



WIVIANY DE OLIVEIRA TEIXEIRA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE SILICIO VIA FOLIAR NA
CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) VAR. AN 9005CL**

Ji-Paraná

2021

WIVIANY DE OLIVEIRA TEIXEIRA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE SILÍCIO VIA FOLIAR NA
CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) VAR. AN 9005CL**

Artigo apresentado ao Centro universitário São Lucas Ji-Paraná como parte dos requisitos para obtenção de nota na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Agronomia, sobre orientação do Professor Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Gerada automaticamente mediante informações fornecidas pelo(a) autor(a)

T266e Teixeira, Wiviany de Oliveira.

Efeito da aplicação de doses de silício via foliar na cultura do
Arroz (*Aryza Sativa*) VAR AN 9005 CL / Wiviany de Oliveira
Teixeira. -- Ji-Paraná, RO, 2021.

19, p.

Orientador(a): Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) -
Centro Universitário São Lucas. Afya Educacional.

1. Fertilização com silício. 2. Adubação com silício. 3. Cultivo
do arroz. I. Abreu,, Marcos Giovane Pedroza de. II. Título.

CDU 633.18

WIVIANY DE OLIVEIRA TEIXEIRA

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE SILICIO VIA FOLIAR NA
CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) VAR. AN 9005CL**

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Curso de Agronomia do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do Título de Bacharel em Agronomia. Orientador Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu.

Ji-Paraná, de de 2021.

Avaliação/Nota:

BANCA EXAMINADORA

Resultado: _____

Orientador Prof. Me. Marcos Giovane P. de Abreu
Centro Universitário São Lucas

Professor Me. Alan Antônio Miotti
Centro Universitário São Lucas

Professor Me. Celso Pereira de Oliveira
Centro Universitário São Lucas

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me abençoado e permitido a chegar até aqui.

Aos meus Pais Antonio e Iracilda e minha irmã Tatiany que sempre estiveram ao meu lado me apoiando a seguir meu sonho. Ao meu esposo Wagner que desde o início esteve do meu lado, apoiando e dando força para concluir meu projeto.

Agradeço também ao meu cunhado Renato Junior, Vanderson e Rosana por toda palavra de incentivo e apoio. E a toda minha família que sempre esteve comigo.

Ao meu orientador Prof. Me. Marcos Giovane Pedroza de Abreu, por ter me orientando e auxiliando em minhas dúvidas.

A minha amiga Bruna Cristina Dias que esteve ao meu lado sempre, obrigada por cada momento juntas e por me incentivar em cada decisão. E obrigada a todos colegas da faculdade que participaram de alguma forma da minha vida acadêmica.

Gostaria de agradecer também aos professores Celso Oliveira, Joseane Bessa, Cristiano Ferreira, Alan Miotti e Alisson Silva, por todo conhecimento adquirido com vocês.

EFEITO DA APLICAÇÃO DE DOSES DE SILÍCIO VIA FOLIAR NA CULTURA DO ARROZ (*Oryza sativa*) VAR. AN 9005CL¹

Wiviany de Oliveira Teixeira²

Marcos Giovane Pedroza de Abreu³

RESUMO: O silício não é considerado um elemento essencial para as plantas, mais pode ter efeitos benéficos a várias culturas. Ele atua no crescimento, no incremento da produção e no grau de resistência de plantas de arroz a diversos fatores causadores de estresse e por importantes doenças. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes dose de silício aplicado via foliar no desenvolvimento da cultura do arroz (*Oryza sativa* L.). O experimento foi conduzido no campo experimental da empresa Rical de Ji-Paraná- Ro. Foi utilizado delineamento experimental DBC, contando com 5 tratamentos principais correspondentes as doses de silício via foliar, sendo utilizado a cultivar ANa 9005CL, com 5 repetições de doses de Si por parcela, sendo a fonte de Si o produto Supa Silica da Agrichem, nas doses de 0, 250, 500, 750 e 1,000 ml/ha. Obtivemos resultados satisfatório em relação à altura de planta, onde a dose que mais se destacou foi a de 250ml/há, o número de colmos por m² é possível constatar que houve um aumento de acordo com que se aumentava a dose, se destacando a dose de 1,000ml/há, já tamanho de raiz foi possível obter resultados satisfatórios na dose de 500ml/há e o números de perfilhos apresentou características inferiores ao tratamento testemunha. Se tornando viável sua utilização para a produção do arroz.

Palavras-Chave: Adubação. Silício. Arroz.

