

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS INTEGRADOS
DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

RAFAEL CORRÊA ROSA

**EFEITO DO USO DA GESSAGEM E SUPRESSÃO QUÍMICA NO CONSÓRCIO
MILHO-BRAQUIÁRIA EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NO CERRADO
TOCANTINENSE**

**COLINAS DO TOCANTINS – TO
2025**

RAFAEL CORRÊA ROSA

**EFEITO DO USO DA GESSAGEM E SUPRESSÃO QUÍMICA NO CONSÓRCIO
MILHO-BRAQUIÁRIA EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NO CERRADO
TOCANTINENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Pós-Graduação Lato
Senso em Sistemas Integrados de Produção
Agrícola da Unidade Campus Colinas do
Tocantins do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins, como
exigência à obtenção do título de especialista
em Sistemas Integrado de Produção Agrícola.

Orientador: Dr. Raimundo Filho Freire de
Brito

COLINAS DO TOCANTINS

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecas do Instituto Federal do Tocantins

R789e Rosa, Rafael Correa
EFEITO DO USO DA GESSAGEM E SUPRESSÃO QUÍMICA NO
CONSÓRCIO MILHO-BRAQUIÁRIA EM NEOSSOLO
QUARTZARÊNICO NO CERRADO TOCANTINENSE / Rafael Correa
Rosa. – Colinas do Tocantins, TO, 2025.
23 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação Lato Sensu em
Sistemas Integrados de Produção Agrícola) – Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Colinas do Tocantins, Colinas
do Tocantins, TO, 2025.

Orientador: Dr. Raimundo Filho Freire de Brito

1. consórcio. 2. braquiária. 3. lavoura-pecuária. I. Freire de Brito,
Raimundo Filho. II. Título.

CDD 630

A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio, deste documento é autorizada para fins de estudo e
pesquisa, desde que citada a fonte.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica do IFTO com os dados fornecidos pelo(a)
autor(a).



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS COLINAS - TO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSO*
SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

RAFAEL CORRÊA ROSA

**EFEITO DA GESSAGEM E SUPRESSÃO QUÍMICA NO CONSÓRCIO MILHO-
BRAQUIÁRIA EM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NO CERRADO
TOCANTINENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Coordenação do Curso de Pós-
Graduação *Lato Senso* em Sistemas Integrados
de Produção Agrícola, do Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do
Tocantins, *Campus* Colinas do Tocantins,
como requisito para obtenção do título de
Especialista em Sistemas Integrados de
Produção Agrícola, sob a orientação do Prof.
Dr. Raimundo Filho Freire de Brito.

Aprovado em: 27 de Outubro de 2025

BANCA AVALIADORA

Dr. Raimundo Filho Freire de Brito
IFTO - CAMPUS LAGOA DA CONFUSÃO- TO.

Dr. Raphael Pavesi Araujo
IFTO - CAMPUS PORTO NACIONAL - TO.

Dr. Claudison Gabriel Nascimento da Silva
IFTO - CAMPUS COLINAS DO TOCANTINS - TO.

Colinas do Tocantins - TO, 27 de Outubro de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **Claudison Gabriel Nascimento da Silva, Membro - Titular**, em 02/11/2025, às 12:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raimundo Filho Freire de Brito, Usuário Externo**, em 03/11/2025, às 08:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Raphael Pavesi Araujo, Responsável Técnico (a)**, em 03/11/2025, às 11:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.iftto.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2948858** e o código CRC **5B17AE0A**.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS Campus Colinas do Tocantins Avenida Bernardo Sayão, Lote 29B, Chácara Raio de Sol, CEP 77.760-000, Colinas do Tocantins (TO) CNPJ: 10.742.006/0009-45 - Telefone:

Referência: Processo nº 23725.021672/2025-45

SEI nº 2948858

Dedico este trabalho a Deus, sem Ele eu não teria capacidade para desenvolver este trabalho, nem mesmo ter obtido forças para concluir essa jornada com muita luta e esforço. A conclusão deste trabalho resume-se em dedicação.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela oportunidade de realizar este curso do programa de Pós-graduação *Lato Sensu* em Sistemas Integrados de Produção Agrícola, e por vencer essa jornada. Foram momentos de muito aprendizado, aos quais com muita dedicação vencemos.

À minha esposa, Thaisa Morais da Silva Rosa, que sempre acreditou em mim desde o início, me deu forças desde a minha graduação, e me apoiou nos momentos em que nem eu mesmo acreditava que iria suportar.

À minha família, meus pais, Zacarias Rosa filho e Maria Bispo Correa Rosa, que também sempre me apoiaram, e me deram forças para que pudesse realizar o meu grande sonho de ser um Engenheiro Agrônomo e estar finalizando mais esta etapa.

“Sabemos que todas as coisas cooperam para o bem daqueles que amam a Deus, daqueles que são chamados segundo o seu propósito”.

