



## ESTADO NUTRICIONAL DE PLANTAS DE MILHO CULTIVADAS EM SOLO ACRESCIDO DE VERMICOMPOSTO

**BRUNES, André Pich.<sup>1</sup>; CASTILHOS, Danilo Dufech.<sup>2</sup>; CASTILHOS, Rosa Maria Vargas<sup>2</sup>;  
MORAES, Júlia Rodighero.<sup>3</sup>; SANTOS, Katiúscia Fonseca dos<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Graduando em Agronomia, bolsista do PIBIC – Departamento de Solos – FAEM/UFPEL;

<sup>2</sup>Professor DS/FAE/UFPEL, Campus Universitário – CEP 96010-900

<sup>3</sup>Graduanda em Agronomia – Departamento de Solos – FAEM/UFPEL;

<sup>4</sup>Doutoranda em Agronomia – Departamento de Solos – FAEM/UFPEL.

e-mail: beldar\_brunes@msn.com

### Introdução

O milho é uma das principais plantas comerciais. Originário das Américas, tem um alto valor energético associado as excelentes qualidades nutricionais, que o tornam extensivamente empregado na alimentação humana e na formulação de rações para animais.

O Brasil produz em torno de 53 milhões de toneladas do cereal e consome 43 milhões, sendo cerca de 60 a 80% da produção destinada à alimentação animal, principalmente na criação de suínos e aves.

Sua produtividade, assim como a de outras culturas, está diretamente relacionada às condições de solo. Boas condições físicas e de fertilidade, junto a condições climáticas favoráveis, resultam em altas produtividades de milho. Sua maior exigência refere-se a nitrogênio e potássio, seguindo-se cálcio, magnésio e fósforo. As quantidades requeridas de micronutrientes pelas plantas de milho são muito pequenas.

Com a elevação dos custos da adubação mineral, os resíduos orgânicos produzidos pela indústria, pelas cidades ou pelo meio rural agrícola passaram a ter maior importância como materiais recicláveis e utilizáveis para melhorar as condições do solo e aumentar o seu nível de fertilidade (Tedesco et al., 1999).

A vermicompostagem é uma prática alternativa para o processamento de resíduos orgânicos com baixo consumo de energia, e esses resíduos podem ser estabilizados mais rapidamente quando comparados à compostagem.

Apesar dos inúmeros benefícios advindos da aplicação desses materiais ao solo, deve-se tomar cuidado no que se refere a elementos tóxicos neles contidos, pois a utilização de resíduos na agricultura pode disseminar metais pesados, ou mesmo micronutrientes em excesso. Mesmo em pequenas quantidades, estes elementos podem contaminar o solo e representar um risco em potencial tanto para o homem quanto para o meio ambiente.

No presente trabalho o objetivo foi avaliar o crescimento e a variação nos teores de macronutrientes de plantas de milho cultivadas em solo acrescido com vermicompostos originados de resíduos agroindustriais da região de Pelotas/RS após o plantio de Eucalipto.

## Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em casa de vegetação FAEM/UFPel, no período de setembro a novembro de 2007 utilizando-se vasos com capacidade para 5 kg de um Argissolo Vermelho Amarelo. O solo foi coletado a uma profundidade de 0-20 cm, e apresentou as seguintes características: pH = 4,7; fósforo (P) = 3,7 mg dm<sup>-3</sup>; potássio (K) = 30 mg dm<sup>-3</sup>; matéria orgânica = 1,2%; argila = 23%; cálcio (Ca) = 0,6 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e magnésio (Mg) = 0,4 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>. Os vermicompostos foram originados da biodegradação dos seguintes resíduos: esterco bovino (EB), esterco ovino (EO), lodo da parboilização do arroz (LP), resíduo de alimentos in natura (RA) e resíduo de frutas (RF). Foram avaliados 12 tratamentos previamente aplicados para atender a um cultivo de eucalipto e assim dispostos: T1= vermicomposto EB, T2= vermicomposto EO, T3= vermicomposto LP, T4= testemunha, T5= adubação mineral NPK residual, T6= vermicompostos EB + LP (50% + 50%), T7 = vermicompostos EO + LP (50% + 50%), T8= vermicompostos EB + RA (50% + 50%), T9= vermicomposto EO + RA (50% + 50%), T10= vermicomposto EB + RF (50% + 50%), T11= vermicomposto EO + RF (50% + 50%) e T12= adubação mineral NPK recente. Os tratamentos foram dispostos em delineamento completamente casualizado com 3 repetições.

