CENTRO UNIVERSITÁRIO DO VALE DO ARAGUAIA

CORREÇÃO DO SOLO COM NÍVEIS DE CALCÁRIO E NITROGÊNIO NO CULTIVO DE MILHO

MATHEUS SANTOS SOARES

Barra do Garças – MT, 2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO DO VALE DO ARAGUAIA

CORREÇÃO DO SOLO COM NÍVEIS DE CALCÁRIO E NITROGÊNIO NO CULTIVO DE MILHO

MATHEUS SANTOS SOARES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado pelo acadêmico Matheus Santos Soares como pré-requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Agronomia pelo Centro universitário do Vale do Araguaia, sob orientação do professor Carlos Leandro Rodrigues dos Santos.

Barra do Garças – MT, 2023

CORREÇÃO DO SOLO COM NÍVEIS DE CALCÁRIO E NITROGÊNIO NO CULTIVO DE MILHO

Matheus Santos Soares[1], Carlos Leandro Rodrigues dos Santos[2]

RESUMO

Objetivou-se avaliar doses de calcário e aplicação ou não de N em cobertura, para verificar parâmetros do crescimento e o rendimento do milho cultivado em Cambissolo Húmico. O experimento foi realizado em fatorial 3x2, em blocos casualisados com 4 blocos e 6 tratamentos. Após a realização da calagem, com três níveis V% 37,17% (zero de calcário); V% 60 (2,95 t ha^{-1}); V% 120 (10,71 t ha^{-1}); o solo ficou em repouso para o calcário reagir. Em seguida foi feito o plantio e aplicação das diferentes doses de adubo nitrogenado (30 kg ha^{-1} e 100 kg ha^{-1}). Foi constatada uma interação significativa entre os fatores apenas nas variáveis relacionadas à altura das plantas e à altura de inserção das espigas. Notou-se que o tratamento com 100 kg de N por hectare se destacou positivamente tanto no solo sem calcário quanto naquele que recebeu a maior dose de calcário. Por outro lado, quando se aplicou dose intermediária de calcário, o suficiente para elevar o V% a 60, não se observou diferença significativa na aplicação de calcário entre os tratamentos com a maior dose de N.
Palavras-chave: Adubação nitrogenada; Matéria orgânica; poder tampão.

ABSTRACT

The objective was to evaluate calculation doses and application or not of N in top dressing, to verify the growth parameters and yield of corn grown in Humic Cambisol. The experiment was carried out in a 3x2 factorial design, in randomized blocks with 4 blocks and 6 treatments. After liming, with three levels V% 37.17% (zero limestone); V% 60 (2.95 t ha-1); V% 120 (10.71 t ha-1); The soil was left to rest for the limestone to react. Then, the different doses of nitrogen fertilizer (30 kg ha-1 and 100 kg ha-1) were planted and applied. A significant interaction between the factors was found only in the variables related to plant height and ear insertion height. On the other hand, when a mutual dose of lime was applied, enough to raise the V% to 60, no significant differences were observed in the application of lime between the treatments with the highest dose of N.
Keywords: Nitrogen fertilization; Organic matter; Buffer power.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) é um componente crucial da agricultura brasileira, tendo um papel vital na alimentação humana e animal, além de ser utilizado como matéria-prima na indústria para a produção de alimentos, bebidas, energia e outros produtos (Pereira Filho; Borghi,2022). É um cereal importante tanto para o consumo interno quanto para a exportação, por sua viabilidade e competitividade na produção em grande ou pequena escala e por seu valor nutricional e econômico. Devido à sua relevância para a segurança alimentar global e para a

[1] Acadêmico do curso de bacharel em Agronomia do Centro Universitário do Vale do Araguaia.
[2] Professor orientador do Centro Universitário do Vale do Araguaia.

culinária nacional, é essencial investir em melhorias técnicas e biológicas, além de aprimorar arranjos produtivos, logística de distribuição e consumo para garantir um aumento contínuo da produção de milho (Pereira Filho; Borghi, 2022).

