



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO SORGO INFLUENCIADO POR
CONDICIONADORES ALTERNATIVOS DO SOLO.**

**SETE LAGOAS - MG
2022**

CRISTIANO ARAÚJO MEIRA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO SORGO INFLUENCIADO POR
CONDICIONADORES ALTERNATIVOS DO SOLO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São João Del Rei como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof.^a Dra. Aline de Almeida Vasconcelos

**SETE LAGOAS - MG
2022**

Ficha catalográfica elaborada pela Divisão de Biblioteca (DIBIB) e
Núcleo de Tecnologia da Informação (NTINF) da UFSJ,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

M933d Meira, Cristiano .
DESEMPENHO AGRONÔMICO DO SORGO INFLUENCIADO POR
CONDICIONADORES ALTERNATIVOS DO SOLO. / Cristiano
Meira ; orientadora Aline Vasconcelos. -- Sete
Lagoas, 2022.
16 p.

Trabalho de Conclusão (Graduação - Engenharia
Agrônômica) -- Universidade Federal de São João del
Rei, 2022.

1. sorgo . 2. condicionadores . I. Vasconcelos,
Aline , orient. II. Título.

CRISTIANO ARAÚJO MEIRA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DO SORGO INFLUENCIADO POR
CONDICIONADORES ALTERNATIVOS DO SOLO.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São João Del Rei como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof^ª. Dra. Aline de Almeida Vasconcelos

Sete Lagoas, 20 de dezembro de 2022.

Banca Examinadora:

Ms. Walfrido Machado Albernaz - EMATER

Prof. Dr. Samuel Petraccone Caixeta – UFSJ/CSL

Orientador
Prof^ª. Dra. Aline de Almeida Vasconcelos - UFSJ/CSL

RESUMO

A cultura do sorgo (*Sorghum bicolor*) apresenta grande potencial produtivo devido a sua capacidade de tolerar estresses ambientais, sendo uma cultura importante para a bovinocultura brasileira. Mas apesar das suas características agrônomicas e fisiológicas serem favoráveis para o cultivo em regiões quentes, o seu rendimento pode ser potencializado a partir do manejo eficiente da fertilidade do solo. Dentre esses manejos se tem a busca de corretivos, fertilizantes e condicionadores alternativos como fontes de nutrientes. Entre estes estão algumas rochas silicatadas como remineralizadores, resíduos industriais e resíduos orgânicos, produzidos nas próprias fazendas que podem melhorar a qualidade do solo e potencializar o uso de formulados NPK e micronutrientes. Por isso, o presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito do uso de diferentes materiais no solo por meio de aplicações de pó de ardósia, silicatos e chorume sobre o rendimento de grãos da cultura de sorgo na região do cerrado de Minas Gerais. O experimento foi conduzido pela Emater-MG no município de Maravilhas em Minas Gerais. Foi utilizado delineamento em faixas com cinco repetições e os tratamentos consistiram em aplicações de 1,4 t/ha de calcário; 1,4 t/ha de calcário e 500 kg/ha de gesso; 5,0 t/ha de pó de ardósia; 10 t/ha de pó de ardósia; 250 kg/ha de silicato; 500 kg/ha de silicato; 5,0 t/ha de ardósia + 30.000 litros de chorume bovino e 10,0 t/ha de ardósia + 30.000 litros de chorume bovino. Avaliou-se o número obtidos foram submetidos à análise de variância e quando constatadas diferenças estatísticas, as médias das variáveis analisadas foram comparadas pelo teste de Tukey, médio de panículas, peso médio de panícula e peso médio de grãos com a umidade corrigida para 13%. Os resultados a 5% de probabilidade. De maneira geral, os materiais utilizados como condicionadores contribuíram para melhor desempenho agrônômico do sorgo.

Palavras chave: Pó de ardósia, Remineralizador, *Sorghum bicolor*.