ABSTRACT: Silicon is not considered an essential element for plants, but it can have beneficial effects on various crops. It acts on the growth, production increase and the degree of resistance of rice plants to several stress-causing factors and important diseases. This study aimed to evaluate the effect of different doses of silicon applied via the leaves on the development of rice

(*Oryza sativa* L.) crop. The experiment was carried out in the experimental field of the company Rical de Ji-Paraná-Ro. A DBC experimental design was used, with 5 main treatments corresponding to the silicon doses via foliar, using the cultivar ANa 9005CL, with 5 repetitions of Si doses per plot, with the Si source being the product Supa Silica from Agrichem, in the doses of 0, 250, 500, 750 and 1,000 ml/ha. We obtained satisfactory results in relation to plant height, where the dose that most stood out was 250ml/ha, the number of stalks per m² it is possible to see that there was an increase as the dose was increased, highlighting the dose of 1,000ml/ha, while root size it was possible to obtain satisfactory results at the dose of 500ml/ha and the number of tillers presented characteristics inferior to the control treatment. Its use for rice production becomes viable.

Keywords: Fertilization. Silicon. Rice.

1. Introdução

O arroz tem sua origem no sudeste da Ásia, sendo o principal alimento e a primeira planta a ser cultivada. Existem registros na literatura chinesa há cerca de 5.000 anos. Já no Brasil os portugueses foram os responsáveis por trazerem esse cereal para o continente (Brejeiro, 2020).

Sendo cultivado e consumido em todos os continentes ele é um alimento básico para cerca de 2,4 bilhões de pessoas. Com isso se torna um dos grãos de maior importância econômica, principalmente no continente Asiático e oceânico. Cerca de 90% do arroz do mundo é cultivado e consumido na Ásia (Silva *et al*, 2017).

Em Rondônia, o cultivo é exclusivamente de sequeiro, nos dois períodos previstos para o plantio da cultura (de outubro a dezembro e de janeiro a março). Atualmente, as estimativas apontam para uma área total cultivada de 42,5 mil hectares, com perspectiva de produção superior a 139,4 mil toneladas (Conab, 2021).

O arroz é uma gramínea, e faz parte do grupo de acumuladoras de silício, elemento que é abundante na crosta terrestre e é uma das alternativas para melhoria da planta, trazendo benefícios como a melhora na arquitetura da planta devido a sua deposição na parede da célula quando absorvido e posteriormente causando o enrijecimento da parede (Rocha, 2013; Nalin *et al*, 2014).

O silício não é considerado um elemento essencial para as plantas, mas pode ter efeitos benéficos a várias culturas (Epstein, 1999). Ele atua no crescimento, no incremento da produção e no grau de resistência de plantas de arroz a diversos fatores causadores de estresse e por importantes doenças (Barbosa Filho *et al.*, 2000).

O acúmulo de silício nas plantas também contribui para formação de plantas mais eretas, evitando o acamamento, a perda excessiva de água e promovendo uma melhor eficiência fotossintética, resultando em maior produtividade da cultura (Barbosa *et al.*, 2000).

A aplicação foliar do Si na cultura do arroz não é comum. Entretanto acredita-se que o Si aplicado nas folhas, faz com que ocorra a formação de uma barreira física contra os patógenos, pela deposição do Si na superfície da

folha, previne a penetração das hifas de fungos nos tecidos da planta (Menzies et al., 1992).

As pesquisas relacionadas sobre eficiência da aplicação foliar do Si e as vantagens no crescimento das plantas, rendimento a incidência de danos na folha ainda são escassas, (Miranda et al. (2018). Desta forma o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de diferentes dose de silício aplicado via foliar no desenvolvimento da cultura do arroz (*Oryza sativa* L.).

2. REFERENCIAL TEORICO

2.1 Arroz

O arroz (*Oryza sativa*) é um dos alimentos tradicionais da dieta da população brasileira, uma das principais fontes de energia alimentar, sendo elemento básico na alimentação da maioria dos povos. O arroz ocupa posição de destaque, dentre as culturas anuais no Brasil do ponto de vista econômico e social (Zanin et al., 2019).

Na Região Norte, a intenção é manter a mesma área que foi destinada na última safra, com projeção de produção na ordem de 993,8 mil toneladas (aumento de 0,2% em comparação à safra passada). (Conab, 2020).

