

## RIZOGÊNESE, MÁXIMA EFICIÊNCIA TÉCNICA E MÁXIMA EFICIÊNCIA ECONÔMICA DA CULTURA DO MILHO SUBMETIDA À APLICAÇÃO DE DOSES E FONTES DE GESSO

DOUGLAS A. CASASOLA<sup>1</sup>, CRISTIANO R. LAJÚS<sup>2</sup>, LUIS C. BORSUK<sup>3</sup>, GEAN L. DA LUZ<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Área de Ciências Exatas e Ambientais, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, UNOCHAPECÓ, Chapecó - SC, Fone: (0XX49) 33218000, [casasola@unochapeco.edu.br](mailto:casasola@unochapeco.edu.br).

<sup>2</sup>Engo Agrônomo, Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão da Inovação, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, UNOCHAPECÓ, Chapecó - SC, Fone: (0XX49) 33218290, [clajus@unochapeco.edu.br](mailto:clajus@unochapeco.edu.br).

<sup>3</sup>Engo Agrônomo, Curso de Agronomia, Área de Ciências Exatas e Ambientais, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, UNOCHAPECÓ, Chapecó - SC.

<sup>4</sup>Engo Agrônomo, Programa de Pós-graduação em Tecnologia e Gestão da Inovação, Universidade Comunitária da Região de Chapecó, UNOCHAPECÓ, Chapecó - SC.

Apresentado no  
XLVI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2017  
30 de julho a 03 de agosto de 2017 - Maceió - AL, Brasil

**RESUMO:** O experimento foi implantado a campo na safra agrícola 2015/2016 na propriedade do Sr. Vinicius Lehr, localizado na linha Flor, Guatambu – SC. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC), com 5 tratamentos e 3 repetições. Os tratamentos utilizados foram tipos de gesso, sendo gesso agrícola e resíduo de gesso da construção civil, e diferentes doses, sendo 1,5 t/ha; 3,0 t/ha; 4,5 t/ha; 6,0 t/ha, além de Testemunha sem aplicação de gesso. Para avaliação das variáveis foram coletadas quatro plantas de cada parcela de forma aleatória determinando individualmente o comprimento da raiz e peso da massa seca, realizada nos estádios fenológicos V4, V6 e V8. A pesagem dos grãos para determinação do rendimento por parcela foi feita em balança analítica de precisão considerando-se uma umidade corrigida para 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Nas propriedades agrônômicas avaliadas foram detectadas diferenças significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre os estádios, doses e entre os tipos de gesso, os tratamentos que obtiveram os melhores resultados foram: resíduo de gesso na dose de 3,0 t/ha e o gesso agrícola com 4,5 t/ha.

**PALAVRAS-CHAVE:** CRESCIMENTO DE RAIZ, GESSAGEM, RESÍDUO.

## RHIZOGENESIS, MAXIMUM TECHNICAL EFFICIENCY AND MAXIMUM ECONOMIC EFFICIENCY OF CORN CROP WITH APPLICATIONS OF GYPSUM SOURCES

**ABSTRACT:** The experiment was carried out in the field in 2015/2016 in the line Flor, Guatambu - SC. A randomized complete block design (DBC) was used, with 5 treatments and

3 replicates. The treatments applied were types of gypsum, being gypsum and gypsum waste from the construction industry, and different doses, being 1.5 t / ha; 3.0 t / ha; 4.5 t / ha; 6.0 t / ha, in addition to a control treatment without gypsum application. For the evaluation of the variables, four plants of each plot were randomly chosen to determining root length and dry mass weight, carried out at the phenological stages V4, V6 and V8. The weighing of grains to determine the yield per plot was made in analytical balance, considering humidity corrected to 13%. The data were submitted to analysis of variance by the F test. In the evaluated agronomic properties, significant differences ( $P \leq 0.05$ ) were detected between the stages, doses and between types of gypsum, the treatments that obtained the best results were: gypsum residue at 3.0 t / ha and gypsum with 4.5 t / ha.