ABSTRACT

The sorghum crop (*Sorghum bicolor*) has great productive potential due to its ability to tolerate environmental stresses, being an important crop for Brazilian cattle raising. But despite its agronomic and physiological characteristics are favorable for cultivation in hot regions, its yield can be enhanced by efficient management of soil fertility. Among this management is the search for alternative correctives, fertilizers, and conditioners as sources of nutrients. Among these are some silicate rocks as remineralizers, industrial waste and organic waste produced on the farms themselves that can improve soil quality and enhance the use of NPK and micronutrient formulations. Therefore, the present study aims to evaluate the effect of using different materials in the soil through applications of slate dust, silicates, and slurry on grain yield of sorghum crop in the cerrado region of Minas Gerais. The experiment was conducted by Emater-MG in the municipality of Maravilhas, Minas Gerais. A strip plot design with five repetitions was used and treatments consisted of applications of 1.4 t/ha of limestone; 1.4 t/ha of limestone and 500 kg/ha of gypsum; 5.0 t/ha of slate powder; 10 t/ha of slate powder; 250 kg/ha of silicate; 500 kg/ha of silicate; 5.0 t/ha of slate + 30.000 liters of bovine slurry and 10.0 t/ha of slate + 30,000 liters of bovine slurry. The numbers obtained were submitted to variance analysis and when statistical differences were found, the means of the variables analyzed were compared using Tukey's test, mean panicle, mean panicle weight, and mean grain weight with the humidity corrected to 13%. The results at 5% probability. In general, the materials used as conditioners contributed to better agronomic performance of sorghum.

Keywords: Slate dust, Remineralizer, Sorghum bicolor.

Resumen

El cultivo del sorgo (*Sorghum bicolor*) tiene un gran potencial productivo debido a su capacidad de tolerar estreses ambientales, siendo un cultivo importante para la ganadería brasileña. Pero a pesar de que sus características agronómicas y fisiológicas son favorables para el cultivo en regiones cálidas, su rendimiento puede mejorarse mediante una gestión eficaz de la fertilidad del suelo. Entre esta gestión se encuentra la búsqueda de correctores, fertilizantes y acondicionadores alternativos como fuentes de nutrientes. Entre ellos se encuentran algunas rocas de silicato como remineralizantes, residuos industriales y residuos orgánicos producidos en las propias explotaciones que pueden mejorar la calidad del suelo y potenciar el uso de formulados NPK y micronutrientes. Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto del uso de diferentes materiales en el suelo a través de aplicaciones de polvo de pizarra, silicatos y purines sobre el rendimiento de grano del cultivo de sorgo en la región del cerrado de Minas Gerais. El experimento fue realizado por Emater-MG en el municipio de Maravilhas, en Minas Gerais. Se utilizó un diseño de parcelas en franjas con cinco repeticiones y los tratamientos consistieron en aplicaciones de 1,4 t/ha de piedra caliza; 1,4 t/ha de piedra caliza y 500 kg/ha de yeso; 5,0 t/ha de polvo de pizarra; 10 t/ha de polvo de pizarra; 250 kg/ha de silicato; 500 kg/ha de silicato; 5,0 t/ha de pizarra + 30.000 litros de purín bovino y 10,0 t/ha de pizarra + 30.000 litros de purín bovino. Las cifras obtenidas se sometieron a análisis de varianza y, cuando se encontraron diferencias estadísticas, se compararon las medias de las variables analizadas mediante la prueba de Tukey, panícula media, peso medio de la panícula y peso medio del grano con la humedad corregida al 13%. Los resultados al 5% de probabilidad. En general, los materiales utilizados como acondicionadores contribuyeron a mejorar el rendimiento agronómico del sorgo.

Palabras clave: Polvo de pizarra, Remineralizante, Sorgo bicolor.

Sumário

1. Introdução.....	7
2. Material e Métodos	8
3. Resultados e Discussão	9
5. Conclusões	13

1. Introdução

O sorgo (*Sorghum bicolor*) é uma cultura anual pertencente à família das gramíneas (Santos et al., 2005), e diversos relatos indicam o potencial produtivo do sorgo safrinha já que permite flexibilidade na época de plantio (Pale et al. 2003), e pode substituir o milho para alimentação animal (Barbosa & Silva 2002). A cultura está entre os cereais mais plantados no Brasil e no mundo (Queiroz et. al., 2021), ficando atrás do arroz, trigo, milho e cevada.

Entre as suas principais especificidades, a adaptabilidade em diferentes sistemas de cultivo tem sido destaque em muitas regiões, principalmente no norte de Minas Gerais (Neumann et al., 2005; Pereira et al., 2011; Santos et al., 2020), devido apresentar tolerância a altas temperaturas e escassez hídrica, quando comparado ao milho. Além do mais, é uma das culturas de interesse econômico que melhor responde a eficiência fotossintética (Ribas, 2003). Acrescenta ainda, a baixa exigência da fertilidade do solo, no entanto, a necessidade nutricional da cultura é determinada pela quantidade de nutrientes absorvidos pela planta (Santi, et al. 2005).

