

# CONIC SEMESP

## 16º Congresso Nacional de Iniciação Científica

**TÍTULO:** AVALIAÇÃO DA CINZA MADEIRA E DO ESTERCO OVINO NA SUBSTITUIÇÃO DA ADUBAÇÃO QUÍMICA CONVENCIONAL NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MILHO (ZEA MAYS L.)

**CATEGORIA:** CONCLUÍDO

**ÁREA:** CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**SUBÁREA:** CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**INSTITUIÇÃO:** UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

**AUTOR(ES):** ELTON KENDY KAWAMOTO, GUILHERME MIRANDA, JOÃO PEDRO MATSUI FALZONI, LUCAS BONATTI GUARNIERI

**ORIENTADOR(ES):** RONAN GUALBERTO

**COLABORADOR(ES):** GABRIEL BRUNO MELO ROQUE, UNIVERSIDADE DE MARÍLIA

Realização:



Apoio:



## 1. RESUMO

O aumento do custo dos fertilizantes minerais e a crescente poluição ambiental fazem do uso de resíduos orgânicos na agricultura uma opção atrativa do ponto de vista econômico, em razão da ciclagem de C e nutrientes. Com o objetivo de avaliar os efeitos da aplicação de doses crescentes de cinza de madeira e de esterco ovino sobre a cultura de milho foi conduzido o experimento em condições de ambiente protegido em vasos com capacidade de 20,0 dm<sup>3</sup>, na Fazenda Experimental da Universidade de Marília, no período de setembro a dezembro de 2015. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1 – Solo (testemunha); T2 - Solo + 2,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T3 - Solo + 4,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T4 - Solo + 6,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T5 - Solo + 8,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T6 - Solo + 2,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T7 - Solo + 4,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T8 - Solo + 6,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T9 - Solo + 8,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>. Foram avaliadas as características: número de folhas por planta (NF), altura de planta (AP), diâmetro do colmo, peso de espiga e peso de grãos. Houve efeito significativo entre os diferentes substratos para todas as características avaliadas, sendo que o esterco ovino nas dosagens de 4, 6 e 8t ha<sup>-1</sup> quando adicionado ao solo apresentou os melhores resultados, em termos de desenvolvimento da planta e produção de grãos. A cinza de madeira só foi benéfica nas dosagens de 2 e 4t ha<sup>-1</sup>.

## 2. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho, totalizando 53,2 milhões de toneladas na safra 2009/2010. A primeira ideia é o cultivo do grão para atender ao consumo na mesa dos brasileiros, mas essa é a parte menor da produção. O principal destino da safra são as indústrias de rações para animais (MAPA, 2016).

Convencionalmente, a neutralização da acidez do solo é feita com aplicação de calcário, o qual eleva o pH, precipita o Al<sup>3+</sup> e fornece Ca e Mg para as plantas (MOKOLOBATE & HAYNES, 2003), porém, alguns resultados de pesquisa têm demonstrado que a adição de cinzas, de resíduos vegetais e de esterco de animais também pode propiciar a redução do Al tóxico e favorecer o crescimento das culturas ( MATERECHERA & MKHABELA, 2002; NKANA et al., 2002).

A adubação orgânica com esterco bovino é uma prática milenar, tendo perdido prestígio com a introdução da adubação mineral, em meados do século 19, e retomado a importância, nas últimas décadas, com o crescimento da preocupação com o ambiente, com a alimentação saudável e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países (BLAISE et al., 2005; SALAZAR et al., 2005).

De acordo com Brunelli e Pisani Jr. (2006) a utilização da cinza como insumo no processo produtivo agrícola é ambiental e economicamente viável, uma vez que esse material possibilita alta capacidade de retenção de água, melhorando o desenvolvimento da cultura e reduzindo impactos ambientais provocados pela irrigação. Outra vantagem segundo o mesmo autor consiste no fato de este material ser fonte de macro e micro nutrientes, além de ser potencialmente capaz de corrigir o teor de acidez do solo, tendo uma tonelada de cinza efeito equivalente a 0,5 toneladas de calcário.