O arroz pertence à divisão Angiosperma, classe das monocotiledôneas, ordem Glumiflora, família Poacea, subfamília Bambusoideae ou Oryzoideae, tribo Oryzea, e gênero *Oryza* (Botelho, 1914). É uma planta anual, podendo se desenvolver em condições de solo alagado ou seco (Magalhães Jr. et al., 2004).

As plantas de arroz (*Oryza sativa* L.) são classificadas como acumuladoras de silício (Si) (Pereira et al., 2004; Moraes et al., 2011; Shi et al., 2013; Nascimento et al., 2018). Isso porque, após absorção do Si, ele é depositado na parede celular da epiderme formando uma dupla camada de sílica-cutícula e sílica-celulosa, promovendo assim vários benefícios para as plantas, como redução da transpiração e aumento a eficiência de uso da água (Ma e Yamaji, 2006).

2.2 Silício (Si)

O Si é encontrado nas formas combinadas, como a sílica, e minerais silicatos. Os silicatos são sais em que a sílica é combinada com oxigênio ou

outros elementos como 16 alumínio, magnésio, cálcio, sódio, ferro e potássio em mais de 95% das rochas terrestres, meteoritos, em todas as águas, atmosfera. (SAVANT et al., 1997; FERREIRA, 2008).

Embora não faça parte da lista dos elementos essenciais, é considerado um elemento útil e benéfico à planta de arroz ou, ainda, agronomicamente essencial pela sua função protetora das plantas contra doenças e pragas e outros efeitos positivos que provoca no solo, no crescimento e desenvolvimento das plantas, bem como no rendimento de grãos (Embrapa, 2002).

O transporte do silício é feito pelo xilema e sua distribuição depende das taxas de transpiração dos diferentes órgãos da planta. O elemento é imóvel na planta e é depositado nas lâminas foliares, bainhas foliares, colmos, cascas e raízes (Yoshida et al., 1962) sendo que na lâmina foliar o acúmulo é maior que na bainha foliar (Tanaka & Park 1966).

O silicato de potássio é originário da fusão, em alta temperatura e pressão da sílica (quartzo finamente moído), com hidróxido de potássio e, ou, carbonato de potássio.

A importância do silício vem sendo demonstrada desde o Japão onde os pesquisadores observaram que silício estava mais presentes em folhas sadias do que em folhas afetadas por brusone. Então foi comprovado que o elemento é benéfico tornando as plantas mais resistentes as doenças de origem fúngicas (EMBRAPA 2013).

2.2 Cultivar

A cultivar AN 9005CL tem sido muito utilizada em nosso estado, esta cultivar é desenvolvida e comercializada pela Agronorte, possui potencial produtivo de 9.000 kg/ha, ciclo de 120 dias, 70 a 61% de rendimento de grão inteiro, médio porte, possui resistência ao acamamento, tolerante a brusone foliar e de panícula, florescimento com 95 dias, conta com uma alta capacidade de gerar novos perfilhos e seu ponto de colheita é quando o grão obtiver de 20 a 22% de umidade (AGRONORTE).

Cultivar foi desenvolvida com um sistema de produção CLEARFIELD®, com porte e ciclo médio, alta capacidade de perfilhamento, rápido estabelecimento inicial e boa tolerância a doenças. Destaca-se pelo potencial produtivo acima de 10 ton/ha, ampla adaptação as diferentes regiões de cultivo, além de grãos translúcidos e com alto rendimento de inteiros. Confere as plantas de arroz

tolerância a herbicidas altamente efetivos no controle do arroz vermelho e de outras importantes plantas daninhas da cultura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA AREA EXPERIMENTAL

O estudo foi desenvolvido no município de Ji-Paraná-RO, no campo experimental da empresa Rical: Rack Industria e comercio Ltda., localizada no km 2 lote 47 Linha Santa Rita, apresentado como coordenadas geográficas 10°55'37"S 61°54'52"W, com altitude de 181m. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como AWi (tropical-quente e úmido), com temperatura média anual de 24.5 °C. Pluviosidade média anual de 1938 mm, e um período seco bem definido (SEDAM, 2014).

A área que foi utilizada para realização do experimento, trata-se de um campo experimental onde a empresa realiza testes de produtos e sementes. As características nutricionais do solo, foi definida através da coleta de amostras do solo, passando por uma análise química, que obtivemos os seguintes resultados (Tabela 1).

Tabela 1. Analise química do solo da área experimental. Ji-Paraná, RO.

