



unifaema

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA – UNIFAEMA

DHIONE DA SILVA BEVILACQUA

**GERMINAÇÃO DE LOTES DE SEMENTE DE MILHO ARMAZENADAS EM
PROPRIEDADES DO VALE DO JAMARI - RO.**

**ARIQUEMES - RO
2023**

DHIONE DA SILVA BEVILACQUA

**GERMINAÇÃO DE LOTES DE SEMENTE DE MILHO ARMAZENADAS EM
PROPRIEDADES DO VALE DO JAMARI - RO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador (a): Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

**ARIQUEMES - RO
2023**

FICHA CATALOGRÁFICA
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B571g Bevilacqua, Dhione da Silva.

Germinação de lotes de semente de milho armazenadas em propriedades do Vale do Jamari – RO. / Dhione da Silva Bevilacqua. Ariquemes, RO: Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, 2023. 27 f.

Orientador: Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

Trabalho de Conclusão de Curso – Bacharelado em Agronomia – Centro Universitário Faema – UNIFAEMA, Ariquemes/RO, 2023.

1. Qualidade de Sementes. 2. Potencial Fisiológico. 3. Teste de Germinação. 4. Rondônia. I. Título. II. Ferreira, Matheus Martins.

CDD 630

Bibliotecária Responsável
Herta Maria de Açucena do N. Soeiro
CRB 1114/11

DHIONE DA SILVA BEVILACQUA

**GERMINAÇÃO DE LOTES DE SEMENTE DE MILHO ARMAZENADAS EM
PROPRIEDADES DO VALE DO JAMARI - RO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Agrônômica do Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA como pré-requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador (a): Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Matheus Martins Ferreira
Centro Universitário Faema- UNIFAEMA



Prof. Ms. Adriana Ema Nogueira
Centro Universitário Faema- UNIFAEMA



Prof. Ms. Luciana Ferreira
Centro Universitário Faema- UNIFAEMA

**ARIQUEMES – RO
2023**

Dedico este trabalho aos meus pais, familiares, amigos e professores, que me apoiaram e incentivaram a seguir em frente com meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

De maneira especial, sou imensamente grato ao meu pai Noedi Rigo Bevilacqua, minha mãe Izabel Negreiro da Silva Bevilacqua e a meu irmão Douglas da Silva Bevilacqua, que nunca deixaram com que faltasse algo, sempre me induzem a ser uma pessoa melhor e me apoiam me permitindo seguir.

Agradeço aos profissionais de educação que foram responsáveis por todas as fazes da minha educação até esse momento. Desde quem foi capaz de me ensinar a decifrar as primeiras letras em uma escola (E.M.E.F Caramuru) de área rural em meio a tantas dificuldades, aos magníficos professores durante meu ensino médio e capacitação Técnica em Agropecuária no IFRO Campus Ariquemes, até aos professores de Universidade que tive a honra de aprender com eles, em especial ao senhor Dr. Matheus Martins Ferreira o qual me orienta nesse trabalho de conclusão de curso.

Tenho sentimento de gratidão a minha professora, coordenadora e amiga Adriana Ema Nogueira, que disponibiliza toda a sua atenção aos acadêmicos do curso de Agronomia dessa instituição e faz com que ele aconteça.

Finalmente, aos que divido a maioria das coisas que se passa em minha vida, que são meus amigos e pessoas queridas que carrego comigo. Ressalto algumas pessoas que me acompanham nessa fase de graduação que me deram suporte e me ajudaram a chegar aqui, ressalto Camila Fantin Ferreira, Eduardo Matheus de Sousa, Jessica Dias Lima, Matheus Borges e Wesley Campos. Para realização de atividades práticas desse trabalho eu tive apoio fundamental de Alessandra de Jesus Ribeiro e Maiara Moraes Alves, amigas de longa data que dedicam um pouco do tempo que tem a me ajudar. Por esses e tantos outros motivos, agradeço.

RESUMO

A cultura do milho apresenta grande importância para o agronegócio nacional. No entanto, para o sucesso da lavoura é primordial a utilização de sementes de qualidade, visando obter maior porcentagem de germinação e plantas de alto vigor. Diante do exposto, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a germinação em laboratório e o potencial fisiológico de diferentes lotes de sementes de milho comercializadas na região do Vale do Jamari-RO. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 9 tratamentos e 8 repetições. Os tratamentos foram constituídos por 9 diferentes lotes de sementes de milho comercializadas no Vale do Jamari. A qualidade fisiológica das sementes foi caracterizada pelos testes de germinação em laboratório, constatando a porcentagem de plântulas normais, anormais e mortas. O desenvolvimento inicial das plântulas geminadas foi determinado por meio da avaliação do comprimento da parte aérea e comprimento da raiz. Dos nove lotes de sementes de milho avaliados, quatro apresentaram alta porcentagem de germinação (97,5%; 96%; 86,5% e 86%), indicando melhor qualidade fisiológica. Em contrapartida, cinco lotes não apresentaram características desejáveis para semeadura e da cultura, com germinação (73,5%; 30,5%; 21%; 16,5% e 2,5%) abaixo do exigido para a cultura. Apenas quatro, dos nove lotes de sementes de milho selecionados no Vale do Jamari-RO apresentaram porcentagem de germinação adequada para semeadura.

Palavras-chave: Rondônia; *Zea mays* L.; Qualidade de sementes, Potencial fisiológico, teste de germinação.

