



## Efeito da adubação de cobertura com Água Residuária de Suinocultura na produção do minimilho (*Zea mays* L.)

*Effect of cover fertilization with Swine wastewater in the production of baby corn (*Zea mays* L.)*

SOUZA, Daniel Gomes de<sup>1</sup>; SILVA, Leonardo Duarte Batista da<sup>2</sup>; SILVA, John Fagner Martiniano da<sup>3</sup>; ALMEIDA, Yohana Garcia de<sup>4</sup>

<sup>1</sup> UFRRJ, danielrural@gmail.com; <sup>2</sup> UFRRJ, irriga@ufrj.br; <sup>3</sup> UFRRJ, john2182agr@gmail.com; <sup>4</sup> UFRRJ, yohanaalmeida@gmail.com

### Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas de Base Ecológica

**Resumo:** Os autores apontam a integração animal aos sistemas de produção vegetal orgânicos, como alternativa para a manutenção da fertilidade dos solos. Este trabalho avaliou a utilização da água residuária de suinocultura orgânica (ARSo) como fertilizante na adubação de cobertura do minimilho. Foram utilizadas lâminas de: 20, 40, 60 e 80 m<sup>3</sup>. ha<sup>-1</sup> na adubação de cobertura de um cultivo de minimilho. As características fitotécnicas avaliadas foram: altura de plantas (LP), diâmetro do colmo (DC), produção de espiguetas empalhadas (CP) e desempalhadas (SP). Os maiores valores de altura de plantas (1,54 m) e produção de espiguetas empalhadas (3982 kg.ha<sup>-1</sup>), foram obtidos com a lâmina de 80 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> de ARSo. Isto indica o benefício de sua utilização na fertilização em cobertura do cultivo de minimilho. A produção de minimilho adubada em cobertura com ARSo, pode ser equiparada a obtida utilizando torta de mamona, desde que forneça nitrogênio de forma equivalente. Desta forma a disposição da ARS em áreas cultivadas com minimilho pode ser uma alternativa para o destino final dos dejetos líquidos de suínos.

**Palavras-chave:** integração; suínos; milho; orgânico.

**Keywords:** integration; swine; corn; organic

### Introdução

As tecnologias atualmente empregadas para tratamento dos resíduos líquidos da suinocultura, como a utilização de silos bag e mesmo os biodigestores convencionais, envolvem custos que não são viáveis para uma grande parte dos criadores de suínos. Segundo Matos et al. (1997), a disposição e a depuração de dejetos de animais no solo, tem sido apontada como alternativa barata e viável. Esta forma de disposição tem por objetivo: a redução dos custos de tratamento, o reaproveitamento dos nutrientes contidos nesta, e o melhoramento das condições físicas e químicas do solo.

O emprego da Água Residuária de Suinocultura (ARS) como fertilizante e complemento do fornecimento de água, é feito normalmente em pastagens e culturas anuais. O mesmo pode ser eficiente probiótico e fertilizante do solo, desde que realizado de maneira adequada, e acompanhado de monitoramento periódico da fertilidade do mesmo. Desta forma, a suinocultura demonstra grande potencial para sua integração em sistemas orgânicos de produção, e o milho torna-se uma cultura apreciável para fitoremediação dos solos submetidos a esta técnica. Sua



apreciável marcha de absorção de nutrientes o torna apto reciclador dos nutrientes oriundos da ARS no sistema de produção.

Minimilho ou “baby corn” é o sabugo da inflorescência feminina, chamada pelos agricultores de “boneca do milho”. Colhe-se até duas espiguetas em uma mesma planta, além de fornecer apreciável forragem para alimentação animal (SANTOS et al.,2014).

Neste contexto, este trabalho pretende avaliar a utilização da Água Residuária da Suinocultura Orgânica (ARSo) como fertilizante na adubação de cobertura no cultivo orgânico do minimilho. Devido ao curto período de cultivo e a pronta disponibilidade de nutrientes contidos na ARS, acreditasse que sua utilização na adubação de cobertura, promovera uma fertilização satisfatória à um bom rendimento da cultura.

## Metodologia

O experimento foi conduzido no Colégio Técnico da Universidade Rural (CTUR), localizado no município de Seropédica-Rj, região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro (Latitude 22o48'00”S; Longitude 43o41'00”W; altitude de 33,0 m). O clima da região é classificado segundo a classificação de Koppen como Aw, com inverno seco. O solo foi classificado como Planosolo Háplico, com saturação por bases (V%) sempre inferior a 30% até 0,60 m de profundidade.

