

## RESÍDUOS DA AGROINDÚSTRIA COMO OPÇÃO PARA ADUBAÇÃO CULTURA DO MILHO

**Rúbia Renata Marques\***, Guilherme Agrimpio Fonseca, Francilina Araújo Costa, Alexandra Sanae Maeda, Raufer Vieira Medeiros, Clarice Backes, Alessandro José Marques Santos. \*Universidade Católica Dom Bosco; rf7537@ucdb.br

### RESUMO

O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do uso de composto orgânico como Fertilizante nos componentes da produção e produtividade de milho, em substituição parcial ou total do fertilizante mineral. Os tratamentos foram constituídos pela adubação mineral e/ou orgânica (100% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O mais três ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico; 70% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O mais três ton ha<sup>-1</sup> de Fertilizante orgânico; 50% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O mais três ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico; 100% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O; 5 ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico e um tratamento testemunha). Como fonte orgânica de fertilizante foi utilizado o composto orgânico Organosuper® e como fonte mineral o formulado 08-28-16. O fertilizante orgânico foi aplicado manualmente e o mineral e forma mecanizada na sementeira do milho em dois tipos de solo, configurando dois experimentos. Foram avaliadas as variáveis altura das plantas, altura de inserção de espiga, diâmetro do colmo, porcentagem de plantas Acamadas e/ou quebradas, comprimento de espigas, diâmetro de espiga, diâmetro do Sabugo, massa de mil grãos, população final e produtividade. Nos experimentos 01 e 02 a aplicação de 70% de fertilizante mineral + 3 ton ha<sup>-1</sup> de orgânico representou melhor desempenho produtivo, porém no experimento 02 a produtividade foi incrementada pela aplicação isolada de fertilizante mineral e da associação mineral + orgânico, independente das proporções. As características físicas contribuíram para os maiores rendimentos obtidos no experimento 02.

**PALAVRAS-CHAVE:** composto orgânico, substituição, milho híbrido, *Zea mays* L, produtividade

### ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the efficiency of the use of organic compound as Fertilizer in the components of maize production and yield, in partial or total substitution of mineral fertilizer. The treatments were constituted by mineral and / or organic fertilization (100% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O plus three ton ha<sup>-1</sup> of organic fertilizer, 70% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O plus three ton ha<sup>-1</sup> of organic fertilizer, 50% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O plus three ton ha<sup>-1</sup> of organic fertilizer, 100% N- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O, 5 ton ha<sup>-1</sup> of organic fertilizer and a control treatment). The organosuper organic compound was used as organic source of fertilizer and as formulated mineral source 08-28-16. The organic fertilizer was applied manually and the mineral and mechanized form in the sowing of the corn in two types of soil, configuring two experiments. Plant height, spike insertion height, stalk diameter, percentage of stunted and / or broken plants, ear length, spike diameter, Sabugo diameter, one thousand grain mass, final population and yield were evaluated. In the experiments 01 and 02 the application of 70% of mineral fertilizer + 3 ton ha<sup>-1</sup> of organic represented a better productive performance, but in experiment 02 the productivity was increased by the application of mineral fertilizer and the mineral + organic association, regardless of the proportions. The physical characteristics contributed to the higher yields obtained in experiment 02.

**KEY WORDS:** organic compound, substitution, hybrid maize, *Zea mays* L, productivity

### INTRODUÇÃO

O Brasil mantém sua produção agropecuária entre as mais prósperas do planeta. A safra 2015/2016 a produção de grãos foi de 25.853,6 mil toneladas com produtividade média de 4.799 kg ha<sup>-1</sup> e no Centro Oeste foi de 2.445,9 mil toneladas com produtividade média de 7.636 kg ha<sup>-1</sup>. A posição consolidada para a intenção de plantio do milho reunindo a primeira e segunda safra 2016/2017 deverá, nesta temporada, situar-se no intervalo de 15.953,7 a 16.244,7 mil hectares, comparado com o plantio do ano passado que atingiu 15.922,5 mil hectares CONAB (2016).