ABSTRACT

The corn crop (*Zea mays*) is of great importance for the national agribusiness. However, for the success of the crop, it is essential to use quality seeds, aiming to obtain a higher percentage of germination and high vigor plants. Given the above, this research aimed to evaluate the germination in the laboratory and the physiological potential of different lots of corn seeds sold in the region of Vale do Jamari-RO. The experimental design adopted was completely randomized, with 9 treatments and 8 replications. The treatments consisted of 9 different lots of corn seeds commercialized in the Jamari Valley. The physiological quality of the seeds was characterized by germination tests in the laboratory, verifying the percentage of normal, abnormal and dead seedlings. The initial development of twinned seedlings was determined by evaluating shoot length and root length. Of the nine corn seed lots evaluated, four showed a high percentage of germination (97.5%; 96%; 86.5% and 86%), indicating better physiological quality. On the other hand, five lots did not show desirable characteristics for sowing and the culture, with germination (73.5%; 30.5%; 21%; 16.5% and 2.5%) below the required for the culture. Only four of the nine corn seed lots selected in Vale do Jamari-RO showed adequate germination percentage for sowing.

Keywords: Rondônia; *Zea mays* L.; Seed quality, Physiological potential, germination test..

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.2 OBJETIVOS	11
1.2.1 Geral	11
1.2.2 Específicos	11
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 ASPECTOS BOTÂNICOS DO MILHO	12
2.2 QUALIDADE DE SEMENTES	12
2.3 GERMINAÇÃO DE SEMENTE	14
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
3.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	15
3.1.1 Da coleta de dados	16
3.1.2 Da análise dos dados	17
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	17
CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A agricultura apresenta papel fundamental para população mundial, sendo está responsável pela produção de alimentos para as comunidades rurais e urbanas, além de fornecer emprego e renda (LIMA *et al.*, 2019). A cultura do milho (*Zea mays L.*), apresenta grande importância para o agronegócio nacional, sendo um dos principais insumos na agroindústria, além de se destacar como uma das plantas de grande eficiência comercialmente, podendo ser produzida por pequenos, médios e grandes produtores, possuindo um cultivo amplamente difundido (PINHEIRO, 2016). A importância econômica dessa cultura também está relacionada com suas diferentes formas de utilização, servindo de base na alimentação humana e animal, além da alternativa para produção de biocombustível (RIBEIRO, 2014).

O Brasil possui um papel de destaque na produção da cultura, ocupando o terceiro lugar na produção mundial, produzindo na safra 2022/2023 cerca de 125,53 milhões de toneladas, em uma área de 21, 97 milhões hectares e com produtividade de 5,71 t.ha⁻¹ (CONAB, 2023). Por outro lado, no estado de Rondônia a produção foi de 1. 507, 7 mil toneladas, em uma área de 318 mil ha, com rendimento de 4,75 t.ha⁻¹, sendo o segundo maior produtor da região Norte (IBGE, 2023).

Em Rondônia o milho é cultivado, normalmente em duas épocas do ano, na safra (primeira safra) e safrinha (secunda safra), e seu volume de produção contribui diretamente para a economia do estado (GODINHO, 2008). Atualmente, em Rondônia a produção de milho vem crescendo de maneira significativa, principalmente na segunda safra, visto que essa é a cultura principal para sucessão à cultura da soja, (CONAB, 2018). A região Sul do estado abrange cerca de 80% da produção do grão no estado, sendo Vilhena município maior produtor. Com o avanço da produção da soja, as áreas de milho safrinha também se expande para outras regiões do estado, tendo destaque em diversos municípios da Região do Vale do Jamari (FOLHA DO SUL, 2020).

Segundo Pinheiro (2016), a exigência por sementes de milho de qualidade vem crescendo cada vez mais, induzindo os sistemas de produção de sementes, fornecer seus produtos com alta qualidade e valor agregado. Uma vez que, a utilização de semente de qualidade é um fator primordial para o sucesso da cultura, proporcionando lavouras mais produtivas (STEFANELLO, 2014).

A qualidade da semente constitui-se de atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários, podendo esses afetar diretamente no seu desenvolvimento (STEFANELLO, 2014). De acordo com Souza et al. (2005), qualidade fisiológica das sementes é avaliada por sua capacidade germinativa e vigor, sendo o vigor a soma de atributos permitem a semente germinar, emergir e originar uma plântula normal. A avaliação de qualidade fisiológica das sementes poder ser realizada pelo teste de germinação em laboratório (SENA *et al.*, 2015).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a germinação em laboratório e o potencial fisiológico de diferentes lotes de sementes de milho comercializadas na região do Vale do Jamari-RO.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Avaliar a porcentagem de germinação de diferentes lotes de semente de milho (*Zea mays*) armazenados em propriedades localizadas na região do Vale do Jamari-RO.

1.2.2 Específicos

- Comparar a germinação de diferentes lotes de milho.
- Determinar o percentual de sementes normais, anormais e não germinadas de diferentes lotes de milho.
- Analisar o desenvolvimento inicial de plântulas de diferentes lotes de milho.
- Quantificar o comprimento do sistema radicular e parte aérea da plântula de diferentes lotes de milho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ASPECTOS BOTÂNICOS DO MILHO

O milho (*Zea mays L.*) é uma planta nativa da América Central, pertencente à classe Monocotyledonae, ordem Poales, família *Poaceae* e subfamília *Panicoideae* (PINHO *et al.*, 2015).