Apesar do bom crescimento e desenvolvimento da cultura em solos com baixa fertilidade natural, a resposta do sorgo sob a adubação é um dos principais fatores para produtividade final de grãos. O maior rendimento de grãos é estimulado em solos corrigidos, vale ressaltar que cerca de 39,75% do sorgo plantado em sistemas de plantio direto é proveniente dos solos do cerrado (Duarte, et al. 2007) tal qual em sua maioria, apresentam avançado intemperismo e são pobres em nutrientes, exigindo constante correção para que se mantenham produtivos (Barbosa, et al. 2008).

Os solos do cerrado possuem ainda características típicas, como pH em H₂O baixo (< 5,5), alta saturação de Al³⁺ e baixos teores de Ca²⁺ e Mg²⁺, abrangendo as camadas superficial e sub-superficial (Sousa & Lobato, 2004). Para a retomada produtiva das culturas submetidas ao plantio em solos sob estas condições, é necessário o uso adequado de corretivos e adubos. Sendo a calagem uma prática indispensável para diminuição da acidez do solo (Miranda & Miranda, 2000).

Os insumos corretivos são largamente empregados pelos produtores rurais em todo país. Sua importância é reconhecida e tem sido fundamental para o cultivo em solos de baixa fertilidade (Sousa, et al. 2016). O uso inadequado e crescente dos corretivos agrícolas, tem resultado em desequilíbrios nutricionais no solo (Dias, 1992), nas plantas e perdas em produtividade e no rendimento econômico (Prado, 2003), já que as fontes de matéria-prima e a sua industrialização nem sempre estão próximas das regiões de demanda para produção. Apesar da eficiência no uso de calcário para correção do solo, há fontes alternativas e sustentáveis para garantir a recomposição de nutrientes necessários à produção, sem afetar o equilíbrio com o meio ambiente (Santos, et al. 2016).

Uma fonte alternativa para essa correção são os silicatos, Alovisi (2020) define que o silicato é um subproduto proveniente da escória da siderúrgica e tem a capacidade de corrigir o solo através do silicato de cálcio e magnésio, disponibilizando nutrientes e promovendo resistência para algumas plantas contra ataques de pragas.

Um outro resíduo que tem a capacidade de beneficiar a nutrição da planta seria a utilização de chorume, pois ele é um composto orgânico rico em nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K), e micronutrientes, como cobre (Cu) e zinco (Zn), além de promover uma boa estrutura dos solos para induzir uma alta produtividade de plantas (Menino, R., 2021), porém apresenta um poder de acidificação do solo.

Com aplicações de materiais como o pó de rocha é possível liberar cálcio e magnésio ao solo e ao mesmo tempo a correção do pH (Castro, et al. 2006). A ardósia é uma rocha metamórfica com baixo grau de metamorfismo, composta por

partículas finas, sendo as mais comuns são a muscovita, mica, quartzo, óxido de titânio, clorita, entre outras, com densidade de aproximadamente 2,7g / cm³ (Fernandes, et al. 2016).

As maiores reservas de ardósia estão no Brasil, sendo o estado de Minas Gerais e Santa Catarina os principais produtores e, apesar da potencialidade da utilização do resíduo na agricultura (Barros & Ribeiro, 2021), há poucos estudos que demonstram a sua eficácia no rendimento das culturas agrícolas e nas alterações na composição física e química do solo. Assim, o objetivo do presente estudo é avaliar o efeito da correção do solo por meio de aplicações de condicionadores alternativos sobre o rendimento de grãos da cultura de sorgo na região do cerrado de Minas Gerais.

2. Material e Métodos

O experimento foi implementado no ano de 2019, na fazenda Agronaves, localizada na cidade de Maravilhas, Minas Gerais, conduzido e acompanhado pelos extensionistas da EMATER-MG. O plantio do sorgo forrageiro (BR 658) foi conduzido em uma área de 9000 m² com espaçamento de 75 cm entrelinhas. Para implantação dos tratamentos foi demarcada uma área de 1000m² para compor cada parcela. Foi realizada amostragem de solo de cada parcela na camada 0-20cm, nos anos de 2019 e 2020, e enviadas para o Laboratório Agronômico - Labominas, onde foram determinados o valor de pH (em água), P (fósforo), K (potássio), Ca (cálcio), Mg (magnésio), Al (alumínio), H+Al (acidez potencial), M.O. (matéria orgânica), S.B. (Soma de bases), T (Capacidade de Troca Catiônica) e V% (Saturação de Bases) (Tabela 1).