A produção de grãos para a safra 2016/17 está estimada em 219,1 milhões de toneladas, um novo recorde histórico, com aumento de 17,4% ou 32,5 milhões de toneladas frente à colheita anterior (186,6 milhões t) CONAB (2016).

O Brasil é um dos principais fornecedores de proteínas no mercado internacional de alimentos, destinando o excedente de sua produção a 215 destinos do planeta.

Os fertilizantes são essenciais para aumentar a produção de alimentos no mundo e o Brasil toma a quarta colocação entre os maiores consumidores desses insumos, porém com participação de 2% na produção mundial STIPP & PROCHNOW (2008).

O uso de fertilizantes promove o aumento da produção agrícola, resguardando e preservando milhares de hectares de florestas e matas nativas. O uso apropriado desses insumos tornou uma ferramenta imprescindível para beneficiar agricultores com o aumento de produção e qualidade dos alimentos, sem deixar de preservar o meio ambiente ANDA (2000).

Uma adubação eficiente é importante sob diversos aspectos, tais como o econômico e ambiental e isso é o mesmo que minimizar perdas de nutrientes para o ambiente, enquanto se obtêm rendimentos ótimos da cultura. As quantidades e proporções requeridas de diferentes nutrientes, por cada cultura e cada solo em particular, devem ser respeitadas. Em função disso o atual desafio é manter a fertilidade dos solos mesmo sob condições de uso intensivo ANDA (2000).

Outro fator a ser considerado diz respeito a escassez de matéria prima para a produção de fertilizantes, aliada ao constante aumento nos preços dos insumos que tem levado países em desenvolvimento como o Brasil a buscar alternativas para elevar a eficiência dos nutrientes. Por outro lado, a degradação do ambiente e as exigências do mercado obrigam esses países a racionalizar a aplicação desses insumos STIPP & PROCHNOW (2008).

Diante a problemática atual que envolve o crescimento da produção agropecuária brasileira de forma sustentável, o Plano Agrícola e Pecuário 2011-2012 projetado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) teve como objetivo estimular a Produção Agropecuária Sustentável, criando o Programa agricultura de baixo carbono que se baseia no incentivo às práticas agronômicas que assegurem a mitigação dos gases causadores de efeito estufa.

O Programa Agricultura de Baixo Carbono apresenta uma série de alternativas produtivas e tecnológicas para minimizar a emissão dos gases causadores do efeito estufa. Visa gerar condições para o produtor rural realizar investimentos necessários e incorporar essas tecnologias ao longo do processo produtivo. São objetivos do Programa: 1. Incentivar a implantação de sistemas produtivos sustentáveis, priorizando a recuperação de áreas e pastagens degradadas, o plantio direto na palha e o plantio de florestas, o sistema de integração lavoura-pecuária-florestas e a substituição do uso de fertilizantes nitrogenados pela fixação biológica do nitrogênio no próprio processo de produção de alimentos; 2. Estimular a implantação de sistemas produtivos ambientalmente sustentáveis e medidas que visam ao aproveitamento de resíduos vegetais MAPA-Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Uma alternativa considerada viável seria substituição do adubo mineral, de preços elevados, por produtos de origem vegetal e animal disponíveis no campo, que além de ter preços mais acessíveis, influenciam positivamente na matéria orgânica e nas propriedades químicas, físicas e biológicas do solo PIRES et al. (2008).

As indústrias de modo geral produzem uma grande quantidade de resíduos orgânicos inócuos com alto valor como matéria-prima para a produção de fertilizante orgânico composto. Para seu aproveitamento os resíduos que não oferecem fitotoxicidade podem ser compostados com a finalidade de se obter matéria orgânica biodegradada na fase bioestabilizada ou na fase final humificada. Pela compostagem os organismos patogênicos, se houver são destruídos KIEHL (1985).

A utilização de fertilizantes orgânicos poderia tornar-se uma atividade praticada com maior intensidade, pois desta forma a agricultura estaria caminhando rumo a uma produção autossustentável, e conseqüentemente menos dependente de fertilizantes químicos e agrotóxicos sem agredir o meio ambiente. Como fontes de nutrientes, os resíduos orgânicos podem apresentar quantidades significativas de nitrogênio, potássio e fósforo, estabelecer alternativas para fornecer esses elementos para as plantas. No Brasil, com o surgimento, cada vez maior, de resíduos orgânicos provenientes de atividades diversas, há necessidade de se estudar seus efeitos sobre o sistema solo-planta MELLO & VITTI (2002).

