

DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DO MILHO, UTILIZANDO SEMENTES PELETIZADAS COM DOSES CRESCENTES DE BORO

ROSAL, Railson¹, SOUSA, Jacó Alves de¹, SOUSA, Marcus Vinícius de¹, SOUSA, Priscila Gonçalves Figueredo²

¹Estudantes do Curso Superior de Agronomia – IFTO. e-mail: <railson78@gmail.com; jacobalves43@gmail.com; marcus.uz.123@gmail.com>

²Professor(a) Orientador do Curso Superior de Agronomia – IFTO. e-mail: <priscila.gfs@hotmail.com>

Resumo: Os solos do Cerrado são pobres em nutrientes, principalmente em micronutrientes, a cultura do milho sofre com deficiência de (B) boro, que pode causar a baixa produtividade do mesmo, e o milho sendo uma das principais culturas e produzido em larga escala, então faz-se necessário uma recomendação da dose desse adubo de forma exata para que não causar toxidez e nem deficiência do mesmo na planta. O fornecimento de boro pode ser feito através de aplicação foliar ou por tratamentos de sementes que é o mais adequado nesse caso pois vai trazer mais exatidão das doses, por serem poucas. O objetivo deste trabalho é avaliar o desempenho das sementes de milho com diferentes doses de boro por tratamentos de sementes. O experimento foi realizado em laboratório, onde foi feito um tratamento controle (sem peletização) e 0,00g de boro, para os demais tratamentos foi feita a peletização das sementes com os seguintes tratamentos T1=0,00g, T2= 0,05g, T3 = 0,10g, T4 = 0,15g e T5 = 0,20g de B por Kg de semente, a fonte de Boro (B) utilizada foi o Bórax a 11%. As avaliações realizadas foram, peso de mil sementes, grau de umidade, percentagem de germinação, crescimento de plântula, peso de matéria fresca e peso de matéria seca. O resultado foi que o pelete não interferiu na germinação, em relação ao comprimento de plântula as sementes peletizadas, tiveram desempenho superior a testemunha e as dose utilizadas não tiveram efeito significativo sobre o teor de matéria seca e matéria fresca.

Palavras-chave: adubação, micronutrientes, revestimento de sementes

1 INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) possui importância incontestável no cenário agrícola, pois é um alimento energético utilizado na alimentação humana e animal (TAVARES, et al. 2015). Vários fatores contribuem para a baixa produtividade da cultura de milho, entre os quais podem-se citar aspectos relacionados à nutrição mineral, na qual se insere a adubação com micronutrientes, tais como (B) boro e outros micronutrientes, que a deficiências dos mesmos é fator limitante a produtividade (JAMAMI, et al, 2006). Como a maiorias das culturas, o milho é susceptível às condições adversas durante sua semeadura, germinação, emergência e desenvolvimento no campo, uma dessas condições pode ser no próprio solos, que são pobres em nutrientes, com baixa disponibilidade de macronutrientes e micronutrientes. Os macronutrientes são os mais requeridos e são aquele que o agricultor mais busca disponibilizar para as plantas, os micronutrientes por outro lado são requeridos em pequenas quantidades e por esse motivo muitas vezes são deixados de lado, na hora da correção de solo.

As deficiências nutricionais de micronutrientes mais frequentes, na cultura do milho, estão relacionadas ao B e ao Zn. Pois o (B) boro é de extrema importância para a produção das culturas pois este tem relação direta com desenvolvimento do grão de pólen e também no crescimento do tubo polínico. Sabe-se que a gravidade do problema de deficiência de micronutrientes como fator limitante

à produtividade é altamente variável de cultura para cultura e até mesmo entre variedades de uma mesma cultura e de solo para solo (PESSOA, et al, 2000).

Há recomendação quanto ao uso de (B) boro na adubação, entretanto, não pode ser indiscriminada, uma vez que esse micronutriente pode tornar-se tóxico, se aplicado em excesso, razão pela qual é necessário se conhecer os níveis adequados deste elemento no solo e na planta, para se fazer uma recomendação correta. (FAGERIA, 2000).