O aumento do uso de cinzas como fertilizante e regulador do pH do solo esbarra na escassez de estudos sobre os efeitos da aplicação desse resíduo sobre a química da solução de solos tropicais ácidos, o que dificulta a compreensão da mobilidade de nutrientes, as perdas por lixiviação e a disponibilidade para as plantas, informações que permitiriam a elaboração de estratégias de uso desse material no manejo da adubação de lavouras comerciais (NKANA et al., 2002).

Lima et al. (2009) testando a capacidade da cinza de madeira e do esterco bovino para neutralizar o alumínio trocável e promover o crescimento da mamoneira, verificaram que a adição de cinza de madeira ou esterco bovino eleva o pH, os teores de P, K, Ca e Mg do solo e reduz o teor de  $Al^{3+}$  e que em doses iguais, a cinza de madeira apresenta maior capacidade que o esterco bovino em elevar o pH, aumentar os teores de P, K e Mg e neutralizar o  $Al^{3+}$ .

### **3. OBJETIVO**

Avaliar os efeitos da aplicação de doses crescentes de cinza de madeira e de esterco ovino no crescimento e produção do milho.

#### 4. METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO

O experimento foi conduzido em condições de ambiente protegido em vasos com capacidade de 20,0 dm<sup>3</sup>, na Fazenda Experimental Marcelo Mesquita Serva, da Universidade de Marília, situada no município de Marília - SP, geograficamente localizado em latitude 22° 12' 50" S e longitude 49° 56' 45" W, a uma altitude de, aproximadamente, 610 m, em relação ao nível do mar, no período de setembro a dezembro de 2015. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: T1 – Solo (testemunha); T2 - Solo + 2,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T3 - Solo + 4,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T4 - Solo + 6,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T5 - Solo + 8,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T6 - Solo + 2,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T7 - Solo + 4,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T8 - Solo + 6,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T9 - Solo + 8,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>. O solo utilizado foi caracterizado morfologicamente como Argissolo Vermelho Amarelo e a análise foi realizada pelo Laboratório de Análises Agronômicas da Fundação Shunji Nishimura, localizado no município de Pompéia – SP, cujos resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultado da análise química de solo utilizado nos vasos

pH	MO	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	_____	_____	mmol <sub>c</sub> . dm <sup>-3</sup>	_____	_____	_____	%	_____	_____	_____
5,5	11	56	0,9	19	7	14	27	41	66	2,7	21,1	7,8

A cinza utilizada foi proveniente das caldeiras da Indústria Dori Alimentos Ltda, localizada em Marília-SP e o esterco ovino foi retirado do setor de confinamento de ovinos, localizado na Fazenda Experimental da Unimar.

Foram semeadas quatro sementes do híbrido AG8061 PRO e posteriormente foram deixadas duas plantas vaso<sup>-1</sup>. Foram avaliadas as características altura de plantas (AP), diâmetro de colmo (DC), número de folhas (NF), peso de espigas (PEspiga) e peso de grãos (PGrãos).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, através do programa computacional SISVAR, utilizando-se o teste de Scott-Knott (1974) a 5% de probabilidade para comparação das médias.

## 5. RESULTADOS

Houve efeito significativo entre os diferentes substratos para todas as características avaliadas. Observando a Tabela 1, verifica-se que os tratamentos que receberam de 4 a 8t ha<sup>-1</sup> (T2, T4 e T5) se destacaram, pois apresentaram valores altos para todas as características avaliadas. A cinza de madeira também proporcionou valores que não diferiram dos que utilizaram esterco para a AP, NF, PEspiga e PGrãos, nas doses de 2 a 4t ha<sup>-1</sup>. Mas quando aumentou a dose de cinza para 6 e 8t ha<sup>-1</sup> as respostas das plantas de milho foram bem inferiores, em relação aos demais tratamentos. Quando se adicionou 8t ha<sup>-1</sup> de cinzas, observa-se que as plantas pouco se desenvolveram e praticamente não produziram grãos.

