



**CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS**

*Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016*  
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS  
CURSO DE AGRONOMIA

SAMUEL BORGES DE OLIVEIRA

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO ORGÂNICO BRS CAIMBÉ  
TRATADAS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS

PALMAS/TO

2022

SAMUEL BORGES DE OLIVEIRA

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO ORGÂNICO BRS CAIMBÉ  
TRATADAS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS

Trabalho apresentado como requisito parcial  
para aprovação na disciplina de Trabalho de  
Conclusão de Curso em Agronomia (TCC) do  
Centro Universitário Luterano de Palmas  
(CEULP/ULBRA)

Orientadora: Profa. Dr<sup>a</sup> Conceição Aparecida  
Preveiro

PALMAS/TO

2022

SAMUEL BORGES DE OLIVEIRA

**QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE MILHO ORGÂNICO BRS  
CAIMBÉ TRATADAS COM PRODUTOS ALTERNATIVOS**

Trabalho apresentado como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Agronomia do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA)

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Conceição Aparecida Previero

Aprovada em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022

Banca Examinadora

---

Prof.<sup>a</sup> Orientadora Dr.<sup>a</sup> Conceição Aparecida Previero  
Centro Universitário Luterano de Palmas

---

Prof. Examinador: M.Sc. Juliano Milhomem Ribeiro  
Centro Universitário Luterano de Palmas

---

Prof. Examinador: M.Sc. Benjamim Carvalho Lima Júnior  
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas - TO

2022

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus; sem Ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela minha vida e por me guiar e ajudar a avançar todos os obstáculos encontrados ao decorrer do curso.

Aos pais e irmãos, estes que me apoiaram, me incentivaram nos momentos mais difíceis e compreenderam minha ausência enquanto me dedicava a realização deste trabalho.

Aos professores, em especial minha orientadora, a Prof. Dra. Conceição Previero, pelas correções e ensinamentos que me permitiu realizar apresentar um melhor desenvolvimento ao longo destes anos de formação.

E a minha companheira e amigos que me encorajaram e me apoiaram a não desistir desta etapa final, tornando uma das melhores fases da minha vida.

## RESUMO

OLIVEIRA, Samuel Borges de. Trabalho de conclusão de Curso (TCC). 2022. **Qualidade fisiológica de sementes de milho orgânico BRS caimbé tratadas com produtos alternativos.** Centro Universitário Luterano de Palmas. Curso de Agronomia. Orientadora Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup>. Conceição Aparecida Previero.

A cultura do milho designa uma grande importância nacional se tornando a segunda maior cultura do Brasil, esta cultura tem origem nas Américas. Possui uma grande importância na sociedade com cerca de 113 milhões de toneladas produzidas na safra 2021/2022.

Para uma produção de maior desenvolvimento fenológico, existem os diferentes tipos de tratamentos alternativos para esta cultura como a terra de diatomáceas, os microrganismos eficientes, e o Yoorin.

O pressuposto trabalho teve como objetivo qualificar em diferentes testes a qualidade fisiológica do milho BRS Caimbé, usando-se tratamentos alternativos. Esta variedade de milho tem uma ampla importância em meio nacional, tornando assim um produto de grande valor e importância em meio as famílias tradicionais. Deste modo o milho vem sendo a muito tempo usado, não apenas para consumo, mas também para distintas finalidades, tais como fabricação de rações e matérias-primas como fubá, biscoitos, pães. Nesta pesquisa sementes orgânicas da cultivar BRS Caimbé, foram submetidas aos tratamentos: Terra de Diatomácea, Microrganismos Eficientes (EM), Microrganismos Eficientes + Yoorin. Logo após os tratamentos, as sementes foram sujeitas aos testes de germinação, peso de mil sementes, teor de umidade, comprimento da raiz, teste de frio e envelhecimento acelerado, índice de velocidade de germinação. Ao fim concluiu-se que o tratamento 1 terra de diatomáceas predominou-se superior na maior parte dos testes feitos, se tornando um excelente tratamento alternativo para a prática de semeadura de milho orgânico.

Palavras-chave: Tratamento alternativo; Qualidade fisiológica; Milho; Sementes orgânicas.

## ABSTRACT

OLIVEIRA, Samuel Borges de. Course completion work (TCC). 2022. **Physiological quality of Brsmbê organic corn seeds treated with alternative products.** Lutheran University Center of Palmas. Agronomy Course. Advisor Prof. Dr. Conceição Aparecida Previero.

The objective of this work was to qualify in different tests the physiological quality of Caimbé corn, using alternative treatments. This corn has a wide variety in the national environment, making it a product of great value and importance among traditional families. In these BRS organic seeds were studied. Totaling three treatments. Soon after the treatments, the seeds were launched after the germination tests, weight of a thousand seeds of humidity, humidity density, cold test and accelerated aging. At the end, it is concluded that treatment 1 diatomaceous earth was superior in most of the tests carried out, becoming an excellent alternative treatment for the practice of sowing organic corn.

Keywords: Alternative treatment; germination; Traditional families; Organic seeds.

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Características Agronômicas do Milho variedade BRS.....	18
Figura 2 - Cultivar de milho orgânico empregado nos experimentos.....	21
Figura 3 - Tratamento submetidos nas sementes.....	22
Figura 4 - Teste de Germinação ao fim dos 7 dias.....	23
Figura 5 - Teste de Envelhecimento acelerado.....	23
Figura 6 - Teste de Umidade.....	24
Figura 7 - Teste de Frio.....	25
Figura 8 - Teste de Índice de Velocidade de Germinação.....	25
Figura 9 - Teste Comprimento da Raiz.....	26
Figura 10 - (CR). Palmas, TO, 2022.....	27



Figura 11	-	Teste de germinação	Terra de Diatomáceas.....	28
Figura 12	-	Teste de germinação	Microrganismos Eficientes.....	28
Figura 13	-	Teste de germinação	EM+Yoorin.....	29
Figura 14	-	Teste de	Envelhecimento acelerado.....	30
Figura 15	-	Teste de	umidade.....	31
Figura 16	-	Teste de	Frio.....	32
Figura 17	-	Teste de	IVG.....	32

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	10
<b>2 PROBLEMA</b>	12
<b>3 JUSTIFICATIVA</b>	13
<b>4 HIPÓTESES</b>	13
<b>5 OBJETIVOS</b>	13
<b>5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	14
<b>6 REFERENCIAL TEÓRICO</b>	14
<b>6.1. CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE</b>	14
<b>6.2. IMPORTÂNCIA DA CULTURA</b>	15
<b>6.3. O MILHO NA AGRICULTURA FAMILIAR</b>	16

<b>6.4. AGRICULTURA ORGÂNICA</b>	16
<b>6.5. BRS CAIMBÉ</b>	17
<b>6.6. TRATAMENTOS ALTERNATIVOS</b>	18
<b>6.6.1. Microrganismos Eficientes (EM)</b>	18
<b>6.6.2. Terra de diatomáceas</b>	19
<b>7. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	20
<b>7.1 Procedência das sementes e Características Agronômicas</b>	20
<b>7.2 Local do Desenvolvimento do experimento</b>	21
<b>7.3 Tratamento alternativos das sementes</b>	21
<b>7.3 Doses e tratamentos adotados</b>	22
<b>7.4 Avaliações da qualidade fisiológica das sementes</b>	22
7.4.1 Teste de Germinação	22
7.4.2 Envelhecimento Acelerado	23
7.4.3 Teste de Umidade	24
7.4.4 Teste de Frio	24
7.4.5 Teste de IVG	25
7.4.7 Peso de Mil Sementes	26
<b>8 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	26
8.1 Germinação (GER)	27
8.2 Envelhecimento Acelerado	29
8.3 Teste de Umidade	30
8.4 Teste de Frio	30
8.4.1 Teste de IVG	31
8.4.2 Comprimento da Raiz	32
<b>9 CONCLUSÃO</b>	33
<b>10 REFERÊNCIAS</b>	34

## 1 INTRODUÇÃO

No decorrer das últimas décadas, a cultura do milho, (*Zea mays* L.) tornou-se uma das culturas mais valorizadas do mundo, sendo assim a única cultura a ultrapassar a marca de 1 bilhão de toneladas, se destacando significativamente acima de seus concorrentes, como o arroz e o trigo. Além de sua importância nutricional, a gramínea se destaca também pelos seus inúmeros meios de uso (tenta dividir essa parte em duas. Ficou muito longo.).