A produção de milho tem se diferenciado no Brasil devido aos seus elevados valores no mercado e à sua relação com a plantação de soja como sucessão de culturas. É amplamente cultivado na safra verão e na safrinha e é utilizado principalmente na alimentação animal, seja como volumoso ou concentrado (Fiorini *et al.*, 2022). Diversas formas de silagem são produzidas, incluindo misturas com outros concentrados, além do fornecimento dos grãos inteiros para diferentes animais (Fiorini *et al.*, 2022). Mas a produtividade das áreas plantadas no Brasil é baixa, provocando pouca rentabilidade no mercado interno, por ter pouca produção, gerando problemas no abastecimento das indústrias nacionais. Cerca de 15% da produção do milho no país é para o consumo humano, e ainda assim de maneira indireta, ou seja, composto em outros produtos (Fiorini *et al.*, 2022).

A maioria dos solos tropicais é considerada naturalmente pobre em nutrientes, como os encontrados em regiões de Cerrado. Assim, seus solos requerem manejo adequado e atenção quanto a capacidade de se degradar, visto que o clima favorece a rápida decomposição dos restos culturais (Lacerda; Da Silva; Rocha, 2022). Com isso, no decorrer dos anos pesquisadores vem buscando alternativas para minimizar impactos ambientais e aumentar a produtividade de culturas. A aplicação correta do calcário e de nitrogênio é uma delas, uma vez que serve de prática edáfica para aumentar a incorporação de carbono no sistema devido a melhorar a nutrição de plantas por um todo (Fernandes *et al.* 2020), alcançando os objetivos de altas produtividade e disponibilidade de nutrientes sustentável e econômico.

Para que a cultura do milho tenha um valor de produtividade satisfatória, atender às exigências de nutrientes no solo é necessário, um dos nutrientes mais requerido para o milho o nitrogênio (N). Com a disponibilização correta do nitrogênio o milho possivelmente terá uma produtividade de grãos esperada. Pois esse nutriente exerce várias funções bioquímicas na cultura (Shimada, 2021).

O pH do solo, que pode ser modificado pela aplicação de calcário pode interferir na disponibilidade de N para as plantas, estudos mostram que há grandes perdas do N fertilizante aplicado no milho, ocasionalmente ultrapassando 50% do N aplicado (Moreira *et al.*, 2021). Assim, se faz necessário avaliar a aplicação de nitrogênio juntamente com doses de calcário para verificar o rendimento do milho em solos com alto teor de matéria orgânica, que podem apresentar alto poder tamponante, e ainda, liberar nitrogênio via mineralização (Maltoni *et al.*, 2020).

Objetivou-se avaliar doses de calcário e aplicação ou não de N em cobertura, para verificar parâmetros do crescimento e o rendimento do milho cultivado em Cambissolo Húmico.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Escola do Centro Universitário do Vale do Araguaia-Univar, localizado em Barra do Garças-MT, com coordenadas geográficas 15° 49' 42.724" Sul/ 52° 18' 15.116" Oeste e 353 m de altitude. O clima predominante no município é tropical, com classificação Aw de acordo com a classificação Koppen-Geiger. Durante os meses de novembro a abril ocorre o período chuvoso, com média anual de precipitação de 1503 mm e temperatura média anual de 26,0 °C (Clima-Data 2023).

Em uma área de 360 m^2, foi feita a amostragem para a análise do solo a 0-20 cm de profundidade, sendo o solo denominado como Cambissolo Húmico. De acordo com a análise a amostra apresentou os seguintes dados: Areia = 80%, silte = 4% e argila = 16%; pH em $CaCl_2$ = 4,8; P = 5,0 mg dm^{-3}; K = 31,4 mg dm^{-3}; Ca = 3,0 $cmol_c dm^{-3}$; Mg = 1,0 $cmol_c dm^{-3}$; Al = 0,2 $cmol_c$ dm^{-3}; H+Al = 6,9 $cmol_c$ dm^{-3}; M.O. = 82,0 g dm^{-3}; CTC = 10,99 $cmol_c$ dm^{-3}; V = 37,17%; Zn = 0,5 mg dm^{-3}; Cu = 0,2 mg dm^{-3}; Fe = 95,2 mg dm^{-3}; Mn = 21,7 mg dm^{-3}; B = 0,14 mg dm^{-3} e S= 4,2 mg dm^{-3}.