De acordo com Ohse, et al (2009) o boro e outros micronutrientes são os que frequentemente se mostram deficientes em solos brasileiros. Tendo em vista a dificuldade de se distribuir uniformemente, através de adubos, as pequenas quantidades de micronutrientes requeridas pelas culturas, pode-se utilizar o tratamento de sementes para corrigir suas deficiências. De fato, pois Tavares, et al, (2015) afirma que o tratamento de sementes ameniza problemas de distribuição uniforme tradicionais de nutrientes, pois os micronutrientes são requeridos pelas plantas em pequenas quantidades. Além disso recobrimento de sementes uma técnica que permite a aplicação de materiais inertes e adesivos nas sementes, com o objetivo de aumentar o tamanho da semente, bem como alterar sua forma, textura para facilitar a semeadura direta (BAYS, et al, 2007), incorporar fungicidas, inseticidas e no caso deste trabalho, micronutrientes.

No Brasil mais de 70% das sementes de milho recebem tratamento industrial, sendo que destas 97% são tratadas com fungicidas, 90% com inseticidas, 15% com nematicidas e 15% com micronutrientes, (OLIVEIRA et al., 2013, apud, TAVARES, et al. 2015). Como as plantas necessitam de pequenas quantidades de micronutrientes, o tratamento de sementes faz com que esses elementos fiquem em contato direto com a emissão das primeiras raízes, suprimindo, assim, a necessidade inicial da planta. (TUNES, et al, 2012).

Nesse contexto, com a escassez de trabalhos que buscam avaliar o desempenho da cultura milho tratado com micronutrientes em especial o (B) Boro, que devido à importância da atuação do boro em diversas plantas, julgou-se a necessidade de realizar este trabalho com o objetivo de avaliar o desempenho das sementes de milho tratadas com diferentes doses de boro incorporada no pelete.

2 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório de bromatologia do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins - Campus Araguatins, localizado no Povoado Santa Tereza, km 5, Zona Rural, localizado no município de Araguatins, região Extremo Norte do Tocantins. No experimento foram analisadas sementes de milho da cultivar AL-Bandeirante da safra 17/17 com germinação mínima de 85%, pureza de 98% vale ressaltar que a semente já veio tratada com fungicida. As sementes foram peletizadas com cinco doses de boro (B) e uma testemunha, as doses

utilizadas foram de 0,0; 0,05; 0,10; 0,15 e 0,20g de B por kg de sementes, para os tratamentos restantes, a fonte de boro utilizada foi adquirida através do Bórax, este contendo 11% de B.

O tratamento das sementes foi feito a partir de uma solução contendo boro, água destilada, cola branca e amido de milho, para se obter essa solução, o boro foi diluído em 17,5ml de água destilada, após ser totalmente diluído foi adicionado 22,5ml de cola branca e posteriormente adicionou-se o amido de milho até a solução atingir uma textura pastosa. As sementes foram encrustadas manualmente uma a uma, mergulhando-as na solução e em seguida foram cobertas com areia para a melhor formação da crosta. Posteriormente as sementes foram postas para secar em temperatura ambiente durante 24 horas, após esse período, as sementes seguiram para o laboratório, onde procedeu-se os testes e as análises das mesmas.

As variáveis analisadas no experimento foram, grau de umidade, percentagem de germinação, crescimento de plântula, peso da matéria fresca e peso da matéria seca.