(Romanos 8:28)

RESUMO

O consórcio milho-braquiária tem se consolidado como prática de intensificação sustentável na agropecuária do Cerrado brasileiro. O objetivo foi avaliar se existe efeito da aplicação de gesso agrícola e da supressão química por herbicida sobre as características do milho e do capim braquiária em cultivo consorciado em Neossolo Quartzarênico Cerrado tocantinense. O experimento foi implantado com semeadura, simultânea, do milho com a forrageira BRS Piatã em janeiro de 2024 e colheita do milho para silagem em abril de 2024 no município de Colinas do Tocantins, TO. O solo é caracterizado como Neossolo quartzarênico. Os tratamentos foram: T1 – gesso e com supressão; T2 - gesso e sem supressão; T3 - sem gesso e com supressão e T4 - sem gesso e sem supressão. As variáveis avaliadas foram: Altura de inserção da 1ª espiga; Massa fresca do capim; Massa fresca das espigas e Massa seca de grãos. A supressão química da forrageira em área com aplicação de gesso agrícola reduz o rendimento na massa frescas de espigas de milho. Os resultados mostram que a supressão do capim promove aumento no rendimento dos grãos; a gessagem agrícola associada com a supressão com mesotriona, reduz o rendimento de massa natural do capim Piatã.

Palavras-chaves: consórcio. braquiária. lavoura-pecuária.

ABSTRACT

Corn-brachiaria intercropping has become established as a sustainable intensification practice in agriculture in the Brazilian Cerrado. The objective was to evaluate whether the application of agricultural gypsum and chemical suppression by herbicide has an effect on the characteristics of corn and brachiaria grass in intercropping in a Neossolo quartzarênico in the Cerrado region of Tocantins. The experiment was implemented with simultaneous sowing of corn with the forage grass BRS Piatã in January 2024 and corn harvesting for silage in April 2024 in the municipality of Colinas do Tocantins, TO. The soil is characterized as a Neossolo quartzarênico. The treatments were: T1 – gypsum and suppression; T2 – gypsum and no suppression; T3 – no gypsum and suppression; and T4 – no gypsum and no suppression. The variables evaluated were: Height of insertion of the 1st ear; Fresh weight of the grass; Fresh weight of the ears; and Dry weight of grains. Chemical suppression of forage grass in an area with agricultural gypsum application reduces the yield of fresh corn cobs. The results show that suppressing the grass promotes an increase in grain yield; agricultural gypsum application combined with mesotrione suppression reduces the natural biomass yield of Piatã grass.

Keywords: intercropping. brachiaria. crop-livestock.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MAPA	– Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
ha	– hectare
cm	– Centímetro
°C	– Graus Celsius
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
g	– Grama
ha ⁻¹	– Hectare
L	– Litro
m	– Metro
	– Metro Quadrado
m ²	– Metro Cúbico
	– Mililitro
m ³	– Milímetro
ml	– Miligrama
mm	– Nitrogênio
mg	– Potencial Hidrogeniônico
N	– Sistema Plantio Direto
pH	– Saturação por bases
SPD	– Porcentagem
V%	– Centímol carga por decímetro cúbico
cmol _c dm ⁻³	

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1 Consórcio milho-braquiária.....	12
2.2 Gessagem Agrícola.....	13
2.3 Supressão química no consórcio milho-braquiária.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
5. CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23
ANEXOS.....	25

1 INTRODUÇÃO

O consórcio de milho com braquiária tem se consolidado como uma prática estratégica de intensificação sustentável na agropecuária do Cerrado brasileiro. Essa integração entre lavoura e pastagem permite o uso mais eficiente dos recursos naturais, aumenta a cobertura vegetal do solo e melhora suas propriedades físicas e químicas, tornando os sistemas produtivos mais resilientes e equilibrados. Segundo Balbino *et al.* (2011), os sistemas integrados representam um caminho promissor para elevar a produtividade e a sustentabilidade das áreas agrícolas, especialmente em regiões de baixa fertilidade. Tais benefícios são particularmente relevantes em solos arenosos, como os do norte do Tocantins, que apresentam baixa capacidade de retenção de nutrientes e alta suscetibilidade à degradação, exigindo práticas de manejo adequadas para garantir a produtividade das culturas.

No contexto regional, o consórcio milho-braquiária é amplamente adotado com dois objetivos principais: produzir silagem de qualidade para alimentação de bovinos durante a estação seca e favorecer a recuperação gradativa da fertilidade química do solo. De acordo com Souza *et al.* (2018), a presença da braquiária após o cultivo do milho aumenta a ciclagem de nutrientes, melhora a estrutura do solo e reduz as perdas de fertilidade, contribuindo para a recuperação de áreas degradadas. Assim, o sistema consorciado constitui uma alternativa viável para a produção pecuária sustentável no Cerrado tocantinense, conciliando produtividade, sustentabilidade e eficiência na utilização dos recursos disponíveis.

Um dos fatores determinantes para o sucesso do consórcio é a competição entre as espécies consorciadas. A braquiária, devido ao seu crescimento inicial vigoroso, pode competir com o milho por luz, água e nutrientes, prejudicando o desenvolvimento da cultura principal se não houver manejo adequado. Nesse sentido, a supressão química da forrageira com subdosagem de herbicidas tem se mostrado uma prática eficiente. Segundo Mateus *et al.* (2021), o uso de doses reduzidas de herbicidas permite controlar o crescimento da *Urochloa ruziziensis* sem eliminar completamente a forrageira, equilibrando o sistema e favorecendo o desenvolvimento do milho. Essa técnica possibilita que o milho expresse seu potencial produtivo e, ao mesmo tempo, assegura o estabelecimento da braquiária para a formação da palhada, que protegerá o solo e contribuirá para a ciclagem de nutrientes após a colheita.