No experimento foi colocado diferentes doses de nitrogênio em parcelas especificas, sendo que foi realizado em fatorial 3x2, em blocos casualizados com 4 blocos e 6 tratamentos (Doses de calcário (Fator 1): V% 37,17% (zero de calcário); V% 60 (2,95 t ha^{-1}); V% 120 (10,71 t ha^{-1}); Doses de Nitrogênio (Fator 2): 30 kg ha^{-1} e 100 kg ha^{-1}). O total foi de 24 parcelas, cada parcela teve 5 linhas, espaçadas de 0,5 cm, com 5 m de comprimento cada (15 m^2). A área útil de avaliação feita dentro de 3 m da linha central de cada parcela, descontando 1 m de cada extremidade da linha.

A distribuição da calagem foi feita manualmente no dia 08 de outubro de 2021. O calcário (PRNT 85%) foi pesado e em seguida levado até a parcela indicada, depois as bordaduras foram revolvidas com a enxada, evitando misturar o calcário com a parcela vizinha, realizou se duas gradagens no meio das parcelas para revolver. Após a realização da calagem, o solo ficou em repouso para o calcário reagir com o solo. O plantio teve início no dia 11 de novembro de 2021 manualmente com sementes de milho Híbrido Syngenta NS 43TG (SS1915TG), a profundidade das sementes foi de 5 cm e de 6 a 7 sementes por metro linear, no

dia 08 dezembro de 2021 (23 dias após a emergência) realizou o desbaste deixando 4 plantas por metros lineares.

Na adubação base, foi usado o NPK 04-14-08, 750 kg ha^{-1} (30 kg ha^{-1} de N, 100 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 50 kg ha^{-1} de K_2O) (De Sousa; Lobato, 2004). A cobertura nitrogenada foi feita no dia 09 de dezembro de 2021 quando o milho estava na 7° para a 8° folha, as doses de ureia foram de 70 kg ha^{-1}. Foi analisado 10 variáveis, altura de plantas aos 40 dias após a emergência (A 45 DAE), altura das plantas na colheita (APC), altura das espigas na colheita (AEC), número de fileiras de grãos na espiga (NFGE), número de grãos por fileira (NGF), número de grãos por espiga (NGE), diâmetro das espigas (DE), comprimento das espigas (CE), massa seca de grãos (MSG) e produtividade de grãos.

Para coleta de dados, foi feita a contagem de grãos de 10 espigas e a medição e diâmetro delas, de cada uma das 24 parcelas. Para aferir o diâmetro foi usado o paquímetro, a contagem dos grãos foi feita manualmente, riscando cada grão com caneta para a contagem. Utilizou-se a balança de precisão, para pesar as espigas de cada parcela, após isso as espigas foram debulhadas para pesagem dos grãos. Os grãos pesados foram colocados em sacos de papel e encaminhado para estufa juntamente com os sabugos, por 72 horas a 68 °C para realizar a coleta dos dados da matéria seca dos grãos e dos sabugos e em seguida proceder os cálculos para estimar as variáveis produtivas, quanto aos procedimentos estatísticos foi feita a comparação das médias no programa Sisvar (Ferreira, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referem-se a um estudo agrícola que avaliou diferentes parâmetros em relação aos níveis de nitrogênio e calcário.

A Tabela 1 resume os resultados da ANAVA das variáveis biométricas e produtivas avaliadas no experimento de níveis de nitrogênio e doses de calcário no milho safra 2021/22. As variáveis analisadas no decorrer e ao fim do experimento, tiveram resultados não significativos das doses em Altura de plantas aos 45 DAE, Números de fileiras de grãos por espiga, Números de grãos por fileira, Números de grãos por espigas, Diâmetro da Espigas, Comprimento da espiga, e Massa Seca dos Grãos, tanto em níveis de calcário como em níveis de nitrogênio. A Altura de plantas na colheita teve resultado significativo à 5 % em níveis de Nitrogênio e não significativo em níveis de calcário, com os dois juntos o resultado foi significativo à 5 %, na Altura de Inserção de espigas o resultado foi significativo a 1 % em todos os parâmetros.