Tabela 1. Resultado da análise química do solo realizada na área da em abril de 2019.

Indicador	M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	Al+H	S.B.	T	V
Unidade	dag/kg	H ₂ O	mg/dm ³		cmolc/dm ³						%
Controle	1,5	5,9	9,5	47	2,1	0,6	0	1,5	2,82	4,32	65
1,4 t/ha calcário	1,2	6,3	10	36	2,1	0,7	0	1,2	2,89	4,09	71
1,4 t/ha calcário + 0,5 de gesso	1,2	6	17,7	44	1,9	0,6	0	1,6	2,61	4,21	62
5 t/ha de ardósia	1,2	5,5	9,3	31	1,2	0,4	0,2	1,8	1,68	3,48	48
10t/ha de ardósia	1,2	5,7	10,8	39	1,7	0,5	0	2	2,3	4,3	54
250 t/ha de escória de siderúrgica	1,1	5,9	9,9	44	1,9	0,6	0	1,6	2,61	4,21	62
500 t/ha de escória de siderúrgica	1,3	6,1	12,2	70	2	0,7	0	1,5	2,88	4,38	66

5 t/ha de ardósia e
30.000 L/ha de
chorume

1	5,3	8,6	37	1,3	0,4	0,2	2,3	1,8	4,1	44
---	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Tabela 2. tratamentos realizados na área, com a definição de valores para o plantio.

Tratamentos	Descrição (quantidades utilizadas em cada parcela)
T1	Testemunha
T2	Aplicação de 140 kg de calcário dolomítico (1,4 t/ha)
T3	Aplicação de 140 kg de calcário (1,4 t/ha) e 50 kg de gesso (500 kg/ha)
T4	Aplicação de 500 kg de pó de ardósia (5,0 t/ha)
T5	Aplicação de 1.000 kg de pó de ardósia (10,0 t/ha)
T6	Aplicação de 25 kg de silicato (0,25 t/ha)
T7	Aplicação de 50 kg de silicato (0,50 t/ha)
T8	Aplicação de 500 kg de pó de ardósia (5,0 t/ha) + 3.000 litros de chorume bovino (30.000 L/ha)
T9	Aplicação de 1.000 kg de pó de ardósia (10,0 t/ha) + 3.000 litros de chorume bovino (30.000 L/ha)

A necessidade de calagem para o tratamento T2 e T3 foi definida pelo método de Saturação de Bases, elevando a 60% da CTC a pH 7 sendo utilizado um calcário dolomítico com PRNT de 90%, a aplicação do calcário foi realizada uma semana antes do plantio. O plantio foi realizado no dia 25 de outubro de 2019, a adubação utilizada foi de 300 Kg/ha de NPK 04-20-12 para todos os tratamentos, 30 dias após a germinação foi realizada a adubação de cobertura com 300 Kg/ha de NPK 20-00-20. A colheita do material para análise ocorreu 20 de março de 2020, ou seja, 140 dias após a emergência das plantas. A coleta do sorgo em cada unidade experimental foi realizada em 3 linhas de cinco metros lineares e foram determinados o número médio de panículas, peso médio de panícula e peso médio de grãos (umidade corrigida para 13%).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância. Os parâmetros avaliados atenderam aos pressupostos de normalidade e homogeneidade. Quando constatadas diferenças estatísticas, as médias dos parâmetros analisados foram comparados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade com a utilização do software “SISVAR” (Ferreira, 2019).

3. Resultados e Discussão

As características químicas observadas no solo coletada no ano de 2020 estão contidas na Tabela 3. Observa-se ganho em matéria orgânica em todos tratamentos. Em relação ao pH não se observou alterações. Já em relação ao fósforo, observou-se diminuição do valor no tratamento com aplicação de 250 t /ha de escória de siderúrgica e um ganho no 10 t/ha de ardósia + 30.000 L/ha de chorume. Observou-se incremento no teor de potássio nos tratamentos com aplicação com 10t/ha de ardósia e diminuição no tratamento com aplicação de 500 t/ha de escória de siderúrgica e controle. Em relação ao cálcio, ocorreu acréscimo no tratamento 10 t/ha de ardósia e 30.000 L/ha de chorume e diminuição no controle. Alumínio aumentou no 10 t/ha de ardósia e 30.000 L/ha de chorume.

Tabela 3. Resultado da Análise química do solo coletado em outubro de 2020.