Para a determinação do grau de umidade é necessário dois cadinhos para cada variedade/cultivar a ser analisada, o procedimento tem início quando os cadinhos são levados a estufa a 105 graus C° durante 30 minutos para a retirada da umidade, depois desse tempo eles são retirados e levado para o dessecador com o intuito de resfriá-los, primeiramente o recipiente é pesado vazio e com tampa, com o cadinho já frio pesou-se 4,5g de semente de milho dentro do recipiente com a respectiva tampa em baixo, o cadinho contendo as sementes foram novamente levados para a estufa de circulação de ar a uma temperatura de 105°C por um período de 24 horas, após esse período é feito novamente uma pesagem pós-estufa e é tirado a diferença em percentagem da primeira para segunda pesagem, é importante fazer a identificação dos mesmo com um pincel, ou um croqui da bandeja contendo os recipientes para facilitar a identificação dos tratamentos. A pesagem deve ser em gramas, com três casas decimais. O resultado final é obtido através da média aritmética das porcentagens de cada uma das repetições retiradas da amostra de trabalho (BRASIL, 2009).

A porcentagem de germinação visa determinar o potencial máximo de germinação de um lote de sementes, o qual pode ser usado para comparar a qualidade de diferentes lotes e também estimar o valor para semeadura em campo (BRASIL, 2009). Foram feitas 4 repetições com 50 sementes para cada um dos 6 tratamentos. O teste foi feito em rolo de papel germitest onde utiliza-se 3 folhas, colocando as sementes sobre duas destas, e cobrindo com uma terceira, o papel foi umedecido com 2,5 vezes o seu peso. Após a confecção dos rolos, os mesmos foram mantidos em germinador B.O.D a uma temperatura constante de 25 °C (BRASIL, 2009). As contagens das sementes germinadas foram feitas aos 4 e 7 dias segundo a metodologia descrita em (BRASIL 2009).

Para a determinação do crescimento de plântula foram selecionadas 10 plântulas de cada parcela logo após a última contagem do teste de germinação, e então foram medidas separadamente com o auxílio de uma régua graduada.

A análise de matéria fresca foi feita com o auxílio de uma balança semi-analítica adotando três casas decimais, neste teste também foram utilizadas 10 plântulas para cada parcela, com o auxílio de uma ferramenta de corte foi retirada as partes restantes das sementes deixando apenas a parte da radícula e a parte aérea da planta. Já com os dados de matéria fresca em mãos, as amostras com 10 plântulas foram colocadas em envelopes furados (para a circulação de ar) e levadas para a estufa a 65°C, onde ficam por um período de 72 horas, após esse período retirou-se as amostras da estufa e novamente foi feita a pesagem para se obter o valor de matéria seca.

Os resultados colhidos foram submetidos, a análise de variância pelo software Sisvar, com níveis de significância de 5% para o teste Tukey.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados da tabela 1, houve diferença significativa para o índice de germinação, mas em relação ao comprimento de plântula, não houve efeito significativo, já o teor de matéria fresca pode-se observar que também houve resultados positivos, porém na matéria seca os tratamentos obtiveram resultados estatisticamente iguais.

Tabela 1: Porcentagem (Germ.), Comprimento de plântula (CP), Matéria fresca (MF) e Matéria seca (MS) de sementes de milhos tratadas com doses crescentes de Boro.

Tratamentos (g kg ⁻¹)	Germ.	CP	MF	MS
	%	Cm	g	mg
Testemunha	49a	14,55a	5,1a	509a
0,00	46,25ab	17,25a	4,39ab	625a
0,05	43,5b	16,87a	4,57ab	577a
0,10	43,25b	15,94a	4,35ab	534a
0,15	42,5b	16,79a	4,29ab	530a
0,20	33,5c	14,78a	4,11ab	521a

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na coluna e letra maiúscula na linha não difere entre si no teste de tukey a 0,05 de probabilidade.

Fonte: Autor.

Pelos resultados obtidos através no teste de germinação verificou-se que, as sementes peletizadas sem boro, apresentaram uma germinação igual a 92 % em um tempo máximo de 7 dias após a semeadura (Tabela 2), este resultado é superior ao obtido por Pessoa et al. (2000), que em estudo de germinação e desenvolvimento de plantas de milho em resposta a tratamento de semente com boro, onde o mesmo obteve resultado de 90% de germinação. Apesar da diferença entre médias

da viabilidade das doses de boro aplicada, os percentuais de germinação permaneceram acima dos padrões de germinação exigidos para a comercialização de sementes de milho, com um valor mínimo de 75%, exceto para a dose 0,15g kg⁻¹ de B (INSTRUÇÃO NORMATIVA n° 45, 2013). Entretanto, as sementes tratadas com doses de boro igual ou superior a 0,15 g kg⁻¹ de B apresentaram uma diminuição na germinação.