Tabela 1. Resumo da ANAVA das variáveis biométricas e produtiva avaliadas no experimento de níveis de N e doses de calcário no milho safra 2021/22.

	A 45 DAE cm	APC cm	AEC cm	NFGE _	NGF _	NGE _	DE cm	CE cm	MSG kg ha^{-1}
Níveis de nitrogênio (Fc)	0,25^{ns}	15,50*	6,41**	0,91^{ns}	1,99^{ns}	1,45^{ns}	0,43^{ns}	2,42^{ns}	0,35^{ns}
Níveis de calcário (Fc)	0,89^{ns}	0,64^{ns}	4,27**	1,44^{ns}	2,05^{ns}	2,07^{ns}	2,31^{ns}	2,61^{ns}	2,83^{ns}
Níveis de Calcário x Nitrogênio (Fc)	1,38^{ns}	9,54*	5,80**	0,25^{ns}	0,87^{ns}	0,56^{ns}	1,32^{ns}	1,49^{ns}	1,13^{ns}
Média Geral	76,19	198,37	69,71	14,47	25,99	37647	3,86	14,5	2487,25
C.V. (%)	18,81	4,68	7,32	3,55	11,64	14,64	4,82	5,13	24,22

^{ns} = não significativo; ** significativo a 1%; * significativo a 5%, A 45 DAE = Altura aos 45 dias após emergência; APC = Altura de plantas na colheita; AEC = Altura das espigas na colheita; NFGE = Número de fileiras de grãos na espiga; NGF = Número de grãos por fileira; NGE = Número de grãos por espiga; DE = Diâmetro das espigas; CE = Comprimento das espigas; MSG = Massa seca de grãos.

Os valores médios gerais não variaram para todos os parâmetros, teve variação significativa somente em APC e AEC com os diferentes níveis de nitrogênio e calcário, refletindo diferenças estatisticamente significativas. Além disso, os coeficientes de variação (C.V.) fornecidos indicam a variabilidade dos dados, com valores mais baixos sugerindo maior consistência nos resultados e valores mais altos indicando maior variabilidade.

Os resultados que indicam um aumento na altura das plantas, na colheita, e altura de inserção de espigas em resposta aos níveis de nitrogênio e calcário, estão em consonância com os estudos de Moreira *et al.* (2021) que estudaram estas variáveis em capim Marandu. De acordo com Fiorini *et al.* (2022), o nitrogênio é um dos principais macronutrientes que influência o crescimento das plantas, estimulando a produção de clorofila e o desenvolvimento de estruturas vegetativas. O calcário, por sua vez, pode afetar positivamente o pH do solo e a disponibilidade de nutrientes, favorecendo o crescimento das plantas, como destacado por Lacerda, Da Silva e Rocha (2022).

A influência significativa do calcário na altura das plantas, é consistente com os estudos de Fernandes *et al.* (2020). Eles argumentam que a correção do pH do solo pelo calcário pode melhorar a disponibilidade de nutrientes essenciais para as plantas, como o fósforo, que desempenha um papel crucial na formação dos grãos. Além disso, o aumento na altura das

plantas pode resultar em uma maior área fotossintética, contribuindo para uma maior produção de grãos, conforme observado por Veloso *et el.* (2020).

Os parâmetros como o número de fileiras de grãos na espiga, número de grãos por espiga, diâmetro das espigas e comprimento das espigas não mostraram diferenças significativas em resposta aos tratamentos. Isso pode ser explicado pelo fato de que esses aspectos do desenvolvimento das espigas são influenciados por múltiplos fatores, incluindo as condições físicas do solo. E segundo Da Silva; Schaeffer; Guarda (2021) a Matéria Orgânica (MO) pode influenciar na disponibilidade de certos nutrientes para as plantas, um deles é o nitrogênio, pois o alto teor de MO pode influenciar em propriedades como capacidade de troca de cátions, ciclagem de nutrientes e poder tampão do solo (Da silva; Schaeffer; Guarda, 2021). Com isso, de acordo com a análise de solo da área o teor de MO é muito alto e isso pode ter influenciado nos resultados não significativos da pesquisa.