Indicador	M.O.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	Al+H	S.B.	T	V
Unidade	dag/kg	H ₂ O	mg/dm ³		cmolc/dm ³					%	
Controle	1,7	5,5	9	18	1,4	0,4	0,1	2,4	1,85	4,25	44
1,4 t/ha calcário	1,8	6	11,3	38	2	0,6	0	2,3	2,7	5	54
1,4 t/ha calcário + 0,5 de gesso	1,9	6,1	6,1	25	1,9	0,6	0	1,7	2,56	4,26	60
5 t/ha de ardósia	1,7	5,5	7,7	52	1,4	0,4	0,1	2,6	1,93	4,53	43
10t/ha de ardósia	1,8	5,6	11	91	1,4	0,4	0,1	2,4	2,03	4,43	46
250 t/ha de escória de siderúrgica	1,7	5,9	5,6	43	1,8	0,6	0	2	2,51	4,51	56
500 t/ha de escória de siderúrgica	1,8	5,5	6	32	1,6	0,5	0,1	2,2	2,18	4,38	50
5 t/ha de ardósia e 30.000 L/ha de chorume	1,5	5,3	8,6	43	1,2	0,3	0,2	3,3	1,61	4,91	33
10 t/ha de ardósia e 30.000 L/ha de chorume	1,6	5,2	23,1	59	1,4	0,3	0,2	3,3	1,85	5,15	36

pH: água; P e K: Extrator Mehlich 1; (H+Al): AAcetato e Cálcio pH7; Ca, Mg e Al: KCl (1mol/L)

Foi observado diferença significativa para o número de panícula nos tratamentos 0,25 t/ha silicato, 1,4 t/ha Calcário + 0,5 t/ha Gesso e 5 t/ha Ardósia + 30.000 L Chorume, que obtiveram maiores valores de médias 234,6, 220 e 215 respectivamente, sendo que o controle obteve o número médio de 153,8 panículas. Os demais tratamentos não apresentaram diferença significativa em relação ao controle (Figura 1).

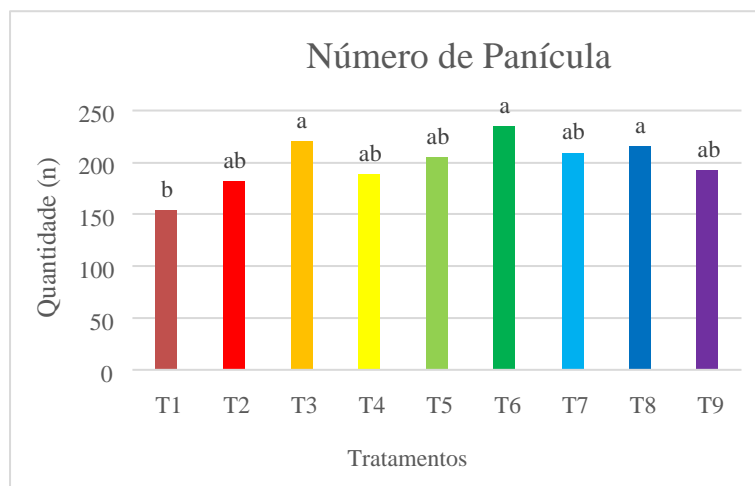


Figura 1: Números médios de panículas de sorgo em função aos tratamentos: T1: controle; T2: 1,4 t/ha calcário; T3: 1,4 t/ha calcário + 0,5 t/ha gesso; T4: 5 t/ha ardósia; T5: 10 t/ha ardósia; T6: 0,25 t/ha silicato; T7: 0,5 t/ha silicato; T8: 5 t/ha ardósia + 30.000 L/ha chorume e T9: 10 t/ha ardósia + 30.000 L/ha chorume.

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022)

Em relação ao peso médio de panícula, o tratamento 6 (0,25 t/ha de silicato) demonstra melhor resultado com média de peso de 3554 gramas, seguido do T5 (10 t/ha de pó de ardósia) que obteve resultado superior aos outros tratamentos e igual ao 0,25 t/ha silicato, como representado na Figura 2.