Estimasse que existam mais de 3.500 de aplicações deste cereal, sua segurança alimentar e muito falada em todo planeta, uma vez que com a cultura do milho é possível fornecer inúmeros produtos, tais como combustíveis, bebidas, polímeros, etc. (MIRANDA, 2018).

Segundo dados apresentados pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos USDA (2017), a cultura do milho é a mais produzida em meio as demais, sua produção obteve a marca de 968 milhões (t) no ano de 2016. No Brasil o plantio de milho vem ganhando cada vez mais espaço, apresentando-se como um dos principais segmentos econômicos do agronegócio nacional. (DEAGRO, 2016), (USDA, 2017). Existem dados mais atuais??? Se tiver seria melhor substituir.)

Agricultores destinados ao plantio do milho, estão adotando maneiras mais pertinentes a respeito da produção sustentável, tornando assim mais incontestável o estabelecimento da

cultura, que porventura, desdenha em maiores rendimentos. Desta forma uma das principais práticas é a qualidade das sementes que irão ser utilizadas nos momentos iniciais do cultivo (MARCOS FILHO, 2005; BORÉM *et al.*, 2015). O tratamento de sementes tem um valor muito acentuado no que se diz a qualidade em campo, uma vez que está prática usada por um grande quantitativo de produtores, tem a capacidade de um melhor desenvolvimento na qualidade fisiológica da planta.

Em meio a esta grande massa de grandes agricultores que se destacam por grandes áreas de plantio, estão os agricultores familiares que por sua vez conduzem lavouras com menos uso de defensivos químicos e biológicos destinados ao plantio. Em condições hostis, seja do ponto de vista técnico, econômico, político e social (AGRICULTURA..., 2011). Nem todos estes agricultores possuem acesso aos recursos filotécnicos adequados a sua realidade, tornando assim mais inviável sua permanência em meio aos grandes agricultores. Entretanto deve-se citar que baixo nível insumo não se caracteriza como baixa tecnologia, de maneira que muitos desses agricultores aplicam todos os mecanismos filotécnico disponível, visto que, estes controlam plantas daninhas, limite de densidade correta para a consorciação, cultivares com baixo valor de sementes, porém que possuem uma alta estabilidade fenotípica. (AGRICULTURA, 2006).

De maneira em obter um melhor valor agregado ao produto, a produção de milho em sistema orgânico, tem crescido consideravelmente de modo em que esta prática pode trazer uma maior conservação do ambiente e conseqüentemente uma menor baixa de utilização. A produção desta cultura pode-se atribuir como uma alternativa acessível para o aumento da lucratividade do setor agrícola, instituindo assim sua importância em meio as sementes geneticamente modificadas (INCRA, 2000; EMBRAPA, 1999)

A agricultura intensiva vem empregando ao longo dos anos, modelos de predomínio de monocultivos, que vem sendo discutidos com muita ênfase pelos diversos níveis da sociedade, buscando cada vez mais uma produção de maneira sustentável, produção essa chamada de agricultura agroecológica, que busca a preservação do ambiente e a biodiversidade e que não prejudique a saúde de quem a consome e (WELCH & GRAHAM, 1999). Com a perspectiva do aumento sobre o valor agregado ao produto, a preservação do ambiente vem se impondo de maneira **más** atraente aos olhos dos produtores, tornando-se cada vez **más** uma alternativa viável para o setor agrícola, agricultores de todos os níveis, pequenos, médios, além de outros blocos da cadeia produtiva, integram o público que demanda tecnologias pertinentes ao desenvolvimento da agricultura orgânica, tenha vista que

a grande maioria desses agricultores utilizam pouco ou nada de insumos modernos para a produção (INCRA, 2000; EMBRAPA, 1999).

Existem diversas formas de se ter uma melhor qualidade de emergência em campo para com a cultura do milho, o tratamento de sementes vem se destacando cada vez mais uma vez que esta prática pode ser usada tanto de maneira química como biológica, tendo assim resultados satisfatórios plantas mais saudáveis e produtivas, de acordo com (HENNING, 1994) O tratamento de sementes é usado de forma que tenha a finalidade de permitir a germinação de sementes infectadas, controlar patógenos transmitidos pela semente e proteger as sementes dos fungos do solo.

Desta forma o pressuposto trabalho visa obter resultados quanto a utilização de produtos alternativos a cultivar de milho orgânico BRS Caimbé, tendo em vista que considerando os potenciais benéficos inerentes ao tratamento de semente de maneira biológica que tem por objetivo repelir sementes contra fungos, insetos. Faz-se indispensável estudos sobre o uso de diferentes produtos alternativos no tratamento dessa cultivar, estabelecendo efeitos no desenvolvimento inicial de plântulas e qualidade fisiológicas de sementes.

## **2 PROBLEMA**

Por que o uso de tratamentos alternativos não estão sendo usados com frequência por produtores em âmbito nacional?

## **3 JUSTIFICATIVA**

A agricultura sustentável vem crescendo cada vez mais ao longo dos anos, tendo em vista que pessoas buscam cada vez mais uma alimentação “limpa” em âmbito nacional e internacional. Estas práticas vêm sendo cada vez mais discutidas e implementadas em meio social, tomando proporções significantes.

O tratamento orgânico de sementes para a obtenção de cultivares mais sustentáveis e menos prejudiciais está se destacando em larga proporção, Tendo em vista que esta temática e de suma relevância para todas as classes de produtores. Nos últimos anos a prática de se tratar sementes com produtos alternativos vem sendo discutida de modo progressivo, desta forma o

setor de alimentos produzidos a partir de sementes tratadas com produtos alternativos, segue crescendo de maneira expressiva e com uma maior assiduidade.

A agricultura orgânica através do tratamento alternativos de sementes pode ser um fator positivo no que se diz a um melhor aproveitamento da conservação do solo, trazendo assim um maior equilíbrio fitossanitário para fauna e flora.

## **4 HIPÓTESES**

- Baixo nível de procura do milho orgânico pelos produtores rurais;
- Menor nível de produtividade se comparadas as sementes desregulamentadas, sementes com tecnologia inserida;
- Pequeno nível de conhecimento relacionado ao processo de plantio orgânico, se equiparados ao plantio convencional.
- Os tratamentos alternativos não mostram um bom desempenho na agricultura.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GERAL**

- Analisar a qualidade fisiológica de sementes de milho orgânico BRS Caimbé, tratadas por produtos alternativos.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes de milho BRS Caimbé;
- Verificar se os tratamentos alternativos influenciam na viabilidade e vigor das sementes em laboratório;
- Predizer se os dados de germinação e pureza apresentados na compra das sementes são condizentes;

## **6 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **6.1. CARACTERIZAÇÃO DA ESPÉCIE**

O milho (*Zea mays L.*) pertence à família Poaceae, antiga família *Gramineae*, monocotiledôneas pertencentes à tribo *Maydae* é uma espécie anual, monóica mas que realizam fecundação cruzada, ou seja, são alógamas e diplóides (2n) (EMBRAPA, 2002). Ele caracteriza-se como um alimento multifacetado. Quando está em forma de grão seco, é considerado um cereal. Já fresco, é reconhecido como um legume. De acordo com Barros e Calado (2014). Há mais de 8000 anos é cultivada em muitas partes do mundo, a sua grande adaptabilidade, representada por variados genótipos, permite o seu cultivo desde o Equador até ao limite das terras temperadas e desde o nível do mar até altitudes superiores a 3600 metros, encontrando-se, assim, em climas tropicais, subtropicais e temperados. Esta planta tem como finalidade de utilização a alimentação humana e animal, devido às suas elevadas qualidades nutricionais, contendo quase todos os aminoácidos conhecidos.