Na Tabela 2, são apresentados os resultados do experimento de milho safra 2021/22, considerando diferentes níveis de nitrogênio (N) e doses de calcário aplicadas em toneladas por hectare. Primeiramente, para a variável "Altura das Plantas na colheita (APC)", observamos que no nível de N igual a 0 kg ha^{-1} e no nível de calcário igual a 0 t ha^{-1}, a média da altura das plantas foi de 189,25 cm. Quando não se aplicou calcário, mas o N era aplicado a 100 kg ha^{-1}, a média da altura das plantas aumentou para 208,75 cm. Já com a aplicação de 2,95 t ha^{-1} de calcário e sem a aplicação de N a média de altura foi de 204,25 cm. Com o calcário mantido em 2,95 t ha^{-1} e o N aplicado em 100 kg ha^{-1} a média do APC foi de 197,00 cm. Na parcela com 10,71 t ha^{-1}de calcário e 0 t ha $^{-1}$ de N o resultado foi de 179,25 cm. Quando o calcário foi mantido em 10,71 t ha^{-1} e o N foi adicionado 100 kg ha^{-1} o resultado foi de 211,75 cm. Isso sugere que com ou sem a adição de calcário a altura de plantas terá resultado significativo na aplicação de N, pois sem a aplicação do calcário a altura foi de 189,25 cm, e adicionando 100 kg ha^{-1} de N o resultado foi superior à os 189,25 cm. Com 2,95 t ha^{-1} de calcário aplicado, os dados foram semelhantes tanto sem o N quanto com os 100 kg ha^{-1} aplicados, e em uma aplicação de calcário muito elevada, os dados com a aplicação de N foi superior ao com ausência.

No que diz respeito à variável "Altura da Inserção das Espigas (AIEC)", os resultados indicam que, no nível de N igual a 0 kg ha^{-1} e no nível de calcário igual a 0 t ha^{-1}, a média da altura de inserção das espigas foi de 66,00 cm. Quando 100 kg ha^{-1} de N foram aplicados no mesmo nível de calcário, a média da altura de inserção das espigas aumentou para 75,87 cm. Com 2,95 t ha^{-1} de calcário aplicado na ausência de N a AIEC foi de 75,06 cm, e com os 100 kg ha^{-1} de N aplicado o resultado foi 70,31 cm, na parcela com 10,71 de calcário aplicado sem

a presença do N a altura foi de 60,19 cm, com a aplicação de N a altura foi 770,89 cm. Mais uma vez, isso sugere que a aplicação de 100 kg ha^{-1} de N proporciona um aumento significativo na altura de inserção das espigas em comparação com a ausência de calcário.

Os resultados do teste de Tukey a 5% de probabilidade não indicaram diferenças estatisticamente significativas entre as médias em ambas as variáveis, ao se realizar a adubação nitrogenada.

Tabela 2: Altura de plantas (APC) e da inserção das espigas (AIEC) na colheita do experimento de níveis de N e doses de calcário no milho safra 2021/22.

	APC (cm)		AIEC (cm)	
	Níveis de N (kg ha^{-1})			
Níveis de calcário (t ha^{-1})	0	100	0	100
0	189,25 ABb	208,75 Aa	66,00 ABb	75,87 Aa
2,95	204,25 Aa	197,00 Aa	75,06 Aa	70,31 Aa
10,71	179,25 Bb	211,75 Aa	60,19 Bb	70,89 Aa

Médias seguidas de mesma letra minúsculas na linha em cada variável e maiúsculas em cada coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados na Tabela 2, que mostram o impacto da aplicação de calcário nas variáveis de altura das plantas na colheita e altura da inserção das espigas no cultivo de milho, podem ser discutidos com base em teorias e estudos encontrados na leteratura. Em relação ao aumento da altura das plantas com a aplicação de calcário, podemos relacionar esse efeito a um possível ajuste do pH do solo. Autores como Maltoni *et al.* (2020) destacam que o pH do solo afeta a disponibilidade de nutrientes para as plantas. A correção do pH ácido do solo por meio do calcário pode melhorar a absorção de nutrientes essenciais, como o cálcio, o que pode resultar em um crescimento mais vigoroso das plantas. O calcário pode reduzir a toxidez de elementos como o alumínio, melhorando ainda mais as condições para o crescimento das plantas (Lange *et al;* 2022).

