



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Departamento de Ciências Humanas – Campus IX

**EFEITO DE SILICATO DE POTÁSSIO SOBRE AS
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO E NO
DESENVOLVIMENTO DE *Andropogon gayanus* e *Brachiaria
brizantha*.**

Ana Paula da Silva Moura

Barreiras – BA
Setembro – 2017

ANA PAULA DA SILVA MOURA

**EFEITO DE SILICATO DE POTÁSSIO SOBRE AS
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO E NO
DESENVOLVIMENTO DE *Andropogon gayanus* e *Brachiaria
brizantha*.**

Monografia apresentada ao Colegiado de Engenharia Agrônômica da Universidade do Estado da Bahia – UNEB – Campus IX, como requisito parcial para avaliação do Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. DSc. Tadeu Cavalcante Reis

Barreiras – BA

Setembro – 2017



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
Departamento de Ciências Humanas – Campus IX

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

EFEITO DE SILICATO DE POTÁSSIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO E NO DESENVOLVIMENTO DE *Andropogon Gayanus* e *Brachiaria brizantha*.

AUTORA: ANA PAULA DA SILVA MOURA

ORIENTADOR: TADEU CAVALCANTE REIS

BANCA EXAMINADORA:

Tadeu Cavalcante Reis

Bacharel em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal da Bahia; Doutor em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade de São Paulo; Professor da Universidade do Estado da Bahia-*Campus IX*.

Joaquim Pedro Soares Neto

Bacharel em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal da Paraíba; Pós-doutorado com ênfase no balanço de CO₂ no sistema solo-planta pela Universidad Politécnica de Cartagena; Diretor da Universidade do Estado da Bahia-*Campus IX*.

Heliab Bonfim Nunes

Bacharel em Engenharia Agrônômica pela Universidade do Estado da Bahia; Mestre em Microbiologia agrícola pela Universidade Federal do Recôncavo Baiano.

14 de Dezembro de 2017.

BIOGRÁFIA

ANA PAULA DA SILVA MOURA, filha de Ana da Silva Moura e Jonas Moura de Almeida, nasceu em Ibotirama, Bahia em 1994. Em Dezembro de 2011, concluiu o ensino médio no Colégio Estadual Marechal Castelo Branco e em Março de 2013 iniciou a Graduação do curso de Engenharia Agrônômica na Universidade do Estado da Bahia. De julho à junho de 2014, foi segunda secretaria da Empresa Junior de Engenharia Agrônômica (EJEA). De julho a junho de 2015 foi segunda tesoureira da Empresa Junior de Engenharia Agrônômica (EJEA). E Em 14 de dezembro de 2017 foi submetida à defesa do TCC a fim de obter o título de Engenheira Agrônoma pela Universidade do Estado da Bahia *campus* IX Barreiras-BA.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ana da Silva Moura e Jonas Moura de Almeida que com seu amor, apoio e dedicação tem sido minha base, inspiração e fonte de alegrias.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a Nossa Senhora que sempre me iluminaram, guiaram e protegerem e aos quais tantas vezes recorri para solicitar força, sabedoria e paciência para realizar este trabalho que concretiza uma grande vitória em minha vida.

Aos meus pais Ana da Silva Moura, Jonas Moura de Almeida, a meus irmãos Marcelo, Lázaro, Stelamares, Manoel Messias, Ronaldo, Leandro e Raquel, por TUDO em minha vida e por toda dedicação e empenho na minha educação.

A toda minha família, tios, tias, primos, primas e parentes.

Aos meus amigos Ariela Vieira, Vandeyse Abades, Lidianny Bonfim, Jhennyffer Ohara, Mônica Oliveira e Wilton Junior, Maxuel Araújo pelo incentivo e ajuda durante o desenvolvimento do trabalho.

Colegas e parceiros de convivência que fiz na graduação por todos os momentos vividos na universidade.

Ao professor Tadeu Cavalcante Reis por ter aceitado o convite de ser meu orientador

A todos os professores da UNEB que ministraram disciplinas durante o decorrer do curso.

Finalmente, a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização e sucesso deste trabalho.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
	2.1 Silício como agente de correção da acidez do solo e de disponibilização de nutrientes para as plantas.....	14
	2.2 Silício na planta.....	16
	2.3 Silicato de potássio como fontes de silício	19
3	MATERIAS E METODOS.....	21
	3.1 Localização do experimento	21
	3.2 Obtenção do solo.....	21
	3.3 Tratamentos e delineamento experimental.....	22
	3.4 Condução e manutenção da unidade experimental.....	22
	3.5 Variáveis analisadas	23
	3.6 Análise dos dados	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
	4.1 Produção de matéria verde e matéria seca.....	26
	4.2 Área foliar	28
	4.3 Número de perfilhamento.....	29
	4.4 Teor de alumínio	30
	4.5 Teores de cálcio e magnésio	30
	4.6 Teor de potássio no solo.....	32
	4.7 pH do solo.....	33
	4.8 Porcetagem de saturação por base V%	34
5	CONCLUSÃO.....	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do experimento.....	18
Figura 2 - Unidade experimental.....	19
Figura 3 - Adubação	20
Figura 4 - Adubação	20
Figura 5 - Unidade experimental.....	20
Figura 6 - 1º corte.....	21
Figura 7 - Área foliar	21
Figura 8 - Matéria verde	21
Figura 9 - Depois do 1º corte.....	21
Figura 10 - Balança analítica	21
Figura 11 - Média do fator dose, para a área foliar, durante o primeiro corte (a) e segundo corte (b), em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.....	28
Figura 12 - Média do fator dose, quanto ao teor de potássio no solo.....	33
Figura 13 - Média para o fator dose, quanto ao pH do solo	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 4.1 - Características químicas do solo.....	22
Tabela 4.2 - Média do fator dose, para a produção de matéria verde, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.....	27
Tabela 4.3 - Média do fator espécie, para a produção de matéria verde, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.....	27
Tabela 4.4 - Média do fator dose, para a produção de matéria seca, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.....	27
Tabela 4.5 - Média do fator espécie, para a produção de matéria seca, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.....	28
Tabela 4.6 - Média do fator espécie, para a área foliar, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio	29
Tabela 4.7 - Média do fator dose, número de perfilhamento, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio	31
Tabela 4.8 - Média do fator espécie, número de perfilhamento, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.....	31
Tabela 4.9 - Média do fator dose, quanto ao teor de cálcio no solo	33
Tabela 4.10 - Média do fator espécie, segundo o teor de cálcio no solo.....	33
Tabela 4.11 - Média do fator dose, quanto ao teor de magnésio no solo.	33
Tabela 4.12 - Média do fator espécie, quanto ao teor de magnésio no solo	33
Tabela 4.13 - Média do fator espécie, quanto ao teor de potássio no solo.	34
Tabela 4.14 - Média do fator espécie, quanto ao pH do solo	37
Tabela 4.15 - Média do fator dose, para a V% do solo	35
Tabela 4.16 - Média do fator esp, para a V% do solo	35

MOURA, A. P. S. **EFEITO DE SILICATO DE POTÁSSIO SOBRE AS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO E NO DESENVOLVIMENTO DE *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha***. 2017. 43 p. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade do Estado da Bahia.