O preparo da área consistiu em uma aração e aplicação de calcário calcítico na quantidade de 2 ton.ha<sup>-1</sup>. Após quarenta e cinco dias da aplicação do calcário foi realizada a abertura dos sulcos e aplicação de 125 g por metro linear de torta de mamona nos sulcos de plantio, correspondente a uma adubação de 75 Kg . ha<sup>-1</sup> de nitrogênio . No cultivo do minimilho foi utilizada a variedade de milho BRS. Eldorado, com espaçamento de plantio de 0,50m x 0,30m.

O delineamento experimental adotado foi o de parcelas totalmente ao acaso, sendo aplicados seis tratamentos (T) com seis repetições. Os tratamentos consistiram na adubação de cobertura com ARSo aos 45 dias de cultivo nas seguintes quantidades: T1 - 20 m<sup>3</sup> . ha<sup>-1</sup>; T2 - 40 m<sup>3</sup> . ha<sup>-1</sup>; T3 - 60 m<sup>3</sup> . ha<sup>-1</sup>; T4 - 80 m<sup>3</sup> . ha<sup>-1</sup>; T5 – adubação de cobertura com torta de mamona a 900 kg . há<sup>-1</sup>, e T6 – testemunha absoluta.

A semeadura foi realizada de forma manual em sulco previamente adubado. Após 15 dias realizou-se um desbaste no estande e deixou-se uma planta por cova. Os tratos culturais consistiram em: uma capina, amontoa prévia a aplicação dos tratamentos, e uma pulverização de calda composta por Óleo de Nim e Dipel a 2%. Estes inseticidas biológicos são indicados para o controle da lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*). O manejo de irrigação teve sua lâmina de rega dimensionada em 12 mm com turno de rega de três dias.



A ARSo foi coletada no CTUR (Colégio Técnico da Universidade Rural), proveniente de um lote de cinco animais criados sob manejo orgânico. Os tratamentos foram aplicados manualmente nas linhas de plantio com o auxílio de um recipiente graduado, em sulcos nivelados e abertos no solo por ocasião da amontoa. A ARS foi caracterizada no Laboratório de Monitoramento Ambiental I do Instituto de Tecnologia da UFRRJ, previamente a sua disposição como adubação de cobertura. Ao longo do experimento, avaliou-se diâmetro do caule, com o auxílio de um paquímetro graduado e a altura com uma trena fixa a um ripado de madeira. As avaliações foram realizadas em 30 plantas uteis em cada parcela aos 45 e 75 dias após o plantio (DAP), por ocasião da colheita. O ponto de colheita das espiguetas se deu a partir do terceiro dia após a emissão do estilo-estigma (cabelos do milho). Depois de colhidas aos 75 DAP, as espiguetas foram identificadas e pesadas com palha (CP) e sem palha (SP). Os dados foram tratados estatisticamente pelo análise de variância com testes de média (Tukey) com significância de 5%.

## Resultados e Discussão

Os valores médios de altura de plantas e diâmetro do colmo nos seis tratamentos testados são apresentados na Tabela 1. Observar-se que não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos quando analisadas as variáveis Lp e Dc de plantas de minimilho obtidas aos 45 e 75 DAP.

**Tabela 1.** Altura (Lp) e diâmetro do colmo (Dc) de plantas de milho adubadas em cobertura, com diferentes dosagens de ARSo ou torta de mamona. Seropédica RJ, 2014.

Tratamentos	45 dias		75 dias		75 - 45 dias	
	Lp	Dc	Lp	Dc	Lp	Dc
T1	0,54 a	0,018 a	1,34 a	1,52 a	0,87 a	0,34 a
T2	0,57 a	0,013 a	1,34 a	1,53 a	0,76 a	0,26 a
T3	0,58 a	0,012 a	1,36 a	1,61 a	0,77 a	0,35 a
T4	0,58 a	0,013 a	1,54 a	1,63 a	0,95 a	0,27 a
T5	0,57 a	0,013 a	1,49 a	1,68 a	0,91 a	0,38 a
T6	0,53 a	0,012 a	1,33 a	1,48 a	0,79 a	0,30 a
CV (%)	22,67	20,16	20,56	19,09	23,64	18,32

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Embora observada uma tendência de resposta crescente da cultura ao aumento das doses de ARSo, com base nas variáveis analisadas não foi possível constatar benefício pela pronta disponibilidade dos nutrientes contidos nesta.