O caule do milho é um colmo ereto, geralmente não ramificado e apresentando nós e entrenós que se denominam de meritalos, os quais são esponjosos e relativamente ricos em

açúcar (Figura 5). O caule, além de ter a função de suportar as folhas e partes florais, é também um órgão de reserva, armazenando sacarose (BARROS; CALADO, 2014).

Ainda segundo Barros e Calado (2014), quando as condições de temperatura e humidade são favoráveis, a semente do milho germina em 5 ou 6 dias. Para a germinação das sementes, a temperatura do solo deve ser superior a 10°C, sendo a ótima de 15°C. Na fase de desenvolvimento vegetativo e floração as temperaturas ótimas variam de 24 a 30 °C, sendo as superiores a 40 °C, prejudiciais à cultura.

## 6.2. IMPORTÂNCIA DA CULTURA

O milho é um produto fundamental para a agricultura brasileira, cultivado em todas as regiões do País, em mais de dois milhões de estabelecimentos agropecuários. Nas últimas décadas, a cultura passou por transformações profundas, destacando-se sua redução como cultura de subsistência de pequenos produtores e o aumento do seu papel em uma agricultura comercial eficiente, com deslocamento geográfico e temporal da produção. (CONTINI *et al.*, 2019). Além da relevância no aspecto de segurança alimentar, na alimentação humana e, principalmente, animal, é possível produzir com o milho uma infinidade de produtos, tais como combustíveis, bebidas, polímeros, etc. (MIRANDA, 2018).

Segundo Contini *et al.* (2019) Apesar de o mercado brasileiro de milho ter apresentado crescimento no passado recente, o setor ainda precisa solucionar alguns obstáculos que impedem um maior dinamismo. Dentre os obstáculos, destacam-se a falta de clareza na formação de preços; entraves para conseguir financiamentos privados; empecilhos na comercialização, sobretudo no processo de escoamento da produção; e baixa produtividade observada em algumas regiões.

A produção brasileira é destinada, principalmente, ao mercado interno. Em razão do seu alto valor energético a maior parte da produção, é destinada à alimentação animal, os segmentos da avicultura, suinocultura e bovinocultura (de corte e de leite) são os maiores consumidores do grão (ALVES; AMARAL, 2011; LANDAU *et al.*, 2010).

A importância do milho está atrelada principalmente ao seu valor energético composto predominantemente por carboidratos (amido) e lipídios (PAES, 2006), além de ser um produto versátil atendendo a alimentação de animais, indústria de derivados para o consumo humano, e também parte da produção vai para as indústrias farmacêuticas, têxtil, química como mencionado por Paes (2006).



### **6.3. O MILHO NA AGRICULTURA FAMILIAR**

De acordo com a EMBRAPA (2006) A agricultura familiar compreende grande diversidade cultural, social e econômica, podendo variar desde o campesinato tradicional até a pequena produção modernizada. A maioria das definições da agricultura familiar está vinculada ao número de empregados e ao tamanho da propriedade. As principais características dos agricultores familiares são a maior independência de insumos externos à propriedade e o fato de a produção agrícola estar condicionada às necessidades do grupo familiar.

Apesar de não ter uma participação muito grande no uso de milho em grão, a alimentação humana, com derivados de milho, constitui fator importante de uso desse cereal em regiões com baixa renda. Em algumas situações, o milho constitui a ração diária de alimentação. Por exemplo, no Nordeste do Brasil o milho é a fonte de energia para muitas pessoas que vivem no Semiárido; outro exemplo está na população mexicana, que tem no milho o ingrediente básico para sua culinária. Embora seja versátil em seu uso, a produção de milho tem acompanhado basicamente o crescimento da produção de suínos e aves, tanto no Brasil como no mundo (DUARTE, 2006)

### **6.4. AGRICULTURA ORGÂNICA**

Neves *et al.* (2004) traz o conceito de agricultura orgânica sendo definida como sistema de manejo sustentável da unidade de produção, com enfoque holístico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biológicos e a qualidade de vida do homem, visando à sustentabilidade social, ambiental e econômica no tempo e no espaço. Baseia-se na conservação dos recursos naturais e não utiliza fertilizantes de alta solubilidade, agrotóxicos, antibióticos, aditivos químicos, sintéticos, hormônios, organismos transgênicos e radiações ionizantes.

Segundo Souza (2001), a prática da agricultura familiar orgânica não é uma volta ao passado, no resgate de técnicas antigas utilizadas há décadas e não dependente de tecnologia. Algumas produções orgânicas têm hoje alto grau de aplicação tecnológica, muitas vezes com emprego de modernas técnicas geradas pela pesquisa convencional, a exemplo do emprego de agentes biológicos e do uso de armadilhas com feromônios no controle de pragas.

Sistemas de agricultura orgânica podem beneficiar em especial pequenos produtores que tradicionalmente não utilizam os insumos disponibilizados com a “revolução verde”. Esses pequenos estabelecimentos produzem uma diversidade de produtos, em especial alimentos que são a base da alimentação do povo brasileiro. (MOTA *et al.*, 2019).

Entre os métodos de cultivos não convencionais, a agricultura orgânica vem ganhando cada vez mais espaço entre as lavouras. A preocupação com a saúde e com os danos ambientais causados pela agricultura convencional, fez aumentar o interesse do consumidor por produtos orgânicos, o que impulsionou o crescente número de propriedades adeptas a essa prática mostrando que o consumidor exerce papel central na nova formatação do setor agrícola (EMBRAPA, 2018; KITAMURA, 2002).

A agricultura sustentável está entre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) coordenados pela ONU (Organização das Nações Unidas), que prevê a erradicação da fome a partir da garantia da segurança alimentar, melhoria da nutrição e promoção da agricultura sustentável (ONU, 2015).

Assis e Romeiro (2014), acrescentam que a agroecologia forma a base teórica para os distintos movimentos de agricultura alternativa que surgiram com mais intensidade a partir da década de 1920, como a agricultura orgânica, a agricultura biodinâmica, a agricultura natural e a agricultura biológica que prezavam pelos processos biológico e o uso da matéria orgânica (EHLERS, 1999).

## 6.5. BRS CAIMBÉ

A BRS Caimbé é uma variedade de polinização aberta, de ciclo precoce, com boa estabilidade de produção. Por isso, recomendada para as principais regiões produtoras de milho no Brasil, desde o seu lançamento por Pacheco et al. (2009).

Segundo Oliveira Júnior (2013) a constituição genética da BRS Caimbé, participaram os melhores híbridos simples avaliados em ensaios regionais, estaduais e nacionais de cultivares. Esses ensaios foram conduzidos nas mais diversas condições de solo e de cultivo em todo o Brasil.