Além do manejo da competição, a gessagem agrícola representa outra ferramenta essencial para a recuperação de solos arenosos. Conforme Caires *et al.* (2011), o gesso agrícola aumenta a saturação por bases e reduz o alumínio tóxico em camadas subsuperficiais, proporcionando melhores condições para o crescimento radicular das plantas. Essa prática

contribui significativamente para ampliar o volume explorado pelas raízes, melhorar a absorção de nutrientes e, conseqüentemente, elevar o desempenho das culturas consorciadas em solos naturalmente pobres e sujeitos à degradação.

Outro aspecto fundamental para a sustentabilidade do sistema é o gerenciamento econômico da produção. Em áreas de pastagens degradadas, os custos com corretivos, insumos e manejo podem ser elevados. Nesse contexto, a presença de uma cultura de maior valor agregado, como o milho, permite amortizar parcial ou totalmente os investimentos realizados, tornando a recuperação da fertilidade mais viável do ponto de vista econômico. Essa estratégia econômica é essencial para que o produtor rural mantenha a rentabilidade do sistema, reduza riscos financeiros e promova a recuperação gradual das áreas degradadas, tornando o consórcio uma ferramenta eficiente tanto do ponto de vista agrônomo quanto econômico.

Essas informações de manejo são particularmente relevantes para o norte do Tocantins, onde a principal atividade econômica é a pecuária. A diversificação de atividades, como a introdução da agricultura consorciada, permite a formação de sistemas de produção mais complexos, resilientes e sustentáveis, contribuindo para o aumento da eficiência do uso da terra e para a manutenção da produtividade em períodos de seca (BALBINO et al., 2011; SILVA, 2017).

Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar se existe efeito da aplicação de gesso agrícola e da supressão química por herbicida sobre as características do milho e do capim braquiária em cultivo consorciado em Neossolo Quartzarênico Cerrado tocaninense.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Consórcio milho-braquiária

O consórcio entre milho (*Zea mays* L.) e braquiária (*Urochloa spp.*) tem se consolidado como uma prática estratégica para intensificação sustentável da produção agropecuária, especialmente em regiões de solos arenosos e clima tropical, como o norte do Tocantins. Essa técnica busca aliar a produção de grãos ou silagem com a formação simultânea de pastagem, otimizando o uso da terra e reduzindo o período de solo descoberto (CRUSCIOL *et al.*, 2012; BALBINO *et al.*, 2011).

De acordo com Martha Júnior *et al.*, (2009), o sistema de integração lavoura-pecuária permite uma ciclagem mais eficiente de nutrientes, aumento da matéria orgânica e melhoria da estrutura do solo. A presença da braquiária no sistema auxilia na proteção contra erosão e na redução das perdas de nutrientes por lixiviação, sendo fundamental em áreas de textura arenosa, que apresentam baixa capacidade de retenção de água e nutrientes (SOUZA *et al.*, 2020).

Outro aspecto relevante é a contribuição do consórcio para a sustentabilidade e rentabilidade do sistema produtivo. Ao mesmo tempo em que o milho fornece um produto de alto valor agregado (grãos ou silagem), a braquiária se estabelece como forrageira perene, garantindo alimento para os animais na entressafra e promovendo cobertura vegetal contínua (PARIZ *et al.*, 2017). Além disso, o consórcio contribui para a supressão de plantas daninhas, pois a cobertura do solo proporcionada pela braquiária reduz a incidência de espécies invasoras e a necessidade de herbicidas (COSTA *et al.*, 2016).

A adoção desse sistema no Cerrado brasileiro apresenta particular importância, uma vez que as condições edafoclimáticas favorecem tanto o desenvolvimento do milho quanto o da braquiária. Entretanto, o manejo deve ser cuidadosamente planejado, considerando a época de semeadura, o espaçamento e a densidade das culturas, para minimizar a competição entre elas por luz, água e nutrientes (SILVA *et al.*, 2019). Estratégias como o uso de cultivares de milho de ciclo precoce e o ajuste da dose de semeadura da braquiária têm sido indicadas para otimizar o desempenho do consórcio (MATEUS *et al.*, 2021).

Assim, o consórcio milho-braquiária constitui uma alternativa viável para sistemas integrados, promovendo o uso racional dos recursos naturais, a sustentabilidade produtiva e a recuperação gradual da fertilidade dos solos explorados com pastagens degradadas.