AMOSTRA	pH		P	K	Ca	Mg	Al	H+Al
	H ₂ O	CaCl ₂	Cmolc/dm ³					
01	5,70	4,90	5,17	0,08	2,25	0,75	0,00	3,75

3.2 TRATAMENTOS E DELINIAMENTO EXPERIMENTAL

Para a realização do experimento será utilizado o delineamento experimental DBC (Delineamento em blocos casualizados), foi utilizada a cultivar ANa 9005CL, com 5 repetições de doses de Si por parcela. Os tratamentos foram constituídos de 5 doses de silício via foliar, sendo que a fonte de silício utilizada foi o Silício e potássio nas doses de 0, 250ml/ha, 500ml/ha, 750ml/há e 1,000l/ha de Si.

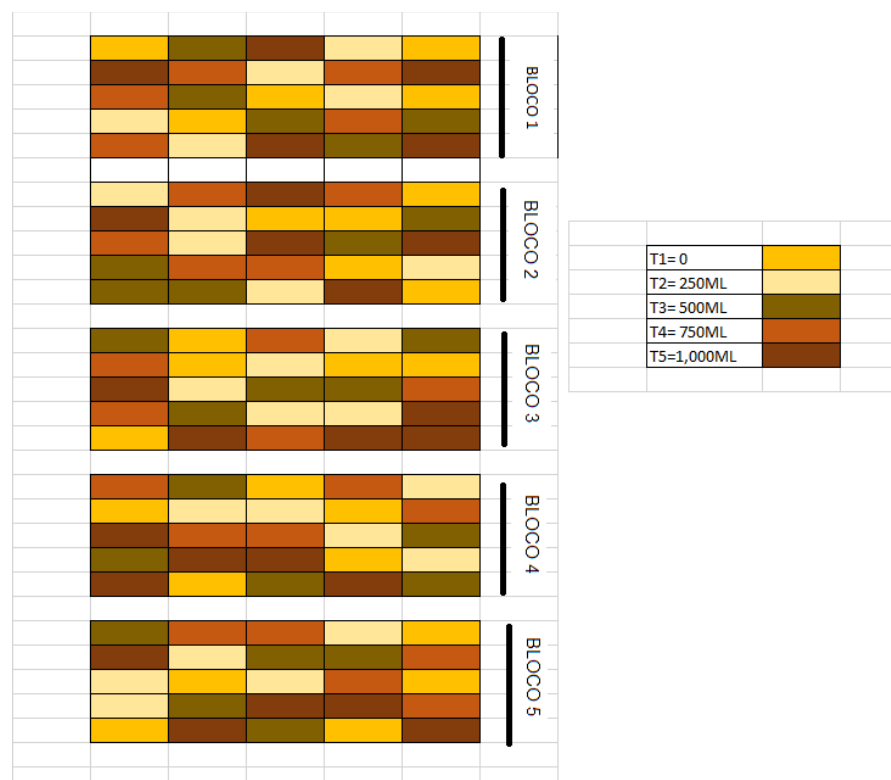
Foram realizadas em todos os tratamentos a adubação recomendada de acordo com a necessidade da cultura, conforme o manual de Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5° aproximação (Ribeiro,1999).

Foi realizado o tratamento de 20kg de semente de arroz no dia do plantio, utilizando os fertilizantes minerais para sementes Agrichem Booster, Agrichem Broadacre Mn+ e Agrichem Maxi Zinc, fungicida e nematicida Certeza N da UHPS- IHARA e o fungicida Vitavax.

A adubação realizada no plantio contou com a formula comercial NPK 04-14-08. Os tratamentos foi realizado com doses crescentes de silício(Si), disonível através do fertilizantes foliar Supa Silica da Agrichem, sua composição química 23,7% K₂O + 10% Si, sendo as doses de 0, 250, 500, 750 e 1000ml/ha.

A semeadura foi realizada no dia 06 de Abril de 2021. A área experimental foi dividida em 5 blocos com 25 parcelas, sendo que cada parcela contara com 5 linhas com 14,8m de comprimento com espaçamento entre linhas de 0,32 cm (Figura 1).

Figura 1- Croqui do Experimento.



Foi utilizada neste experimento a cultivar da espécie *Oryza sativa*, sendo ela AN 9005CL (Agro norte semetes). A aplicação do produto comercial SUPA SILICA® da empresa Agrichem, foi realizada com 30 dias após o plantio e as avaliações foram realizadas 15 dias após a adubação.