## OBJETIVOS

Diante do exposto o objetivo deste estudo foi avaliar a eficiência do uso de resíduos agroindustriais em substituição à adubação mineral na cultura de milho.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em campo, na safra 2014/15 na Fazenda Experimental de Ensino e Pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), no município de Campo Grande, estado de Mato Grosso do Sul (S 20° 26' W 54° 38' a 592m de altitude), em duas áreas distintas.

Os tratamentos foram dispostos em blocos aos acaso, com quatro repetições e foram constituídos pelas adubações mineral e/ou orgânica de acordo com o esquema abaixo:

T1 – Testemunha: 0 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mineral e 0 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico;

T2 – 100% fertilizante mineral: 360 kg ha<sup>-1</sup> de formulado N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 08-28-16;

T3 – 100% de fertilizante mineral (formulado N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 08-28-16) + 03 ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico;

T4 – 70% de fertilizante mineral + 03 ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico: 250 kg ha<sup>-1</sup> de formulado N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 08-28-16 + 03 ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico Organosuper®;

T5 – 50% de fertilizante mineral + 03 ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico: 180 kg ha<sup>-1</sup> de formulado N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 08-28-16 + 03 ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico Organosuper®;

T6: 5 ton. ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico: 05 ton ha<sup>-1</sup> de fertilizante orgânico Organosuper®;

Cada parcela foi constituída por 14,0 m<sup>2</sup> (3,5m x 4,0m) com 4 repetições por tratamento. A área experimental total foi de 336 m<sup>2</sup>.

Os solos das áreas experimentais 01 e 02, foram classificados como Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico EMBRAPA (2001). Cerca de 90 dias antes da instalação do experimento foram amostrados nas profundidade 0-0,2 m e 0,20-0,40m para determinação das características químicas (Tabela 01) e físicas (Tabela 02), referencial para o cálculo das doses N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O e de fertilizante orgânico.

**Tabela 01. Caracterização química das áreas experimentais. Campo Grande, MS, 2014.**

Ph	MO	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	T	V	
H <sub>2</sub> O	CaCl <sub>2</sub>	g kg <sup>-1</sup>	mgdm <sup>-3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----			----- %			
<b>Área experimental 01</b>										
5,55	4,82	5	68,6	0,25	1,5	0	0,4	5,4	7,2	24,3
<b>Área experimental 02</b>										
5,84	5,22	25,57	3,71	0,04	2,95	1,1	0,00	3,72	7,81	52,37

**Tabela 02. Caracterização física das áreas experimentais. Campo Grande, MS, 2014.**

Areia	Silte	Argila	Textura
-----g/kg-----			-
<b>Área experimental 01</b>			
792	48	160	Média
<b>Área experimental 02</b>			
390	160	450	Argilosa

Na área 01 foi realizada a aplicação de 3,0 ton ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico com PRNT de 85%, e na área 02 não foi efetuada aplicação de calcário porque a saturação por bases no local (Tabela 01) estava próximo da saturação ideal para a cultura que é 60%.

Foi realizado preparo convencional do solo, executando uma subsolagem, uma gradagem pesada e uma leve, e nessa ocasião foi realizada a aplicação de calcário na área 01. Após 25 dias, foi realizada uma nova gradagem leve para erradicação das plantas daninhas emergidas.

Como fonte orgânica de fertilizante foi utilizado o composto orgânico Organosuper®, classificado pelo MAPA como Fertilizante Orgânico Composto “Classe A” que é composto por farinha de ossos, escórias, resíduos orgânicos da agroindústria classe A, farelos e tortas de origem vegetal, além de cinzas. O Organosuper® é produzido através de um tipo de compostagem que envolve processos biotecnológicos e tem duração de cerca de 15 dias do início ao término do

processo (ORGANOESTE, 2012). As características químicas do composto orgânico Organosuper® estão contidas na Tabela 03.