2.2 Gessagem Agrícola

A aplicação de gesso agrícola é uma prática amplamente recomendada para melhorar as condições químicas do solo em sistemas agrícolas intensivos. Diferentemente do calcário, o gesso apresenta alta solubilidade e capacidade de mobilizar-se no perfil do solo, fornecendo cálcio e enxofre em maiores profundidades (RAIJ, 2011; CAIRES *et al.*, 2016). Essa característica é especialmente vantajosa em solos arenosos, onde a lixiviação é mais intensa e o acúmulo de alumínio tóxico nas camadas subsuperficiais pode limitar o crescimento radicular (SOUSA *et al.*, 2007).

A gessagem contribui para o aumento da saturação por bases em profundidade e para a redução do alumínio trocável, favorecendo o aprofundamento do sistema radicular de culturas como o milho e a braquiária. Esse efeito permite maior exploração do perfil do solo e melhor aproveitamento da água e dos nutrientes, aspectos críticos em regiões com períodos de estiagem prolongada, como ocorre no Cerrado (MOTTA *et al.*, 2019).

Além dos benefícios diretos à nutrição e ao desenvolvimento das plantas, o uso do gesso tem implicações positivas na sustentabilidade do sistema de produção. A melhoria do ambiente radicular e o aumento da produtividade das culturas favorecem a recuperação química de áreas degradadas e reduzem a necessidade de insumos corretivos a longo prazo (CAIRES; GUIMARÃES; CHUEIRI, 2001). Em consórcios de milho com braquiária, a gessagem pode intensificar a sinergia entre as espécies, promovendo maior acúmulo de biomassa aérea e radicular, além de potencializar a fixação e o retorno de nutrientes ao solo (SILVA *et al.*, 2021).

De acordo com Carvalho *et al.* (2018), a adoção do gesso agrícola em sistemas integrados deve considerar tanto a textura quanto a acidez do solo, de modo que as doses aplicadas sejam compatíveis com a capacidade de retenção de cátions. Em solos arenosos, recomenda-se cautela na definição das doses, evitando perdas excessivas por lixiviação. Assim, a gessagem agrícola se configura como uma ferramenta essencial para o manejo químico do solo, contribuindo para a sustentabilidade do consórcio milho-braquiária e para a produtividade dos sistemas agrícolas no Cerrado.

2.3 Supressão química no consórcio milho-braquiária

O manejo da competição entre milho e braquiária é um fator determinante para o sucesso do consórcio, uma vez que ambas as espécies disputam recursos como luz, água e

nutrientes, especialmente nas fases iniciais do desenvolvimento (SILVA *et al.*, 2019). O controle dessa competição pode ser realizado por meio da supressão química, utilizando-se herbicidas em subdosagem, ou por práticas culturais, como o escalonamento da semeadura e o ajuste de densidades populacionais (COSTA *et al.*, 2016).

A supressão química tem como objetivo reduzir temporariamente o crescimento da braquiária, permitindo que o milho expresse seu potencial produtivo sem interferência excessiva. A escolha do herbicida e da dose é crítica, pois aplicações inadequadas podem comprometer a rebrota da forrageira ou causar fitotoxicidade ao milho (MATEUS *et al.*, 2021). Nesse contexto, o conhecimento sobre seletividade e dinâmica dos herbicidas torna-se essencial para compatibilizar a produção agrícola e a manutenção da cobertura forrageira (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Além da competição entre as espécies consorciadas, é necessário controlar o surgimento de plantas daninhas, que competem diretamente com as culturas por nutrientes e luz. A presença da braquiária, no entanto, pode atuar como planta de cobertura, reduzindo a germinação e o estabelecimento dessas espécies indesejáveis (CRUSCIOL *et al.*, 2012). Essa função ecológica reforça a importância da integração de práticas químicas e culturais no manejo do consórcio.

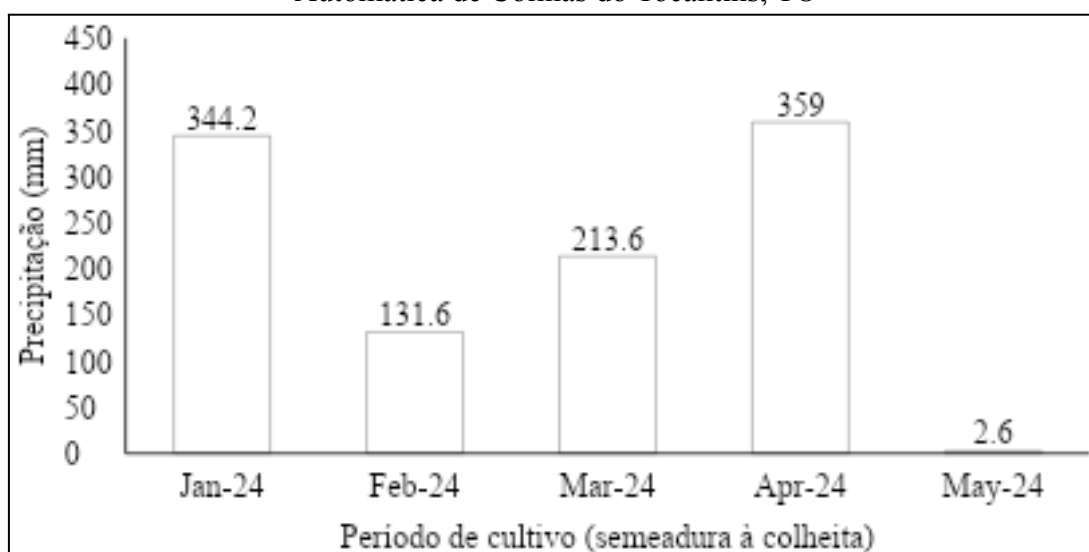
Nos solos arenosos, a eficiência do manejo químico é ainda mais sensível, devido à menor capacidade de adsorção de herbicidas e maior risco de lixiviação (SOUZA *et al.*, 2020). Por isso, o planejamento das aplicações deve considerar as características físico-químicas do solo, as condições de umidade e o histórico de uso da área.