3.3 AVALIAÇÕES

3.3.1 ALTURA DA PLANTA

No período de avaliação foi utilizado 5 plantas de cada tratamento, medindo do nível do solo até o ápice da planta, de acordo com Silva et al. (2015).

3.3.2 NÚMERO DE PERFILHOS

O número de perfilhos foram avaliados visualmente 5 plantas ao acaso por parcela para contagem do número de perfilhos (PRESTES et al., 2011).

3.3.3 NÚMERO DE COLMOS POR METRO QUADRADO

Foi coletado todas as plantas no metro quadrado para contagem dos colmos (REIS et al., 2008).

3.3.4 TAMANHO DA RAIZ

Determinada através da coleta de 5 plantas ao acaso por tratamentos, para que fosse possível medir o tamanho da raiz.

3.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos a análise de variância e mediante constatação de diferenças significativas serão submetidos a análise de regressão por meio do software estatístico SISVAR.

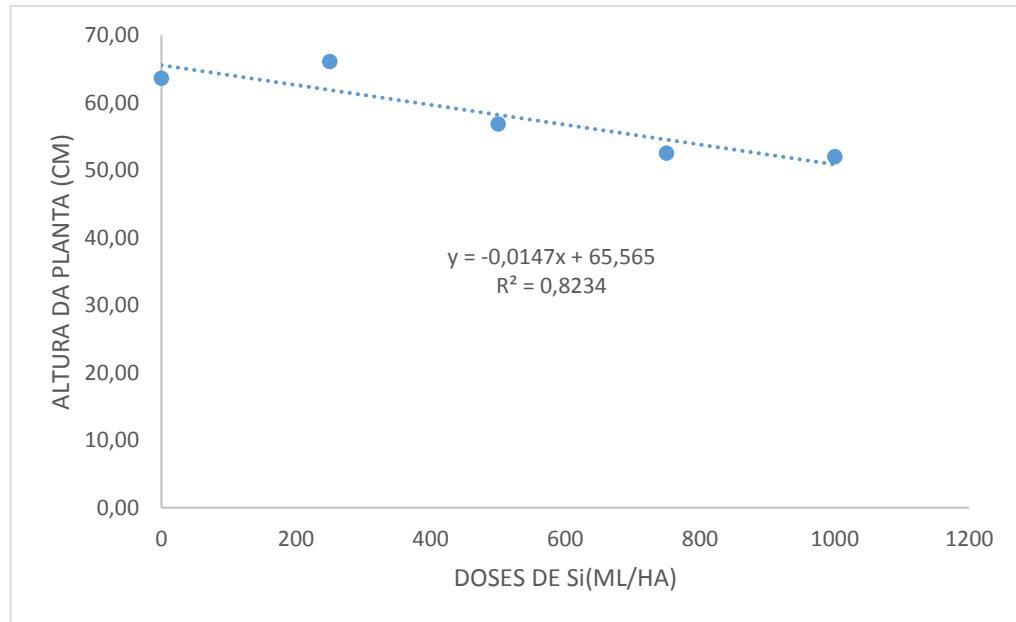
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para característica altura de planta, foi possível observar diferença entre as doses, onde a dose de 250ml/ha obteve um desempenho melhor em relação as outras doses, atingindo a altura média de 66,10 cm. Sendo possível visualizar que as doses que menos interferem nessa avaliação foram as de 750 e 1,000 ml/ha, como é demonstrado (Figura 1).

Segundo Fornasieri (2006), o Si pode estimular o crescimento e a produção vegetal na cultura do arroz, já que esse nutriente mantém as folhas mais eretas, o que aumenta a penetração de luz no dossel e estimula a fotossíntese.

Yoshida et al. (1962), Takahashi (1995) e Carvalho (2000) que observaram aumento na altura de planta arroz com a aplicação de silício. Ainda, segundo os autores, o aumento na altura de 45cm é consequência de um maior comprimento da lâmina foliar, como foi possível identificar nesse estudo.

Figura 1- Altura da planta de arroz cultivar NA 9005CL submetida a diferentes doses de Si via foliar.