**Tabela 03. Análise do composto orgânico Organosuper®, utilizado como fertilizante.**

pH	Car.Org	Umidade	N	P	K	Ca	Mg	Na
6,5	26,2	4,56	1,83	0,96	0,35	6,24	0,88	0,23

Fonte: Laboratório da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados - MS.

Foi utilizado como fertilizante mineral o formulado N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O 08-28-16.

No dia da semeadura foi realizada a aplicação e incorporação do fertilizante orgânico Organosuper®. A distribuição do fertilizante nas parcelas foi efetuada de forma manual a lanço, e a incorporação com o uso de grade de discos leve. No dia 07/01/2015 foi realizada a semeadura do milho híbrido CW2B612 POWER CORE juntamente com a aplicação do fertilizante mineral em suas devidas dosagens, nas duas áreas experimentais.

A semeadura foi efetuada de forma mecanizada no espaçamento de 0,90m entre linhas. Aos 30 dias após a emergência foi efetuada a adubação nitrogenada em cobertura de acordo com as recomendações para a cultura, COMISSÃO (1999).

Durante todo o período de condução do experimento, foram realizadas práticas agrícolas que asseguraram o bom desenvolvimento das plantas.

Para as avaliações foram consideradas as três linhas centrais de cada unidade experimental nas duas áreas experimentais e foram determinadas as seguintes variáveis:

**Altura das plantas** - A altura de plantas correspondeu à distância média, em centímetros, entre a superfície do solo e a folha bandeira, no florescimento.

**Altura de inserção de espiga** - A altura de inserção de espiga correspondeu à distância média, em centímetros, entre a superfície do solo e a base da inflorescência feminina.

**Diâmetro do colmo** - O diâmetro do colmo correspondeu ao diâmetro médio, em milímetros, do primeiro entrenó acima do colo da planta.

**Comprimento de espiga** - O comprimento de espiga correspondeu ao comprimento médio de 5 espigas provenientes da área útil de cada parcela, tomado em centímetros.

**Diâmetro da espiga** - O diâmetro da espiga correspondeu ao diâmetro médio, em milímetros, da porção central das espigas.

**Diâmetro do sabugo** - O diâmetro do sabugo correspondeu ao diâmetro médio, em milímetros, da porção central dos sabugos.

**Massa de cem grãos** - A massa de mil grãos foi determinada segundo metodologia descrita por BRASIL (1992), com teor de água dos grãos corrigido para 13%.

**Produtividade** - A produtividade de grãos foi obtida a partir da colheita e pesagem de grãos provenientes das espigas da área útil de cada parcela, determinando-se o teor de água pelo método gravimétrico BRASIL (1992), para obter-se este componente em Kg ha<sup>-1</sup> calculado em equivalente a 13% de umidade.

Todos os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foi utilizado o programa estatístico SISVAR FERREIRA (2002).

## RESULTADOS

Na tabela 04 estão presentes os resultados dos experimentos 01 e 02 para as médias de altura de plantas (m), diâmetro da espiga (cm), e diâmetro do sabugo (cm), de acordo com a aplicação de fertilizante mineral, orgânico e da combinação mineral + orgânico.

Observou-se que a variável altura de (Tabela 04) foi influenciada pelos tratamentos nos dois experimentos, sendo que para essas variáveis o tratamento fertilizante mineral e 100% de fertilizante mineral + 3 ton ha<sup>-1</sup> de orgânico resultaram em maior altura de plantas e no caso da Altura de inserção da espiga os tratamentos testemunha e 100% mineral resultaram inserções mais baixas. A testemunha resultou em plantas menores.