O equilíbrio entre produtividade do milho e persistência da braquiária depende da combinação adequada de técnicas de manejo e de uma visão sistêmica do uso do solo. Quando bem conduzido, o consórcio milho-braquiária permite otimizar recursos, reduzir custos de recuperação de pastagens e garantir sustentabilidade produtiva em ambientes de alta vulnerabilidade climática e edáfica, como os solos arenosos do Cerrado tocantinense.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado com semeadura, simultânea, do milho com a forrageira no dia 17/01/2024 e colheita em 16/04/2024, na Chácara Raio de Sol, localizada no município de Colinas do Tocantins, TO, nas coordenadas 08°05'24" de latitude e 48°28'78" de longitude, a 221 metros de altitude. A Figura 1, apresenta os dados de precipitação acumulada no período.

Figura 1 – Precipitação acumulada (mm). Dados da Estação Meteorológica Automática de Colinas do Tocantins, TO



Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

O solo da área é caracterizado como Neossolo Quartzarênico órtico típico (EMBRAPA, 2018). Foi realizada a coleta de amostras de solo para análise química e física do solo, antes e depois do ensaio experimental experimental com objetivo de verificar os teores dos nutrientes, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados da análise de solo antes e depois do ensaio experimental

Antes montagem experimento													
Profundidade (cm)	Al	H+Al	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	P	S	Ca/CTC	V%	Areia	Silte	Argila	pH (CaCl ₂)
	cmol _e /dm ³					mg/dm ³		%		%			
0 – 20	0,0	1,7	1,4	0,6	0,10	7	6	36,8	55	77	8	15	5,2
20 – 40	0,0	1,6	1,4	0,6	0,13	15	5	37,8	58	81	4	15	5,4
Depois condução do experimento													
0 – 5	0,0	0,8	2,4	0,8	0,28	17	6	55,8	81	81	4	15	5,7
5 – 20	0,0	0,9	2,0	0,6	0,07	10	5	55,6	74	77	8	15	5,6
20 – 40	0,0	1,1	1,7	0,6	0,04	1	5	50,0	69	81	4	15	5,6

Fonte: Elaborado pelos autores, 2025.

Foi realizada a aplicação, 90 dias antes da semeadura, de 8,0 ton. ha⁻¹ de calcário dolomítico 90,0% PRNT. A adubação de semeadura foi realizada utilizando 400 kg ha⁻¹ da formulação NPK 10-30-10, aplicando-se portanto, 40 kg de N ha⁻¹, 120 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 40 kg de K₂O ha⁻¹. A fertilização em cobertura foi realizada de forma parcelada em duas etapas, totalizando 223 kg de N ha⁻¹, 130 kg de K₂O ha⁻¹, utilizando uréia e cloreto de potássio, respectivamente. A densidade de semeadura do milho híbrido BM990® foi de 60.000 plantas ha⁻¹ e a semeadura do capim BRS Piatã foi realizada com 10 kg ha⁻¹ de semente comercial com valor cultural 50 (VC 50). O milho utilizado possuía dupla aptidão (grão e silagem) com tecnologia Agrisure Viptera3® com tolerância às principais espécies de lagartas e à glifosato.

O ensaio experimental foi instalado com quatro tratamentos e quatro repetições em delineamento com blocos casualizados e parcelas subdivididas. Os tratamentos foram: T1 – gesso e com supressão; T2 - gesso e sem supressão; T3 - sem gesso e com supressão e T4 - sem gesso e sem supressão. A aplicação do gesso agrícola foi realizada, superficialmente, 60 dias após a calagem, utilizando 1,5 ton. ha⁻¹. A supressão foi realizada utilizando drone agrícola, com aplicação de 1,5 l ha⁻¹ do produto comercial denominado Calares® (*mesotriona* 50g/l + *atrasina* 500g/l) sobre o capim BRS Piatã, no estágio inicial de perfilhamento, aproximadamente 10 dias após a emergência. Cada parcela experimental media 20 m x 250 m (5.000 m²), e as subparcelas com 10 m x 250 m (2.500 m²). No centro de cada subparcela foram coletadas 4 amostras em área de 4,40 m² (2,20 m x 2,00 m), correspondendo 16 amostras por tratamento. O controle de pragas e doenças foram realizados de acordo com o surgimento da praga na cultura do milho.