**KEYWORDS:** ROOT GROWTH, GYPSUM APPLICATIONS, RESIDUE.

**INTRODUÇÃO:** A aplicação de gesso agrícola tem sido utilizada como condicionador do ambiente radicular para a maioria das culturas anuais. Com efeitos positivos atribuídos a melhor distribuição das raízes das culturas em profundidade no solo, pela redução de impedimentos químicos, causado pelo alumínio trocável e a deficiência de cálcio nessas camadas, o que propicia as plantas o aproveitamento de maior volume de água em épocas de estiagem. Além da água, os nutrientes também são absorvidos com maior eficiência (SOUSA; LOBATO; REIN, 2005). A constante expansão da construção civil traz consigo um problema de geração de resíduos que acarretam em dificuldades para descarte ou reaproveitamento deste material, sendo um deles o gesso. A geração de resíduos de gesso de construção representa um problema econômico, com graves consequências e impactos ecológicos, se não for feito de maneira adequada. A resolução CONAMA 307 classifica o resíduo de gesso como classe C, isto quer dizer que o material não possui nenhuma tecnologia de reciclagem economicamente viável (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2012). O presente trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento radicial e massa seca da raiz submetida a diferentes tipos e doses de gesso.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Em julho/2015, foi realizada a amostragem de solo com pá-de-corte em cinco pontos aleatórios/repetição. Em cada ponto foram coletadas cinco subamostras na profundidade de 00-20 cm, totalizando 15 amostras, conforme instruções do Manual de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (CQFS-RS/SC, 2004). As análises de solo foram realizadas no Laboratório de Solos da Epagri-Cepaf, da cidade de Chapecó, que seguem os métodos propostos por TEDESCO et al. (1995). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados (DBC) em esquema fatorial (2 x 5), ou seja, dois gessos x cinco doses, 10 tratamentos, totalizando 30 unidades experimentais, abrangendo uma área total de 450 m<sup>2</sup>. Os tratamentos utilizados foram de 1,5 t/ha, 3 t/ha, 4,5 t/ha, e 6 t/ha. O resíduo do gesso foi obtido junto à empresa CETRIC de Chapecó-SC, empresa certificada para coleta deste material nas construções, e foram destinadas às plantas já em forma de pó com tamanho granulométrico igual ao do gesso agrícola. O gesso agrícola foi adquirido da empresa Fertirico de Curitiba/PR. As doses de gesso foram calculadas conforme a respectiva área, ou seja: 1,5 t (2,250 kg), 3 t (4,500 kg), 4,5 t (6,750 kg) e para 6 t (9 kg). Foi monitorado o crescimento radicial, avaliando o comprimento da raiz e massa seca, analisadas nos estádios de desenvolvimento da planta, V4, V6 e V8. A colheita foi realizada manualmente, com a debulha dos grãos e pesagem em balança de precisão corrigida para umidade de 13%. No final do ciclo reprodutivo foi analisada a máxima eficiência técnica. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e teste de Tukey com 5% probabilidade de erro.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A ANOVA revelou efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da interação estádios de desenvolvimento x doses em relação à variável comprimento radicial (TABELA 1).

TABELA 1. Comprimento de raiz (cm) do milho submetido a diferentes doses de gesso em diferentes estádios de desenvolvimento (Guatambu/SC – Safra 2015/2016).

Doses	Estádios de Desenvolvimento			Média
	V4	V6	V8	
0,0 t	11,70 aB	13,48 aAB	14,13 aA	13,10 aB
1,5 t	12,70 bC	15,65 abB	17,86 aA	15,40 abA
3,0 t	14,68 bC	16,95 bB	20,03 aA	17,22 bA
4,5 t	15,05 bB	16,96 bB	22,86 aA	18,29 bA
6,0 t	12,98 cC	16,41 bB	22,28 aA	17,22 bA
Média	13,42 cA	15,89 bA	19,43 aA	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).*

A ANOVA revelou efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da interação tipo de gesso x doses x estádios de desenvolvimento em relação à variável massa seca da raiz (TABELA 2).

TABELA 2. Massa seca (g) da raiz do milho submetido a diferentes doses e tipos de gesso em diferentes estádios de desenvolvimento (Guatambu/SC – Safra 2015/2016).