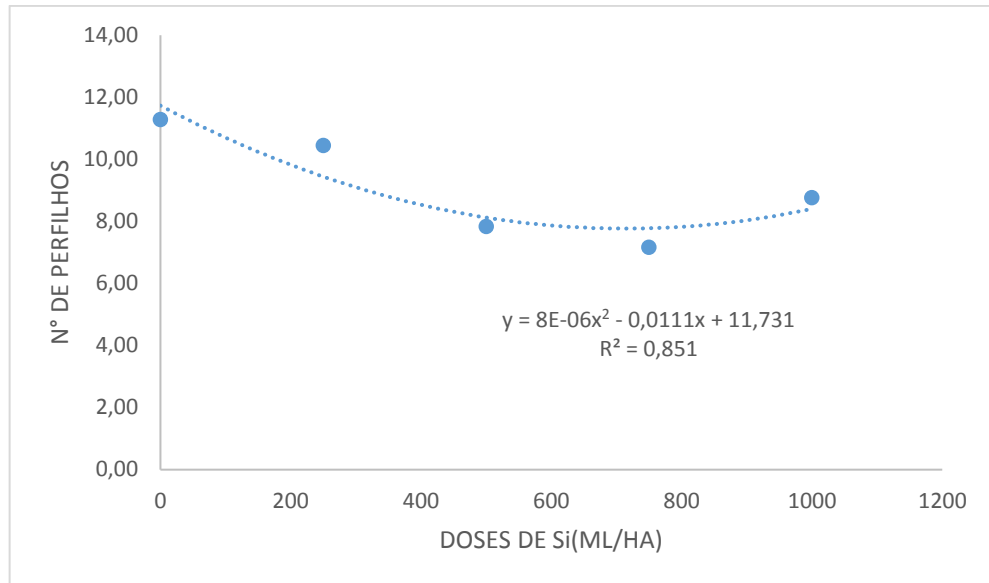
Fonte: própria autoria.

Em relação ao número de perfilhos, não obtivemos resultados satisfatórios com a aplicação de Si, onde o tratamento de controle se sobre saiu em relação aos outros tratamentos (Figura 2).

STOCCO et al. (2010) obtiveram resultados similares, onde houve diminuição no número de perfilhos em gramíneas com o aumento de aplicação de silicatos, indicando que as condições químicas do solo, para as maiores doses de Si, desfavoreceram o desenvolvimento da planta.

Fageria (1984), afirma que os nutrientes necessários para um ativo perfilhamento são N, P e S. Foi possível observar resultados negativos à aplicação de Si de acordo com os resultados obtidos por Assis et al. (2000) e Benedito (2004), onde não evidenciaram aumento significativo nos componentes de crescimento para cultivares de arroz.

Figura 2- número de perfilhos de arroz cultivar NA 9005CL submetida a diferentes doses de Si via foliar.

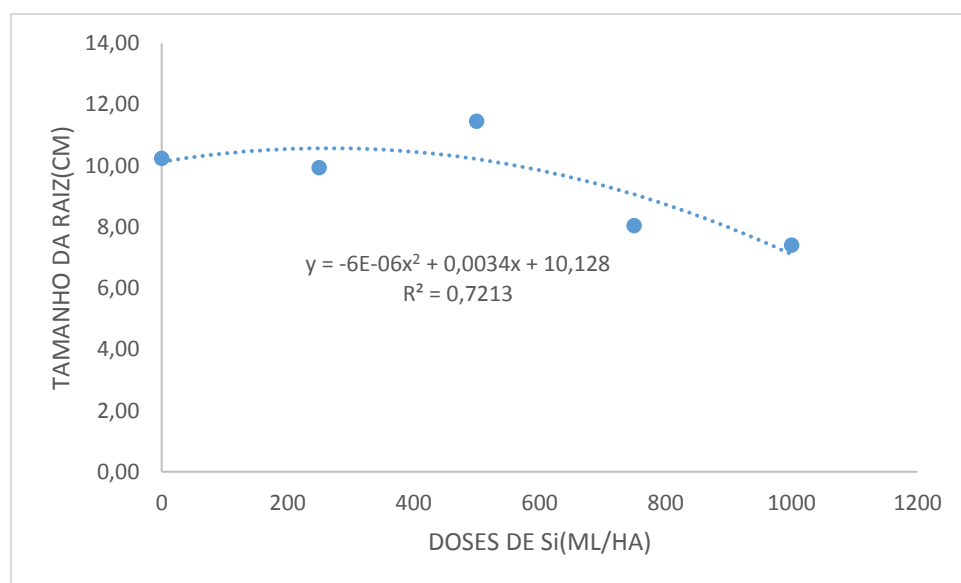


Fonte: própria autoria.

Em relação ao tamanho de raiz, é possível observar que a dose de 500ml/ha se destacou em relação as outras, ocorrendo um decréscimo com o aumento das doses de Si (Figura3).