As variáveis avaliadas foram: Altura de inserção da 1ª espiga (m), medida da base da planta no solo, até a inserção da espiga no caule; Massa fresca total do capim (g), a qual foi

separada a massa fresca das folhas e colmos de 15 perfilhos da planta forrageira; Massa fresca das espigas (g) e Massa seca de grãos (g).

Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade e homogeneidade. Em seguida os dados foram submetidos a análise de variância e o teste de comparação de média por Tukey ($p < 0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, observa-se o efeito de interação entre gessagem e supressão química da braquiária sobre a altura de inserção da primeira espiga. Na condição de manejo sem supressão do capim e com uso de gesso agrícola, a altura da inserção da primeira espiga foi significativamente maior (1,23 m), quando comparada com o manejo sem aplicação de gesso, ou seja, se o cultivo consorciado não receber a aplicação de herbicida supressor, a regulação da colheitadeira deve ser mais distante do solo, possibilitando a manutenção do dossel forrageiro sem que a operação corte as folhas da planta forrageira. Esse resultado indica que a gessagem, associada à ausência de competição, favorece maior desenvolvimento vegetativo, refletindo em espigas posicionadas em maior altura no caule da planta de milho.

Por outro lado, na presença de supressão, a gessagem não promoveu acréscimos significativos em relação ao tratamento sem gesso, sugerindo que na ausência de competição o efeito positivo do condicionador de solo sobre a variável é indiferente.

Tabela 2 – Resultado da interação entre os fatores supressão química e gessagem para variável altura da inserção da 1ª espiga (m)

	Com supressão	Sem supressão
Com gessagem	1,08 Ab	1,23 Aa
Sem gessagem	1,15 Aa	1,10 Ba

Médias iguais na coluna são representada com a mesma letra em maiúsculos e médias iguais nas linhas são representadas com a mesma letra em minúsculo conforme teste de média Tukey ($p < 0,05$).

Na Tabela 3, referente à massa fresca de capim, observa-se interação entre os fatores. O tratamento com gessagem e sem supressão apresentou a maior média (818,75 g), demonstrando que o manejo da braquiária com herbicida é eficiente no controle do crescimento do capim, sendo isso favorável ao desenvolvimento inicial das plantas de milho, enquanto, com supressão, a produção foi reduzida para apenas 290 g, mostrando que essa prática é essencial para o estabelecimento do cultivo de milho em sistema consorciado com a planta forrageira BRS Piatã. Por outro lado, na ausência de gessagem, não houve diferença significativa entre o uso e não uso do herbicida supressor, pois o rendimento do capim foi igual. Esses resultados indicam que a aplicação de herbicida supressor em áreas que receberam aplicação de gesso agrícola na dosagem de 1,5 ton ha⁻¹, o rendimento do capim é reduzido, quando comparada com áreas sem aplicação de gesso agrícola, na ocasião da colheita do milho.

Tabela 3 – Resultado da interação entre os fatores supressão química e gessagem para variável massa fresca de capim (g)

	Com supressão	Sem supressão
Com gessagem	290 Bb	818,75 Aa
Sem gessagem	1,081 Aa	1,105 Aa

Médias iguais na coluna são representada com a mesma letra em maiúsculos e médias iguais nas linhas são representadas com a mesma letra em minúsculo conforme teste de média Tukey ($p < 0,05$).

A Tabela 4 apresenta a interação dos fatores sobre a variável massa fresca de espigas (g). Observa-se que na condição de uso do gesso agrícola, mas sem uso de supressão por herbicida, a massa fresca das espigas foi maior. Esse resultado demonstra que a supressão interferiu na performance das plantas de milho sobre a massa das espigas. Isso indica que a dose aplicada via drone pode ter sido alterada por esse método de aplicação, considerando que a área de milho que não recebeu a aplicação do herbicida supressor obteve maior massa fresca de espigas (g).

Contudo, mesmo sem o uso gesso agrícola, não houve redução da massa fresca das espigas sem a aplicação do herbicida supressor no capim, demonstrando que o estabelecimento, simultâneo, do consórcio entre as plantas de milho com capim Piatã, não interferiu sobre esta variável.

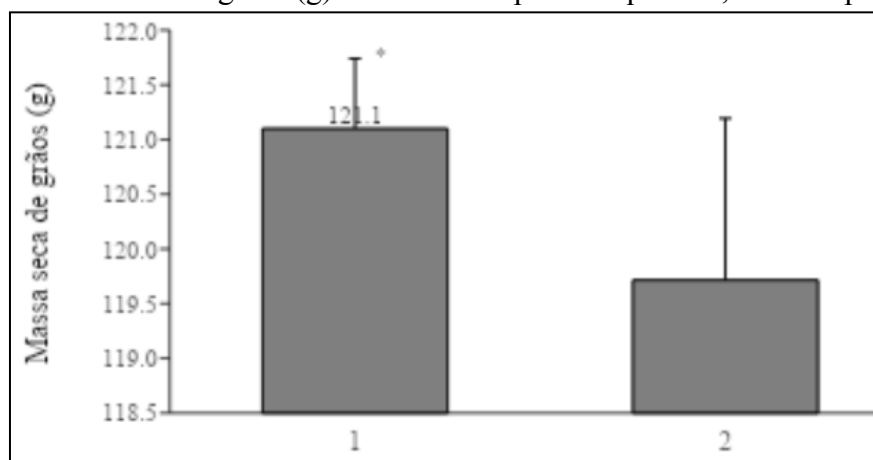
Tabela 4 – Resultado da interação entre os fatores supressão química e gessagem para variável massa fresca de espigas (g)

	Com supressão	Sem supressão
Com gessagem	53,34 Bb	110,00 Aa
Sem gessagem	119,00 Aa	102,50 Aa

Médias iguais na coluna são representada com a mesma letra em maiúsculos e médias iguais nas linhas são representadas com a mesma letra em minúsculo conforme teste de média Tukey ($p < 0,05$).