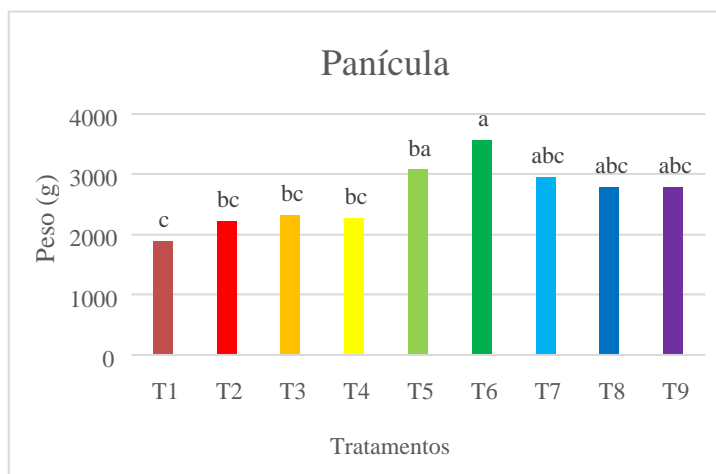


Figura 2: Valores de peso das panículas de sorgo em relação aos tratamentos: T1: controle; T2: 1,4 t/ha calcário; T3: 1,4 t/ha calcário + 0,5 t/ha Gesso; T4: 5 t/ha ardósia; T5: 10 t/ha ardósia; T6: 0,25 t/ha Silicato; T7: 0,5 t/ha silicato; T8: 5 t/ha ardósia + 30.000 L/ha chorume e T9: 10 t/ha ardósia + 30.000 L/ha chorume. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022)

Na variável de peso de grãos o 0,25 t/ha silicato obteve resultado semelhante ou melhor em relação aos demais tratamentos, como pode ser observado na Figura 3 que após a correção da umidade para 13% o tratamento 0,25 t/ha silicato demonstrou ser melhor que o controle e 5t/ha ardósia, porém quando comparado aos demais tratamentos a sua produtividade fica melhor ou igual.



Figura 3: Peso de grãos de sorgo após a correção da unidade para 13% em relação a 9 tratamentos T1: controle; T2: 1,4 t/ha calcário; T3: 1,4 t/ha calcário + 0,5 t/ha gesso; T4: 5 t/ha ardósia; T5: 10 t/ha ardósia; T6: 0,25 t/ha silicato; T7: 0,5 t/ha silicato; T8: 5 t/ha ardósia + 30.000 L/ha chorume e T9: 10 t/ha ardósia + 30.000 L/ha chorume. Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste Tuckey, ao nível de 5% de probabilidade. Fonte: Autores (2022)

Os componentes agrônômicos avaliados demonstraram pouco efeito quanto ao efeito da aplicação do pó de ardósia no solo comparado aos demais tratamentos, sendo as variáveis do Silicato (T6) as que apresentaram melhor desempenho em relação ao controle (T1). Resultados semelhantes aos de Fernandes et al. (2019) ao determinar a eficiência de aplicação de diferentes doses de pó de ardósia na cultura da soja. Também em outro experimento Alves et al. (2021) obteve resultados significativos na produtividade da soja sob efeito da aplicação do pó de ardósia.

De forma geral, a utilização do pó de ardósia não se destacou em relação aos demais corretivos já que a produção de grãos de sorgo foi semelhante, possivelmente devido à liberação lenta dos nutrientes constituintes, inviabilizando reduzindo a sua disponibilidade para o desenvolvimento da planta. No entanto, ao analisar os tratamentos, foi possível observar resultados positivos com o uso do pó de ardósia (T5) quando comparado com as parcelas que receberam o tratamento com calcário dolomítico (T2) e controle (T1) quando comparado ao peso médio de panícula e peso médio de grãos. Segundo Chiodi Filho, Artur & Rodrigues (2003), pode estar associada à constituição natural da ardósia utilizada principalmente aos teores de potássio, aos de magnésio e cálcio.

A utilização do calcário não promoveu nenhum aumento da produção, com relação a faixa que a cultura exige, mesmo com o pH do solo em condições ideais para a cultura. Martínez et al. (1999) demonstra que a necessidade de cálcio requerido pelo sorgo é 0,21% de massa seca da planta, de modo que quando intercalada com gesso agrícola o solo tem um aumento no ganho de enxofre, melhorando o desenvolvimento da planta e a neutralização do alumínio em profundidade. No presente trabalho, observou-se que o calcário mais gesso (T4) proporcionou maior número de panículas.

A escória siderúrgica (T6) foi o tratamento que mais se destacou em relação ao controle (T1), apresentando o maior número de panículas, peso de panículas (13% de umidade). Segundo Piau, (1995) a ação neutralizante do SiO₂ silicato confere melhorias químicas no solo, além de favorecer o aumento do pH. Prado et al. (2002) acrescenta ainda a maior disponibilidade de fósforo no solo devido ao bloqueio dos sítios de adsorção pelo silicato.