Tabela 1. Altura de planta (AP), diâmetro de colmo (DC), número de folhas planta<sup>-1</sup> (NF), peso de espiga (PEspiga) e peso de grãos (PGrãos) de plantas de milho cultivadas em vasos, com diferentes doses de esterco ovino e cinzas de madeira. Marília, UNIMAR, 2015.

SUBSTRATOS	AP (cm)	DC (cm)	NF	PEspiga	PGrãos
T1	1,75 b	17,83 b	14,00 a	74,75 b	65,88 b
T2	1,96 a	19,83 b	15,33 a	90,01 a	80,44 a
T3	2,22 a	23,00 a	16,33 a	116,88 a	108,51 a
T4	2,26 a	23,33 a	16,33 a	109,89 a	103,17 a
T5	1,99 a	22,50 a	14,50 a	106,76 a	99,68 a
T6	2,05 a	22,33 a	15,00 a	136,09 a	125,29 a
T7	1,97 a	22,87 a	15,66 a	109,17 a	83,59 a
T8	1,53 c	16,50 b	14,33 a	59,04 b	44,20 b
T9	0,77 c	9,33 c	7,33 b	6,24 c	3,44 c
CV (%)	8,91	8,58	6,93	27,39	21,35

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. T1: Solo (testemunha); T2: Solo + 2,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T3: Solo + 4,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T4: Solo + 6,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T5: Solo + 8,0 t de esterco ha<sup>-1</sup>; T6: Solo + 2,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T7: Solo + 4,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T8: Solo + 6,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>; T9: Solo + 8,0 t de cinzas ha<sup>-1</sup>.

Tais resultados podem ser explicado, pois segundo Ignatieff & Page (1959), doses elevadas de cinza podem prejudicar as raízes das plantas, causando-lhes até morte, em razão da alta alcalinidade. Já Souza et al. (2013) avaliando o efeito da cinza de caldeira sobre as características químicas de um solo do Cerrado baiano e produtividade da alface verificaram que as quantidades de cinza acima de 11,35 Mg ha<sup>-1</sup> apesar de contribuir para o aumento dos valores de Ca e Mg, bem como de nutrientes limitantes como P e K, prejudicaram o desenvolvimento da alface.

Entretanto Feitosa et al. (2009) avaliando a utilização de doses crescentes de cinza de bagaço de cana como substituta parcial ou total da adubação química convencional da cultura do milho verificaram-se que as doses de 60 a 90t ha<sup>-1</sup> de cinza podem substituir a adubação química recomendada para a cultura do milho de forma satisfatória.

Aciel et al. (2014) avaliando a viabilidade de fontes alternativas de potássio para cultivo orgânico de milho verde utilizaram a dosagem de 1,2t ha<sup>-1</sup> de cinza de madeira e concluíram ser uma alternativa viável na substituição de fertilizante potássico.

Vale et al. (2015) avaliando fontes de adubação orgânica em substituição mineral no desenvolvimento e absorção de nutriente no Milho crioulo verificaram que o esterco ovino apresentou excelente resultado. Pereira Junior (2012) avaliando os efeitos de estercos de animais na adubação do milho-verde, sob condições do Semiárido Paraibano, também obtiveram resultados semelhantes com relação ao efeito do esterco ovino.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O esterco ovino proporcionou ótimas respostas do milho, independente da dosagem utilizada.

A cinza de madeira só foi efetiva no desenvolvimento e produção do milho nas dosagens de 2 e 4t ha<sup>-1</sup>.

Dosagens de cinza de madeira acima de 4t ha<sup>-1</sup> foi prejudicial para a planta de milho.

## 7. FONTES CONSULTADAS

ACIEL, R. J.S.; FERRAZ JUNIOR, A. S. L.; BRAUN, H. Viabilidade de fontes alternativas de potássio para cultivo orgânico de milho verde. **Cadernos de Agroecologia**, ISSN 2236-7934, v. 9, n. 4, 2014.