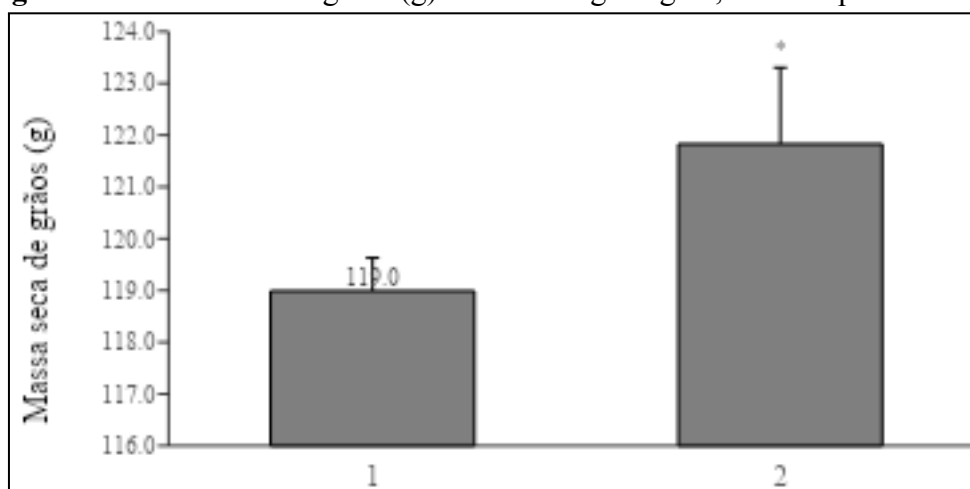
As Figuras 2 e 3 mostram o efeito isolado da supressão e da gessagem, respectivamente, sobre a massa seca de grãos (g). Observa-se que tanto o não uso de gesso agrícola, como a ausência de competição, aumentaram significativamente o rendimento sobre a massa seca de grãos (g). Assim, fica evidente que a gessagem melhora a disponibilidade de cálcio e enxofre no perfil do solo, refletindo em ganhos de produtividade, porém sua eficácia é reduzida quando ocorre competição.

Figura 2 – Massa seca de grãos (g) com e sem supressão química, 1 e 2 respectivamente



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 3 – Massa seca de grãos (g) com e sem gessagem, 1 e 2 respectivamente



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Os resultados evidenciaram que a gessagem exerceu efeito negativo sobre o desenvolvimento e a produtividade das plantas, no entanto, quando adotada a prática de manejo de supressão do capim consorciado com o milho, o rendimento do milho é significativamente maior, quando comparado com área sem uso de supressão por herbicida.

Isso demonstra que o uso da supressão química em área de cultivo consorciado de milho com capim cv. Piatã, é fundamental para aumento no rendimento do milho, adicionada ao uso de 8,0 ton ha⁻¹ de calcário dolomítico, pode-se dispensar o uso de gesso agrícola na dose 1,5 ton ha⁻¹.

De acordo com os resultados dos teores nutricionais, conforme Tabela 1, antes e depois do cultivo, foi possível promover a recuperação da fertilidade do solo ao longo das profundidades verificadas, 0-20 e 20-40 cm, demonstrando que a sustentabilidade do sistema

de produção de alimentos pode ser realizada pela adoção de diferentes tecnologias como a calagem, adubação e sistema de cultivo consorciados como integração lavoura-pecuária (iLP) utilizando o milho e plantas forrageiras (BRS Piatã).

O sistema de produção adotado melhorou a saturação de bases que foi aumentada em 30% nas profundidade de 0 a 40 cm, demonstrando que o pacote tecnológico adotado promove sustentabilidade da produção, sobretudo nas camadas mais profundas, possibilitando maior desenvolvimento radicular, ciclagem de nutrientes e maior uso da água em profundidade.

Outro indicador importante é a relação Ca/CTC que mostra a representação percentual do cálcio na ocupação das cargas do solo, que foi aumentada em aproximadamente 30%, indicando aporte desse nutriente ao sistema de produção.

O uso do gesso agrícola na dose adotada nesse estudo, promoveu o arraste do cálcio para a subsuperfície melhorando o teor desse nutriente nas camadas mais profundas do solo, sendo fator importante para cultivos subsequentes de cultivos de grãos como soja e milho. O gesso agrícola não é um corretivo de solo, uma vez que não neutraliza os íons H^+ da solução do solo, como o calcário. O gesso quando aplicado no solo, forma pares iônicos com o Ca, Mg e K, aumentando a concentração desses na solução do solo.