RESUMO

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade do Estado da Bahia, campus IX, no município de Barreiras-BA, cujas coordenadas geográficas são: 12°08'655" de latitude Sul, 44°57'827" de longitude Oeste de Greenwich, durante o período de Setembro de 2017 à Novembro de 2017. Tendo como objetivo estudar a influencia da adubação com silicato de potássio sobre as culturas de *Braquiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* e nas características químicas do solo, nas condições edafoclimáticas do Oeste da Bahia. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados (DIC), em esquema fatorial 2x5, com três repetições, sendo duas espécies de capins, *Braquiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* e a outra as cinco doses de silicato de potássio, 0, 1, 2, 3, 4T.ha⁻¹, sendo utilizada como testemunha a dose de 0 T.ha⁻¹. O solo foi obtido no Campo Agrostológico da Universidade do Estado da Bahia, cuja classe é Argissolo Vermelho-amarelo eutrófico, sendo coletado 190L na profundidade de 0-20. O solo foi seco, peneirado, homogeneizado e feita posterior análise. Acondicionado em vasos plásticos de 6L. Foi feita adubação como superfosfato triplo, na dose de 162,79 kg/há⁻¹ e Uréia na dose de 5mg/L. Foi feita então a adubação com o silicato de potássio nas doses estabelecidas. Por sequencia foi feita a semeadura, e após emergência realizado o desbaste. As plantas foram irrigadas todos os dias. Foram realizados dois corte aos 45 e 60 dias após a semeadura, ocasião onde foram analisadas as seguintes variáveis, as alterações nos atributos químicos do solo, segundo a aplicação de silicato de potássio, sendo elas, pH, saturação por base v%, teores de alumínio, cálcio, magnésio. Produção de matéria úmida, matéria seca, área da folha e número de perfilhamentos. Através das análises realizadas pelo teste de variância, foi possível comprovar que não houve diferença estatística, ou seja, não houve significância entre a interação dos tratamentos doses versos as espécies forrageiras *Andropogon gayanus* e *Brachiaria brizantha*, durante o primeiro e segundo corte, tanto para as variáveis de produção de matéria verde, matéria seca e número de perfilhamento. Assim como, para os testes de média realizados para dos fatores dose e espécies. Havendo resposta para positiva para a área foliar da planta, no primeiro e segundo corte. Para as variáveis, teor de cálcio e magnésio e porcentagem de saturação do solo não houve resultados significativo. Havendo resultado benéfico da adubação de Silicato de Potássio para o pH do solo, ao passo em que ia se aumentando a dose, sendo a dose de 4 T.ha⁻¹.

PALAVRAS CHAVE: Gramínea, forrageira, Silicato de Potássio, matéria seca, matéria verde, perfilhamento, área foliar, atributos químicos.

MOURA, A. P. S. **EFFECT OF POTASSIUM SILICATE ON THE CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE SOIL AND IN THE DEVELOPMENT OF *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha***. 2017. 43 p. Monography (Graduation in Agronomic Engineering) - State University of Bahia.

ABSTRACT

The experiment was carried out in a greenhouse at the State University of Bahia, Campus IX, in the municipality of Barreiras-BA, whose geographic coordinates are: 12 ° 08'655 "South latitude, 44 ° 57'277" W Greenwich, from September 2017 to November 2017. The objective of this study was to study the influence of fertilization with potassium silicate on the *Brachiaria brizantha* and *Andropogon gayanus* crops and on the chemical characteristics of the soil under the edaphoclimatic conditions of western Bahia. The experimental design was a completely randomized block (DIC), in a 2x5 factorial scheme, with three replications, two species of grasses, *Braquiaria brizantha* and *Andropogon gayanus*, and the other five potassium silicate doses species, 0, 1, 2, 3, 4T.ha-1, the dose of 0 T.ha-1 being used as control. The soil was obtained in the Agostological Field of the State University of Bahia, whose class is eutrophic Red-yellow Agissolo, and 190L was collected at 0-20 depth. The soil was dried, sieved, homogenized and analyzed. Conditioned in plastic 6L pots. Fertilization as triple superphosphate at a dose of 162.79 kg / ha-1 and Urea at a dose of 5 mg / L was made. Fertilization with potassium silicate at the established doses was then carried out. Seeding was done by sequencing and after roughing. The plants were irrigated every day. Two cuttings were carried out at 45 and 60 days after sowing, at which time the following variables were analyzed: changes in soil chemical attributes, according to the application of potassium silicate, pH, saturation per v%, aluminum, calcium, magnesium. Production of wet matter, dry matter, leaf area and number of profiles. The analysis of the variance test showed that there was no statistical difference, ie, there was no significance between the interaction of the treatments doses verso the forage species *Andropogon gayanus* and *Brachiaria brizantha*, during the first and second cut, both for the variables of green matter production, dry matter and tillering number. As well, for the mean tests performed for dose and species factors. If there is a positive response to the leaf area of the plant, in the first and second cuts. For the variables, calcium and magnesium content and soil saturation percentage, there were no significant results. There was a beneficial effect of fertilization of Potassium Silicate to soil pH, while increasing the dose, being the dose of 4 T.ha-1.

KEY WORDS: Grass, forage, Potassium Silicate, dry matter, green matter, tillering, leaf area, chemical attributes.

1 INTRODUÇÃO

Considerando-se que a *Braquiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* são duas espécies de muita importância no oeste baiano, sendo duas das espécies mais produzidas na região e também, devido as poucas pesquisas relacionadas aos benefícios que o silicato de cálcio e magnésio proporcionam a essas gramíneas e diante das possibilidades de ações do silicato de potássio sobre as culturas de *Braquiaria brizantha* e *Andropogon gayanus*, quais podem ser os benefícios da aplicação de silicato de potássio sobre as culturas de *Braquiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* e também nas características químicas do solo, nas condições edafoclimáticas do Oeste da Bahia.

A utilização das práticas de adubação e calagem, pelos produtores da pecuária brasileira, vem sendo largamente utilizada durante os últimos anos, devido à necessidade de uma grande escala de produção. No Brasil, em termos de correção do solo, o calcário é o corretivo mais utilizado, em decorrência do seu baixo custo e comprovados efeitos no aumento da produtividade das culturas.

Entretanto, alguns materiais alternativos como os silicatos, vêm sendo revelado como uma ótima opção na busca de uma maior produtividade. Os silicatos, além de possuírem propriedades corretivas de solo semelhante ao calcário constituem-se como fontes do micronutriente Silício(Si), que por sua vez apesar de não ser reconhecido como um nutriente essencial à planta, tem demonstrado inúmeros benefícios para as plantas, principalmente para aquelas consideradas acumuladoras desse elemento, conhecidas como gramíneas.

A aplicação de silicatos em culturas de *Andropogon gayanus*, *Brachiaria brizantha*, aumenta a capacidade fotossintética da planta, pois uma vez que o silício penetra na folha da planta e nesta se acumula, permite que a folha fique mais ereta e a incidência de luz sobre a folha vai ser maior. Tendo como resultado final um aumento e maior qualidade na produção. O silício tem um papel importante nas relações planta-ambiente, pois pode dar à cultura maiores condições para suportar adversidades climáticas, edáficas e biológicas (LIMA FILHO, 2004).