A planta de milho apresenta uma grande eficiência em converter a energia luminosa em matéria seca do grão, proporcionando um ótimo incremento do rendimento ao grão (DURÃES, 2007). Segundo Durighetto e Lacerda (2012), o milho é o segundo grão mais produzido no país, apresentando uma grande importância econômica para o país. Além disso, essa cultura apresenta grande variabilidade genética podendo ser cultivado em todo território brasileiro, devido sua facilidade de adaptação em diferentes condições climáticas (DURÃES, 2007).

As plantas de milho apresentam parte aérea composta por colmo ereto, com nós e entrenós, e folhas largas, alternadas, lanceoladas, lisas e com cerosidade, sendo essas constituídas em bainha e lâmina ou limbo foliar. O sistema radicular é do tipo fasciculado com profundidade efetiva de 30 centímetros (EMBRAPA, 2011).

Segundo Porto (2019) o milho é uma planta monóica, apresentando os órgãos femininos (espiga) e masculinos (pendão) em inflorescências diferentes. O órgão masculino encontra-se na parte mais alta da planta, facilitando a disseminação do pólen, enquanto órgão feminino se encontra mais abaixo no colmo, facilitando a recepção do pólen (FORNASIERI FILHO, 2007). O processo de polinização é por alogamia, com uma alta taxa de fecundação cruzada (SCHUSTER, 2013).

Sua semente é classificada botanicamente como cariopse formada por pericarpo, endosperma e embrião (BARROS *et al.*, 2014 *apud* PORTO, 2019), sendo estas composta principalmente por amido, proteínas, fibras, e óleo (PAES, 2006).

2.2 QUALIDADE DE SEMENTES

De acordo com Porto (2019), a semente de milho é considerada um dos principais insumos da agricultura, sendo sua qualidade determinante para o desempenho da cultura. França Neto *et al.* (2016), relatam que as utilizações de sementes de boa qualidade geram plantas de alto vigor, sendo este um dos fatores mais essenciais para o sucesso de uma lavoura. Desta forma, o pesquisador da área

de sementes tem trabalhado no desenvolvimento de métodos adequados para a determinação de sua qualidade (MARCOS FILHO *et al.*, 1997).

Segundo Stefanello (2014), a qualidade de sementes pode ser definida como o somatório de atributos genéticos, físicos, sanitários e fisiológicos. Esses fatores podem influenciar diretamente na capacidade dessas sementes de originar uma nova planta (CARDOSO, 2008).

De acordo com Santos *et al.* (2018), os atributos da genética envolvem diversos fatores como resistência á condições climáticas adversas, resistência ou tolerância a pragas e doença, adaptação a diferentes tipos de solo, pureza e maior produtividade. Já os atributos físicos envolvem fatores visíveis ou externos, mas que afetam a qualidade interna da semente, como a pureza física e os danos mecânicos causados na colheita pela colhedora ou outro implemento agrícola. O atributo sanitário, por sua vez, concede à semente a características de estar livres de insetos e doenças, que podem causar danos físicos e perda de qualidade. E por fim, os atributos fisiológicos que está relacionando com potencial fisiológico, conferindo as sementes a capacidade de germinação, levando em consideração seu vigor e longevidade, assim, uma semente com um alto potencial fisiológico apresenta uma alta capacidade germinativa.

Além desses atributos o padrão do tamanho das sementes nos lotes também pode influenciar na qualidade desse lote de semente. Em um estudo realizado por Cangussú *et al* (2014) sobre a influência que o tamanho das sementes milho exercem no desempenho fisiológico da cultura, relatam-se que existe divergências nos valores de germinação e vigor dentro de um mesmo lote que contém sementes de diferentes tamanhos, onde as sementes de menor porte apresentam resultados negativos em relação as de maior tamanho. Vanzoline e Nakagawa (2007), em seu experimento, explicam que sementes de menores tamanhos tendem a germinar em menor intervalo de tempo, já as sementes maiores resultam em germinação pouco mais tardia, porém originam plântulas mais desenvolvidas. Algo que também é confirmado por Carvalho e Nakagawa (2012), onde relatam que maior vigor dessas sementes se dá pela quantidade mais elevada de material de reserva dessas sementes, algo que possibilita melhor desenvolvimento do embrião.

2.3 GERMINAÇÃO DE SEMENTE

Processo de germinação de semente ocorre a partir de interações de vários processos e atividades metabólicas que se envolvem na retomada do processo de desenvolvimento do embrião, encerrando essa fase, de acordo com a tecnologia de sementes, até que se tenha plântula normal (FILHO, 2016). Segundo Popinigis (1977), no ponto de vista fisiológico a germinação compreende em quatro fases: embebição de água, alongamento das células, divisão celular e diferenciação das células em tecido. Além disso, o autor ressalta que este processo pode ser afetado por diferentes fatores, destacando-se a disponibilidade de água, temperatura adequada, oxigênio e intensidade luminosa.