No contexto dos resultados do estudo, é interessante notar que a aplicação de 100 t ha^{-1} de nitrogênio resultou em um aumento significativo na altura de inserção das espigas de milho em comparação com a ausência de nitrogênio. Isso indica que a disponibilidade de nitrogênio desempenhou um papel crucial no desenvolvimento da planta de milho, estimulando seu crescimento e, consequentemente, a altura das espigas. Ramírez e Matos (2022) relata que a mineralização do nitrogênio se refere ao processo pelo qual o nitrogênio orgânico presente na matéria orgânica do solo é convertido em formas disponíveis para as plantas, como nitrato (NO^{-}

$_3$) e amônio (NH^+_4). Essa transformação é realizada por microrganismos do solo, que decompõem a matéria orgânica, liberando gradualmente o nitrogênio. Para Campanha *et al.* (2020) o poder tampão do solo também é um fator importante a ser considerado em estudos de correção do solo. O calcário, ao ser aplicado no solo, pode ajudar a neutralizar a acidez do solo, elevando o pH. Um solo com pH adequado é fundamental para a disponibilidade de nutrientes às plantas, pois afeta a solubilidade dos minerais do solo. Os resultados indicam que, em alguns casos, a presença de calcário pode ter influenciado indiretamente o desempenho das plantas, possivelmente tornando os nutrientes mais acessíveis às raízes.

A relação entre a aplicação de calcário e o aumento da altura da inserção das espigas (AIEC) também pode ser explicada pela melhoria nas condições do solo. Autores como Lima e Dos Santos (2022) afirmam que a correção do pH do solo com calcário pode reduzir a acidez que afeta o sistema radicular das plantas, permitindo um desenvolvimento mais adequado das raízes e, consequentemente, das espigas. A disponibilidade de nutrientes, como o fósforo, pode ser melhorada em solos corrigidos com calcário, o que é essencial para o desenvolvimento das estruturas reprodutivas das plantas (Monzón *et al;* 2022).

Segundo Da Silva; Schaefer; Guarda (2021) solos ácidos têm baixo pH e podem prejudicar o crescimento das plantas, esse é o caso do solo onde foi realizado o experimento, o pH era de 4,8 considerado ácido. Para corrigir a acidez, é necessário aplicar calcário. De acordo com Da Silva *et al.* (2021) antes disso, é importante verificar os níveis de matéria orgânica no solo, a MO foi considerada alta 82,0 g dm^{-3} e pode ter afetado o poder tampão do solo (Da silva *et al.*, 2021). O poder tampão é a capacidade de resistir a mudanças no pH ao adicionar elementos ácidos ou alcalinos. Solos com alto poder tampão requerem mais calcário para elevar o pH, enquanto solos com baixo poder tampão necessitam de menos calcário. O poder tampão está relacionado à CTC, que é a capacidade de troca de cátions no solo. A CTC é influenciada pela quantidade e tipo de argila e matéria orgânica, e quanto maior a CTC, maior o poder tampão do solo (Veloso *et al;* 2020). Isso é o que pode ter ocasionado os resultados não significativos nas maiorias das variáveis do estudo, pois o solo estava em condições de alto teor de MO, e pode ter ocasionado uma dificuldade de correção com o calcário para assim possivelmente tornar os nutrientes necessários disponível para a planta (Da silva; Schaeffer; Guarda, 2021).

Em resumo, os resultados expostos na Tabela 2 podem ser explicados teoricamente pela influência positiva da aplicação de calcário na correção do pH do solo e na disponibilidade de nutrientes essenciais para o milho. Escola *et al.* (2021) fornecem embasamento teórico para essas relações entre o calcário, o solo e o crescimento das plantas. As relações entre o calcário

e o crescimento das plantas podem variar dependendo das condições específicas do solo e do ambiente de cultivo, sendo necessária uma análise mais detalhada para considerar todos os fatores envolvidos.