Este trabalho objetivou estudar a influencia da adubação com silicato de potássio sobre as culturas de *Braquiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* e nas características químicas do solo, nas condições edafoclimáticas do Oeste da Bahia.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Silício como agente de correção da acidez do solo e de disponibilização de nutrientes para as plantas

Os solos tropicais, em sua maioria, são altamente intemperizados, ácidos e pobres em Si disponíveis para as plantas. O calcário tem sido predominantemente utilizado para corrigir a acidez do solo, mas o faz apenas na camada arável. Os silicatos, assim como os carbonatos, podem elevar o pH do solo, fornecer Ca e Mg e aumentar a saturação por bases, neutralizando o Al trocável (ALCARDE, 1992; DATNOFF, 2001), hipótese confirmada por Korndörfer et al. (2010), que constataram acréscimos dos valores de pH e da saturação de bases, com neutralização de alumínio tóxico em solo adubado com silicato de cálcio. Em avaliação dos efeitos da adubação silicatada sobre gramíneas forrageiras e características do solo, Korndorfer et al., 2010, encontrou resultados que comprovam essa afirmação. Em sua pesquisa encontrou valores crescente de pH de acordo com o aumento das doses, tendo um pH de 5,1 inicialmente, 5,3 à dose de 500 kg há⁻¹, 5,4 para a dose de 1000 kg há⁻¹, 5,6 para a dose de 1500 kg há⁻¹ e 5,7 para a dose de 2000 kg há⁻¹. Segundo ele a elevação do pH provocou maior concentração de oxidrilas, que são capazes de precipitar o Al³⁺, reduzindo o seu teor na solução do solo. A saturação por bases também aumentou com as doses de silicato, passando de 17%, no tratamento testemunha, para 34%, na dose máxima de silicato (2.000 kg ha⁻¹).

Nos solos, o silício solúvel ou disponível às plantas tem origem nos processos de intemperização dos minerais primários e, particularmente, dos minerais secundários como os argilo-silicatos. O silício (Si) está presente na solução do solo como ácido silícico ou monossilícico (H₄SiO₄). De modo geral, as soluções dos solos apresentam teores de Si dissolvidos variando entre 2,8 e 16,8 mg L⁻¹, sendo que, o equilíbrio dinâmico do elemento no solo depende do pH (EPSTEIN, 1999).

De acordo com Epstein (1999), solos tropicais e subtropicais, tendem a apresentar, além da acidificação progressiva, baixos níveis de Si, devido ao

processo de 'dessilicificação'. O manejo intensivo do solo e a monocultura, são sistemas que conduzem à um rápido esgotamento do Si disponível no solo. Nestes tipos de solo, a adubação silicatada pode influenciar na melhoria das propriedades químicas e na fertilidade. Portanto, solos cultivados com cultivo intensivo podem se beneficiar da adubação silicatada, principalmente, nas regiões onde o elemento esteja limitando o crescimento e a produção das plantas (FOY, 1992).

Os silicatos têm, no solo, comportamento similar aos carbonatos de cálcio e de magnésio, promovendo reações químicas semelhantes às provocadas pelo calcário, tais como: aumento do pH, precipitação do Al e Mn tóxicos, aumento dos teores de Ca e Mg trocáveis e da saturação de bases e redução na saturação por Al^{+3} , além do benefício adicional de aumentar os teores de Si no solo (EPSTEIN, 1999; SAVANT et al., 1999).

Além do fornecimento de nutrientes (cálcio, magnésio e silício) ao solo, outro aspecto importante das investigações dos efeitos de silicatos sobre as propriedades do solo diz respeito à sua interação com o fósforo e com a adubação NPK. Lima-Filho et al. (1999) afirmaram que o uso de fertilizantes silicatados aumenta a eficiência da adubação NPK. Os silicatos apresentam boas propriedades de adsorção e promovem menor lixiviação de K^+ e de outros nutrientes móveis no solo. Sarto et al. (2014) em avaliação atributos químicos do solo e desenvolvimento da cultura do trigo em função da adubação silicatada encontrou acréscimo nos teores de potássio (K) no solo com a aplicação do silicato de cálcio, apresentando valores iniciais de $0,06 \text{ cmolc/dm}^{-3}$, aumentando a concentração desse elemento no solo para $0,1 \text{ cmolc/dm}^{-3}$ com a doses de $9,6 \text{ t/há}^{-1}$.

De acordo com Matichenkov e Calvert (2002), os fertilizantes silicatados adsorvem o fósforo solúvel (P), diminuindo a sua lixiviação em cerca de 40 a 90%, sem diminuir sua disponibilidade às plantas, visto que o elemento é mantido em formas trocáveis na superfície dos silicatos. A adubação silicatada aumenta a concentração de P no solo ao deslocar o P fixado nos óxidos de Fe e Al, através da saturação dos sítios de absorção de P (PRADO; FERNANDES, 2001b). Reis et al. (2013) encontrou aumento nos teores de fosforo (P) até a dose de 3000 kg ha^{-1} , encontrado um teor de até 48 mg/dm^3 de P. E

posteriormente entrando em declínio a partir dessa mesma dose. Os fertilizantes silicatados têm a capacidade de aumentar a disponibilidade de P no solo, por meio do deslocamento do P adsorvido na superfície dos sesquióxidos $\text{CaSiO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{SiO}_{3-2} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SiO}_{3-2} + 2\text{H}^+ \leftrightarrow \text{H}_2\text{SiO}_3$ $\text{H}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_4\text{SiO}_4$ 16 Adubação silicatada em cana-de-açúcar (LIMA FILHO, 2009). Este aumento na disponibilidade de P pode ocorrer devido a competição dos ânions SiO_4^{3-} com os ânions PO_4^{3-} pelos mesmos sítios de adsorção (KATO; OWA, 1997).

Os silicatos também aumentam a tolerância das plantas às adubações pesadas com nitrogênio (N). Mauad et. al. (2003) utilizando a adubação nitrogenada combinada com a adubação silicatada observaram um aumento no teor de Si foliar quando se aplicou a menor dose de N. Isto se deve, provavelmente, à competição que existe entre os íons H_3SiO_4^- e o NO_3^- pelos sítios de absorção da planta (WALLACE, 1989). Mauad et al. (2003) analisando os efeitos para doses de Si dentro das doses de N, verificou efeito significativo de Si para todas as doses de N. Para cada dose da adubação nitrogenada, as maiores quantidades de Si acumulado foram alcançadas nas doses de 400 e 600 mg kg^{-1} de SiO_2 . Analisando o desdobramento dos efeitos de doses de N dentro das doses de Si, observaram-se efeitos significativos de N nas doses de 400 e 600 mg kg^{-1} de SiO_2 , nos quais o aumento das doses da adubação nitrogenada propiciou diminuição na quantidade de Si acumulado nas plantas.

2.2 Silício na planta

A família das gramíneas (Poaceae), que inclui importantes culturas como arroz, cana-de-açúcar, milho, trigo e capins, apresenta grande capacidade de acumular silício (Si), a qual varia de acordo com o genótipo considerado (BARBOSA FILHO et al., 2001). Nessas culturas, o teor de Si pode se igualar ou até mesmo exceder os teores de macronutrientes primários (EPSTEIN, 1999; RAFI et al., 1997). Plantas, de um modo geral, contêm quantidades de Si variando de 0,1 a 10% do total de sua matéria seca. São consideradas acumuladoras de Si, aquelas que possuem teores foliares superiores a 1% da

massa seca e, não acumuladoras, as com teores menores que 0,5% (MA et al., 2001).

A absorção do silício da solução do solo dá-se de forma passiva e ativa por gramíneas, como o elemento acompanhando o fluxo de massa da água que penetra nas raízes das plantas. A absorção de Si do solo pode envolver o fluxo de massa podendo ser menor, igual ou maior que a concentração na água do solo (RAIJ, 1991).

Mas a sua disponibilidade é muito pequena para as plantas. Várias fontes de silício como os silicatos e escórias de siderúrgica, vem sendo aplicados na agricultura para suprir a necessidade de silício das plantas em vários continentes do mundo. No entanto no Brasil ainda são ainda são escassos os trabalhos realizados para se verificar a atestar a veracidade e a eficácia desses produtos, principalmente pelo fato do silício não ser considerado essencial às plantas, mesmo já existindo trabalhos que demonstram e afirmam tamanha a importância do silício para o crescimento e desenvolvimento de diversas culturas como as gramíneas de modo geral (KORNDORFER et al., 1999).