A disponibilidade de água é a primeira condição para o processo de germinação de uma semente viável e sem dormência, pois é através dela que inicia-se a primeira fase da germinação (POPINIGIS, 1977), a embebição que consiste na entrada de água no interior da semente, ocasionando ativação do metabolismo e desenvolvimento embrionário, essa absorção de água pelas sementes depende de diversos fatores como temperatura, disponibilidade de água e permeabilidade do tegumento principalmente. As sementes de milho têm capacidade de absorver a água retida no substrato, medida como forção, equivalente a 1,24 MPa e abaixo de -1,3 MPa não ocorre a emergência de plântula, absorvendo em média volume de água em 2 a 3 vezes ao valor de sua massa seca. A absorção de água pelas estruturas das sementes tem capacidades desiguais de absorção líquida, sendo o embrião com maior capacidade de absorção devido ao seu desenvolvimento contínuo, o componente com menor velocidade de reidratação é o pericarpo e o endosperma com uma velocidade de reidratação intermediária entre as estruturas (BEWLEY e BLACK, 1994 *apud* ZUCARELI *et al.* 2008).

A temperatura pode afetar individualmente todo processo da germinação, deste modo, na literatura tem-se uma faixa de temperatura mínima, máxima e ótima para a germinação de sementes de diferentes espécies. No caso do Milho (*Zea mays*) a temperatura mínima está entre 8-10°C, máxima 40-44°C e a faixa ótima para germinação entre 32-35°C (POPINIGIS, 1977). Em relação ao oxigênio, Popinigis (1977), relata que a maioria das espécies necessitam da presença deste componente para germinar, sendo esse essencial para o processo de respiração do embrião. Quanto a luminosidade, o autor ressalta, que sementes da maioria das espécies

germinam tanto na presença de luz como em sua ausência. No entanto, a RAS traz que apesar da luz não ser exigida para germinação de algumas espécies, a iluminação durante o teste é recomendada, pois favorecer o desenvolvimento das estruturas essenciais das plântulas e reduz a possibilidade de ataque de microrganismos, visto que, plântulas que crescem em condições de completa escuridão apresentam-se estioladas e mais suscetíveis ao ataque de microrganismos (BRASIL, 2009).

Além desses fatores, segundo Popinigis (1977), para que ocorra esse processo de germinação é necessário que a semente esteja viável e, apresentando um bom potencial fisiológico. Deste modo, para avaliar esse potencial fisiológico das sementes utiliza-se o teste de germinação, sendo este o parâmetro oficial mais utilizado (SENA *et al.*, 2015). De acordo com Durighetto e Lacerda (2012), para que o processo de germinação seja eficiente, o teste deve ser realizado em local com condições ideais de temperatura, umidade, luz e oxigênio. Além disso, deve ser utilizado o substrato adequado para cada espécie.

Os resultados deste teste são utilizados para comparar a qualidade fisiológica de lotes de sementes, servindo como parâmetro de padronização para o comércio ou semeadura (SILVA *et al.*, 2016). Segundo o MAPA, a legislação traz que para padronização de qualidade comercial, as sementes de milho devem apresentar no mínimo 85% de germinação (BRASIL, 2018).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

O experimento prático foi conduzido no Laboratório de Biologia do Instituto Federal de Rondônia (IFRO – Campus Ariquemes), com latitude 9°57'1.77"S e longitude 62°57'40.73"W. Segundo a classificação climática de Köppen, o local possui um clima predominante do tipo Aw (Tropical), com verão chuvoso e inverno seco, média anual de precipitação pluviométrica entre 1.400 a 2.600 mm/ano, e temperatura média de 24 a 26°C (SEDAM, 2012).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 9 tratamentos (lotes) e 8 repetições. Os tratamentos foram constituídos pelos 9

diferentes lotes de semente de milho híbrido que se encontravam em propriedades da região do Vale do Jamari - RO. Essas sementes foram adquiridas através de produtores em diferentes cidades da região do Vale do Jamari, como Ariquemes, Campo Novo de Rondônia, Rio Crespo, Jaru e Monte Negro, as mesmas estavam armazenadas em galpões sem controle em relação a temperatura e umidade do ambiente. Para manter o potencial fisiológico das sementes, é fundamental que estejam alocadas em ambiente com condições de temperatura próxima a 20 graus além de baixa umidade.

Para realização do teste padrão de germinação, utilizou-se 8 repetições de 25 sementes para cada lote, sendo estas distribuídas em papel germitest, considerado um substrato seguro e fácil de se trabalhar. Primeiramente, o papel germitest, foi pesado e umedecido na proporção de 2,5 vezes do substrato (BRASIL, 2009). Posteriormente distribuiu-se 25 sementes sobre duas folhas do papel, em seguida, as sementes foram cobertas por uma outra folha germitest, manejadas em forma de rolo e fixadas com ligas elásticas.

As sementes, foram postas na câmara tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.), regulada em regime de temperatura 30°C e fotoperíodo de 12 horas. A B.O.D tem a capacidade de proporcionar, constantemente, condições ideais de temperatura e fotoperíodo para uma boa germinação das sementes.

O acompanhamento foi realizado de acordo com estabelecido pela Regra Para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), com a contagem de germinação efetuadas aos 04 e 07 dias de teste, prazo esse em que se encerra o experimento.

3.1.1 Da coleta de dados

A porcentagem de germinação foi obtida a partir do número de plântulas normais, contabilizadas na primeira e segunda contagem. Plântulas normais devem apresentar potencial para continuar seu desenvolvimento, estando essas, intacta com todas suas estruturas bem desenvolvidas, completas, saudáveis ou até mesmo podendo apresentar pequenos defeitos, desde que mostrem desenvolvimento satisfatório e equilibrado (BRASIL, 2009). Essas plântulas, serão capazes de se tornarem plantas produtivas em condições de campo, sendo essas, portanto, consideradas germinadas ou viáveis.