Recomenda-se a variedade BRS Caimbé para cultivo nas condições de terra firme e de várzea do Estado do Amazonas, características dispostas na Tabela 1.

**Tabela 1. Principais características agronômicas da variedade BRS Caimbé, avaliada em quatro ambientes de terra firme e várzea nas safras 2001/2012 e 2012/2013. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, 2013.**

Fonte: EMBRAPA Amazônia 2013

## **6.6. TRATAMENTOS ALTERNATIVOS**

### **6.6.1. Microrganismos Eficientes (EM)**

Os poucos trabalhos realizados com milho (*Zea mays* L.) orgânico demonstram a necessidade de pesquisas neste âmbito (CRUZ *et al.*, 2006). Santos (2016) afirma que além de ser uma tecnologia que abrange as dimensões ambientais e econômicas, os EM compreendem em uma tecnologia social, uma vez que atendem à pequenos produtores sendo uma técnica simples e barata.

O princípio dos Microrganismos Eficientes está ligado a ativação e enriquecimento de determinados microrganismos autóctones do solo, formado principalmente por bactérias do ácido láctico, leveduras e bactérias fototróficas (EMRO, 2019). Assim as bactérias fotossintéticas trabalham sinergicamente com outros microrganismos para fornecer a exigência nutricional à planta e reduzir o problema com doença (CÓNDOR-GOLEC; PÉREZ; LOKARE, 2013).

Mares Guia (2017) avaliou os efeitos dos EM sobre a cultura do milho-verde em associação com a adubação verde no estado de Minas Gerais. Foram utilizados tipos diferentes de cobertura, sendo elas o feijão-de-porco, *Crotalaria juncea*, mucuna preta e vegetação espontânea. Foram utilizados tratamentos com presença e ausência de EM. Os resultados obtidos para este estudo foram satisfatórios, demonstrando a influência positiva dos

EM sobre o comprimento da espiga do milho nos tratamentos com a mucuna preta e a vegetação espontânea.

### **6.6.2. Terra de diatomáceas**

Os pós-inertes, como as terras de diatomáceas constituem uma alternativa para o armazenador controlar os insetos pragas durante o armazenamento (LORINI *et al.*, 2010)

A terra de diatomáceas é proveniente de fósseis de algas diatomáceas, que possuem o dióxido de sílica como principal componente de efeito inseticida. Partículas do pó aderem ao corpo do inseto, removendo a cera epicuticular, favorecendo a perda de água e provocando a morte por desidratação (ALDRYHIM, 1990)

Segundo Pinto Junior *et al.* (2008) há diversos fatores que afetam a eficácia inseticida da terra de diatomácea aplicada em grãos armazenados, pois diferentes formulações e origens, por exemplo, apresentam variação em toxicidade e em características físicas que afetam sua eficácia. Da mesma forma, diferentes espécies de insetos variam quanto à sua suscetibilidade ao produto.

### **6.6.3. Fosfato natural**

De acordo com Veloso (2005) O fosfato natural, também conhecido como fosfato natural reativo, é um tipo de fertilizante de fósforo produzido principalmente a partir de rochas sedimentares, como a fosforita. Geralmente, essas rochas são formadas pela deposição de restos de animais marinhos e possuem alta porosidade e reatividade. A partir dessa matéria-prima, é feito o processamento do fosfato natural, através da moagem e concentração das rochas. O material resultante pode, então, ser utilizado como fonte de fósforo para as lavouras.

Outra vantagem do fosfato natural utilizado como adubo na agricultura brasileira é que as rochas a partir das quais ele é feito são encontradas no nosso país. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), no documento Fosfatos Naturais do Brasil, as reservas geológicas de fosfato natural brasileiras são estimadas em 2,5 a 3,5 bilhões de toneladas, com teor médio de 12%-13% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

## 7. MATERIAIS E MÉTODOS

### 7.1 Procedência das sementes e Características Agronômicas

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e no viveiro de mudas do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA). A cultivar analisada foi a Caimbé BRS, desenvolvida pela Embrapa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), trata-se de uma espécie de milho orgânico sem a presença de tratamento químico e com alto percentual de produtividade. Este genótipo designa-se por apresentar características agronômicas de importância ao cultivo, como alto percentual de germinação, alta pureza varietal, uniformidade de plantas e principalmente alto percentual de produtividade de grãos. Além destas características positivas a cultivar apresenta uma ótima adaptabilidade quanto ao clima da região. As sementes foram compradas de uma empresa que comercializa diferentes espécies, no mês de julho de 2022.

Durante todo o período de desenvolvimento do experimento as sementes foram armazenadas em vidros para que não houvesse interferência do meio como perda e/ou ganho de umidade e possível degradação, conforme se pode observar na Figura 2.



Figura 2 - Cultivar de milho orgânico empregado nos experimentos.

## **7.2 Local do Desenvolvimento do experimento**

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes e no viveiro de mudas do Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA), no período de agosto a novembro de 2022.

## **7.3 Tratamento alternativos das sementes**

A sementes foram submetidas há três tratamentos alternativos: Terra de diatomáceas, Microrganismos Eficientes (EM) e Microrganismos Eficientes + Yoorin (Figura 3).

### **7.3.1 Terra de diatomáceas**

Este tratamento orgânico, é um resultado da fossilização das algas unicelulares revestidas com uma cama de sílica. Sendo assim um pó inseticida, ecológico, natural e não causa prejuízo ao ser humano.

### **7.3.2 Microrganismos Eficientes (EM)**

Os microrganismos eficientes são seres microscópicos como (fungo, bactérias) que por sua vez vivem em ambientes como solos férteis e plantas. Os EM utilizados no experimento foram procedentes da captura no ambiente de Cerrado, do Terraquarium e estão acondicionados no Laboratório de Sementes.

### **7.3.3 Microrganismos Eficientes + Yoorin**

O Yoorin denomina-se como um fertilizante orgânico fosfatado por um meio de fusão que contem fosforo, cálcio, magnésio, silício e micronutrientes na forma de fritas. O yoorin tratasse de um produto higroscópico, que por sua vez não empedra e não sofre deterioração.



Figura 3. Tratamento alternativos submetidos nas sementes.

### **7.3 Doses e tratamentos adotados**

Os tratamentos usados para a condução experimental, foram estabelecidos de forma manual. Por conseguinte, utilizou-se de bandejas, onde foram homogeneizadas as sementes com seus devidos tratamentos.

As sementes foram submetidas aos diferentes tratamentos de sementes: Terra de diatomáceas que já veio na semente, Microrganismos Eficientes com 10ml diluídos em 1 litro de água destilada, proporção 1/10, e o Yoorin 9 gramas.

### **7.4 Avaliações da qualidade fisiológica das sementes**

#### **7.4.1 Teste de Germinação**

O teste de germinação foi realizado com oito repetições de 50 sementes por tratamento, em substrato papel germitest em formato de rolo. Os rolos foram umedificados com água destilada na medida de 3,0 vezes o peso do papel seco, logo após levou-se a estufa de germinação disposta a uma temperatura de 25 °C, durante o intervalo de sete dias. Passado o período de validade do teste, adveio a aferição das plântulas, sendo estas contadas com quatro e sete dias. Elas foram classificadas como normais, anormais e não germinadas. Para plântulas consideradas como normais os resultados adquiridos foram apresentados em porcentagem, em concordância com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).



Figura 4 - Teste de Germinação ao fim dos 7 dias

#### 7.4.2 Envelhecimento Acelerado

O teste de envelhecimento acelerado foi realizado com 200 sementes, por tratamento. As sementes foram colocadas acima da tela de arame no gerbox, com camada única., os quais foram acondicionados na câmara de envelhecimento a 42°C, por 120 horas. Logo após as sementes foram tratadas e submetidas ao teste de germinação (MARCOS FILHO, 1999).