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). Prado (2000), avaliando a resposta da cana-de-açúcar à aplicação de escória silicatada como corretivo de acidez do solo, observou que o perfilhamento da cana-de-açúcar foi influenciado positivamente pela aplicação da escória de siderurgia, na cana-planta e cana-soca, alcançando a produtividade de 100 e 75 t ha⁻¹, respectivamente, superiores às obtidas com a testemunha (cana-planta = 89 e cana-soca = 58 t ha⁻¹).

Yoshida et al., (1962) e Agarie et al. (1998) observaram que a maior parte do silício absorvido pela planta é depositada na folha, nos tecidos da epiderme logo abaixo da cutícula, mais precisamente nas paredes celulares mais externas. Segundo Agarie et al. (1998) o silício estaria envolvido na biossíntese dos componentes da parede celular, devido às folhas das plantas

tratadas com silício apresentarem níveis mais altos de polissacarídeos do que as folhas das plantas que não foram tratadas com silício.

Para Yoshida et al. (1962), o silício acumulado nas lâminas foliares provavelmente forma uma dupla camada de sílica-celulose, conferindo resistência à penetração de hifas, diminuição da permeabilidade ao vapor de água limitando a perda de água através da cutícula. O silício depositado na epiderme das folhas, está diretamente relacionado com a resistência das plantas às doenças fúngicas, cujo mecanismo de resistência mais aceito é de natureza mecânica (BARBOSA FILHO et al., 2001). Korndorfer et al., 2010, observou que aplicação de silicato aumentou, significativamente, a concentração de Si na parte aérea das duas espécies, tanto no primeiro como no segundo corte. As concentrações de Si, nas folhas, foram duplicadas, quando comparadas à testemunha, com a dose máxima de Si (2.000 kg ha^{-1}), encontrado uma concentração de 1g/kg^{-1} para o primeiro corte e 2g/kg^{-1} para o segundo corte.

O silício afeta positivamente o crescimento e produção de biomassa de um grande número de plantas, como no caso das gramíneas, por promover rigidez para as estruturas das plantas (EPSTEIN, 1994). Pode, também, reduzir a toxidez por metais pesados, aliviar desbalanços entre nutrientes e resistência para o estresse por salinidade (HODSON & EVANS, 1995).

Tendo como resultado final um aumento e maior qualidade na produção. O silício tem um papel importante nas relações planta-ambiente, pois pode dar à cultura maiores condições para suportar adversidades climáticas, edáficas e biológicas. Estresses causados por temperaturas extremas, veranicos, metais pesados ou tóxicos, por exemplo, podem ter seus efeitos reduzidos com o uso do silício (LIMA FILHO, 2004).

O estímulo na fotossíntese e no teor de clorofila aumenta a assimilação de nitrogênio em compostos orgânicos nas células, o suprimento de carboidratos, o fornecimento de material para a parede celular e a atividade radicular. Locarno et al. (2011) em estudos sobre a influência da adubação silicatada no teor de clorofila, observou aumento significativo do teor dessa clorofila nas folhas das plantas que receberam a aplicação de 0,25 e 0,50% de silicato de potássio.

Com isso há uma maior absorção de água e nutrientes, notadamente nitrogênio, fósforo e potássio e um maior poder de oxidação das raízes. A acumulação de silício nas células da epiderme, particularmente em gramíneas, mantém as folhas mais eretas, aumentando a penetração da luz no dossel, diminui a transpiração excessiva, evitando ou diminuindo o estresse hídrico nas folhas e aumenta a resistência ao acamamento, pois aumenta a força mecânica do colmo (LIMA FILHO, 2004).

Embora a importância do silício na agricultura torna-se particularmente interessante quando se considerado como um antiestressante (LIMA FILHO, 2009), a quantidade deste elemento a ser aplicado no solo, ainda não está definitivamente mensurada (KORNDORFER; PEREIRA; CAMARGO, 2003).

2.3 Silicato de potássio como fontes de silício

Fontes diversas de silício estão entre os muitos produtos indutores de resistência citados na literatura. Alguns desses produtos na forma de silicato de potássio, silicato de cálcio e silicato de sódio entre outras fontes, estão ganhando importância, não somente pela alta eficácia na proteção contra algumas doenças, mas talvez por serem alternativas que, além de conferir resistência também proporcionam benefícios nutricionais e incrementam a produção e qualidade dos produtos agrícolas (NOJOSA, 2003).

Um dos principais paradigmas da adubação de silício está justamente na utilização de fontes que possam aumentar a disponibilidade desse nutriente na rizosfera. Essas fontes tradicionalmente utilizadas, como os silicatos de cálcio e magnésio e, ou, as escórias de siderurgia, além de apresentarem baixíssimos teores de Si solúvel também são insolúveis ou apresentam baixa solubilidade em água. O uso de silício, na forma de silicato de potássio, tem proporcionado aumentos significativos de produção pelo aumento da eficiência no uso de nutrientes imóveis, como o cálcio, ferro, zinco, manganês e cobre, e conseqüentemente maior resistência ao ataque de pragas e doenças (RODRIGUES et al., 2007c).

O silicato de potássio é obtido tratando-se a sílica com hidróxido de potássio, sob temperatura e pressão altas, obtendo-se o silicato de potássio. Por ser solúvel pode ser aplicado via foliar, fertirrigação e hidroponia. No solo, o silício desloca o fósforo (P) fixado nos óxidos e hidróxidos de ferro e alumínio, tornando-o disponível para as plantas. Em condições de alagamento, reduz a toxidez de ferro e manganês, este também favorece a nodulação e, conseqüentemente, a maior fixação do N atmosférico pelas bactérias do gênero *Rizobium*, nas leguminosas, se polimeriza aumentando a resistência ao acamamento, nas folhas, aumenta a resistência às deficiências hídricas, às pragas e doenças, além de ajudar na fotossíntese, produção de carboidratos e açúcares (BRAGA, 2010).

3 MATERIAS E METODOS

3.1 Localização do experimento

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Universidade do Estado da Bahia, campus IX, no município de Barreiras-BA, cujas coordenadas geográficas são: 12°08'655" de latitude Sul, 44°57'827" de longitude Oeste de Greenwich (Figura 1).



Figura 1. Localização do experimento.

Fonte: Google Maps

3.2 Obtenção do solo

O solo foi obtido no Campo Agrostológico da Universidade do Estado da Bahia, cuja classe é Argissolo Vermelho-amarelo eutrófico, classificado por SOARES NETO (2017), conforme o Sistema brasileiro de classificação do solo, durante aula prática, sendo coletado 190L na profundidade de 0-20. Depois de coletado, o solo foi posto pra secar ao ar em uma lona e peneirado, homogeneizado e posteriormente coletada uma amostra para a realização da análise das características químicas em laboratório. Como podemos observar na Tabela o solo apresentou as seguintes características:

Tabela 4.1. Características químicas do solo.

Característica	Teor
Argila	48%
Silte	16,30%
Areia	35,70%
pH_H ₂ O	5,79
Fosforo (P)	8,70 mg/dm ³
Potássio (k)	37,40 mg/dm ³
Cálcio (Ca)	2,00 cmolc/dm ³
Magnésio (Mg)	0,70 cmolc/dm ³
Alumínio (Al)	0

3.3 Tratamentos e delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados (DIC), em esquema fatorial 2x5, com três repetições (Figura 1), sendo duas espécies de capins, *Braquiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* e a outra as cinco doses de silicato de potássio, 0, 1, 2, 3, 4T.ha⁻¹, sendo utilizada como testemunha a dose de 0 T.ha⁻¹ (Figura 2).