Além destas, foi contabilizada porcentagem de plântulas anormais e sementes não germinadas. As plântulas anormais não apresentam potencial para continuar seu desenvolvimento, estando estas, danificadas, deformadas ou deterioradas. E as sementes não germinadas podem apresentar-se duras (sem absorção de água), dormentes ou mortas (BRASIL, 2009).

Os cálculos de porcentagem de germinação forem realizados conforme fórmulas citadas por Labouriau e Valadares (1976):

$$G = (N/A) \times 100$$

G = porcentagem de germinação;

N = número de sementes germinadas;

A = número total de sementes colocadas para germinar;

Na segunda contagem (07 dias), foi realizado também, com o auxílio de uma régua graduada, a medição do comprimento de parte aérea e raiz das plântulas.

3.1.2 Da análise dos dados

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade de erro e quando constatado efeito significativo, as médias foram separadas pelo teste Scott-Knott, a 5% de probabilidade. O software utilizado para as análises estatística foi o R.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

De acordo com a análise de variância, os lotes de híbridos de milho diferiram estatisticamente para todos os caracteres analisados aos 4 e 7 dias após a instalação do teste (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para germinação (G) aos 4 dias, germinação (G), plântulas Anormais (AN), sementes mortas (MO), comprimento de parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CR) aos 7 dias de diferentes lotes de híbridos de milho comercializados no vale do Jamari –RO.

	QM						
	4 dias			7 dias			
FV	GL	G	G	AN	MO	CPA	CR
Lotes	8	12923**	11.752,5**	2,276,22**	8.116,1**	165,75**	299,57**
Erro	63	80	64,4	33,14	38,5	1,56	6,35
Total	71	-	-	-	-	-	-
CV	-	76,71	14,17	42,82	21,2	14,75	18,1

** , significativo a 1% de probabilidade de erro, pelo teste F.

Na avaliação aos 4 dias, os lotes 9 e 8 apresentaram as maiores porcentagens de germinação 97% e 94,5% de germinação, respectivamente (Tabela 2), acima da porcentagem padrão utilizado para a comercialização, citado pelo MAPA de no mínimo 85% de germinação (BRASIL, 2018). Em contrapartida os lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7 apresentaram porcentagem de germinação abaixo do padrão comercial, destacaram-se as sementes dos Lote 3 e 7, por apresentar porcentual de germinação muito baixo, com 2,0 e 1,0 % de germinação, respectivamente. Ávila *et al.* (2007), avaliando comprimento das plântulas sob estresse hídrico na avaliação do potencial fisiológico das sementes de milho, também notaram diferença na germinação de sementes de diferentes lotes na primeira contagem, onde o lote 1 (88%) obteve maior porcentagem de germinação, enquanto os lotes 2 (78%), 3 (77%), 4 (76%) e 5 (79%) apresentaram a menor porcentagem. De acordo com Schuch *et al.* (2000), menores porcentagens de germinação são oriundas de lotes de sementes de baixo vigor, obtendo-se menor porcentagem de plantas emergidas e menor velocidade de emergência, além de reduzir o crescimento e desenvolvimento dessas plantas em relação a área foliar e acúmulo de massa seca. Para Lopes *et al.* (2002), a utilização de sementes de baixo vigor, além de proporcionar baixa porcentagem de germinação de planta, acarreta no fraco estabelecimento das plantas no campo, tornando-as mais suscetíveis as adversidades ambientais e à problemas fitossanitários.

Na avaliação aos 7 dias, os lotes 9 e 8 também apresentaram as maiores porcentagens de germinação 97,5% e 96%, respectivamente (Tabela 2), enquanto o Lote 3 apresentou menor porcentagem (2,5%). Resultados este diferente do encontrado por Ávila *et al.* (2007), sendo que no trabalho realizado por esses autores os Lotes 4 (90%) e 5 (92%) tiveram aumento no percentual de germinação na segunda contagem, destacando-se junto com o Lote 1 (93%) por maior porcentagem de germinação, enquanto os Lotes 2 (87%) e 3 (86%) apresentaram menores porcentagens. Silva *et al.* (2016), pesquisando sobre o percentual germinativo das sementes de milho comercializadas na região de Imperatriz-MA, também constataram diferenças significativas na germinação entre 3 diferentes lotes de sementes, onde o Lote 022 apresentou 77% de germinação, enquanto os Lotes 024 e 028 apresentaram 76% e 61%, respectivamente. Essa diferença de porcentagem de germinação entre os lotes pode estar relacionando com o processo de armazenamento dessas sementes, visto que ocorre durante esse processo a deterioração natural dessas sementes (SILVA *et al.*, 2016 *apud* BAUDET, 2012). Segundo Ludwig *et al.* (2009), o

armazenamento inadequado pode diminuir a qualidade fisiológica das sementes e a diferença de qualidade fisiológica entre os lotes de sementes podem influenciar diretamente no processo de germinação, sendo que sementes de baixa qualidade proporciona baixa e desuniforme germinação. Apesar de não se destacar como os Lotes 8 e 9, na segunda contagem os Lotes 1 e 6 também apresentaram porcentagem de germinação acima da porcentagem padrão utilizado para a comercialização, 86% e 86,5% respectivamente.