Com base na análise de solo a calagem foi efetuada para elevar o pH a 5,5, conforme requerimento da cultura do eucalipto, aplicando-se o equivalente a 1,0 t ha<sup>-1</sup> de calcário em todos os tratamentos.

O tratamento com adubação química constou da aplicação de: 30 kg ha<sup>-1</sup> de N, 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 45 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. As fontes utilizadas para o tratamento com adubação NPK no foram: Uréia, Super Fosfato Triplo e Cloreto de Potássio, respectivamente.

As doses dos vermicompostos foram calculadas para atender a demanda de N da cultura do eucalipto. As quantidades aplicadas em cada vaso foram multiplicadas por 3, devido ao experimento ser em vasos, e depois multiplicadas por 2, considerando o índice de eficiência dos fertilizantes orgânicos para N no primeiro cultivo que é de 50%. Estas quantidades estão apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tratamentos estudados e teores de macronutrientes nos vermicompostos utilizados com as quantidades aplicadas para atender a recomendação de adubação de 45 kg de N/ha.

No.	Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg	Quantidade aplicada
		-----g kg <sup>-1</sup> -----					g vaso <sup>-1</sup>
1	Vermicomposto de esterco bovino (EB)	10,8	4,5	8,6	82,5	1,2	44,28
2	Vermicomposto esterco ovino (EO)	15,0	2,9	20,1	137,4	4,6	31,91
3	Vermicomposto lodo da parboilização do arroz (LP)	25,1	42,0	10,2	263,9	26,0	19,11
4	Testemunha	-	-	-	-	-	-----
5	Adubação mineral NPK	-	-	-	-	-	-----
6	EB + LP (50% + 50%)	14,5	16,6	17,7	181,4	4,6	33,04
7	EO + LP (50% + 50%)	15,4	11,5	20,1	159,4	4,7	31,23
8	Vermicomposto da mistura EB + RA (50% + 50%)	16,0	22,0	28,7	280,4	19,6	29,93
9	Vermicomposto da mistura EO + RA (50% + 50%)	11,2	3,1	15,6	126,4	1,9	42,97
10	Vermicomposto da mistura EB + RF (50% + 50%)	14,9	6,5	15,8	131,9	2,1	32,28
11	Vermicomposto da mistura EO + RF (50% + 50%)	15,4	3,8	18,3	88,0	1,5	31,23

O milho foi semeado no dia 26/09/07 e cultivado até o dia 29/11/07 totalizando 64 dias. No final do cultivo, as plantas de milho foram coletadas e submetidas à secagem da parte aérea em estufa a 65°, para determinação da matéria seca produzida e os teores de macronutrientes, seguindo metodologia de Tedesco et al.(1995)

### Resultados e Discussão

O maior rendimento de milho foi obtido com o tratamento NPK recente (T12), o qual apresentou rendimento de milho 3,8 vezes superior ao tratamento NPK residual (T5) e cerca de 3,6 vezes superior aos tratamentos contendo vermicompostos. O maior crescimento de milho na presença dos vermicompostos foi observado com o tratamento contendo EO+LP (T7) cujo rendimento foi estatisticamente semelhante ao tratamento NPK residual.

Os teores de N nas folhas do milho não diferiram estatisticamente entre os tratamentos NPK residual e aqueles com aplicação de vermicompostos. Os maiores teores foram observados no tratamento NPK recente (T12), e no tratamento testemunha. Os altos teores de N, Ca e Mg observados nas plantas cultivadas sem aplicação de tratamento (testemunha) são decorrentes do efeito de concentração destes elementos, ocasionada em decorrência do baixo rendimento de matéria seca.

Os tratamentos acrescidos de vermicompostos obtiveram, em média, teores de K nas folhas 2,8 vezes superior ao tratamento NPK recente, e 2,2 vezes superior ao tratamento NPK residual.