Figura 2. Unidade experimental

3.4 Condução e manutenção da unidade experimental

Após obtenção da análise da composição química, o solo anteriormente coletado foi colocado em vasos plásticos de 6L. Foi feita adubação como superfosfato triplo Ca(H₂PO₄)₂H₂O, numa dose de 162,79 kg/há⁻¹ e Uréia numa dose de 5mg/L todos os dias após a emergência das plantas. Foi feita então a adubação com o silicato de potássio nas doses estabelecidas (Figuras 3 e 4).



Figura 3. Adubação



Figura 4. Adubação

Posteriormente foi realizado o plantio de 15 sementes por vasos na profundidade de aproximadamente 1cm e então adicionada água. Depois da emergência das plantas foi realizado o desbaste deixando as três plantas mais vigorosas. Os tratamentos foram irrigados todos os dias até alcançar a capacidade de campo, sendo determinada pela saturação do solo ao se adicionar água. Sendo adicionada a mesma quantidade de água em todos os tratamentos (Figura 5).



Figura 5. Unidade experimental

3.5 Variáveis analisadas

Os cortes foram realizados aos 45 e 60 dias após a semeadura (Figura 6), ocasião onde foram analisadas algumas variáveis, as alterações químicas do solo, segundo a aplicação de silicato de potássio, sendo elas, pH, saturação por base v%, teores de alumínio, cálcio, magnésio e potássio. Produção de matéria verde, matéria seca, índice de área foliar (Figura 7), número de perfilhamentos.



Figura 6. 1º corte



figura 7. Área foliar

Para determinação da matéria verde, foi feita a pesagem da material verde da parte aérea da planta, coletado nos cortes (Figuras 8 e 9).



Figura 8. Matéria verde



Figura 9. Depois do 1º corte

Para a determinação de matéria seca, foi utilizado o material já pesado da matéria verde, e colocado pra secar em uma estufa com circulação de ar forçado à uma temperatura de 60°C, durante um período de 72h. Após a secagem, o material foi posta pra esfriar e posteriormente pesado em uma balança analítica (Figura 10).



Figura 10. Balança analítica

3.6 Análise dos dados

O dados foram submetidos a análise de variância, sendo realizados o teste de comparação de média (Tukey a 5%), para as variáveis capins e análise de regressão para os tratamentos com as doses.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção de matéria verde e matéria seca

Através das análises realizadas pelo teste de variância feita através do teste F, foi possível comprovar que não houve diferença estatística, ou seja, não houve significância entre a interação dos tratamentos doses versus as espécies forrageiras *Andropogon gayanus* e *Brachiaria brizantha*, durante o primeiro e segundo corte, tanto para as variáveis de produção de matéria verde, quanto para produção de matéria seca. Assim como, para os testes de média realizados para dos fatores dose e espécies, referentes às tabelas a baixo (Tabelas 4.1, 4.2, 4.3, 4.4).

A adubação com diferentes concentrações das doses de Silicato de Potássio não foi suficiente para afetar no desenvolvimento vegetativo das forrageiras, conforme os resultados apresentados de matéria seca, matéria verde, número de perfilhamento e área foliar. Esse resultado pode ser atribuído às condições as quais os tratamentos foram submetidos e estudados, isto é, não foram submetidos a nenhum tipo de estresse, como déficit hídrico, ataque de pragas e doenças, pois a utilização do silício na adubação de manifesta de forma positiva quando as plantas estão sujeitas a algum tipo de estresse, seja biótico ou abiótico.

Esses resultados corroboram com pesquisas realizadas por Korndorfer et al. (2010), que em estudo a respeito do efeito da adubação silicatada sobre gramíneas forrageiras e características químicas do solo, utilizando as gramíneas forrageiras *Brachiaria brizantha* cv. Mombaça e *Panicum maximum* cv. Marandu, não encontraram resposta significativa para a produção de matéria seca e matéria verde, durante o primeiro e segundo corte em função das doses de silicato de cálcio. Sávio et al. (2011), que em estudo sobre produção de biomassa e conteúdo de silício em gramíneas forrageiras sob diferentes fontes de silicato, com as gramíneas *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Panicum maximum* cv. Mombaça, não encontrou resultado

significativo para o desenvolvimento vegetativo das forrageiras conforme os resultados de matéria seca, matéria verde e altura de planta.

Tabela 4.2. Média do fator dose, para a produção de matéria verde, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.

Produção de matéria verde		
Doses de Silicato de Potássio (T há⁻¹)	Médias do fator dose	
	1º corte (45 dias após a semeadura)	2º corte (60 dias após a semeadura)
0	68,60167a	23,67167a
1	71,91833a	31,71000a
2	77,82667a	36,70167a
3	67,05666a	27,98000a
4	56,44833a	26,95000a
CV%	18,6	30,7

Tabela 4.3. Média do fator espécie, para a produção de matéria verde, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.

Produção de matéria verde		
Espécies	Médias do fator espécie	
	1º corte (45 dias após a semeadura)	2º corte (60 dias após a semeadura)
<i>Brachiaria brizantha</i>	69,51733a	32,23067a
<i>Andropogon gayanus</i>	67,22334a	26,57467a
d.m.s	18,6	30,7

Tabela 4.4. Média do fator dose, para a produção de matéria seca, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.

Produção de matéria seca		
Doses de Silicato de Potássio (T há⁻¹)	Médias do fator dose	
	1º corte (45 dias após a semeadura)	2º corte (60 dias após a semeadura)
0	18,36500a	5,39500a
1	17,78000a	6,92167a
2	20,58833a	7,72000a
3	17,86000a	6,46667a
4	16,21500a	6,44667a
CV%	18,59	26,45

Tabela 4.5. Média do fator espécie, para a produção de matéria seca, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.

Produção de matéria seca		
Espécies	Médias do fator espécie	
	1º corte (45 dias após a semeadura)	2º corte (60 dias após a semeadura)
<i>Brachiaria brizantha</i>	17,38667a	6,80267a
<i>Andropogon gayanus</i>	18,93667a	6,37733a
CV%	18,59	26,45

4.2 Área foliar

Para os testes de média do fator dose para a variável área foliar, houve diferença estatística entre os tratamentos com a dose de 1 e 4 T há⁻¹ do primeiro corte, sendo a dose de 1 T há⁻¹, no entanto não diferenciou estatisticamente das demais doses (Figura 11a). As doses ajustaram-se a equação polinomial de segundo grau, tendo valores crescentes até a dose de 1 T há⁻¹ e entrando em declínio após a mesma, como podemos observar na Figura 11a. Durante o segundo corte foi possível observar diferença estatística entre os teste de media para os tratamento com 2 e 4 T ha⁻¹, sendo considerada a melhor dose a de 2 T ha⁻¹, no entanto não se diferenciou estatisticamente das demais doses (Figura 11b). As doses ajustaram-se a equação polinomial de segundo grau, tendo valores crescentes até a dose de 2 T há⁻¹ e entrando em declínio após a mesma, como podemos observar na Figura 11b.

