



Estudos de formas de aplicação de Zinco no crescimento de milho *Zea mays L* em casa de vegetação.

Autores: Ranny Magalhaes Silva¹, Dalise Aparecida Silva², Meryene de Carvalho Teixeira³.

Palavras-chave: solo, micronutriente, adubação, métodos de aplicação, Zn.

Campus: Bambuí

Área do Conhecimento (CNPq): Ciências Agrárias e subárea: agronomia.

¹ Bolsista Iniciação Científica – IFMG-campus Bambuí.

² Voluntária Iniciação Científica – IFMG-campus Bambuí.

³ Orientadora – IFMG-campus Bambuí.

RESUMO: No Brasil, a cultura do milho se destaca como uma das mais importantes em diversos setores industriais como a produção de amido, óleo, farinha, glicose, produtos químicos, além do consumo animal e, apesar de baixo, também o consumo humano. Para uma boa produção de grãos com qualidade é bastante importante a averiguação do solo e das formas de adubação dessa cultura. Dentre os micronutrientes essenciais para o crescimento que dependem do pH do solo e composição (a exemplo quantidade de fósforo), o zinco é o mais suscetível à imobilização e, por consequência, torna-se limitante ao desenvolvimento do milho. Os solos de Bambuí, bem como os solos de cerrado, são solos pobres desse micronutriente necessitando da adição deste. Existem algumas informações que fundamentam as formas de aplicação de Zn, comparando as técnicas tradicionais de adubação, via solo e foliar, e o tratamento de sementes. Assim, como o fator solo, pH e fósforo influenciam na disponibilidade de zinco para a cultura, esse projeto objetiva avaliar as formas de aplicação do micronutriente zinco na cultura de milho *Zea mays L* variando entre incorporado ao solo; localizado ao lado do sulco de plantio; foliar; e aplicação nas sementes, como parte do fertilizante já utilizado contribuindo para uma melhor colheita e para auxílio econômico aos produtores deste grão. Além de inter-relacionar os solos de Bambuí com a melhor forma e quantidade de aplicação deste micronutriente.



INTRODUÇÃO

No Brasil, a cultura do milho se destaca como uma das mais importantes, com área cultivada de aproximadamente 15,7 milhões de hectares e uma produção mundial de 86,7 milhões de toneladas de grãos em 2013/2014 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS, 2014). Somente cerca de 5% dessa produção se destina ao consumo humano que pode ser em conserva, congelado na forma de espigas ou grãos, desidratado, colhido antes da polinização e como “baby corn” ou mesmo de maneira indireta na composição de outros produtos. Isto se deve à falta de uma maior divulgação de suas qualidades nutricionais e devido aos hábitos alimentares da população que privilegia outros grãos. A qualidade nutricional do milho quando comparada a de outros grãos, apresenta-se superior por não recebe tratamento de refino possuindo sua forma integral de fibras e outros nutrientes (FIESP, 2016).

O milho possui diversas aplicabilidades constituindo um dos principais insumos para o segmento produtivo, sendo utilizado na alimentação de animais, tanto *in natura*, como na forma de farelo, ração ou silagem. Na indústria é empregado como matéria-prima para a produção de amido, óleo, farinha, glicose, e produtos químicos, além de ser gerador de milhões de empregos diretos e indiretos (PINAZZA, 1993).

Devido à importância dessa matéria-prima há necessidade de dispensar maior atenção para sua produção. Assim, para grãos com qualidade é bastante importante a averiguação do solo e das formas de adubação dessa cultura. A disponibilidade de micronutrientes nos solos varia com o tipo de solo e com as regiões geográficas. Independente da região, as quantidades disponíveis de ferro (Fe), cobre (Cu), zinco (Zn), manganês (Mn) e boro (B) serão afetados com a intensificação do uso do solo e com aplicações sucessivas de calcário e, no caso do Zn, ainda tem o efeito do fator fósforo no solo.

O Zn é o micronutriente com maior probabilidade de se tornar limitante ao desenvolvimento das plantas, principalmente para espécies exigentes, como o milho. Os solos de Bambuí, bem como os solos de cerrado, são solos pobres desse micronutriente necessitando da adição deste. Há quatro formas de aplicação de Zn, comparando as técnicas tradicionais de adubação via solo e foliar, e o tratamento das sementes. Assim, como o fator solo, pH e fósforo influenciam na disponibilidade de Zn para a cultura, faz-se necessário estudar os modos de aplicação de Zn nas culturas do milho utilizando a espécie *Zea mays* L. (milho doce) em solos de Bambuí.

METODOLOGIA

MONTAGEM E CONDUÇÃO DOS EXPERIMENTOS

Inicialmente realizaram-se as análises do solo para a quantificação do teor de Zn. Essas análises foram realizadas no Laboratório de Análises de Solo do Instituto Federal de Minas Gerais-campus Bambuí (IFMG-campus Bambuí).

As sementes da cultivar *Zea mays* L., cedidas pelo Laboratório de Sementes do IFMG-campus Bambuí, foram preparadas e o Zn aplicado de quatro formas distintas: aplicação do zinco incorporado ao solo, localizado ao lado do sulco de plantio, foliar e aplicação nas sementes.