Os Lotes 8 e 9 destacam-se por possuir alta porcentagem de germinação de plântulas normais, menor germinação de plantas anormais, não se diferenciando estatisticamente do Lote 3, e menor porcentagem de sementes mortas, não se diferenciando estatisticamente dos Lotes 1 e 6. Grzybowski *et al.* (2015), realizando testes de estresse na avaliação do vigor de sementes de milho, observaram alta germinação dos lotes de sementes do híbrido 30P70H entre 96 a 100%, sendo consideradas sementes de alta qualidade. De acordo com Lopes *et al.* (2002), sementes de melhor qualidade fisiológica, proporcionam germinações mais uniformes de plântula, gerando plantas capazes de suportar melhor as dificuldades do ambiente.

Tabela 2. Média da germinação (G) aos 4 e 7 dias, plântulas Anormais (AN), sementes mortas (MO), comprimento de parte aérea (CPA) e comprimento de raiz (CR) aos 7 dias de diferentes lotes de híbridos de milho no vale do Jamari –RO.

Lotes	4 dias		7 dias			
	G (%)	G (%)	AN (%)	MO	CPA	CR
1	84,0b	86,0b	6,5c	7,5e	13,15a	20,60a
2	61,5c	73,5c	9,5c	17,0d	10,44b	16,22b
3	2,0f	2,5f	2,0d	95,5a	1,79e	3,51d
4	27,0d	30,5d	11,0c	55,5b	7,82c	11,24c
5	12,5e	16,5e	31,5b	49,5b	3,75d	12,23c
6	78,5b	86,5b	7,0c	6,5e	13,01a	20,18a
7	1,0f	21,0e	51,0a	28,0c	3,03d	6,02d
8	94,5a	96,0a	1,5d	2,5e	12,79a	16,57b
9	97,0a	97,5a	1,0d	1,5e	10,42b	18,67a

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo Scott-Knott ($P < 0,05$).

No presente estudos, as plântulas anormais apresentaram desenvolvimento fraco, com as estruturas essenciais deformadas e desproporcionais. Em relação a porcentagem de germinação dessas plântulas, destaca-se o Lote 07 com 51% estando esse com uma porcentagem muito alta, quando comparada com os demais lotes. Nota-se que neste lote mais da metade das sementes germinadas não apresentam potencial para continuar seu desenvolvimento. Segundo Porto (2019), essa alta porcentagem de plântulas anormais ocorre devido a redução do potencial fisiológico das sementes, pois ele é o responsável pela viabilidade e a capacidade germinativa da semente. Gazola *et al.* (2014), pesquisando sobre comportamento germinativo de sementes de cultivares de milho sob condições de hipóxia, obtiveram porcentagem bem baixas de plântulas anormais tendo a cultivar IPR 114 com média de 2,2% e as cultivares AG 8088 e a Caiano apresentaram médias de 4,1% e 3,8%, respectivamente. Queiroz *et al.* (2019), em sua pesquisa sobre avaliação da qualidade fisiológica de sementes de variedades tradicionais de milho, também constataram baixa porcentagem sendo que a variedade 4 apresentou maior porcentagem com 3,75%, enquanto as variedades 1, 2 e 3 apresentaram 2,70%, 1,25% e 1,50%, respectivamente. De acordo com Krzyzanowski *et al.* (2018), lotes de sementes com baixo ou médio vigor geram plântulas fracas com pouca ou nenhuma possibilidade de se estabelecerem no campo.

No aspecto de desenvolvimento inicial das plântulas, para a variável comprimento de parte aérea os Lotes 1, 6 e 8 destacam-se apresentando maiores comprimentos (13,15 cm, 13,01 cm e 12,79 cm, respetivamente), enquanto o Lote 3 apresenta menor comprimento (1,79cm). E para a variável comprimento da raiz, destaca-se os Lotes 1, 6 e 9 com maiores comprimentos (20,60 cm, 20,18 cm e 18,67 cm, respetivamente), enquanto o Lote 3 também apresenta menor comprimento (3,51cm), não se diferenciando estatisticamente do Lote 7. Queiroz *et al.* (2019), relataram que em sua pesquisa as plântulas das variedades 1, 2 e 3 apresentaram maiores tamanhos de comprimento radicular (144,80 mm, 157, 30mm e 142, 20mm, respectivamente) e demostram um desenvolvimento inicial rápido, quando comparado com a variedade 4 (112,00mm). Enquanto para o comprimento de parte área a variedade 2 apresentou maior tamanho (103,40mm), mas não se diferenciando das variedades 1 e 3 (92,50mm e 92,00 mm, respetivamente). Segundo Dan *et al.* (1987 *apud* QUEIROZ *et al.* 2019), plântulas com melhor desenvolvimento inicial são consideradas mais vigorosas por possuir maior taxa de crescimento, sendo essas

originadas de sementes de maior qualidade tendo maior translocação das reservas dos tecidos de armazenamento para o crescimento do eixo embrionário. Por outro lado, plantas com menor crescimento de sistema radicular e parte aérea são normalmente oriundas de uma emergência atrasada, possuindo menor capacidade de competição por água, luz e nutrientes (MEROTTO JUNIOR *et al.*, 1999).

