



ALEX CAMPELO DA SILVA¹, DANIELA AP. LANZA¹, GUILHERME JR DE ASSIS¹, PAULO CESAR AP. LEAL JR¹, PEDRO H. SOUZA DA SILVA¹, VANESSA GOMES SANTOS¹
SILVIA BLUMER²

1. Graduandos de Engenharia Agrônoma da UNIFEQB; 2. Docente orientadora da Engenharia Agrônoma UNIFEQB

INTRODUÇÃO

O Brasil tem avançado em pesquisas de tecnologia de sementes e sobretudo em *commodities* como o milho (*Zea mays*) dado a grande importância nutricional e comercial da cultura. Assim muitas pesquisas são voltadas aos testes de germinação nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A germinação de sementes é influenciada por fatores ambientais como: a temperatura, tipo de substrato, qualidade da semente e condições nutricionais adequadas para efetiva germinação. Tecnicamente, esses fatores influenciam na porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando em plântulas mais vigorosas, bem como redução de gastos na produção. No milho, a rápida germinação e emergência uniforme são características fundamentais para permitir altas produtividades. A profundidade da semente é o fator que mais influencia na emergência e desenvolvimento dessa cultura. O Projeto Integrado proposto no módulo de Grandes Culturas traz o desafio de cultivar e analisar as sementes de milho em diversas profundidades para avaliar o vigor das sementes e as implicações da profundidade de semente no *stand* final da cultura ao longo do tempo. Assim, estudos de Yorinori (1996) sobre a emergência de milho serviram de inspiração para seguir a proposição de que a profundidade impacta o processo germinativo. Portanto, o objetivo dessa pesquisa foi verificar as implicações da profundidade de semente utilizada pelo produtor rural correlacionando com informações sobre a fisiologia da germinação e crescimento das plântulas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As diretrizes sobre os procedimentos do experimento realizado no âmbito de grandes culturas foram realizadas no dia 19 de agosto de 2023 na Fazenda Escola, pela professora Silvia Blumer (Figura 1). O experimento foi desenvolvido por seis discentes que residem em cinco municípios diferentes do estado de São Paulo, com sementes de milho hidratado da Pioneer®. Cada discente utilizou 3 tipos de bandejas com profundidades diferentes de semente (3, 5 e 10 centímetros). O substrato utilizado foi a terra preta Garden Plus. Durante o experimento, as bandejas permaneceram em locais que ofereciam as condições fundamentais para o máximo potencial de germinação (iluminação, água, temperatura e oxigênio). O desenvolvimento das sementes foram observados e avaliados no 4º, 7º, 14º e 21º dia do início do experimento. As avaliações propostas pelo Projeto Integrado foram anotadas em um diário de campo: velocidade de germinação; vigor das sementes; *stand* inicial e final; falhas na germinação; fotos ao longo do experimento (implantação, germinação, plântulas formadas ou abortadas e presença ou ausência da parte aérea ou radícula). Desenvolveram-se os cálculos matemáticos: o Índice de Velocidade de Germinação (IVG); o Cálculo de Porcentagem de Germinação (G); Média de Plantas Emergidas por discente e Média por Bandejas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram compilados quantitativamente de acordo com os cálculos Média de Plantas Emergidas por Discente (Tabela 1); o IVG, o de G e o Número de Plantas Emergidas por Bandeja (Tabela 2); e o Número de Plantas Emergidas nos Dias Avaliados (Gráfico 1); G (Gráfico 2) e o Índice de Germinação/Emergência (Gráfico 3) e qualitativamente, no qual foram descritos os seguintes pontos: município; posição solar; irrigação; *stand* inicial e final; vigor das sementes; sementes não germinadas e malformadas; plântulas malformadas e ausência da parte aérea ou radícula (Quadro 1). Além disso, foram organizadas fotos desde a implementação do experimento até o 21º dia em que as plântulas foram removidas de suas respectivas bandejas. Todas essas informações são apresentadas a seguir:



Figura 1: Implantação do Projeto Integrado "Grandes Culturas" pela docente Silvia Blumer em 19 de agosto de 2023 na UNIFEQB e a discente Daniela Lanza organizando as sementes em suas respectivas bandejas de 3, 5 e 10 centímetros.