Tabela 2: Porcentagem de germinação e tempo máximo de germinação de sementes de milho tratada com doses crescentes de boro.

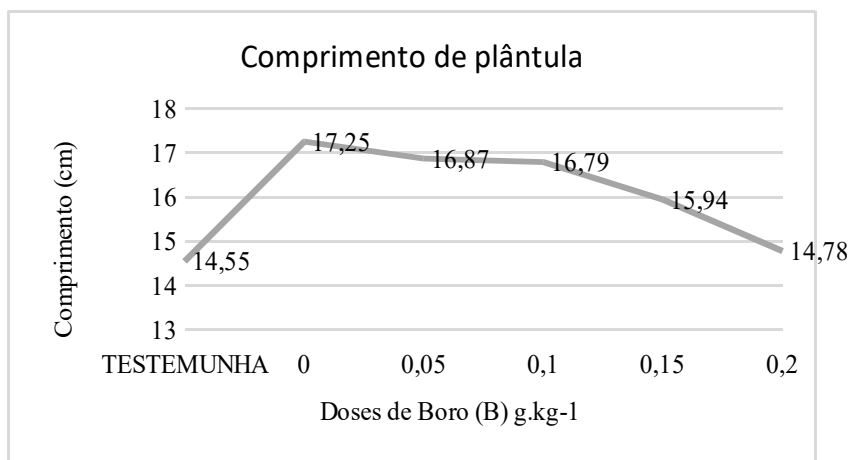
Boro (g k⁻¹)	Germinação (%)	Tempo de germinação (dias)
Testemunha	98	7
0,00	92	7
0,05	87	7
0,10	86.5	7
0,15	85	7
0,20	67	7

Fonte: Autor.

Em relação, ao comprimento de plântula, verifica-se diferença numericamente significativa entre os tratamentos de sementes peletizadas sem boro e a dose de 0,10 g kg⁻¹, porém estatisticamente não diferem entre si, o maior comprimento de plântula se observou nas sementes peletizadas sem boro, apresentando um comprimento de 17,25 cm, valor superior observado na testemunha de 14,55 cm (gráfico 1), não diferindo estatisticamente, Silva et al. (2010), estudando a germinação e o vigor de sementes de milho tratadas com composto a base de micronutrientes observou maiores comprimento de plântula na sua menor dose utilizada (50 ml para cada 100 kg de sementes).

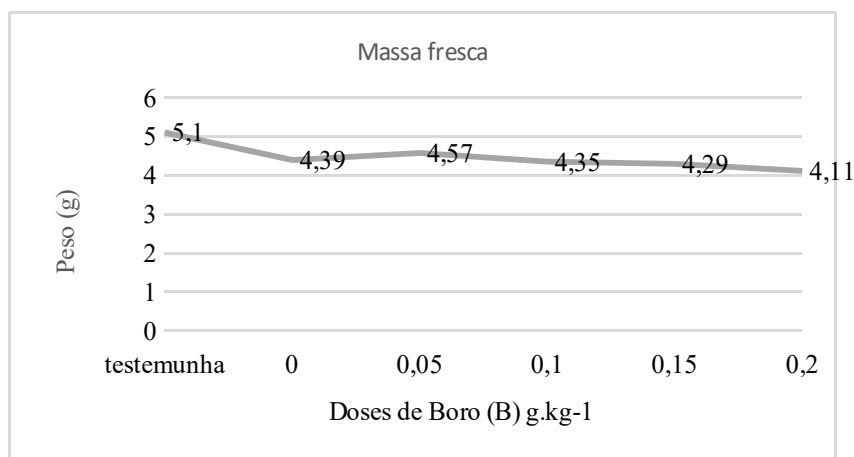
Os resultados obtidos para massa fresca, observou-se que o tratamento controle (sem peletização), apresentou maior massa fresca em relação aos demais, os tratamentos peletizadas sem boro e com doses de boro se demostram iguais estatisticamente (gráfico 2). Ohse et al., (2001), verificou um acréscimo no vigor que resultou uma melhor massa fresca de plântulas de arroz pelo fornecimento de boro via semente.