O sistema radicular do arroz pode chegar a 1m ou mais de profundidade quando se trata de cultivo de arroz sequeiro. É através das raízes que ocorre a absorção de água e nutrientes para planta (Borem, A., Rangel, H. N. P).

Figura 3- tamanho da raiz de arroz cultivar NA 9005CL submetida a diferentes doses de Si via foliar.

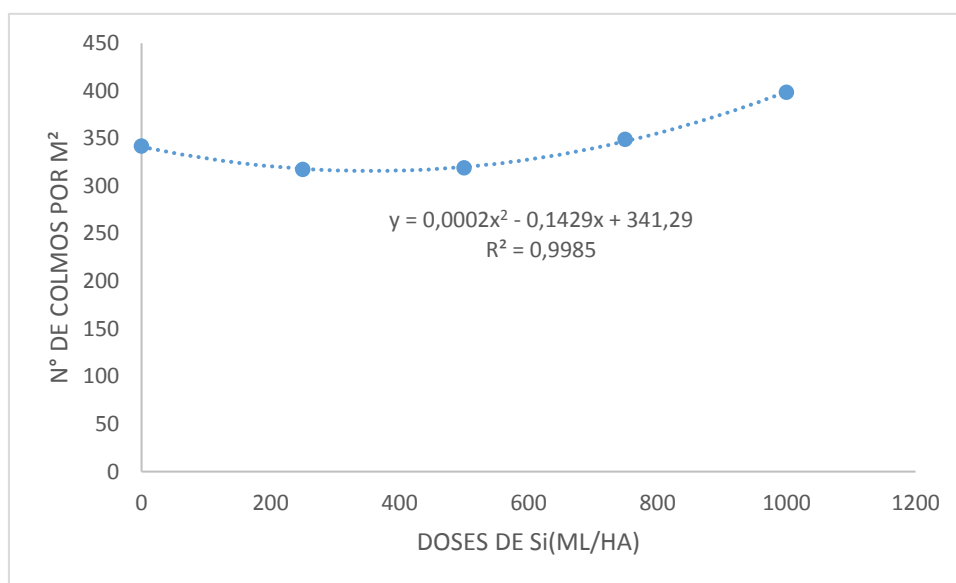


Fonte: própria autoria.

No que se refere sobre os números de colmos por m² é possível visualizar que houve um aumento quadrático, onde a dosagem de 1,000 ml/há se destaca em relação as demais, como é possível observar no gráfico (Figura 4).

O número de colmos por metro quadrado não é um componente da produção, porém indica a capacidade de perfilhamento do cultivar, sendo influenciado principalmente pela genética do cultivar (Breseghello et al., 1998).

Figura 4- números de colmos por m² na cultivar AN 9005CL submetida a diferentes doses de Si via foliar.



Fonte: própria autoria.

5. CONCLUSÃO

Em relação à altura de planta a dose que mais se destacou foi a de 250ml/há, onde a partir dela foi possível identificar uma diminuição em relação a esse parâmetro.

O número de perfilhos apresentou características inferiores ao tratamento testemunha, já em relação ao tamanho de raiz, foi possível obter resultados satisfatórios na dose de 500ml/há. Sendo recomendado a utilização do silício, sendo necessário estudos mais aprofundados.

Já o número de colmos por m² é possível constatar que houve um aumento de acordo com que se aumentava a dose, se destacando a dose de 1,000ml/há.

Referência bibliográficas

Silva, O. F.; Wander, A. E.; Ferreira, C. M. **Árvore do conhecimento arroz: Importância econômica e social**. Embrapa, 2017. Disponível em: <<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/arroz/arvore/CONT000fe7457q102wx5eo07qw4xeynhsp7i.html>> Acesso em: 13 de março de 2021.

Brejeiro. Origem do arroz. Disponível em: <<https://www.brejeiro.com.br/noticias/origem-do-arroz/>> Acesso em: 13 de março de 2021.

Nalin, R. S.; Moura, R.; Bexiga, W. L.; Goussain, R. C. S. Escudo Eficiente. **Grupo cultivar**. n.178 p. 8-9. Março de 2014.

Rocha, A. **Cultura do Arroz: gramínea que alimenta mais da metade do mundo**. Portal Agropecuário. 2013. Disponível em: <<https://www.portalagropecuário.com.br/agricultura/cultura-do-arroz-graminea-que-alimenta-mais-da-metade-do-mundo/>> Acesso em 26 de março de 2021.