Comparando-se os teores de N nas folhas do milho com as taxas de suficiência dos macronutrientes para esta cultura (BISSANI et al, 2004), todos os tratamentos apresentaram teores abaixo do intervalo de 27 – 35 g kg<sup>-1</sup>, considerado como ideal. No caso do P somente os tratamentos 1,4,11 e 12 ficaram abaixo dessa faixa que é de 2 – 4 g kg<sup>-1</sup>. Nenhum dos tratamentos apresentou teor de K e de Ca inferiores aos intervalos de suficiência para esses elementos que são de 17 – 35 g kg<sup>-1</sup> e de 2 – 8 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Somente o tratamento EO+LP (T7) apresentou um teor de Mg inferior ao estabelecido na literatura (2 – 5 g kg<sup>-1</sup>).

**Tabela 2:** Matéria seca (MS) e teores de macronutrientes na parte aérea das plantas de milho cultivadas em solo acrescido de vermicompostos e adubação NPK

Tratamento	MS	N	P	K	Ca	Mg
	g					
T1	3,9 d	7,0 b	1,2 g	53,1 d	5,0 bc	3,3 bcd
T2	4,5 cd	6,2 bc	2,0 ef	73,4 abc	3,9cd	3,2 cde
T3	4,9 bcd	6,1 bc	4,3 ab	41,3 e	5,6 b	4,5 b
T4	1,5 e	12,5 a	1,2 g	56,7 d	8,9 a	8,2 a
T5	5,1 bcd	6,0 bc	4,7 a	29,4 f	5,6 b	3,6 bc
T6	4,9 bcd	6,0 bc	4,0 bc	64,6 cd	3,8 cd	2,6 cde
T7	6,1 b	5,6 bc	2,7 d	70,7 bc	3,2 d	1,9 e
T8	5,8 bc	5,0 c	3,5 c	83,3 a	3,0 d	2,1de
T9	4,9 bcd	5,6 bc	2,4 de	76,7 ab	3,7 cd	2,8 cde
T10	5,2 bcd	5,7 bc	2,8 d	53,1 d	3,6 cd	2,7 cde
T11	3,8 d	5,9 bc	1,9 ef	75,4 abc	3,6 cd	2,5 cde
T12	19,4 a	11,1 a	1,5 fg	23,1 f	3,9 cd	3,6 bc
CV %	15,0	13,7	12,3	12,0	19,8	23,0

Tratamentos: 1=Estercos bovino, 2 =Estercos ovino, 3 = Lodo de parboilização, 4 =Testemunha, 5 = NPK+calcário residual, 6 = Esterco bovino+ Lodo de parboilização, 7 = Esterco ovino+ Lodo de

parboilização, 8 = Esterco bovino+Resíduo de alimento, 9 = Esterco ovino+Resíduo de alimento, 10 = Esterco bovino+Resíduo de frutas, 11 = Esterco ovino+Resíduos de frutas, 12 = NPK +calcário recente.

### **Conclusões**

A aplicação de NPK recente promove produção de matéria seca das plantas de milho cerca de 3,7 vezes maior quando comparado à aplicação de NPK residual e com a aplicação dos vermicompostos. O nitrogênio é o elemento mais carente na parte aérea do milho com teores inferiores à faixa de suficiência em todos os tratamentos.

### **Referências**

BISSANI,C.A.; GIANELLO.C.; TEDESCO,M.J.; CAMARGO, F.A. O.. Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas, Porto Alegre, 2004, Anexo 04, p 301-302.

TEDESCO, M.J.; SELBACH, P.A.; GIANELLO, C.; CAMARGO, F.A.O. Resíduos orgânicos no solo e impactos no ambiente. In: SANTOS, G.A.; CAMARGO, F.A.O. Fundamentos da matéria orgânica do solo, ecossistemas Tropicais e Subtropicais. Porto Alegre: Gênese, 1999. cap.9, p.159-192.

TEDESCO, M.J.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. Análises de solo, plantas e outros materiais. Porto alegre: Faculdade de Agronomia. Departamento de solos Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS, p.174, 1995.

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. p. 394. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo – Núcleo Regional Sul. Manual de Adubação e Calagem para os Estados do RS e SC 4ªed. Porto Alegre (no prelo). 2004.