Doses	Tipo de gesso		Média
	Resíduo	Agrícola	
V4			
0,0 t	3,80 aA	3,66 aA	3,73 aA
1,5 t	3,96 aA	5,26 aA	4,61 aA
3,0 t	6,36 aA	5,43 aA	5,89 aA
4,5 t	4,73 aA	6,56 aA	5,64 aA
6,0 t	4,66 aA	6,83 aA	5,74 aA
Média	4,70 aA	5,54 aA	
V6			
0,0 t	9,96 aA	13,76 aA	11,86 aA
1,5 t	12,16 bA	17,86 aA	15,01 aA
3,0 t	15,36 aA	18,66 aA	17,01 aA
4,5 t	12,20 bA	19,03 aA	15,61 aA
6,0 t	13,30 bA	20,33 aA	16,81 aA
Média	12,59 bA	17,92 aA	
V8			
0,0 t	41,86 aD	45,93 aD	43,89 aD
1,5 t	45,63 aCD	49,86 aD	47,74 aD
3,0 t	53,40 bC	65,56 aC	59,48 aC
4,5 t	69,33 bB	98,36 aA	83,84 aA
6,0 t	78,06 aA	73,86 aB	75,96 aB
Média	57,65 aB	66,71 aB	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).*

A ANOVA revelou efeito significativo ( $P \leq 0,05$ ) da interação tipo de gesso x doses em relação ao rendimento da cultura do milho (TABELA 3).

TABELA 3. Rendimento (kg/ha) do milho submetido a diferentes tratamentos com diferentes tipos e doses de gesso (Guatambu/SC – Safra 2015/2016)

Doses	Tipo de gesso		Média
	Resíduo	Agrícola	
0,0 t	5570,10 aC	5729,38 aD	5649,74 aB
1,5 t	5968,74 aC	6006,88 acD	5987,81 aB
3,0 t	8562,10 aA	6514,64 bC	7538,37 aA
4,5 t	7132,69 bB	8688,24 aA	7910,46 aA
6,0 t	7519,30 aB	7712,32 aB	7615,81 aA
Média	6950,58 aB	6930,29 aBC	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).*

Na safra de milho 2015/16, as condições climáticas ocorridas indicaram um modelo climático com grande potencial para “*El Niño*”. Para o território brasileiro, o fenômeno trouxe aumento de temperatura e ocorrência de chuvas acima da média, especialmente no Sul, onde se concentra a maior parte da safra de grãos (FLOSS, 2013). Analisando as condições climáticas registradas, verificou-se que a temperatura média se manteve entre 21,80°C e 24,20°C, a máxima entre 27,90°C e 31°C e a mínima entre 17,60°C e 19,40°C. Quando comparados com a série histórica (média dos últimos 30 anos) percebeu-se que as temperaturas médias, máximas e mínimas foram superiores. Tal fenômeno reflete diretamente na precipitação durante o período experimental, a qual ficou em torno de 1.312,00 mm, valor superior à série histórica que somou 934,50 mm. Estas precipitações apresentam influências diretas no crescimento e no desenvolvimento (ontogenia) da cultura do milho quando submetida a diferentes tratamentos com tipos e doses de gesso, prejudicando os componentes de rendimento da referida cultura, os quais tem relação direta com propriedades qualitativas (TABELAS 1 e 2) e quantitativas (TABELA 3).

**CONCLUSÕES:** A utilização de gesso agrícola proporciona a planta de milho maior crescimento radicial nos estádios de desenvolvimento iniciais em relação ao resíduo de gesso da construção civil. Quanto à variável rendimento, os tratamentos com resíduo de gesso na dose de 3,0 t/ha e gesso agrícola com 4,5 t/ha, obtiveram os melhores resultados quantitativos.

#### REFERÊNCIAS:

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. Ed. Porto Alegre, 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Gestão de Resíduos e Produtos Perigosos**, Resolução Conama nº 307, Edição especial – Brasília, 2012.

FLOSS, E. L. **Agronegócio e Desenvolvimento**: “pontos de vista”. 1. ed. Passo Fundo: Instituto de Ciências Agronômicas, 2013.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E.; REIN, T. A.; **Uso de Gesso Agrícola nos Solos do Cerrado**. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2005.

TEDESCO, M. J. et al. **Análise de solo, Plantas e Outros Materiais**. Porto Alegre: UFRGS, 1995.