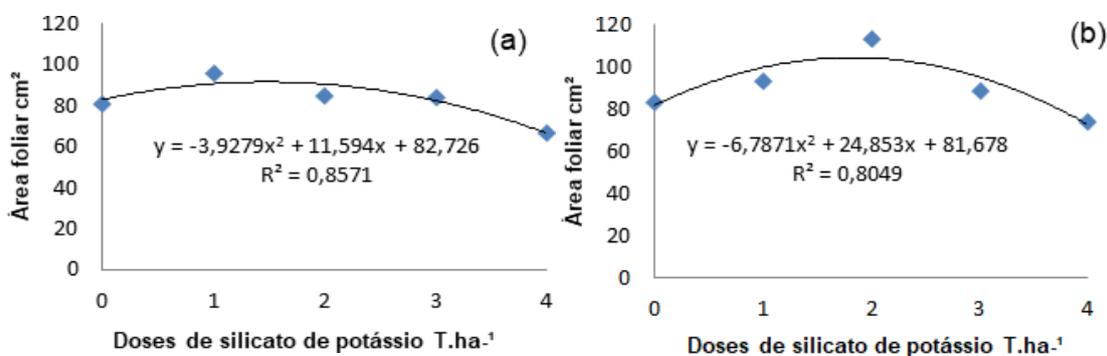


Figura 11. Média do fator dose, para a área foliar, durante o primeiro corte (a) e segundo corte (b), em função das crescentes doses de Silicato de Potássio

Já no fator espécie (*Andropogon gayanus* e *Brachiaria brizantha*), não houve diferença estatística entre as médias do fator (Tabela 4.5). Assim como não houve diferença estatística entre a interação desses fatores nessa mesma variável, conforme análise estatística realizada pelo teste F de comparação de médias.

Tabela 4.6. Média do fator espécie, para a área foliar, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.

Médias do fator espécie		
Espécies	1º corte (45 dias após a semeadura)	2º corte (60 dias após a semeadura)
<i>Brachiaria brizantha</i>	82,32178a	92,55112a
<i>Andropogon gayanus</i>	82,37578a	88,76888a
CV%	15,05	24,18

Esse resultado pode ser justificado, pelo fato do silício ser depositados na folha, em locais específicos, sendo eles, a parede celular, o lúmen celular e os espaços intercelulares nos tecidos. O silício acumulado na folha permite que esta fique mais ereta e, com isso, há aumento da área foliar.

4.3 Número de perfilhamento

Nos testes de média para os fatores dose e espécie, quanto a variável número de perfilhamento, não houve diferença estatística segundo o teste F de comparação de médias, conforme os dados nas Tabelas 4.6 e 4.7. Também não foram significativos os resultados das médias de interação dos fatores doses versus espécie.

Este resultado pode ser justificado, pelo fato das plantas não terem sido submetidas a algum tipo de estresse, seja hídrico ou por ataque de pragas e doenças. Não influenciando assim, no desenvolvimento vegetativo das plantas.

Esses resultados corroboram com pesquisa realizada por Sarta et al.(2014), que em pesquisa sobre os atributos químicos do solo e desenvolvimento da cultura do trigo em função da adubação silicatada, não encontrou resultados significativos para o número de perfilho.

Tabela 4.7. Média do fator dose, número de perfilhamento, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.

Médias do fator dose		
Doses de Silicatode Potássio (T há⁻¹)	1º corte (45 dias após a semeadura)	2º corte (60 dias após a semeadura)
0	22,83333a	22,83333a
1	21,00000a	21,00000a
2	25,16667a	25,16667a
3	22,83333a	22,83333a
4	24,33333a	24,33333a
CV%	18,14	18,14

Tabela 4.8. Média do fator espécie, número de perfilhamento, durante o primeiro e segundo corte, em função das crescentes doses de Silicato de Potássio.

Médias do fator espécie		
Espécies	1º corte (45 dias após a semeadura)	2º corte (60 dias após a semeadura)
<i>Brachiaria brizantha</i>	22,13333a	22,13333a
<i>Andropogon gayanus</i>	24,33333a	24,33333a
CV%	18,14	18,14

4.4 Teor de alumínio

Para o teor de alumínio no solo, não foram encontrados resultados significativos, pois seu teor no solo para testemunha foi de 0,00 cmolc/dm³.

4.5 Teores de cálcio e magnésio

Para os testes de média dos fatores isolados, dose e espécie quantos ao teor de cálcio e magnésio no solo, não houve diferença estatística, segundo o teste de F. Estes resultados podem ser observados nas Tabelas 4.8, 4.9, 4.10, 4.11. Assim como para a média de interação desses fatores.

Comprovando assim, que a adubação silicatada sob diferentes doses não foi suficiente para o aumento do teor de cálcio e magnésio disponível no solo. Esses resultados podem ser explicados pelo fato do solo já conter teores satisfatórios disponíveis dos mesmos elementos, como pode ser observado nas Tabelas 4.8 e 4.10, referente à testemunha, a dose de 0 T.ha⁻¹.

Esses resultados diferem dos encontrados por Konrdorfer et al (2010), que encontrou aumento significativo para os teor de cálcio no solo, proveniente da adubação silicatada. Assim como para Shances (2011), que em pesquisa sobre efeitos do silicato de cálcio nos atributos químicos do solo e planta, produção e qualidade em capim Brachiarião (*Brachiaria brizantha*) sob intensidade de pastejo, encontrou resultados significativos para os teores de cálcio e magnésio no solo em diferentes profundidades, variando de 17,79 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$ (testemunha) para 25,44 $\text{mmol}_c \text{dm}^{-3}$ (dose de 6 T.ha⁻¹) para o teor de cálcio. No entanto, não houve resultado significativo para o teor de magnésio.

Tabela 4.9. Média do fator dose, quanto ao teor de cálcio no solo.

Teor de cálcio no solo	
Doses de Silicatode Potássio (T há⁻¹)	Médias do fator dose
0	4,47667a
1	4,17833a
2	4,33500a
3	4,34833a
4	4,48833a
CV%	15,32

Tabela 4.10. Média do fator espécie, segundo o teor de cálcio no solo.

Teor de cálcio no solo	
Espécies	Média do fator espécies
<i>Brachiaria brizantha</i>	4,54933a
<i>Andropogon gayanus</i>	4,18133a
CV%	15,32

Tabela 4.11. Média do fator dose, quanto ao teor de magnésio no solo.

Teor de magnésio do solo	
Doses de Silicatode Potássio (T há⁻¹)	Média do fator dose
0	1,62667a
1	1,81167a
2	1,67667a
3	1,49333a
4	1,31500a
CV%	35,39

Tabela 4.12. Média do fator espécie, quanto ao teor de magnésio no solo.

Teor de magnésio no solo	
Espécies	Média do fator espécies
<i>Brachiaria brizantha</i>	1,71067a
<i>Andropogon gayanus</i>	1,45867a
CV%	35,39

4.6 Teor de potássio no solo

Para as medias do fator dose, houve diferença estatística entre os resultados, sendo considerada como a melhor dose, a de 4 T há⁻¹, como pode ser observado na Tabela 4.13. O teor de potássio no solo para a testemunha era de 0,20279 mg/dm³, enquanto que na dose máxima de adubação silicatada utilizada foi para 0,57968 mg/dm³ (Figura 12). Resultado esse, que pode ser explicado pelo fato do adubo utilizado, Silicato de Potássio, possuir alta concentração do elemento potássio (8%de potássio). Também por apresentar pelo fato dos silicatos apresentarem boas propriedades de adsorção de promover menor lixiviação do potássio.