BLAISE, D.; SINGH, J.V.; BONDE, A.N.; TEKALE, K.U. & MAYEE, C.D. Effects of farmyard manure and fertilizers on yield, fibre quality and nutrient balance of rainfed cotton (*Gossipium hirsutum*). **Biores. Technol.**, v. 96, p. 345-349, 2005.

BRUNELLI, A. M. M. P.; PISANI JÚNIOR, R. Proposta de Disposição de Resíduo Gerado a partir da Queima do Bagaço de Cana em Caldeiras como Fonte de Nutriente e Corretivo do Solo. **In:** CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL, 30., 2006, Punta del Leste. Anais... Punta del Leste: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, v. 1. p. 1-9, 2006.

FEITOSA, D. G.; MALTONI, K. L.; SILVA, I. P. F. Avaliação da Cinza, Oriunda da Queima do Bagaço da Cana de Açúcar, na Substituição da Adubação Química Convencional para Produção de Alimentos e Preservação do Meio Ambiente. **Rev. Bras. de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 2412-2415, 2009.

IGNATIEFF, V. & PAGE, H. J. **El uso eficaz de los fertilizantes**. 2a. ed., FAO, Roma, 1959. p. 101-102.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; FERREIRA, G. B.; SILVA, M. I. L.; SAMPAIO, L. R.; BELTRÃO, N. E. de M. Capacidade da cinza de madeira e do esterco bovino para Neutralizar o alumínio trocável e promover o crescimento da mamoneira. **Revista Brasileira de Oleaginosas e fibrosas**, v.13, n.1, p.9-17, 2009.

MATERECHERA, S. A; KHABELA, T. S. The effectiveness of lime, chicken manure and leaf litter ash in ameliorating acidity in a soil previously under black wattle (*Acacia mearnsii*) plantation. **Bioresource Technology**, v. 85, p. 9-16, 2002.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – **MAPA**. 2016. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/milho>> Acesso em: 27/08/2016.

MOKOLOBATE, M. S.; HAYNES, R. J. A glasshouse evaluation of the comparative effects of organic amendments, lime and phosphate on alleviation of Al toxicity and P deficiency in na Oxisol. **Journal of Agricultural Science**, v. 140, p. 409-417, 2003.

NKANA, J.C.V.; DEMEYER, A; VERLOO, M.G. Effect of wood ash application on soil solution chemistry of tropical acid soils:incubation study. **Bioresource Technology**, v.85, p.323-325, 2002.

PEREIRA JUNIOR, E. B. HAFLE, O. M. OLIVEIRA F. T., OLIVEIRA F. H. T.; GOMES, E. M. Produção e qualidade de milho-verde com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Revista Verde**, v. 7, n. 2, p 277-282, 2012.

SALAZAR, F. J.; CHADWICK, D.; PAIN, B. F.; HATCH, D. & OWEN, E. Nitrogen budgets for three cropping systems fertilised with cattle manure. **Biores. Technol.**, v. 96, p.235-245, 2005.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v. 30, n. 2, p. 507-512, 1974.

SOUZA, R. A. B. M. C.; MONÇÃO, O. P.; SOUZA, H. B.; OLIVEIRA, J. S.; REIS, T. C. Efeito da cinza de caldeira sobre as características químicas de um solo do Cerrado baiano e produtividade da alface. **Revista Cultivando o Saber**. Cascavel, v. 6, n. 4, p. 60 -73, 2013.

VALE, K. S.; PEREIRA JUNIOR, E. B. HAFLE, O. M. SOUSA, J. X.; BARBOSA, M. J. E. P.; SOUSA, J. C.; ROLIM, H. O. Influência da adubação química e orgânica no crescimento inicial e acúmulo de nutrientes em variedade de milho crioulo. **Revista verde**, 10, n.1, p. 88 – 95, 2015.