Com relação a qualidade fisiológica das sementes, o Lote 3 demonstrou ter sementes de menor qualidade, apresentando baixa porcentagem de germinação de plântulas normais e alta porcentagem de sementes mortas, tendo 95,5% das sementes não germinadas. Em contrapartida, nota-se que as sementes dos Lotes 1, 6, 8 e 9 demonstraram melhor qualidade, pois apresentaram melhor potencial fisiológico, proporcionando uma excelente porcentagem de germinação de plântulas normais, além de proporcionar melhor desenvolvimento inicial dessas plântulas de milho, quando comparado com os demais. Segundo Krzyzanowski *et al.* (2018), sementes de alta qualidade geram plântulas bem desenvolvidas, vigorosas e com alto desempenho se adaptando em diferentes condições ambientais. Ludwig *et al.* (2009), relata que o uso de sementes de qualidade fisiológica proporciona rápida emergência e uniformidade de plântulas, sendo esse fator de suma importância para cultura do milho quando o intuito é aumentar a probabilidade de sucesso da lavoura. Além disso, os autores destacam que uma emergência desuniforme de plantas pode prejudicar a lavoura, visto que essa desuniforme ocasionaria heterogeneidade entre as plantas, proporcionando maturação desigual.

CONCLUSÕES

Os Lotes 1, 6, 8 e 9 apresentaram sementes com porcentagens de germinação acima do padrão utilizado para a comercialização, que é de no mínimo 85%, além de apresentarem baixas porcentagens de sementes mortas, baixa porcentagem de plântulas anormais e bom desenvolvimento inicial. Em contrapartida, o Lote 3 apresentou sementes de milho de menor qualidade, tendo 95% de sementes não germinadas, além do reduzido desenvolvimento inicial.

Conscientizar os produtores da importância de um correto armazenamento das sementes é importante. Mostrar resultados de germinação de sementes com baixo índice germinativo motivado por más condições de armazenamentos fara com que o

produtor tenha consciência do quão frustrante pode ser sua produção por motivos de qualidade de sementes utilizadas em plantio.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, G.; ROSSETI, C.; ALMEIDA, A. S.; RODRIGUES, D. B.; MARTINS, A. B. N.; AGUIAR, R. N. Treated corn seeds: substrates and alternative methodology for germination test. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 41190-41210, 2020.
- ÁVILA, M. R.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A. Teste de comprimento de plântulas sob estresse hídrico na avaliação do potencial fisiológico das sementes de milho. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 2, p.117-124, 2007.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Padrões – Especificações do Milho**. Elaborado por Arthur Santos J. da Costa. Brasília, 2018.
- CARDOSO, D. L. **Variabilidade genética e avaliação da qualidade fisiológica de sementes de genótipos de mamoeiro**. Dissertação (mestrado em genética e melhoramento de plantas). Universidade Estadual do Norte Fluminense - Rio de Janeiro, 2008.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012, 590p
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra de grãos. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Brasília, v. 5 Safra 2017/18 - Quinto levantamento, Brasília, p. 1-140, 2018.
- CONAB- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**, Brasília, V.10 – Safra 2022/23, n.8 – 8º levantamento, p. 1-106, 2023.
- DORIGHETTO, A. S.; LACERDA, T. S. **Doses de enraizante na germinação de sementes e desenvolvimento inicial de plântulas de milho (*Zea mays L.*)**. 2022. Monografia (Bacharel em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, Tomé-açu- PA, p.27, 2022.
- DURÃES F. M. **Limitações fisiológicas do milho nas condições de plantio nas regiões tropicais baixas**. XXVI Congresso Nacional de Milho e Sorgo. Minas Gerais, 2006.
- EMBRAPA. **Pré-Melhoramento de Plantas**. 1. Ed. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2011. 614p.

FRANÇA-NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; PÁDUA, G. P.; LORINI, I.; HENNING, F. A. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade**. Londrina-PR, p.82, 2016 (Documentos 380).

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

GAZOLA, D.; ZUCARELI, C.; CAMARGO, M. C. Comportamento germinativo de sementes de cultivares de milho sob condições de hipóxia. **Científica**, Jaboticabal, v.42, n.3, p.224–232, 2014.

GRZYBOWSKI, C. R. S.; VIEIRA, R. D.; PANOBIANCO, M. Testes de estresse na avaliação do vigor de sementes de milho. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 46, n. 3, p.590-596, 2015.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola: Estatística da Produção Agrícola**. Indicadores IBGE, 2023. 106p.

KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A. **A alta qualidade da semente de soja: fator importante para a produção da cultura**. Londrina-PR, p.136, 2018 (Circular Técnica, 136).

LABORIAU, L. G.; VALADARES, M. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, p. 174-186, 1976.

LIMA, A. F.; SILVA, E. G. A.; IWATA, B. F. Agriculturas e agricultura familiar no Brasil: uma Revisão de literatura. **Revista Retratos de Assentamentos**, v. 22, n.1, p. 50-68, 2019.

LOPES, J. C.; MARTINS FILHO, S.; TAGLIAFERRI, C.; RANGEL, O. J. P. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja produzidas em Alegre-ES. **Revista Brasileira de Sementes**, v.24, n.1, p.51-58, 2002.

LUDWIG, M. P.; SCHUCH, L. O. B.; LUCCA FILHO, O. A.; AVELAR, S. A. G.; MIELERZRSKI, F.; OLIVEIRA, S.; CRIZEL, R. L. Desempenho de sementes e plantas de milho híbrido originadas de lotes de sementes com alta e baixa qualidade fisiológica. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas*, v. 8 n. 1, p. 83-92, 2009.

MARCOS FILHO, J.; SILVA, A. E.; CICERO, S. M.; GONÇALVES, C. A. R. efeitos do tamanho da semente sobre a germinação, o vigor e a produção do milho (*Zea mays* L). **Anais**, v.34, p.327-337, 1997.