Sarto et al. (2014) em avaliação atributos químicos do solo e desenvolvimento da cultura do trigo em função da adubação silicatada encontrou acréscimo nos teores de potássio (K) no solo com a aplicação do silicato de cálcio, apresentando valores iniciais de 0,06 cmolc/dm⁻³, aumentando a concentração desse elemento no solo para 0,1 cmolc/dm⁻³ com a doses de 9,6 t/há⁻¹.

Para as medias do fator espécies, houve diferenças estatística entre os resultados, onde o teor de potássio no solo para a gramínea *Brachiaria brizantha* foi de 0,42360 mg/dm³, já para *Andropogon gayanus* o teor foi de 0,33347 (Tabela 4.12).

Tabela 4.13. Média do fator espécie, quanto ao teor de potássio no solo.

Teor de potássio no solo	
Espécies	Média do fator espécies
<i>Brachiaria brizantha</i>	0,42360b
<i>Andropogon gayanus</i>	0,33347a
CV%	19,02

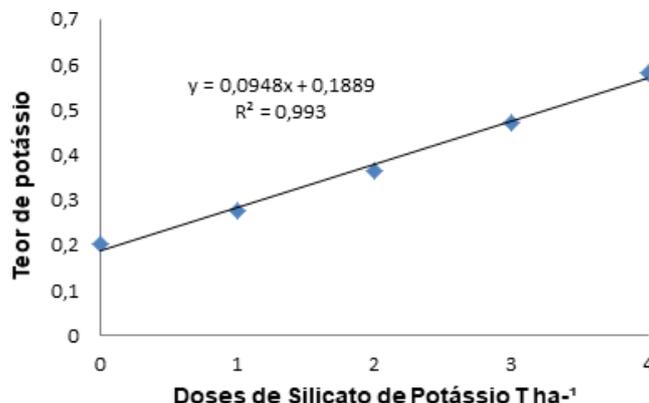


Figura 12. Média do fator dose, quanto ao teor de potássio no solo.

4.7 pH do solo

Para as médias dos fatores isolados, dose e espécies, quanto ao pH do solo, foi encontrada diferença significativa, onde a dose de 4 T.ha⁻¹ se diferenciou das doses de 0 e 1 T.ha⁻¹, sendo considerada a melhor dose, no entanto não diferenciou significativamente das demais doses, como pode ser observado na Figura 13.

Esse resultados pode ser comprovado pelo poder que os silicatos possuem de elevar o pH do solo, devido ao fato de que o aumento do pH provoca maior concentração de oxidrilas, as quais são capazes de precipitar o alumínio, reduzindo seu teor na solução do solo, além de reduzir a acidez potencial do solo (Al+H).

Já para a média do fator espécie, não houve diferença significativa, segundo o teste F de comparação de médias (Tabela 4.13).

Barboza et al. (2008), em pesquisa sobre formas de aplicação de silicato de cálcio magnésio na cultura do sorgo em Neossolo quartizarênico do cerrado, encontrou aumento significativo no valores de pH do solo, em relação a testemunha, assim como o crescente aumento em relação as diferentes doses.

Tabela 4.14. Média do fator espécie, quanto ao pH do solo

pH do solo	
Espécies	Média do fator espécies
<i>Brachiaria brizantha</i>	6,42867a
<i>Andropogon gayanus</i>	6,40533a
CV%	3,03

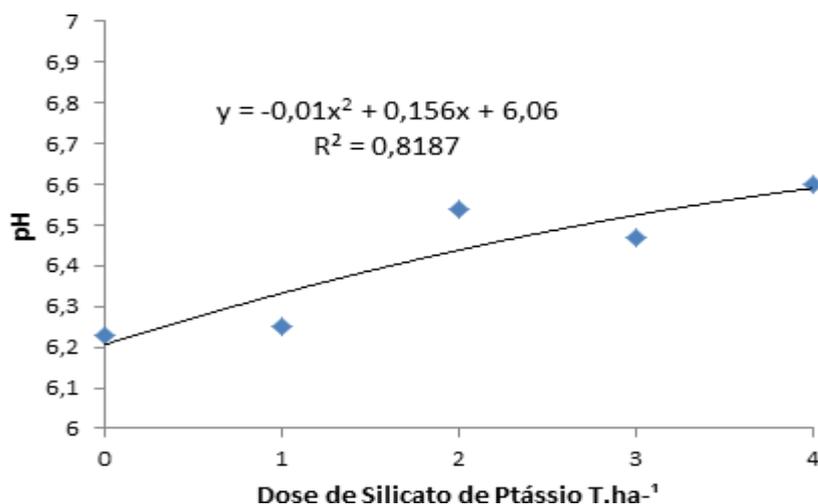


Figura 13. Média para o fator dose, quanto ao pH do solo

4.8 Porcetagem de saturação por base V%

As médias dos fatores isolados dose e espécie, para a variável suturação por bade V%, não diferenciam estatisticamente, como pode ser observado nas tabelas (Tabela 4.14 e 4.15). Assim como como não houve significancia nos testes de interação de média dos fatores. Resultudos que corroboram com pesquisa realizada por Sanches (2011), que não encontrou resposta significativa para os valores de porcetagem de saturação por base V%. No entanto diferenciam dos resultados encontrados em pesquisa por konrdorfer et al. (2010), onde houve aumento significativo para saturação por base V% com as doses de silicato, passando de 17%, no tratamento testemunha, para 34%, na dose máxima de silicato (2.000 kg ha⁻¹).

Tabela 4.15. Média do fator dose, para a V% do solo.

V%	
Doses de Silicatode Potássio (T há ⁻¹)	Média do fator dose
0	66,76147a
1	68,07813a
2	69,90874a
3	68,93067a
4	70,11487a
CV%	5,68

Tabela 4.16. Média do fator esp, para a V% do solo.

V%	
Espécies	Média do fator espécies
<i>Brachiaria brizantha</i>	68,87567a
<i>Andropogon gayanus</i>	68,64189a
CV%	5,68

5 CONCLUSÃO

Para os atributos químicos do solo, não houve resposta significativa da adubação do Silicato de Potássio, para os teores de cálcio e magnésio no solo, assim como para os resultados da porcentagem de saturação por base V%.

Houve resultado benéfico da adubação de Silicato de Potássio para o pH do solo, ao passo em que ia se aumentando a dose, no entanto houve diferença estatística entre as doses.

A adubação silicatada aumentou a disponibilização de potássio no solo.

A adubação silicatada não foi suficiente para afetar no desenvolvimento vegetativo das gramíneas forrageiras *Andropogon gayanus* e *Brachiaria brizantha*, para produção de matéria verde, matéria seca e número de perfilhamentos.

Houve resultado benéfico para a área foliar da planta, no primeiro e segundo corte.

REFERENCIAS

AGARIE, S. et al. Effects of silicon on tolerance to water deficit and heat stress in rice plants (*Oryza sativa* L.), monitored by electrolyte leakage. **Plant Production Science**, Japão, v. 1, p. 96-103, 1998.

ALCARDE, J. C. **Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas**. São Paulo: ANDA, 1992. 62 p. (Boletim Técnico, 6).

BARBOSA FILHO, M. P.; SNYDER, G. H.; FAGERIA, N. K.; DATNOFF, L. E.; SILVA, O. F. **Silicato de cálcio como fonte de silício para o arroz de sequeiro**. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v25n2/09.pdf>>. Acesso em: 10 de setembro de 2017.

BARBOSA, N. C.; VENANCIO, R.; ASSIS, M. H. S.; PAIVA, J. B.; CARNEIRO, M. A. C.; HAMILTON, S. R. **Formas de aplicação de silicato de cálcio e magnésio na cultura do sorgo em neossolo quartzarênico de cerrado**, 2008. Disponível em: <http://www.redalyc.org/html/2530/253020303009/> . Acesso em: 24 de Novembro de 2017.