De acordo com Prado et al. (2001) a utilização de escória siderúrgica apresenta uma neutralização mais lenta em relação ao calcário, resultando em maior efeito residual. Adicionalmente, silício favorece desenvolvimento de plantas e que excesso

pode prejudicar a produção de grãos como demonstrado nos trabalhos de Oliveira & Leite (2020) e este fato pode justificar os resultados do presente trabalho com menor crescimento do sorgo.

O chorume é um material com alta qualidade nutritiva para planta, porém quando aplicado em solos arenoso boa parte de seus nutrientes podem ser lixiviados. Correia (2021) apresenta resultados sobre a aplicação de chorume bovino em diferentes tipos de solo e observa que o solo arenoso foi o que demonstra maiores perdas.

O grão de sorgo é o componente da planta que confere maior digestibilidade, (Santos et al. 2013) e para Pinho et al. (2007) a época de semeadura pode influenciar diretamente na formação e produção das panículas. Fato que pode ter interferido nos resultados aqui descritos, visto que a época ideal de plantio no cerrado ocorre a partir do último trimestre do ano e se estende até meados de fevereiro, mais devido problemas climáticos como veranicos na época de florescimento do sorgo podem ter afetado a produtividade da cultura.

5. Conclusões

Nas condições desse trabalho, a escória siderúrgica (T6) apresentou os melhores resultados, em relação às variáveis analisadas da cultura do sorgo. E de maneira geral, os materiais utilizados como condicionadores contribuíram para melhor desempenho agrônômico.

Referências Bibliográficas

ALOVISI, ALVES ALEXANDRE *et al.* SILICATAGEM NO SOLO E NA PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO MILHO. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 9, n. , p. 933-950, Mai 2020.

ARGISSOLO DE TROMBUDO CENTRAL-SC: **Efeitos no solo e nas culturas de grãos Safra 2018/2019**. Anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)-e-ISSN 2316-7165, v. 1, n. 12, 2019.

BARBOSA, A. P. R.; SILVA, P. S. L. **Avaliação dos rendimentos de grãos e forragem de cultivares de sorgo forrageiro**. Caatinga, Mossoró, v. 15, n. 1/2, p. 7-12, 2002.

BARBOSA, N. C., VENÂNCIO, R., ASSIS, M. H. S., DE BRITO PAIVA, J., CARNEIRO, M. A. C., & PEREIRA, H. S. (2008). **Formas de aplicação de silicato de cálcio e magnésio na cultura do sorgo em neossolo quartzarênico de cerrado**. Pesquisa Agropecuária Tropical, 38(4), 290-296.

BARROS, M. M.; RIBEIRO, R. C. da C. **Aplicação de resíduos de ardósias como fertilizantes naturais**. 2021.

CASTRO, C. de et al. **Rochas Brasileiras como fonte alternativa de potássio para a cultura do girassol**. 2006.

CHIODI FILHO, C., ARTUR, A. C., & RODRIGUES, E. DE. P. (2003). Ardósias de Minas Gerais, Brasil: **Características geológicas, petrográficas e químicas**. Geociências, 22(2), 119–128.

CORREIA, B.O.M.N. - **Perda de nutrientes por lixiviação após aplicação de chorume bovino tratado em colunas de diferentes tipos de solo**. Lisboa: ISA, 2021, 69 p.

D., PINHEIRO-SANT'ANA, H. M., & de MENEZES, C. B. (2021). **Sorgo para alimentação humana**.

DE MELLO PRADO, RENATO. **A calagem e as propriedades físicas de solos tropicais**:

DE OLIVEIRA, F. K. D.; LEITE, A. A.. **Potencial fitorremediador do “feijão-de-porco” submetido a diferentes concentrações de escória de siderurgia**. Holos, v. 2, p. 1-13, 2020.

DIAS, LUIZ EDUARDO. **Uso de gesso como insumo agrícola**. 1992.

DOS SANTOS, M. P. et al. **Importância da calagem, adubações tradicionais e alternativas na produção de plantas forrageiras**: Revisão. PUBVET, v. 10, n. 1, p. 001-110, 2016.

DUARTE, J. D. O., GARCIA, J., & MATOSO, M. (2007). **Área de plantio direto e área plantada com sorgo no cerrado**: existe alguma correlação entre elas?

FERNANDES, J. C. G., SCHWEDER, H. F., PAULINHO TRICHES, G., DA COSTA, A., MURARA, H. G., & STINGHER, G. (2019). **Uso do pó de rocha (ardósia) em um argissolo de trombudo central-SC**:: Efeitos no solo e nas culturas de grãos Safra 2018/2019. Anais da Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar (MICTI)-e-ISSN 2316-7165, 1(12).