Após, as sementes foram adicionadas aos vasos contendo o solo previamente caracterizado e preparado. A adubação com NPK + micronutrientes (exceto o zinco) foi realizada misturando-se os



fertilizantes, cedidos pelo IFMG-campus Bambuí, no solo, de acordo com a recomendação do livro 5ª Aproximação Revisada (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ V., 1999). O plantio foi feito em vasos de 6 dm³ para maior controle, estes estão sendo constantemente mudados de posição, de forma casual, para evitar influências externas sempre sobre os mesmos vasos. A irrigação está sendo realizada diariamente utilizando cerca de 300 mL de água. Os experimentos e análises estão sendo conduzidos em casa de vegetação no IFMG – campus Bambuí.

Foi utilizado o milho *Zea mays* L. como planta de trabalho, pois essa espécie produz bem em épocas do ano com média a alta temperatura e boa disponibilidade de água no solo durante todo o ciclo. O mês de plantio mais indicado geralmente é outubro ou novembro, tendo um ciclo de plantio que varia entre 115 e 135 dias - temperaturas elevadas provocam redução na duração do ciclo. A adubação foi feita conforme a análise do solo.

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E TRATAMENTOS

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com quatro formas de aplicação de Zn no milho e cinco repetições de cada uma das formas. As formas de aplicação de Zn foram: 1) incorporado ao solo; 2) localizado ao lado do sulco de plantio; 3) foliar; 4) aplicação nas sementes. Também foram plantadas 5 testemunhas, ou seja 5 mudas sem a adição de Zn, para a comparação com as plantas adubadas. Para o tratamento Zn incorporado a dose foi de 3,5 mg dm³ (RIBEIRO; GUIMARÃES; ALVAREZ V., 1999) e homogeneizada na massa do solo. Para o tratamento localizado, foi adotado o valor de 1,5 mg dm³ e aplicada a 5 cm abaixo e ao lado das mudas (GALRÃO, 2004). Para aplicação foliar foi utilizado um borrifador contendo solução de zinco sendo realizadas as aplicações, aos 14 dias após a emergência e a segunda 28 dias após emergência (GALRÃO, 2004). Para a aplicação de Zn nas sementes, foi utilizada a técnica de umedecimento estabelecida segundo indicações de Volkweiss (1991): em um recipiente com quantidade mínima de água foi adicionado a concentração de 70 g de Zn por Kg de semente, em seguida, as sementes foram misturadas à essa solução e imediatamente semeadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas Figuras 1, 2 e 3 estão apresentadas as três formas de adubação por Zn realizadas no experimento. A quarta forma de aplicação, por borrifação, foi realizada ao 15º e 30º dia pós-emergência.



Figura 1: Zn incorporado ao solo



Figura 2: Zn na semente



Figura 3: Zn localizado ao lado do sulco

Na Figura 4 estão apresentados os vasos em amostragem da plantação.



Figura 4: amostragem da plantação.

Estão sendo realizadas, durante o processo de desenvolvimento das plantas, anotações da altura, área foliar, número de folhas e diâmetro do caule a efeito de comparação do desenvolvimento *inter-formas* de aplicação do Zn e a comparação com o desenvolvimento das testemunhas (FIGURA 5).



Figura 5: medição da altura.

As plantas estão com 47 dias pós-emergência e tem, em média, uma altura de 55 cm e 6 folhas. Não está sendo observada grande diferença entre as medidas das testemunhas e as variadas formas de aplicação do Zn. Ao final do experimento, serão realizadas análises de Zn presentes na matéria seca e, possivelmente, serão visualizadas diferenças.

O experimento está em fase de avaliação, com término previsto para início de julho de 2017, onde serão realizadas as análises de: massa seca, avaliação do crescimento final (altura, área foliar, número de



folhas e diâmetro do caule), além da determinação dos teores de macro e micronutrientes nas plantas e no solo.

CONCLUSÃO

Com o eventual trabalho em desenvolvimento, espera-se que a forma incorporada ao solo seja a mais eficiente por apresentar-se como a mais utilizada pelos produtores e, além disso, espera-se que os solos da região tenham certa quantidade de Zn para que possa usar menor quantidade na adubação permitindo menor custo no plantio.

Por meio dos resultados espera-se:

- I. Difundir o melhor uso desse micronutriente e a melhor quantidade adicionada ao fertilizante já utilizado pelos agricultores da região;
- II. Espera-se um maior desenvolvimento da plântula como, caule, folha, fruto e raiz.

Agradecimentos:

Ao IFMG-campus Bambuí pela bolsa fornecida durante os 12 meses de desenvolvimento do projeto.



REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS, 2014. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 de jan. 2016.

FIESP: Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. Disponível em: < <http://www.fiesp.com.br/>>.

Acesso em: 10 de jan. 2016.

GALRÃO, E. Z. **Micronutrientes**. In: Cerrado: correção do solo e adubação. SOUZA,

PINAZZA, A.H. **Consórcio de plantas economicamente exploráveis (saccharum officinarum / zeamays) para maior estabilidade do agroecossistema**. 137p., 1993. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H.. **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação**; Editores. – Viçosa, MG, 1999. 359p.

VOLKWEISS, S. J. **Fontes e métodos de aplicação**. In: SIMPÓSIO SOBRE