Figura 2: registro do 4º dia. 1. Alex, 2. Daniela, 3. Paulo Leal, 4. Guilherme, 5. Pedro, 6. Vanessa



Figura 3: registro do 7º dia. 1. Alex, 2. Daniela, 3. Paulo Leal, 4. Guilherme, 5. Pedro, 6. Vanessa

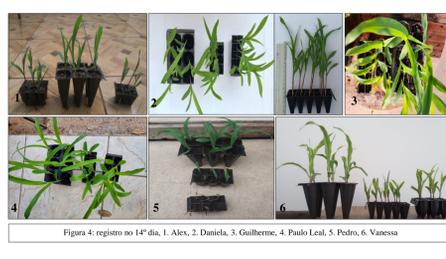


Figura 4: registro no 14º dia. 1. Alex, 2. Daniela, 3. Guilherme, 4. Paulo Leal, 5. Pedro, 6. Vanessa

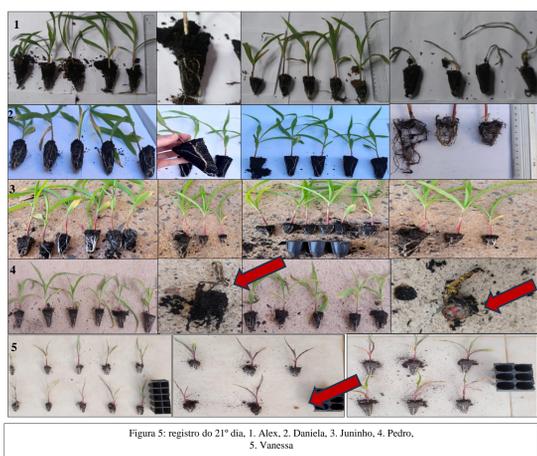


Figura 5: registro do 21º dia. 1. Alex, 2. Daniela, 3. Juninho, 4. Pedro, 5. Vanessa

Descrição qualitativa do experimento									
Discente/Município	Luz Solar	Irrigação	Stand inicial (sementes)	Stand final (plantas vivas)	Vigor	Sementes não germinadas	Sementes malformadas	Plântulas malformadas	Ausência da parte aérea ou radícula
Alex ¹ Santa Cruz das Palmeiras	Incidência direta 3 horas por dia (vespertino)	Irrigação diária com pequena lâmina à noite *Déficit de água do 15º ao 18º dia	15	14	Excelente	1	Não ocorreu	Não ocorreu	Não ocorreu
Daniela ² Mogi Guaçu	Incidência indireta (matutino) **telhas brasilit	Irrigação diária, exceto em dias úmidos e chuvosos. Teste do dedo.	22	22	Excelente	Não ocorreu	Não ocorreu	Não ocorreu	Não ocorreu
Guilherme ³ Estiva Gerbi	Incidência direta 3 horas (matutino)	300ml diariament e	18	16 Até o 14º dia ***Forte chuva	Bom	2 até o 14º dia	Sem verificação	Sem verificação	Sem verificação
Paulo Leal ⁴ Espírito Santo do Pinhal	Incidência direta por 5 horas (matutino)	400ml diariament e	22	18 Deficiência de nutrientes com cor amarelada	Bom	2	Não ocorreu	Não ocorreu	Não ocorreu
Pedro ⁵ São João da Boa Vista	Incidência direta (matutino)	Irrigação diária	18	16	Bom	2	Não ocorreu	Não ocorreu	1 falha na parte aérea e radicular na bandeja de 3 cm. 1 falha radicular na bandeja de 5 cm
Vanessa ⁶ São João da Boa Vista	Incidência direta a partir das 10h00 até o final do dia	Irrigação diária no início do dia	22	21 **** forte precipitação de chuva	Excelente	1	Não ocorreu	Não ocorreu	Não ocorreu

^{1*} Constatou-se que devido a quantidade de reserva de água nelas e o baixo volume da bandeja de 3cm as sementes não resistiram a estiagem.

^{2**} Em ambientes com cobertura de telhas de brasilit apresentou temperaturas elevadas quando comparadas ao ambiente externo.

^{3***} Em decorrência de forte chuva que ocorreu onde os experimentos estavam, todas as bandejas foram afetadas. As plântulas ficaram fora das mesmas, e, portanto, ficou inviável continuar o experimento de maneira adequada.

^{6****} Ocorreu uma forte precipitação de chuva durante a madrugada. As bandejas ficaram expostas a precipitação e ao amanhecer, verificou-se no experimento que a semente que estava localizada na bandeja de 5 cm estava fora da bandeja e esta não germinou.