Além dos fatores já mencionados, é importante considerar também a interação entre o nitrogênio (N) e o calcário no contexto do crescimento das plantas de milho. A aplicação de calcário pode influenciar a disponibilidade de nitrogênio no solo devido às alterações no pH e na capacidade de troca de cátions. Campanha *et al.* (2020) destacam que solos ácidos podem apresentar limitações na absorção de nutrientes, incluindo o nitrogênio, o que pode afetar negativamente o crescimento das plantas. Portanto, a correção do pH do solo com calcário pode melhorar a disponibilidade de nitrogênio e, consequentemente, promover maior crescimento das plantas de milho.

É relevante considerar o efeito do calcário na estrutura do solo. Lacerda, Da Silva e Rocha (2022) discutem como a aplicação de calcário pode melhorar a estrutura do solo, aumentando sua porosidade e capacidade de retenção de água. Isso pode ter um impacto positivo no desenvolvimento das raízes das plantas, permitindo um acesso mais eficiente à água e aos nutrientes, o que, por sua vez, contribui para o aumento da altura das plantas e da inserção das espigas. A interação entre o nitrogênio e o calcário no crescimento das plantas pode ser complexa e variar de acordo com as condições específicas do solo e do cultivo. Estudos detalhados de pesquisa de campo e experimentos controlados são essenciais para entender completamente essas interações.

A análise teórica aplicada enfatiza a importância da interação entre o nitrogênio e o calcário no crescimento das plantas de milho, destacando como a correção do pH do solo, a melhoria na estrutura do solo e a disponibilidade de nutrientes desempenham papéis cruciais nesse processo. Estudos como de Moreira *et al.* (2021) fornecem dados teóricos relevantes para entender essas interações complexas. É crucial considerar o impacto a longo prazo da aplicação de calcário e nitrogênio no solo, pois o equilíbrio do pH e a disponibilidade de nutrientes podem mudar ao longo das safras. Portanto, um manejo adequado do solo com base em análises frequentes e ajustes é fundamental para otimizar o crescimento e o rendimento das culturas de milho (Monzón *et al.*, 2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os resultados obtidos em circunstâncias específicas onde o trabalho foi conduzido, conclui-se que na dose intermediária de calcário (suficientes para elevar o V% a 60, neste caso),

não se observou diferença significativa na aplicação de calcário entre os tratamentos com a maior dose de N. Outro ponto é que sem a aplicação de N em cobertura, menores valores de altura foram observados nos tratamentos que receberam a maior dose de calcário, já nos tratamentos com dose total de N, não houve diferença entre aplicar ou não o calcário.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMPANHA, Mônica Matoso *et al.* Intensificação agropecuária no Cerrado: crescimento do eucalipto em ILPF sob diferentes níveis de investimento tecnológico. **Embrapa Milho e Sorgo-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2020.

CLIMATE-DATA.ORG. Clima de Barra do Garças-MT. Disponível em: https: //pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/mato-grosso/barra-do-garcas-43177/. Acesso em: 23 out. 2023.

DA SILVA, Gabriela Ines Klaus; SCHAEFFER, Gabrielly Honaiser; GUARDA, Lucas Dornelles. DETERMINAÇÕES QUÍMICAS EM AMOSTRAS DE SOLO E AMOSTRAS DE TECIDOS VEGETAL. **Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc São Miguel do Oeste**, v. 6, 2021.

DE SOUSA, Djalma Martinhão Gomes; LOBATO, Edson. Calagem e adubação para culturas anuais e semiperenes. *In*: DE SOUSA, Djalma Martinhão Gomes; LOBATO, Edson. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 306-308, 2004.

DUARTE, Jefersson Pereira; RUFF, Oilhan Jonas; DOS SANTOS, Carlos Leandro Rodrigues. Inoculação de milho com inoculante à base de *Azospirillum brasilense* sob doses de nitrogênio em solo arenoso. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 8, 2021.

ESCOLA, Mateus Eduardo *et al.* Volatilização de nitrogênio aplicado em milho cultivado na amazônia meridional. **Holos**, v. 7, p. 1-15, 2021.