Figura 5 - Teste de Envelhecimento acelerado



#### 7.4.3 Teste de Umidade

De acordo com a metodologia estabelecida na RAS (BRASIL, 2009), usando o método da estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , por 24 horas, com seis repetições e 5 gramas por cadinho. As amostras foram pesadas em balança com precisão de 0,0001g. Após a obtenção dos dados ao fim do teste, os mesmos foram aferidos a partir do cálculo de porcentagem de umidade onde consiste em calcular a perda de umidade da semente. (% Umidade =  $100 (P-p)/(P-t)$ ).



Figura 6 - Teste de Umidade

#### 7.4.4 Teste de Frio

Ao iniciar o teste de frio, os tratamentos foram devidamente preparados e aferidos. O substrato escolhido para a condução, foi o papel germitest assim como o teste de germinação descrita no item 7.4.1, o substrato foi pesado e umidificado com água destilada na medida de 3,0 vezes o peso do papel seco, logo após as sementes foram dispostas com quatro repetições por tratamento, totalizando 12 rolos. Por fim os rolos foram levados ao resfriador contendo temperatura de 10 graus, após 7 dias os mesmos foram tirados e levados a estufa, onde ficaram por mais 5 dias, ao fim todo o teste foi analisado em parâmetro estatístico.



Figura 7 - Teste de Frio

#### 7.4.5 Teste de IVG

No início do teste de índice de velocidade, foram esterilizadas 4 formas de areia, da estufa do laboratório com uma temperatura superior a 200 graus para que não houvesse qualquer tipo de contaminação patogênica, ao decorrer foi utilizado 4 repetições de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram tratadas com seus respectivos tratamentos, logo após foram semeadas em 12 bandejas. Logo após estas destinaram-se ao viveiro de mudas, para que pudesse germinar de maneira protegida, as mesmas foram molhadas 2 vezes ao dia



durante 10 dias.

Figura 8 - Teste de Índice de Velocidade de Germinação

#### 7.4.6 Comprimento da Raiz

Para iniciar o teste de comprimento da raiz, as sementes utilizadas foram devidamente tratadas com seus respectivos tratamentos. Logo após as mesmas foram submetidas ao substrato papel germitest, totalizando 200 sementes por tratamento, após a montagem dos rolos as mesmas seguiram a estufa de germinação, onde permaneceram a uma temperatura de 25° graus por 7 dias, ao fim dos dias estabelecidos pela regra de análise para sementes, os rolos foram abertos e analisados estatisticamente.



#### 7.4.7 Peso de Mil Sementes

O teste de peso de mil sementes iniciou-se com a pesagem de 8 repetições de 100 sementes, de modo que as amostras auxiliam a calcular a densidade de semeadura, o número de sementes por embalagem e por fim o peso de da amostra de trabalho para análise de pureza, após a obtenção de todos os dados necessários, os mesmos passaram a ser pressupostos pelos cálculos de peso de mil sementes (PMS), calculo de variância, desvio padrão (S), e coeficiente de variação (CV).

## 8 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Identificou-se que a partir da análise de variância os dados obtidos foram influenciados pelos produtos alternativos propostos conforme a Tabela 1, após a realização de todos os testes, os mesmos obtiveram o coeficiente de variação abaixo de 11,54%, para germinação (GER), envelhecimento acelerado (EA), teste de frio (TF), e comprimento da raiz (CR), que mostra a confiabilidade nos testes feitos, de acordo com a (RAS), regras para análise de sementes.

O percentual de germinação médio das sementes de milho, para os devidos tratamentos dispostos foram acima do que se estabelece para a comercialização da variedade que é de 85% (BRASIL, 2013).

Verificou-se também que além do alto percentual de eficácia dos tratamentos, o que melhor se destacou foi o tratamento da terra de diatomáceas, tratamento este pó inseticida natural.

**Tabela 1** – Valores médios dos testes de qualidade fisiológicas referentes aos tratamentos de terra de diatomáceas, Microrganismos eficientes, microrganismos eficientes+Yoorin, na cultivar BRS caimbé, testes germinação (GER), envelhecimento acelerado (EA), teste de frio (TF) e comprimento da raiz

Tratamento	Germinação - Normais	Frio - Normais	Frio - Não germinadas	Comprimento de raiz	Peso Umido
<i>Terra de diatomaceas</i>	94,50 a	96,00 a	0,50 b	22,53 a	47,60 b
<i>EM</i>	94,25 a	86,5 c	5,00 a	18,44 b	53,05 ab
<i>EM + Yoorin</i>	89,25 b	87,75 b	4,50 a	19,29 b	61,63 a

(CR). Palmas, TO, 2022

Figura - 10

### 8.1 Germinação (GER)

Nas Figuras 4, 5 e 6 verifica-se que os resultados do teste de germinação considerando os diferentes tratamentos, O teste de terra de diatomáceas predominou-se em relação aos demais tratamentos contendo um percentual de 94,5% no teste de germinação que tem por objetivo determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes.

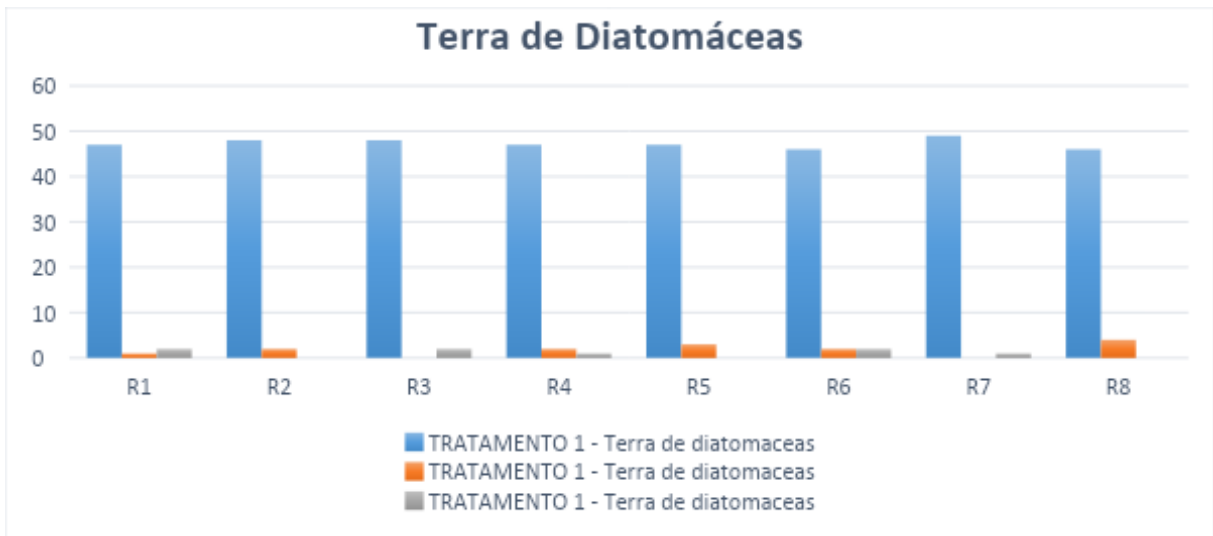


Figura 11 - Teste de germinação Terra de Diatomáceas.

Os microrganismos eficientes através do teste de germinação obtiveram um bom índice de germinação com cerca de 94,25% das sementes germinadas e com uma baixa porcentagem de plantas anormais e plantas não germinadas.