BRAGA, G. O Silício e sua importância para as plantas. **Na sala com Gismonti, Assuntos sobre a agronomia**. São Paulo – SP. 2010.

DATNOFF, L. E.; SNYDER, G. H.; KORNDÖRFER, G. H. **Silicon in agriculture**. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/280740825_Silicon_in_Agriculture> . acesso em: 15 de setembro de 2017.

EPSTEIN, E. Silicon. **Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology**, Palo Alto, v. 50, p. 641-664, 1999.

EPSTEIN, E. **The anomaly of silicone in plant biology**. Proc. Natl., Acad. Sci. USA 91, 11-17, 1994.

FOY, C. D. Soil chemical factors limiting plant root growth. **Advances in Soil Science**, New York, v. 19, p. 97-149, 1992.

HODSON, M. J. EVANS, D. E. Aluminum silicone interactions in higher. **Journal of experimental botany**, Oxford, v. 46, n. 02, p. 161-171, 1995.

KATO, N.; OWA, N. Dissolution of slag fertilizers in a paddy soil and Si uptake by rice plant. **Soil Science Plant Nutrition**, Tokio, v. 43, n. 2, p. 329-341, 1997.

KORNDORFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; CAMARGO, M. S. **Silicatos de cálcio e magnésio na agricultura**. Universidade Federal de Uberlândia: Uberlândia, 2003. 22 p. (Boletim técnico, n. 1).

KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H. S.; NOLLA, A. **Análise de silício no solo, planta e fertilizante**. Uberlândia: UFU, 2004.

KORNDÖRFER, P. H.; SILVA, G. C.; TEIXEIRA, I. R.; SILVA, A. G.; FREITAS, R. S. **Efeito da adubação silicatada sobre gramíneas forrageiras e características químicas do solo**. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/viewFile/3922/6784>> . Acesso em: 15 de setembro de 2017.

KORNDORFER, P. H.; SILVA, G. C.; TEIXEIRA, I. R.; SILVA, A.G.; FREITAS, R. S. **Efeito da adubação silicatada sobre gramíneas forrageiras e características químicas do solo**. Pesquisa Agropecuária. Tropical, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 119-125, 2010.

LIMA FILHO, O. F.; LIMA, M. T. G.; TSAI, S. M. O silício na agricultura. **Informações Agronômicas**, Piracicaba, n. 87, p. 1-7, 1999.

LIMA FILHO, O. F. **História e uso do silicato de sódio na agricultura**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2009. 112 p.

LIMA FILHO, O. F. **O silício é um fortificante e antiestressante natural para as plantas**. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2011/doc_165.pdf> . Acesso em: 10 de setembro de 2017.

LIMA FILHO, O. F. D. L. Silício - **Embrapa Agropecuária Oeste**. <http://terere.cpaoc.embrapa.br/portal/artigos/artigos/artigo1.html>, 2004. Acesso em: 04 de setembro de 2017.

LOCARNO, M.; FOCHI, C. G.; PAIVA, P. D. O. **Influência da adubação silicatada no teor de clorofila em folhas de roseira**. Disponível em: <https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36826471/Influencia_da_adubacao_silicatada_no_teor_de_clorofila_em_folhas_de_roseira.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1509388086&Signature=7wzsN8dxuhrJzMILh%2FZfI6Pupsk%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DInfluencia_da_adubacao_silicatada_no_teo.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2017.

MA, J. F.; MIYAKE, Y.; TAKAHASHI, E. Silicon as a beneficial element for crop plant. In: DATNOFF, L. E.; KORNDÖRFER, G. H.; SNYDER, G. **Silicon in Agriculture**. New York: Elsevier Science. 2001. p. 17-39.

MATICHENKOV, V. V.; CALVERT, D. V. Silicon as a beneficial element for sugarcane. **Journal of the American Society of Sugarcane Technologists**, Baton Rouge, v. 22, p. 21-30, 2002.

MAUAD, M.; GRASSI FILHO, H.; CRUSCIOL, C. A. C. et al. Teores de silício no solo e na planta de arroz de terras altas com diferentes doses de adubação silicatada e nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciência de Solo**, Viçosa, v. 27, p. 867-873, 2003.

MAUAD, M.; GRASSI FILHO, H.; CRUSCIOL, C. A. C.; CORRÊA, J. C. **Teores de silício no solo e na planta de arroz de terras altas com diferentes doses**

de adubação silicatada e nitrogenada, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbcs/v27n5/v27n5a11.pdf>. Acesso em: 29 de outubro de 2017.

NOJOSA GBA. **Efeito de indutores na resistência de Coffea arabica L. a Hemileia vastatrix Berk. & Br. e Phoma costarricensis Echandi**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras, Lavras MG, 2003.

PRADO, R. M.; FERNANDES, F. M. Efeito da escória de siderurgia e do calcário na disponibilidade de fósforo em um Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, p. 1199-1204, 2001b.

PRADO, R. M. **Resposta da cana-de-açúcar à aplicação de escória silicatada como corretivo de acidez do solo**. 2000. 79 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2000.

RAFI, M. M.; EPSTEIN, E.; FALK, R. H. Silicon deprivation causes physical abnormalities in wheat (*Triticum aestivum* L.). **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v. 151, p. 497-501, 1997.

RAIJ, B. van; **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba, Ceres, POTAFOS, 1991. P. 343.

REIS, J. J. D.; ALOVISI, A. M. T.; FERREIRA, J. A. A.; ALOVISI, A. A.; GOMES, C. F. **Atributos químicos do solo e produção da cana-de-açúcar em resposta ao silicato de cálcio**. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?pid=S0871-018X2013000100002&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em: 29 de outubro de 2017.

RODRIGUES, C. R.; RODRIGUES, T. M.; FIGUEIREDO, F. C. **Aumento de qualidade e produção com aplicação de silício solúvel**. **Revista Campo e Negócios HF**, Uberlândia, Ano 2, n. 24, p. 34-40. 2007c.

SARTO, M. V. M.; RAMPIM, L.; LANA, M. C.; ROSSET, J. S.; ECCO, M.; WOBETO, J. R. **Atributos químicos do solo e desenvolvimento da cultura do trigo em função da adubação silicatada**, 2014. Disponível em: <http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/viewFile/2400/1906>. Acesso em: 29 de outubro 2017.

SAVIO, F. L.; SILVA, G. C.; TEIXEIRA, I. R.; BOREM, A. **Produção de biomassa e conteúdo de silício em gramíneas forrageiras sob diferentes fontes de silicato**, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/3946/7185>. Acesso em: 24 de Novembro de 2017.

TANAKA, A.; PARK, Y.D. Significance of the absorption and distribution of silica in the growth of rice plant. **Soil Science Plant Nutrition**, v. 12, p. 23-8, 1966.

WALLACE, A. Relationships among nitrogen, silicon and heavy metal uptake by plants. **Soil Science**, Baltimore, v. 147, p. 457-60, 1989.

YOSHIDA, S.; NAVESER, S. A.; RAMIREZ, E. A. Effects of silica and nitrogen supply on some leaf characters of rice plant. **Plant Soil**, Amsterdam, v. 31, p. 48-56, 1969.

YOSHIDA, S.; OHNISHI, Y.; KITAGISHI, K. Chemical forms mobility and deposition of silicon in rice plant. **Soil Science Plant Nutrition**, v. 8, p. 15-21, 1962.