (*Zea mays L.*) em sistema de sucesso de culturas.** Orientador: Affonso Celso Gonçalves. 2023. 183f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2023. Disponível em. <https://tede.unioeste.br/handle/tede/6791>. Acesso em. 12 out. 2024

FAUSTO, Carlos. **Os índios antes do Brasil.** Editora: Schwarcz –Companhia das Letras, 2000.

183

FERNANDES, et al., Fluxo transgênico: desafios para a conservação on farm de variedades crioulas de milho no semiárido brasileiro. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 61, p. 133-160, 2023. Disponível em. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1159679>. Acesso em. 12 out. 2024.

FERREIRA, Joseph P. B. SERRA, Ana Vitória P. **Clonagem de pimenta-do-reino via micropropagação sob diferentes concentrações de ácido giberélico.** Orientador: Joanne Moraes de Melo Souza.2023, 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia. Pará, Belém, 2023. Disponível em. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1153993/1/TCC-ANA-E-JOSEPH.pdf>. Acesso em. 12 out. 2024.

FORNASIERI FILHO, Domingos. **Manual da cultura do milho.** Jaboticabal: Funep, 2007. 576 p

HOLT-GIMÉNEZ, E.; SHATTUCK, A.; ALTIERI, M.; HERREN, H.; GLIESSMAN, S. We already grow enough food for 10 billion people... and still can't end hunger. **Journal of Sustainable Agriculture**, v. 36, nº 6, p. 595-598, 2012. DOI 10.1080/10440046.2012.695331. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10440046.2012.695331>. Acesso em: 17 fev. 2024.

OLIVEIRA, Glauce Portela de. SILVA, Antunes da. Tratamento de sementes com micronutrientes na cultura do milho (*Zea Mays L.*). in: **Revista Brasileira Multidisciplinar.** v.24. n. 2. 2021. p. 130-135. DOI: 10.25061/2527-2675/ReBraM/2021.v24i2.997

OLIVEIRA, Juliana de. **Produção de ácido giberélico por fermentação submersa e por fermentação no estado semissólido em diferentes modelos de biorreatores utilizando polpa cítrica.** Orientadora: Luciana Porto Souza Vandenberghe, 2012. 129 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia) – Universidade Federal do Paraná. 2012. Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em. <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/29075>. Acesso em. 12 out. 2024.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Nações Unidas apresentam novo relatório sobre fome e nutrição no mundo.** Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/77567-na%C3%A7%C3%A5es-unidas-apresentam-novo-relat%C3%B3rio-sobre-fome-e-nutri%C3%A7%C3%A5o-no-mundo>. Acesso em :01 mai. 2024.



PAIVA, D. C de. **Qualidade fisiológica de sementes de milho submetidas ao tempo de tratamento químico e períodos de armazenamento.** Orientador: Luís Sérgio Rodrigues Vale. 2024. 10f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Ceres, Goiás, 2023. Disponível em:  
<https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3723>. Acesso em. 12 out. 2024

POLICARPO, Miguel M. Caldeira. **Efeito do ácido giberélico nas características dos cachos de uva da casta Tourina Franca.** Orientadores: Ana Mafalda D. R. Pacheco Ferreira; Antônio Fernando Ruivo Ribeiro. 2024. 49f. Tese (Mestrado em Engenharia Agronómica) – Escola Superior Agrária de Santarém, Portugal, 2024. Disponível em.  
<https://repositorio.ipsantarem.pt/handle/10400.15/4859>. Acesso em. 12 out. 2024.

ROSA, Raphael Barboza. **Performance do fungicida Certeza®N Tratamento de sementes no controle de podridão de raízes em feijoeiro causada por Rhizoctonia solani.** Orientador: Nadson de Carvalho Pontes. 2023, 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, Goiás, Morrinhos, 2024. Disponível em. <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3429>. Acesso em. 12 out. 2024

ROSSETI, Cristina *et al.*, **Gestão dos processos para produção de sementes: do campo a pós-colheita** - Volume 1: produção de sementes / Organizadores Cristina Rossetti, Lilian Vanussa Madruga de Tunes, Tiago Zanatta Aumonde, et al. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2023. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/1488f>. Acesso em. 12 out. 2024

HERBAN. **Semente de Teosinto, 2022.** Disponível em: <https://herban-oasis.com/products/teosinte-wild-corn-seeds>. Acesso em. 15 mai.2024.

TEIXEIRA, Flavia França; DOS SANTOS TRINDADE, Roberto. Recursos genéticos do milho: importância e o uso no melhoramento. **Revista Ifes Ciência**, v. 7, n. 3, p. 01-22, 2021. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Tiago-Pedo/publication/376182145\\_Gestao\\_dos\\_processos\\_para\\_producao\\_de\\_sementes/links/656d1959ce88b87031304c6b/Gestao-dos-processos-para-producao-de-sementes-do-campo-a-pos-colheita-Volume-1-producao-de-sementes.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Tiago-Pedo/publication/376182145_Gestao_dos_processos_para_producao_de_sementes_do_campo_a_pos-colheita_Volume_1_producao_de_sementes/links/656d1959ce88b87031304c6b/Gestao-dos-processos-para-producao-de-sementes-do-campo-a-pos-colheita-Volume-1-producao-de-sementes.pdf). Acesso em. 12 out. 2024

TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. **Manual de Métodos de Análise de Solo**, 3<sup>a</sup> ed. Brasília: Embrapa, 2017, 574 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/194786/1/Pt-5-Cap-1-Micromorfologia-do-solo.pdf>. Acesso em. 12 out. 2024

THOMPSON, C. The emergence of 'food poverty' as a research topic. **Food Deserts and Food Insecurity in the UK.** 1<sup>a</sup> ed, p. 24-37. 2023. Disponível em:  
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781003184560-3/emergence-food-poverty-research-topic-claire-thompson>. Acesso em. 12 out. 2024

TONIN, R. J; MEZOMO, M. P.; BRANDLER, D.; CELUPPI, G.; FAVARETTO, L. A; GALLINA, A.; BRAGAGNOLO, J; MILANESI, P. M. Manejo de mancha de alternária em canola em função de espaçamentos de semeadura e uso de fungicidas. **Revista de Ciência Agroveterinárias**, v. 22. p. 44- 51. 2023. DOI: 10.5965/2238117112212023044





## APÊNDICES

### 6.1 APÊNDICE I –Teosinto: conhecido como o “milho selvagem”



186

Fonte: Herban (2022)

### 6.2 APÊNDICE II – As sementes dos quatro tipos de tratamentos



**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)

### 6.3 APÊNDICE III – Equipamento de semeadura em parcelas.



**Fonte:** Arquivo pessoal (2024)