Gráfico 1: Comprimento de plântula em relação as doses de boro.



Fonte: Autor.

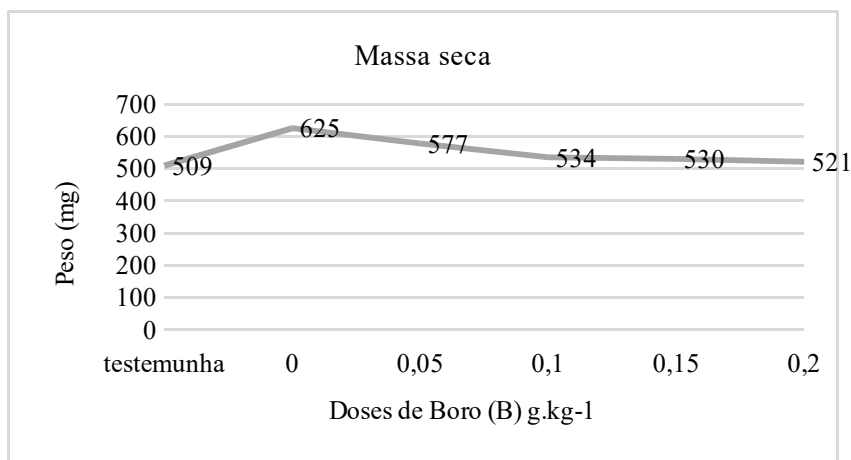
Gráfico 2: Massa fresca da plântula.



Fonte: Autor.

As massas secas das plântulas não diferiram entre si com as doses crescentes de boro, as sementes pelotizadas sem boro demonstraram um resultado numericamente significativo, nota-se no gráfico 3, que a massa seca das plântulas tem um decréscimo com o aumento das doses de boro, porém não significativo. Estes resultados concordam com os obtidos por Pessoa et al. (2000) que verificaram menor produção de massa seca da parte aérea e raiz de plântulas oriundas de sementes de milho tratadas com boro. Tavares et al. (2015), trabalhando a qualidade fisiológica e crescimento de inicial de milho recobertas com micronutrientes, verificaram um decréscimo na massa seca da plântula em um período de 35 dias, com aumento das doses de micronutrientes. Ohse et al., (2001), trabalhando com tratamento de sementes de arroz irrigado com micronutrientes, observou que a massa seca do tratamento com boro não diferiu significativamente da testemunha.

Gráfico 3: Massa seca da plântula



Fonte: Autor.

Tratamentos de sementes com micronutrientes favorece um melhor desenvolvimento e crescimento inicial da plântula, especialmente em locais deficientes de micronutrientes, mas deve-se atentar para a essência do tratamento de sementes, pois altas doses podem causar fitotoxicidade da plântula.

Com a possibilidade de inserir no mercado para comercialização, sementes de milho tratadas com micronutrientes, como por exemplo, o boro, com doses recomendadas sem prejudicar o desenvolvimento inicial da plântula, preservando a germinação e vigor da semente, elevam a qualidade da semente e eliminam possíveis entraves na lavoura, pelas aplicações de doses superestimadas deste micronutriente, que quando utilizada de forma incorreta podem afetar a germinação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pelete não interferiu na germinação, tendo em vista que as sementes peletizadas sem boro não diferiu da testemunha (controle).