MEROTTO JÚNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A.F.; HAVERROTH, H.S. A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho. **Ciência Rural**, v.29, n.4, p.595-601, 1999.

PAES, Maria Cristina Dias. **Aspectos físicos, químicos e tecnológicos do grão de milho**. EMBRAPA: Sete Lagoas- MG, 2006 (Circular técnica 75).

PIACESKI, W.; PAIM, M. P.; SILVA, T. B.; LAVAGNOLLI, A.; LAZZARETTI, N. S. Aplicação de bioestimulantes na germinação do milho. In: SAGRO, 13, 2019, Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2019, p. 41- 44.

PINHEIRO, A. P. F. **Efeito do tratamento de sementes com ozônio na cultura do milho**. Monografia (Graduação em engenharia Agrônômica) - Universidade de Brasília, Brasília- DF, p.43, 2016.

PINHO, R. G. V.; SANTO, A. O.; PINHO, I. V. V. **Botânica**. In: BORÉM, A; GALVÃO, J.C.C.; PIMENTEL, M, A. Milho do plantio à colheita. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2015, p. 9-23.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1977. 284 p.

PORTO, H. C. **Atividade antifúngica de extratos vegetais e análise fisiológica em sementes de milho crioulo (*Zea mays* L.)**. Monografia (Graduação em Tecnologia em Agroecologia) – Universidade Federal e Campina Grande, p.42, 2019.

QUEIROZ, T. N.; VALIGUZSKI, A. L.; BRAGA, C. S.; SOUZA, S. A. M.; ROCHA, A. M. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de variedades tradicionais de milho. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v.17, n.1, P.1-9, 2019.

RIBEIRO, S. S. Cultura do milho no Brasil. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 01, n. 49, p. 1-13, 2014.

FOLHA DO SUL. **Rondônia se prepara para colher safra recorde de milho este ano**: Cone Sul concentra 80% das lavouras e Vilhena lidera. Cone Sul concentra 80% das lavouras e Vilhena lidera. 2020. Disponível em: <https://www.folhadosulonline.com.br/noticias/detalhe/2020/rondonia-se-prepara-para-colher-safra-recorde-milho-este-ano-cone-sul-concentra-80-das-lavouras-e-vilhena-lidera> . Acesso em: 28 de ago. de 2023

SANTOS, D. M.; BALDONI, A. Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho. **GETEC**, v.7, n.19, p.19, 2018.

SCHUCH, L.O.B.; NEDEL, J.L.; ASSIS, F.N.; MAIA, M.S. vigor de sementes e análise de crescimento de aveia preta. **Scientia Agricola**, v.57, n.2, p.305-312, 2000.

SEDAM. Secretaria do Estado do Desenvolvimento Ambiental. **Boletim climatológico de Rondônia** - 2010. v. 12. Porto Velho: COGEO: SEDAM, 2012. 34p.

SENA, D. V. A.; ALVES, E. U.; MEDEIROS, D. S. Vigor de sementes de milho cv. 'Sertanejo' por testes baseados no desempenho de plântulas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.11, p.1910-1916, 2015.

SILVA, E. C.; REIS, H. F. T.; LEONEL, L. V. Teste de germinação em sementes de milho comercial na região de imperatriz – MA. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.25, n.4, p.441-446, 2016.

SOUZA, L.C.D.; CARVALHO, M. A. C.; BRAGA, L. F.; SOUSA, M. P. Qualidade fisiológica de sementes de arroz da região de Matupá - MT. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, Alta Floresta, v.3, p.110-116, 2005.

STEFANELLO, R. **Composição química e qualidade de sementes de variedades crioulas de milho no armazenamento**. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, p.118, 2014.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 17, n. 1-3, p. 76-83, 2007.

ZUCARELI C.; CAVARIANI. C.; PORTUGUAL, G.; NAKAGAWA, J. Potencial fisiológico de sementes de milho hidratadas pelo método do substrato de papel toalha. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, n. 3, p. 122-129, 2008.

RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE PLÁGIO

DISCENTE: Dhione da Silva Bevilacqua

CURSO: Agronomia

DATA DE ANÁLISE: 25.08.2023

RESULTADO DA ANÁLISE

Estatísticas

Suspeitas na Internet: **2,1%**

Percentual do texto com expressões localizadas na internet [△](#)

Suspeitas confirmadas: **1,89%**

Confirmada existência dos trechos suspeitos nos endereços encontrados [△](#)

Texto analisado: **91,97%**

Percentual do texto efetivamente analisado (frases curtas, caracteres especiais, texto quebrado não são analisados).

Sucesso da análise: **100%**

Percentual das pesquisas com sucesso, indica a qualidade da análise, quanto maior, melhor.

Analisado por Plagius - Detector de Plágio 2.8.5
sexta-feira, 25 de agosto de 2023 21:27

PARECER FINAL

Declaro para devidos fins, que o trabalho do discente **DHIONE DA SILVA BEVILACQUA**, n. de matrícula **42412**, do curso de Agronomia, foi aprovado na verificação de plágio, com porcentagem conferida em 2,1%. Devendo o aluno realizar as correções necessárias.

(assinado eletronicamente)
HERTA MARIA DE AÇUCENA DO N. SOEIRO
Bibliotecária CRB 1114/11
Biblioteca Central Júlio Bordignon
Centro Universitário Faema – UNIFAEMA