De acordo com Vitti *et al.*, (2015), o critérios para aplicação de gesso agrícola são o teor de cálcio ($<5,0 \text{ mmolc dm}^{-3}$), saturação de bases ($<35\%$), saturação por Al ($>20\%$) e teor de alumínio ($>5,0 \text{ mmolc dm}^{-3}$). Ainda segundo esse mesmo autor, quando não for necessária a utilização de gesso como condicionador de subsuperfície, é fundamental analisar os teores de S, principalmente na camada de 20 a 40 cm. Caso os teores sejam inferiores a 15 mg dm^{-3} de S, recomenda-se a dose de, aproximadamente, 500 kg por hectare de gesso, visando os aspectos operacionais e a adubação de sistemas. De acordo com Alvarez *et al.* (2007), teores de enxofre entre $5\text{--}7 \text{ mg dm}^{-3}$ é considerado de baixa disponibilidade, desde que o extrator utilizado seja $NH_4Oac \text{ } 0,5 \text{ mol L}^{-1}$ em $HOAc \text{ } 0,25 \text{ mol L}^{-1}$.

Diante disso, a dose aplicada no estudo serviu para verificar os efeitos das recomendações regionais de gesso agrícola.

Na camada de 20 – 40 cm foi detectada redução no teor de fósforo na análise de solo coletada após o experimento, e isso pode ter ocorrido após a gessagem ($1,5 \text{ t ha}^{-1}$), que promoveu o aumento de cálcio no perfil (20–40 cm), provavelmente reduziu o fósforo disponível por precipitação em formas pouco solúveis ou por deslocamento do P para camadas mais profundas, fenômeno comum em solos arenosos do Cerrado, com baixa CTC e alta mobilidade de cálcio (NOVAIS & SMYTH, 1999).

5. CONCLUSÃO

A supressão química da forrageira em área com aplicação de gesso agrícola reduz o rendimento na massa frescas de espigas de milho.

Em cultivo consorciado de milho com capim, cv. BRS Piatã implantado simultaneamente, a supressão da forrageira promove aumento no rendimento dos grãos de milho.

A gessagem agrícola associada com a supressão química com mesotriona, reduz o rendimento de massa natural do capim braquiária cv. BRS Piatã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; SILVA, V. P. Integração lavoura-pecuária-floresta: bases para a intensificação sustentável da agricultura tropical. Embrapa, 2011.
- CAIRES, E. F.; GUIMARÃES, T. M.; CHUEIRI, W. A. Uso do gesso agrícola e seus efeitos no solo e nas culturas. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 2001.
- CARVALHO, M. A. C. *et al.* Gessagem em solos arenosos: efeitos sobre a fertilidade e produtividade de milho e forrageiras. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2018.
- COSTA, N. R. *et al.* Consórcio milho–*Urochloa ruziziensis*: produção de silagem e cobertura do solo. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, 2016.
- CRUSCIOL, C. A. C. *et al.* Benefits of brachiaria grass as cover crop in no-tillage system. European Journal of Agronomy, 2012.
- EMBRAPA. Classificação dos Solos Brasileiros. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. Integração lavoura-pecuária no Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009.
- MATEUS, G. P. *et al.* Manejo de consórcio milho + braquiária: efeitos na produção e no solo. Pesquisa Agropecuária Tropical, 2021.
- MOTTA, A. C. V. *et al.* Fertilidade de solos arenosos sob sistemas integrados. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2019.
- NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999.
- OLIVEIRA, P. S. *et al.* Valor nutritivo da silagem de milho consorciado com braquiária. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2020.
- PARIZ, C. M. *et al.* Consórcio de milho com forrageiras: efeitos na produção e sustentabilidade do sistema. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 2017.
- RAIJ, B. VAN. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: IPNI, 2011. Santos, D. T. *et al.* Estratégias de recuperação de pastagens degradadas no Cerrado. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, 2011.
- SILVA, A. A. *et al.* Dinâmica da competição entre milho e braquiária em consórcio. Planta Daninha, 2019.
- SILVA, E. F. *et al.* Uso de gesso e sistemas integrados na recuperação de áreas degradadas. Revista Agriambi, 2021.
- SOUSA, D. M. G. *et al.* Fertilidade e manejo de solos do Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. Souza, D. M. G. *et al.* Fertilidade e manejo de solos do Cerrado. Brasília
- VITTI, Godofredo César *et al.* Estudos confirmam os efeitos favoráveis do gesso agrícola na

cultura do milho. *Visão Agrícola*, v. 13, p. 49-51, 2015.

ANEXOS

Anexo A – Drone utilizado na aplicação de herbicida, inseticida e fungicida



Anexo B – Disposição braquiária entre linhas de plantio do milho, 30 dias após a semeadura



Anexo C – Consórcio de plantas de milho com braquiária



Anexo D – Procedimento de coleta de dados para a variável número de fileiras de grãos por espiga.



Anexo E – Procedimento de coleta de dados para a variável massa fresca de espigas



Anexo F – Colheita das plantas de milho para silagem