FERREIRA, D. F.. **sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs**. Revista Brasileira de Biometria, [S.l.], v. 37, n. 4, p. 529-535, dec. 2019. ISSN 1983-0823.

MARTINEZ, H. E. P. et al. Diagnose foliar. In: RIBEIRO, A. C. et al. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1999. 5ª aproximação, cap. 17, p. 143- 168.

MENINO, R., PEREIRA, S.I.A., MOREIRA, H., CASTELO-BRANCO, A, GOMES, A.A., RODRIGUES, A., CUNHA, J., CASTRO, P.M.L., VEGA, A., CARDOSO, E., MACHADO, M.J., ALVES, R., CARDOSO, F., LOPES, F., GUEDES, R. **Sistemas Biológicos de Utilização do Chorume Proveniente de Explorações de Pecuária Intensiva De Bovinos Leiteiros** INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária; Universidade Católica Portuguesa, CBQF - Centro de Biotecnologia e Química Fina – Laboratório Associado, Escola Superior de Biotecnologia; Avelada S.A.; Forestis – Associação Florestal de Portugal; Fenalac - Federação Nacional das Cooperativas de Produtores de Leite, 2021.

MIRANDA, L.N.; MIRANDA, J.C.C. de. **Efeito residual do calcário na produção de milho e soja em solo Glei Pouco Húmico**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, MG, v.24, n.†1, p.209-215, 2000.

NEUMANN, M., RESTLE, J., FILHO, D. C. A., MACCARI, M., SOUZA, A. N. M., PELLEGRINI, L. G., FREITAS, A. K. (2005). **Produção de forragem e custo de produção da pastagem de sorgo (*Sorghum bicolor*, L.), fertilizada com dois tipos de adubo, sob pastejo contínuo**. Revista Brasileira de Agrociência, 11(2), 215 - 220.

PALE, S.; MASON, S. C.; GALUSHA, T. D. **Planting time for early-season pearl millet and grain sorghum in Nebraska**. Agronomy Journal, Madison, v. 95, n. 4, p. 1047-1053, 2003.

PEREIRA, O. G., GOBBI, K. F., PEREIRA, D. H., & RIBEIRO, K. G. (2011). **Conservação de forragens como opção para o manejo de pastagens. In Embrapa Caprinos e Ovinos - Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, 43., 2006, João Pessoa. Produção animal em biomas tropicais: anais dos simpósios. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p. 507 - 539.

QUEIROZ, V. A. V., de BARROS, F. A. R., CARDOSO, L. D. M., MARTINO, H. S. revisão de literatura. Revista Biociências, v. 9, n. 3, 2003.

RIBAS, P. M. **Cultivo do sorgo. Importância econômica. In: Sistemas de Produção**, 2. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/sorgo/importancia.htm>. 12 Out. 2022.

SANTOS, F. G., CASELA, C. R., & WAQUIL, J. M. (2005). **Melhoramento de Sorgo. In: Borém, A. (org). Melhoramento de Espécies Cultivadas**. Viçosa: UFV

SANTOS, G. C. L., GARCIA, P. H. M., VIANA, T. B. L., BORGES, P. F., ARAUJO, L. S., & GONZAGA NETO, S. (2020). **Crescimento e eficiência do uso da água do sorgo sob distintos regimes hídricos contínuos**. Arquivos de zootecnia, 69(266), 164 - 171.

SANTOS, R.D.; PEREIRA, L.G.R.; NEVES, A.L.A.; RODRIGUES, J.A.S.; COSTA, C.T.F.; OLIVEIRA, G.F. **Agronomic characteristics of forage sorghum cultivars for silage production in the lowe rmiddle San Francisco Valley**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v.35, n.1, p.13-19, 2013

SOUSA, D. M.; LOBATO, E. Cerrado: **correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

SOUSA, S. S.; MOREIRA, S. G.; DE CASTRO, G. F.. **Avaliação da fertilidade do solo por Agricultura de Precisão e Convencional**. Revista Agrogeoambiental, v. 8, n. 1, 2016.

VON PINHO, R. G., VASCONCELOS, R. C. D., BORGES, I. D., & RESENDE, A. V. D. (2007). **Produtividade e qualidade da silagem de milho e sorgo em função da época de semeadura**. Bragantia, 66, 235-245.