No comprimento de plântula as sementes peletizadas com e sem boro se mostram superiores a testemunha, os resultados obtidos mostra-se que somente a peletização obteve maior crescimento de plântula, mas na dose de 0,15 g kg-1 obteve menor comprimento de plântula devido a fatores externo, não por causa da dose de boro utilizada.

As doses utilizadas não tiveram efeito significativo sobre a massa fresca e massa seca, assim podendo ser utilizada essas doses como tratamentos de sementes sem causar fitotoxicidade sobre a plântula.

REFERÊNCIAS

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A. A.; FILHO, O. L. **Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero**. Revista Brasileira de Sementes, vol. 29, nº 2, p.60-67, 2007.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p

FAGERIA, N. K. **Níveis adequados e tóxicos de boro na produção de arroz, feijão, milho, soja e trigo em solo de cerrado**. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, Campina Grande, v.4, n.1, p.57-62, 2000.

INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 45, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. ANEXO XX - **Padrões para a produção e a comercialização de sementes de milho (*Zea mays* L.)** Variedades, 2013. Disponível em: <<http://abrasem.com.br/wp-content/uploads/2012/10/Instrução-Normativa-nº-45-de-17-de-Setembro-de-2013-Padrões-de-Identidade-e-Qualidade-Prod-e-Comerc-de-Sementes-Grandes-Culturas-Republicação-DOU-20.09.13.pdf>> Acessado em: 27/02/2018.

JAMAMI, N. et al. **Resposta da cultura do milho (*Zea mays* L.) à aplicação de boro e de zinco no solo**. Acta Sci. Agron. Maringá, v. 28, n. 1, p. 99105, 2006.

LEITE, R.F.C. et al. **Rendimento e qualidade de sementes de arroz irrigado em função da adubação com boro**. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, v. 133, n. 4, p. 785-791, 2011.

LEMES, E. S.; MENEGHELLO, G. E. **Qualidade fisiológica e crescimento inicial de sementes de milho recobertas com micronutrientes**. Revista de Agricultura v.90, n.2, p. 156 - 167, 2015.

NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas**. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. cap.2, p.1-24.

OLIVEIRA, S.; LEMES, E.S.; TAVARES, L.C. VILLELA, F.A. **Tratamento de Sementes: Ferramenta Promissora e Eficiente para o Agricultor**. Seed News - Pelotas, ano XVII, n.2, p8-11, 2013. In: TAVARES, L. C.; OLIVEIRA, S.; OHSE, S.; MARODIM, V. SANTOS, O. S. dos; LOPES, S. J.; MANFRON, P. A. **Germinação e vigor de sementes de arroz irrigado tratadas com zinco, boro e cobre**. Revista da FZVA Uruguaiana, v. 7/8, n.1, p. 41-50. 2001.

PESSOA, A. C. S.; LUCHESE, E. B.; LUCHESE, A. V. **Germinação e desenvolvimento inicial de plantas de milho, em resposta ao tratamento de sementes com boro**. Revista Brasileira Ciências do Solo, 24:939-945, 2000.

RIBEIRO, N. D; SANTOS, O. S.; MENEZES, N. L. **Efeito do tratamento com fontes de zinco e boro na germinação e vigor de sementes de milho**. Sci. Agric., Piracicaba. 1994.

SILVA, V. da; TAVARES, J. M. B; RUFINO, L. C.; DUARTE, C. A.; MAIA, V. B.; SOUZA, M. de; **Germinação e vigor de sementes de milho tratadas com composto a base de micronutrientes**. In: XIX CIC: XII ENPOS Mostra científica, 2010.

TAVARES, L. C.; OLIVEIRA, S.; LEMES, E. S.; MENEGHELLO, G. E. **Qualidade fisiológica e crescimento inicial de sementes de milho recobertas com micronutrientes**. Revista de Agricultura v.90, n.2, p. 156 - 167, 2015.

TUNES, L. M. et al. **Tratamento de sementes de trigo com zinco: armazenabilidade, componentes do rendimento e teor do elemento nas sementes**. Ciência Rural, v.42, n.7, jul, 2012.