Número de plantas emergidas							
Profundidade	Alex	Daniela	Guilherme	Paulo	Pedro	Vanessa	Média
3 cm	0	6	0	0	0	0	0
4 dias	4	10	1	10	6	0	5
7 dias	4	10	5	10	5	10	7,5
14 dias	4	10	0	10	5	10	7,5
21 dias	4	10	0	10	5	10	7,5

Número de plantas emergidas (média 4 bandejas)							
Profundidade	Alex	Daniela	Guilherme	Paulo	Pedro	Vanessa	Média
3 cm	0	5	7,5	7,5	0	0	0
4 dias	4	10	5	10	6	0	5
7 dias	4	10	5	10	5	10	7,5
14 dias	4	10	0	10	5	10	7,5
21 dias	4	10	0	10	5	10	7,5

Cálculo de Porcentagem de Germinação (G)							
Profundidade	4 dias	7 dias	14 dias	21 dias	Média		
3 cm	4,5%	23,5%	33,3%	29,5%	26,5%		
5 cm	3,0%	19,7%	25,0%	20,5%	20,1%		
10 cm	2,3%	22,7%	26,5%	22,0%	22,3%		

Cálculo do Índice de Velocidade de Germinação/Emergência (IVG)							
Profundidade	4 dias	7 dias	14 dias	21 dias	Total		
3 cm	1,50	4,43	3,14	1,86	10,93		
5 cm	1,00	3,71	2,36	1,29	8,36		
10 cm	0,75	4,29	2,50	1,38	8,92		

Tabela 1: Número de plantas emergidas por discente

Tabela 2: Média por bandejas; Cálculo de Porcentagem por Germinação e Índice de Germinação/Emergência

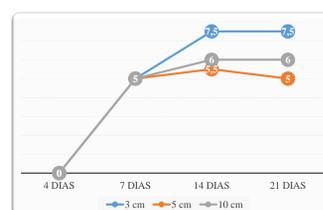


Gráfico 1: Número de plantas emergidas nos dias avaliados



Gráfico 2: Porcentagem por Germinação

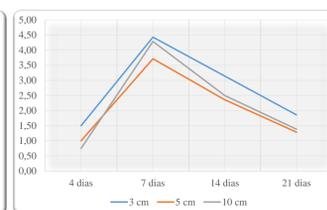


Gráfico 3: Índice de Germinação/Emergência

Nessa pesquisa foram encontrados os seguintes resultados de acordo com as análises do cálculo de G: na profundidade de 3 cm a média foi de 26,5%, na de 5cm foi de 20,1% e na de 10cm foi de 22,3% (Tabela 2 e Gráfico 2). Em relação ao cálculo de IVG, as sementes de milho da bandeja de 3 cm foi de 10,93, na de 5 cm 8,36 e na de 10 cm 8,92 (Tabela 2 e Gráfico 3). A emergência iniciou-se no 7º dia, na qual as bandejas de profundidade de 3cm tiveram melhor desempenho de germinação inicial das plantas (Figura 3, Tabela 1). Porém, nas bandejas de profundidade de 10 cm houve uma taxa de emergência menor (Tabela 2 e Gráfico 3), isso ocorreu, pois, possivelmente, no momento da implementação do experimento as sementes foram plantadas mais profundamente do que o recomendado. Porém, em relação à altura das plantas, observamos que conforme o espaço e a profundidade dessas bandejas as plantas tendiam a crescer mais alto de forma constante. Em função das intempéries climáticas, em um dos experimentos os dados foram afetados negativamente, resultando em dados zerados. Em relação a ausência da parte aérea e radicular houve 1 falha na bandeja de 3cm e 1 falha radicular na bandeja de 5cm. E em um experimento uma semente não germinou, a qual acredita-se que foi em função das condições desfavoráveis do clima (Figura 5 e Quadro 1).

CONCLUSÃO

Os experimentos realizados revelaram algumas descobertas significativas: melhor desempenho na profundidade de 3 cm; o IVG também corroborou com essa revelação, pois, foi o mais alto (10,93); a emergência das plântulas iniciou no 7º dia a 3 cm de profundidade; o efeito da profundidade de plantio foi evidenciado nas sementes plantadas a 10 cm de profundidade e pode ser atribuída ao plantio mais profundo; em relação ao crescimento das plantas, notamos que a medida que o espaço e a profundidade das bandejas aumentaram, as plantas tendiam a crescer mais alto de forma constante, sugerindo que a profundidade de semente também pode afetar o crescimento subsequente das plantas de milho. Em relação a aplicação prática aos agricultores, esses resultados indicam que a escolha da profundidade de semente pode ter um impacto significativo na germinação e optar pela profundidade de 3 cm pode resultar em uma germinação mais rápida e eficiente, levando a um *stand* final da cultura mais consistente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília,DF: MAPA/ACS, 2009. 395 p
YORINORI, N. A.; SADA, S. Y.; PISSAIA, A. Efeito da profundidade de semente e do envelhecimento precoce de sementes de milho pipoca sobre a emergência e vigor das plantas. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 15, n. 2, 1996.