**Tabela 04. Médias de comprimento de espigas (cm), diâmetro da espiga (cm), e diâmetro do sabugo (cm), de acordo com a aplicação de fertilizantes minerais e orgânicos. Campo Grande, MS – 2015.**

	Altura 01	pl Altura pl 02	Dam.esp 01	Dam.esp 02	Dam.sab 01	Dam.sab 02
Test.	1,44c	2,3b	44,50	5,30b	26,23ab	3,14
Fert. Min	1,36bc	2,5a	43,59	5,53a	25,19b	3,23
Fert. org	1,58ab	2,4ab	46,07	5,38ab	28,27 <sup>a</sup>	3,16
50% min+ org	1,52abc	2,4ab	45,13	5,33ab	27,14ab	3,16
70% min+ org	1,59ab	2,2b	46,41	5,42ab	28,32 <sup>a</sup>	3,26
100 min+ org	1,66a	2,6a	44,08	5,51ab	28,18 <sup>a</sup>	3,16
<b>Valor de F</b>						
	13,54**	1,16ns	1,86ns	3,6*	3,79*	2,1ns
DMS	9,2**	18,3**	3,68	2,18	2,99	1,426
CV%	0,164	0,148	3,64	1,8	4,88	2,0

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. \*\* e \* significativo a 1,0% e 5% de probabilidade.

Para o experimento 01, em todos os tratamentos a altura de plantas permaneceu abaixo das médias para o híbrido CW2B612 POWER CORE. Atualmente, a menor altura de planta, uma das modificações verificadas na arquitetura das plantas de milho (ALMEIDA et al., 2000), tem sido um caractere desejável entre produtores de milho por permitir cultivos em maiores densidades (MUNDSTOCK, 1977), conferindo maior eficiência na colheita mecânica, ao mesmo tempo em que reduz problemas relacionados ao acamamento e quebraimento de plantas antes do ponto de colheita, comumente evidenciado com plantas de porte elevado. Além disso, a menor altura de planta tem permitido maior penetração de luz no dossel (mesmo com alto índice de área foliar) e diminuição da competição intraespecífica por recursos naturais sob altas populações de plantas (KAPPES, 2010).

No experimento 01, diferenças estatísticas foram verificadas para a variável diâmetro de sabugo (Tabela 04). No tratamento com a aplicação de fertilizante mineral, observou-se menor comprimento de espiga. Esse resultado também foi observado para a variável diâmetro de sabugo no experimento 01 (Tabela 04).

No experimento 02, diferenças estatísticas foram verificadas para a variável diâmetro de espiga (Tabela 04) quando utilizou-se o tratamento testemunha, que conferiu menor diâmetro de espiga. Neste estudo, a variável diâmetro do sabugo não foi significativa no experimento 02.

A variável massa de 100 grãos não foi influenciada pelos tratamentos (Tabela 05), e apresentou massa de 100 entre 23,58 e 25,90g no experimento 01 e 35,3 a 37,9 no experimento 02. Considera-se que a massa de 100 grãos observada neste estudo no experimento 01 está abaixo da média observada por (VILELA et al., 2012) para o mesmo híbrido e também para a média de outros híbridos. Possivelmente essa resposta está correlacionada com a textura do solo da área experimental, que apresentava 16,0% de argila e foi classificado como solo de textura arenosa, não indicados para cultivo de milho quando se espera elevadas produtividades.

**Tabela 05. Médias da massa de 100 grãos (g) e produtividade/ha (kg/ha), de acordo com a aplicação de fertilizantes minerais e orgânicos. Campo Grande, MS – 2015.**

	Massa de 100 01	Massa de 100 02	Produtividade 01	Produtividade 02
Test	23,66	35,3	3896,76abc	10,836b
Fert. Min	23,58	37,4	1658,34c	13,383a
Fert. Org	25,65	37,6	2341,67bc	11,966ab
50% min + org	25,90	37,1	4315,28abc	12,879a
70% min + org	25,06	37,5	5087,04a	12,710a
100% min + org	23,88	37,9	4898,66ab	12,676a
<b>Valor de F</b>				
	1,06ns	1,9ns	5,34*	6,7**
DMS	4,58	0,676	2722,60	333,9
CV%	8,26	3,6	32,74	5,5

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. \*\* e \* significativo a 1,0% e 5% de probabilidade.

Para o experimento 01, a produtividade de grãos foi incrementada quando foi realizada a aplicação do tratamento 70% mineral + orgânico e 100% mineral + orgânico (Tabela 05). É importante ressaltar que a média de produtividade obtida em todos os tratamentos do experimento 01, inclusive nos tratamentos que apresentaram melhor produtividade foram inferiores à média de desempenho da cultivar realizada pela Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios que foi 7.655 kg ha<sup>-1</sup> (APTA, 2013). Os baixos valores de produtividade podem estar associados ao excesso de umidade no período de condução do ensaio, que favoreceu o surgimento de doenças fúngicas e pragas, além da condição de solo arenoso.