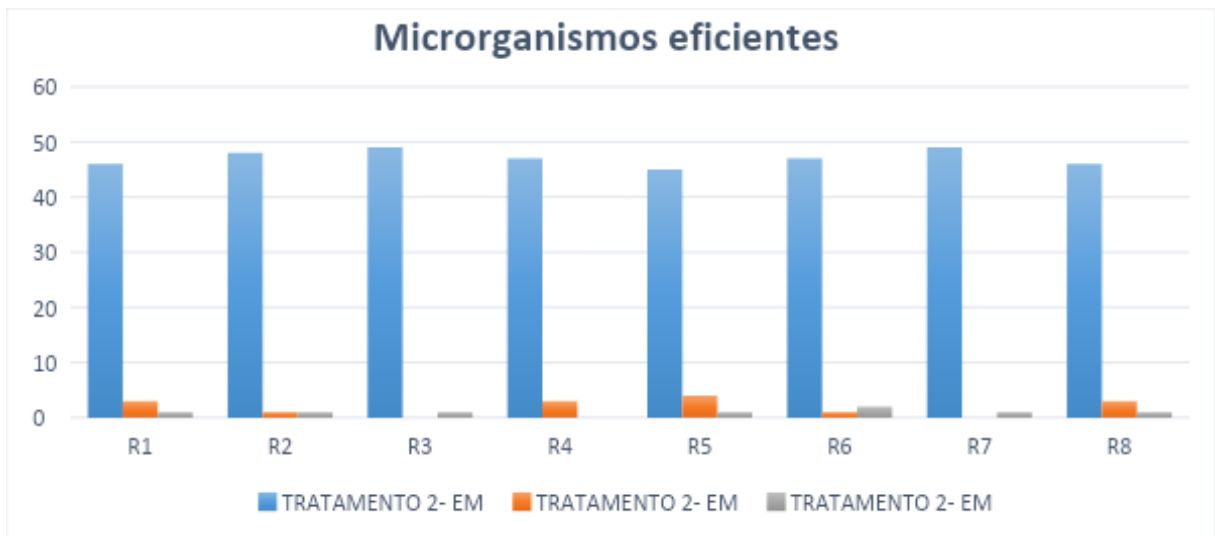


Figura 12 – Teste de germinação Microrganismos Eficientes

O tratamento do Yoorin+EM obteve o menor percentual dos tratamentos dispostos 89,25% entretanto dentro dos parâmetros de comercialização estabelecidos pela RAS.

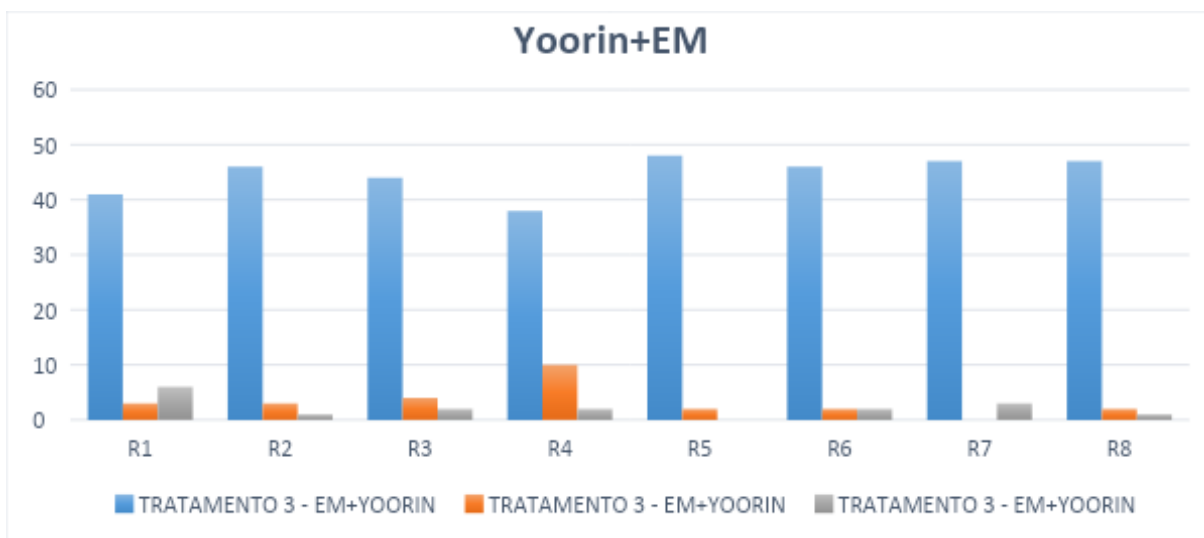


Figura 13 - Teste de germinação EM+Yoorin

## 8.2 Envelhecimento Acelerado

Ao contrário do teste de germinação que obteve o tratamento 1 com uma maior %, o teste de envelhecimento acelerado mostrou através de parâmetros estatísticos que o tratamento 3 Microrganismos eficientes mais o Yoorin, teve uma melhor porcentagem de germinação em relação ao demais produtos alternativos com 86% das sementes germinadas. Em seguida veio o tratamento 1 com 83.5% das sementes germinadas (Figuras 7, 8 e 9).

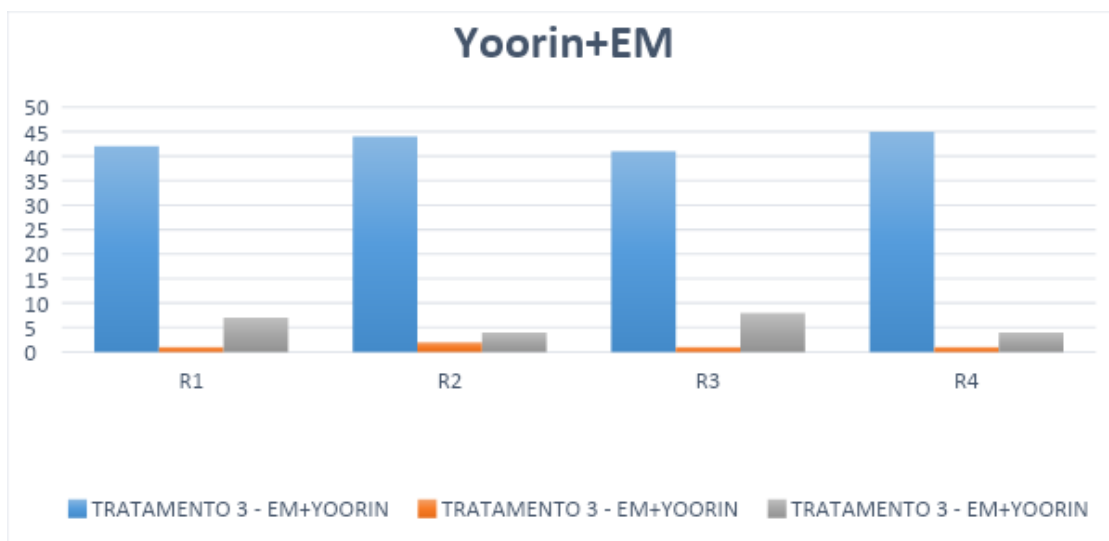


Figura 14 - Teste de Envelhecimento acelerado

### 8.3 Teste de Umidade

No teste de umidade que tem por objetivo determinar o grau de umidade das sementes, os resultados obtidos foram satisfatórios, todos os dados estatísticos adquiridos seguiram os parâmetros estabelecidos pelas regras para análise de sementes, sendo que os valores alcançados de perda de umidade das sementes foram calculados através de formulas como descreve a RAS. O valor da média das 6 repetições foram: 8,55% de umidade.