Embrapa. **Arroz: o produtor pergunta a Embrapa responde**. Brasília, 2013. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/964487/1/500pergunta_sarroz.pdf> acesso em 26 de março de 2021.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 8- Safra 2020/21, n 5. Quinto levantamento, fevereiro de 2021. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos> > Acesso em 28 de março de 2021.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos**. V. 8- Safra 2020/21, n 1. Primeiro levantamento, outubro de 2020. Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos> > Acesso em 28 de março de 2021.

Junior. A. M. M. et al. **Recursos genéticos de arroz (Oryza sativa L.) no Sul do Brasil. Tese.** Pelotas, 2007.

AgroNorte. **Semente de Arroz - AN 9005CL.** Disponível em: < https://www.agronorte.com.br/Produtos/Arroz/39-AN_9005CL > Acesso em 28 de março de 2021.

Silva, V. F. A.; MELO, N. CARVALHO. GOMES, R. F.; VALENTE, G. F.; FERREIRA, R. L. C. **Crescimento de cultivares de arroz de sequeiro sob aplicação de doses de silicato de cálcio.** Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.21; p. 670. 2015.

PRESTES, D. N.; NICOLETTI, A. M.; BARTZ, J.; SCHIRMER, M. A.; FRANCO, D. F.; DIAS, A. G. **Avaliação do número de perfilhos em relação aos grãos gessados em cultivares de arroz irrigado. 2011.** Disponível em: http://eventos.abrapos.org.br/anais/paperfile/110_20142111_01-54-59_5753.pdf. Acesso em 10 de março de 2021.

PRADO, L. F. S.; COSTA, C. H, M.; PAZ, R. B. O.; MOURA, B. F. S.; COSTA, F. L. A. **Adubação silicatada foliar associada ao nitrogênio em cobertura na cultura do arroz de terras altas.** Magistra, V. 30, P. 384-390. 2019.

Moraes, W. B.; Jesus Junior, W. C.; Moraes, W. B.; Araujo, G. L.; Souza, A. F.; Silva, M. V. **Aplicação de silicato de potássio e crescimento foliar da cana-de-açúcar.** Revista Brasileira de Ciências Agrárias. v.6, n.1, p.59-64. 2011.

REIS, M. A.; ARF, O.; SILVA, M. G.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S. **Aplicação de silício em arroz de terras altas irrigado por aspersão.** Acta Sci. Agron. v. 30, n. 1, p. 37-43, 2008.

ARTIGIANI, A. C. C. A.; CRUSCIOL, C. A. C.; NASCENTE, A. S.; ARF, O.; ALVAREZ, R. de C. F. **Adubação silicatada no sulco e nitrogenada em**

cobertura no arroz de sequeiro e irrigado por aspersão. Original Article. 2014.

Freitas, B. A.; Coelho, M. E.¹; Maia, M. C. S.; Silva, B. R. T. **Adubação foliar com silício na cultura do milho.** 2010.

Brazairo sementes. Semente ANA 9005CL. Disponível em: <
<https://www.brazeirosementes.com.br/ana9005cl#:~:text=Cultivar%20desenvo%20para%20o%20sistema,e%20boa%20toler%C3%A2ncia%20a%20doen%C3%A7as>> acesso 01 de junho de 21.

Silva, F. A.V.; Melo, C. N.; Gome, F. R.; Valente, F. G.; Raphael Leone da Cruz Ferreira, L. de C. R. **Crescimento de cultivares de arroz de sequeiro sob aplicação de doses de silicato de cálcio.** 2015

MAUAD, Munir. **Produção de plantas de arroz sob a ação de silício e nitrogênio.** 2001. v, 79 f. **Dissertação (mestrado)** - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2001. Disponível em: <
<http://hdl.handle.net/11449/86434>>.

VASCONCELOS, Ana Carolina Pereira de. **Bioestimulantes contendo silício e micronutrientes aplicados via foliar em arroz de sequeiro.** 2016. 119 f. **Dissertação (Mestrado em Agronomia)** - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

Freese, S. P. L., Hideo, M. da C. C., Borges, O. P. R., Fátima, S. M. B., Amaral, C. L. F. **Adubação silicatada foliar associada ao nitrogênio em cobertura na cultura do arroz de terras altas.** 2019.

Freitas, B. L., Fernandes, M. D., Maia, M. C. S. **Interação silício e alumínio em plantas de arroz de terras altas cultivadas em solo alumínico.**