FERNANDES, Vinicius Cábrio *et al.* Calagem, gessagem, culturas de cobertura e adubação nitrogenada em sistema plantio direto: estado nutricional e produtividade do milho. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. 12-54, 2020.

FERREIRA, Daniel Furtado. Programa sisvar análises estatísticas. **Lavras: editora ufla-departamento de ciências exatas**, 2011.

FIORINI, Fabrício Vilela Andrade *et al.* Doses crescentes de calcário associadas à adubação nitrogenada na cultura do milho. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. 2-20, 2022.

LACERDA, Sara Moreno Pereira; DA SILVA, Joseane Oliveira; ROCHA, Felizardo Adenilson. Lodo de esgoto como fonte de macronutrientes para a cultura da *Gypsophila elegans* e sua influência como condicionador do solo. **Conjecturas**, v. 22, n. 2, p. 1074-1088, 2022.

LANGE, Anderson *et al.* Incubação de calcário finamente moído e características químicas do solo sob cultivo de soja e milho. **Nativa**, v. 10, n. 4, p. 585-594, 2022.

LIMA, Victor Teixeira; DOS SANTOS, Carlos Leandro Rodrigues. Influência de diferentes doses de nitrogênio na presença e ausência da adubação potássica no cultivo de milho. **Revista Eletrônica Interdisciplinar**, v. 14, n. 2, 2022.

MALTONI, Kátia Luciene *et al.* Uso da carapaça do mexilhão-dourado como substituto do calcário, na correção do solo e no fornecimento de cálcio. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e93291110396-e93291110396, 2020.

MONZÓN, Alder Delosantos Duarte *et al.* Resposta das culturas de milho e soja à aplicação de gesso com calcário em sistema de plantio direto. **Revista Cultivando o Saber**, v. 15, p. 105-118, 2022.

MOREIRA, Andressa *et al.* Doses de máxima eficiência técnica e econômica de nitrogênio, fósforo, potássio e calcário para o capim-marandu. **ENCICLOPEDIA BIOSFERA**, v. 18, n. 37, p. 203, 2021.

PEREIRA FILHO, Israel Alexandre. BORGHI, Emerson. Cultivares de milho para safra 2022/2023. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, MG, ano 2022, v. 1, n.272, p. 6-23, dezembro 2022.

RAMÍREZ, Viviana Solano; MATOS, Antonio Teixeira de. Influência da textura do solo receptor e das condições climáticas e ambientais na taxa e fração de mineralização da matéria orgânica no solo. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 27, p. 315-323, 2022.

SHIMADA, B. S. *et al.* Uso de doses de nitrogênio na cultura do milho. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 20-20, 2021.

VELOSO, Carlos Alberto Costa *et al*. **Correção da acidez do solo**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa, 2020. cap. 10, p. 121-131. Disponível em: http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1127245. Acesso em: 28 nov. 2023.

Resumo

[0,62%] ainfo.cnptia.embrapa...
[0,48%] projetovalesustentav...
[0,36%] infoteca.cnptia.embr...
[0,08%] nature.com/articles/s...
[0,06%] biolres.biomedcentra...
[0,06%] sciencedirect.com/sci...
[0,05%] nature.com/articles/s...
[0,02%] nature.com/articles/s...
[0,00%] respondeai.com.br/c...

Arquivo de entrada: TCC CORREÇÃO Matheus 03 Ultima (1).docx (3673 termos)

Arquivo encontrado	Qtd. de termos	Termos comuns	Similaridade (%)	
ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/218394/1/LV...	1322	31	0,62	Visualizar
projetovalesustentavel.com.br/wp-content/uploads/2021/10...	16013	95	0,48	Visualizar
infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/878849	185	14	0,36	Visualizar
nature.com/articles/s41598-022-09535-9	8818	11	0,08	Visualizar
biolres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40659-020-00...	14243	12	0,06	Visualizar
sciencedirect.com/science/article/pii/S0929139320307666	2862	4	0,06	Visualizar
nature.com/articles/s41598-020-76892-8	5948	5	0,05	Visualizar
nature.com/articles/s41597-022-01592-z	4850	2	0,02	Visualizar
respondeai.com.br/conteudo/autor/matheus-dos-santos-soa...	340	0	0,00	Visualizar