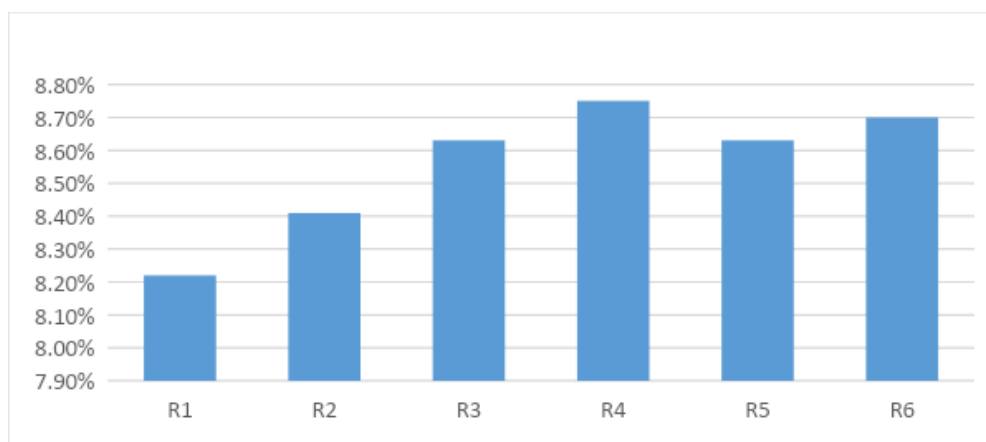


Figura 15 - Teste de umidade

### 8.4 Teste de Frio

O teste de frio, cujo princípio se baseia na avaliação da qualidade fisiológica de sementes sob condições adversas, obteve diferentes valores estatísticos, uma vez que os



mesmo passaram por diferentes tratamentos, o tratamento 1 terra de diatomáceas se mostrou mais eficiente quando se comparado com os demais, este por sua vez teve um valor de plantas germinadas superior a 96% e um número de plantas anormais abaixo de 3% (Figura 9).

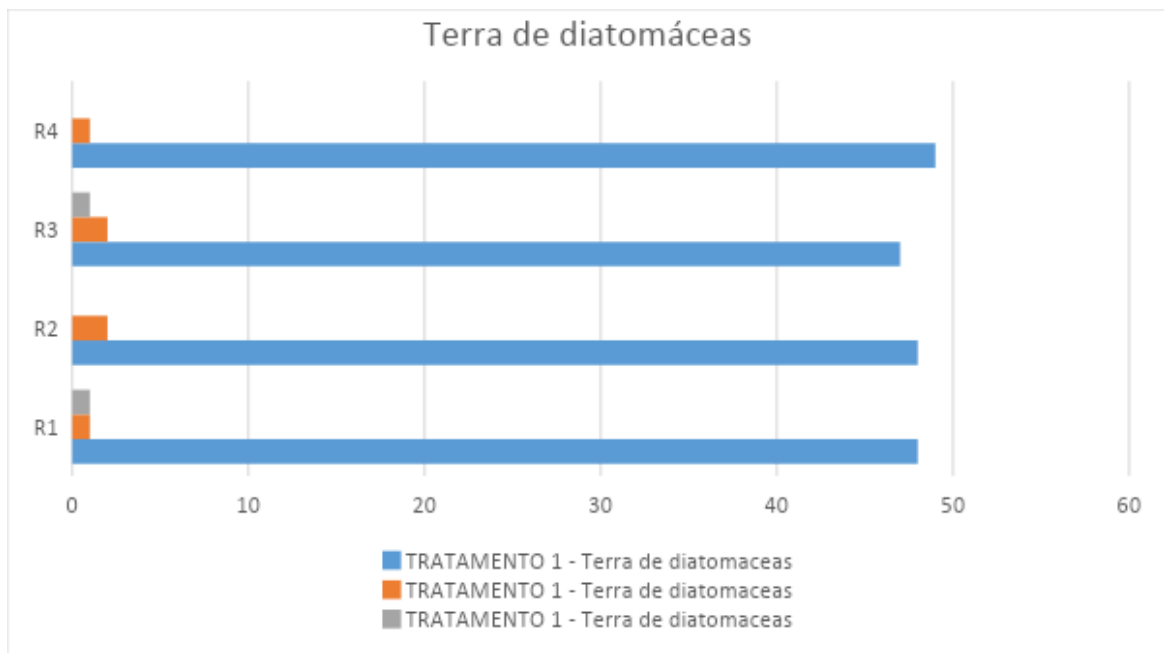


Figura 16 - Teste de Frio

#### 8.4.1 Teste de IVG

Ao fim do teste de índice de velocidade de germinação que tem por objetivo identificar um lote de semente com maior velocidade na germinação, os dados obtidos foram calculados estatisticamente, tendo em vista que o tratamento que melhor demonstrou eficácia quanto a velocidade na germinação das sementes do milho foi o tratamento 1 terra de diatomáceas apresentando um valor de 79.5% das sementes germinadas (Figura 10).



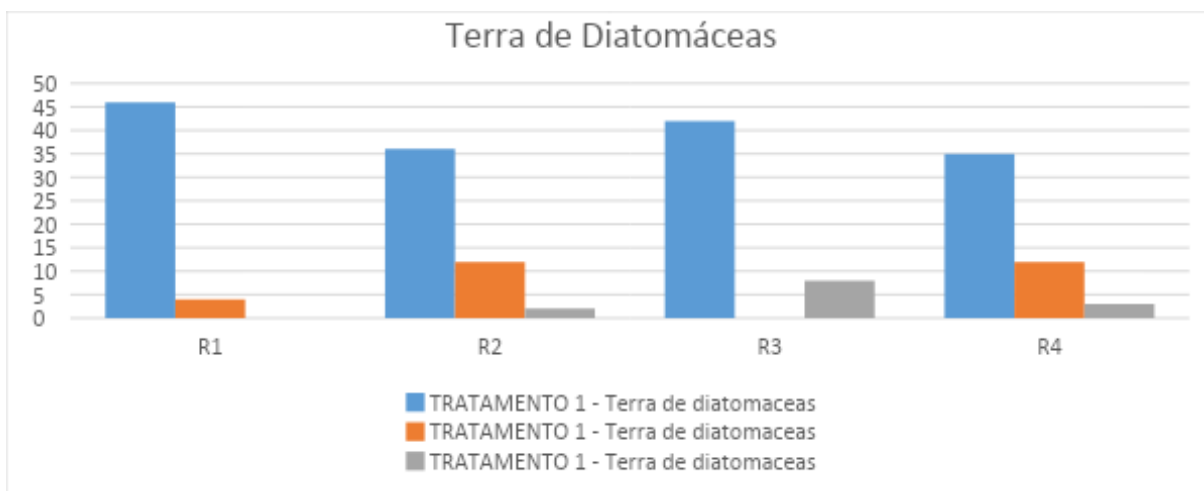


Figura 17 - Teste de IVG

#### 8.4.2 Comprimento da Raiz

No teste de comprimento de raiz, verificou-se a diferença estatística dos 3 tratamentos dispostos, sendo que o tratamento 1 terra de diatomáceas obteve um melhor percentual referente ao comprimento da raiz, o tratamento em questão obteve uma média de 21,98cm valor superior quando se comparado ao tratamento 2 microrganismos eficientes que teve uma média de 18.4cm.

Análise Comprimento da Raiz			
Tratamentos	média de centimentros	Plantas anormais	Sementes não Germinadas
<b>1</b>	<b>21.98 a</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>2</b>	<b>18.4 b</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>21.5 a</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

Tabela - 1 Análise Comprimento da Raiz

## **9 CONCLUSÃO**

O tratamento de sementes de milho orgânico com produtos alternativos na dosagem correta foi eficaz, indicando que não reduz a taxa de germinação de sementes.