Para o experimento 02, A variável massa de 100 grãos não foi influenciada pelos tratamentos, e apresentou massa de 100 entre 35,3 e 37,9 g. Ressalta-se que a massa individual do grão é produto da duração do período efetivo de enchimento e da taxa de crescimento do grão, que por sua vez é dependente de fatores que controlam a oferta de assimilados para o seu pleno enchimento. Observou-se que a massa de 100 grãos obtida neste ensaio está acima da média observada por VILELA et al., 2012.

A produtividade de grãos obtidas no experimento 02 foi superior quando foi realizada a aplicação de fertilizante mineral e quando foi efetuada a combinação mineral + orgânico (Tabela 05). É importante ressaltar que a média de produtividade obtida em todos os tratamentos, inclusive no tratamento testemunha foi superior à média nacional e superior à média observada por VILELA et al., 2012. Os altos valores de produtividade podem estar associados às boas condições físicas e químicas do solo e que foram incrementadas pela aplicação dos fertilizantes. Vale ressaltar que mesmo no tratamento testemunha, também recebeu adubação de cobertura.

## CONCLUSÕES

Nos experimentos 01 e 02 a aplicação de 70% de fertilizante mineral + 3 ton há<sup>-1</sup> de orgânico representou melhor desempenho produtivo, porém no experimento 02 a produtividade foi incrementada pela aplicação isolada de fertilizante mineral e da associação mineral + orgânico, independente das proporções. As características físicas contribuíram para os maiores rendimentos obtidos no experimento 02.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, M. L.; MEROTTO JÚNIOR, A.; SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F. Incremento na densidade de plantas: uma alternativa para aumentar o rendimento de grãos de milho em regiões de curta estação estival de crescimento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 23-29, 2000.
2. ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos. **O uso de Fertilizantes Minerais e o meio ambiente**. IFA, France, 2000. 63p. (tradução).
3. BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. Secretária Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992. 365 p.
4. CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos, V.4 SAFRA 2016/2017- N.1 – PRIMEIRO LEVANTAMENTO/ OUTUBRO 2016**.
5. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS-CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. 359 p.
6. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 2001. 412p.
7. FERREIRA, D.F, 2002 **Análises estatísticas por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0**. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos, 2000. Anais. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, 2002. p.255-258.
8. KAPPES, C. **Desempenho de híbridos de milho em diferentes arranjos espaciais de plantas. 2010. 127 f. Dissertação**. Dissertação. Mestrado em Agronomia/Sistemas de Produção. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira, 2010, 127p.
9. KIEHL, J.E. **Fertilizantes orgânicos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1985. 492p.
10. MELLO, S. C.; VITTI, G. C. Influência de materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro e nas características químicas do solo em ambiente protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n 3, p. 452-458, 2002.
11. MUNDSTOCK, C. M. **Densidade de semeadura no milho para o Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS/ASCAR, 1977. 35 p. (Boletim Técnico, 1).



# 1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade

GRAMADO-RS

12 a 14 de junho de 2018

12. PIRES, A. A., MONNERAT, P. H., MARCIANO, C. R. et al., Efeito da adubação alternativa do maracujazeiro amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.32, p.1997-2005, 2008.
13. SANGOI, L.; ALMEIDA, M. L.; GRACIETTI, M. A.; BIANCHET, P. Sustentabilidade do colmo em híbridos de milho de diferentes épocas de cultivo em função da densidade de plantas. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 1, n. 2, p. 60-66, 2002.
14. STIPP, S. R; PROCHNOW, L. I. **Maximização da eficiência e minimização dos impactos ambientais da adubação nitrogenada. Informações agronômicas**. Piracicaba: IPNI, 2008. p.1-7.
15. VILELA, R. G. et al. Desempenho agrônômico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. **Bioscience Journal**. Uberlândia, v. 28, n. 1, 2012, p. 25-33.