A cultivar BRS Caimbé usada com o produto orgânico terra de diatomáceas obteve um fidedigno resultado em meio aos demais, As características encontradas nesta cultivar se usada com um bom tratamento pode sim ser implementada em meio aos agricultores, aumentado sua produtividade o desenvolvimento das plantas, promovendo a defesa e a resistência aos impactos climáticos, ambientais, ao agravo de insetos doenças e pragas.

Algumas características encontradas em variedades de milho orgânico, podem ser incorporadas em novas variedades para combater algumas das adversidades agrícolas mais urgentes encontrados no mundo, como mudança climáticas, resistências de pragas e doenças emergentes.

As informações obtidas através deste estudo pode ajudar agricultores tanto locais como outros em diferentes localidades, usar-se sementes orgânicas não é só a responsabilidade de cultivar “Limpo”, mas também o fato de trazer benefícios a saúde, tanto humana quanto ambiental, proporcionando assim uma melhor inteiração do homem com a natureza.

## 10 REFERÊNCIAS

**AGRICULTURA** familiar: linha de pesquisa. Disponível em: [http://www.ufv.br/dft/milho/agricultura\\_familiar.htm](http://www.ufv.br/dft/milho/agricultura_familiar.htm) Acessado em: 28 jul. 2006.

ALDRYHIM, Y. M. Efficacy off amorphous silica dust, Drycide, Against *Tribolium confusum* Dew. And *Sitophilus granarius* L (Coleóptera: tenebrionidae and Curculionidae) **Journal of Stored Products Research**.v.26, p 207-210, 1990.

ALVES, H. C. R.; AMARAL, R. F. do; **Produção, área colhida e produtividade do milho no Nordeste.** Informe Rural ETENE. n. 16. Disponível em: [https://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/ire\\_ano5\\_n16.pdf/61fe8-4c6d-4f02-ade4-21dcfd901fdf](https://www.bnb.gov.br/documents/88765/89729/ire_ano5_n16.pdf/61fe8-4c6d-4f02-ade4-21dcfd901fdf). Acesso em: 26 abr. 2022.

ASSIS, R. L. de; ROMEIRO, A. R. **Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências.** Editora UFPR: Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 6, p. 67-80, 2002. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22129/14493>. Acesso em: 24 outr. 2022.

BARROS, José; CALADO, José. **A Cultura do Milho:** apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agropecuários, Tecnologia do Solo e das Culturas, Noções Básicas

de Agricultura e Fundamentos de Agricultura Geral. 1. ed. rev. Lisboa: Évora, 2014. 52 p. v. 1.

BORÉM, A.; GALVÃO, J. C. C.; PIMENTEL, M. A. **Milho: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015.

BRASIL, **Regras para análises de sementes**, 2009. 398p.

CONTINI, Elisio; MOTA, Mierson; MARRA, Renner; BORGHI, Emerson; MIRANDA, Rubens. Milho - Caracterização e Desafios Tecnológicos. **SÉRIE DESAFIOS DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO (NT2)**, Minas Gerais, 19 fev. 2019.

CRUZ, J. C. et al. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**. Circular Técnica n. 81, EMBRAPA, Dez 2006. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15429275.pdf>. Acesso em: 29 out. 2022.

**DEAGRO. Balança Comercial Brasileira do Agronegócio - Consolidado 2016**. DEAGRO DEPARTAMENTO DO AGRONEGÓCIO - FIESP, São Paulo. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/balanca-comercial/>. Acesso em: 18/06/2017 Junho 2017.

DUARTE, J. de O. **Introdução e importância econômica do milho**. In: CRUZ, J. C.; VERSIANI, R. P.; FERREIRA, M. T. R. (Ed.). Cultivo do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistema de Produção, 1) Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho/importancia.htm>. Acesso em: 23 out. 2022.

EHLERS, E. **Agricultura sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. 2. ed. Guaíba: Agropecuária, 1999.

EMBRAPA MILHO E SORGO (BRASIL). José Carlos Cruz, Egídio Arno Konzen, Israel Alexandre Pereira Filho, Ivanildo Evódio Marriel. 1. **Produção de milho orgânico na agricultura familiar**, Sete lagoas-MG, v. 1, p. 1-17, 2006.

EMBRAPA. **Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira**. EMBRAPA, 2018, 212 p.  
Disponível em: <https://www.embrapa.br/visao/o-futuro-da-agricultura-brasileira>. Acesso em: 27 de out. 2022.

GUIMARÃES, P. E. O.; MEIRELLES, W. F.; PACHECO, C. A. P.; PARENTONI, S. N.; GAMA, E. E. G.; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; ROCHA, L. M. P.; CARVALHO, H. W. L.; CARDOSO, M. J. **Variedade de milho BRS 4103**. Sete lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 9 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 153).

HENNING, A.A. et al. **Tratamento e inoculação de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1994. 6p.

INCRA (Brasil). **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília, DF, 2000. 74 p.

INOCENCIO JUNIOR DE OLIVEIRA. 06/2013. **BRS Caimbé – Variedade de Milho Recomendada para o Estado do Amazonas**, Manaus AM: EMBRAPA, 2013.

CÓNDOR\_GOLEC, A. F.; PÉREZ, P. G.; LOKARE, C. Effective Microorganisms: Myth or reality?. *Ver. peru. biol.* 2013. Disponível em: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rpb/v14n2/a26v14n02>. Acesso em: 30 out. 2022.

MARCOS FILHO, J. Testes de vigor: dimensão e perspectivas. **Seed News**, Pelotas, n.1, 2011.

MARES, G.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do solo**. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2007.

MIRANDA, R. A. de; GARCIA, J. C.; DUARTE, J. de O.; OLIVEIRA, A. P. de. **A influência da soja na área de plantação do milho safrinha: um estudo de painel**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE MILHO SAFRINHA, 11., 2011, Lucas do Rio Verde, MT. Anais. Lucas do Rio Verde: Fundação Rio Verde, 2011. p. 113-118.

MIRANDA, R. A. de; LÍCIO, A. M. A.; PURCINO, A. A. C.; PAULINELLI, A.; PARENTONI, S. N.; DUARTE, J. de O.; GONTIJO NETO, M. M.; LANDAU, E. C.;

QUEIROZ, V. A. V.; OLIVEIRA, I. R. de. **Diagnóstico dos problemas e potencialidades da cadeia produtiva do milho no Brasil. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo**, 2014. 102 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 168.

MIRANDA, R. A. de. **Uma história de sucesso da civilização**. A Granja, v. 74, n. 829, p. 24-27, jan. 2018.

MOTA, Mierson; MARRA, Renner; BORGHI, Emerson; MIRANDA, Rubens. Milho - Caracterização e Desafios Tecnológicos. **SÉRIE DESAFIOS DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO (NT2)**, Minas Gerais, 2019.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL- ONU BR. A Agenda 2030. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 13 de out. de 2022.

PAES, M. C. D. **Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho**. Circula técnica n. 75, EMBRAPA, dez. 2006.

PINTO JUNIOR, A. R.; ET AL. Resposta de *sitophilus oryzae* (L.), *cryptolestes ferrugineus*(Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis*(L.) as diferentes concentrações de teara de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**. v.38, n.8,p.2103-2108, 2008

SANTOS, H. G. dos, et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. Embrapa solos, 2018.

SOUSA, J. L. de. **Pesquisa e desenvolvimento tecnológico na agricultura orgânica**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 22, n. 212, p. 73-79, set./out. 2001