A Tabela 2 apresenta a variação da produtividade das espiguetas de minimilho empalhada e desempalhada em função dos diferentes tratamentos recebidos. Foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para a variável CP entre os



tratamentos. As maiores médias foram obtidas pelos tratamentos que receberam adubações de ARS e torta de mamona.

**Tabela 2.** Produção de espiguetas de minimilho empalhadas e desempalhadas, frente ao fornecimento total de: nitrogênio, fósforo e potássio via aplicação dos tratamentos. Seropédica-RJ, 2014.

Tratamentos	Cobertura			Adubação total			Espiguetas	
	N	P	K	N	P	K	CP	SP
	(Kg . ha <sup>-1</sup> )			(Kg . ha <sup>-1</sup> )			(Kg . ha <sup>-1</sup> )	
T1	6,2	2,7	3,06	80,4	13,7	10,7	3419 ab	1173 a
T2	12,4	5,45	6,1	86,6	16,4	13,7	3710 ab	1183 a
T3	18,6	8,2	9,2	92,8	19,2	16,8	3965 a	1204 a
T4	24,8	10,9	12,2	99,0	21,9	19,9	3982 a	1260 a
T5	26,7	3,9	2,7	100,9	14,9	10,4	3738 ab	1374 a
T6	0	0	0	74,2	11	7,6	3216 b	1174 a
CV (%)							10,79	28,49

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se uma tendência de média superior para os tratamentos T3 e T4, seguidas de T5, T2 e T1. A menor média para a variável foi obtida pela testemunha (T6), cuja produção de espigas com palha (3.216 kg . ha<sup>-1</sup>) foi inferior, diferenciando-se estatisticamente dos demais tratamentos. Meneguetti (2010) obteve melhores resultados de massa de espiguetas de minimilho empalhadas ao utilizar maiores dosagens de ARS. Esses resultados são promissores para o agricultor, sendo predominante a venda de espiguetas (empalhadas) para a indústria.

Observam-se médias de espigas superiores para ECP, cuja diferença foi de 765,32 kg ha<sup>-1</sup> entre os tratamentos T4 e T6, 3982,06 kg . ha<sup>-1</sup> 3216,74 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Estes resultados podem estar relacionados à aplicação de ARS, sendo que este manejo pode ter atendido grande parte da demanda nutricional da cultura, e conseqüentemente, aumentado a produtividade de minimilho.

A respeito de não se observar diferenças significativas entre os tratamentos T4 e o T5, 3982,06 kg ha<sup>-1</sup> e 3738,40 kg ha<sup>-1</sup>, observa-se um acréscimo de 243,60 kg ha<sup>-1</sup> na produção de espiguetas com a utilização de ARS nas adubações de cobertura. Vale ressaltar que a ARS é descartada na grande maioria das propriedades agrícolas, sendo um efluente que apresenta custo de tratamento para que a destinação final seja realizada de acordo com a legislação vigente (SEGANFREDO; GROTO, 2004).

Com relação à variável produtividade das espiguetas desempalhadas (ESP), presente na Tabela 2, observa-se que a maior média foi obtida pelo tratamento T5 com adubação convencional orgânica a base de torta de mamona, 1374,33 kg ha<sup>-1</sup>, porém não havendo diferenças significativas entre demais tratamentos. Resultados semelhantes foram obtidos por Meneguetti (2010), que também não observou



diferenças significativas entre os tratamentos avaliados, porém obtendo maiores produtividades de minimilho desempalhado nos tratamentos onde foram aplicadas maiores taxas de ARS. Estes resultados podem estar relacionados/influenciados pelas características da cultivar do minimilho, espaçamento, manejo e condições ambientais, sendo que estes parâmetros podem afetar a qualidade final do produto para a indústria, chegando a rendimentos entre 15 a 20 % no beneficiamento (SILVEIRA, 2003).

Observa-se que a produtividade do minimilho desempalhado variou entre 1374,33kg ha<sup>-1</sup> (T5) e 1173,86 kg ha<sup>-1</sup> (T1), sendo superiores à média nacional, que é de 875,0 kg ha<sup>-1</sup>. Isto indica que o cultivo orgânico de minimilho pode apresentar produções equivalentes, ou até superiores aos obtidos em um cultivo convencional.

## Conclusões

A produção de minimilho adubada em cobertura com ARSo, pode ser equiparada a obtida utilizando torta de mamona, desde que forneça nitrogênio de forma equivalente. Desta forma a disposição da ARS em áreas cultivadas com minimilho pode ser uma alternativa viável para o destino final dos dejetos líquidos de suínos, por beneficiar a cultura com o fornecimento de nutrientes, além de reduzir a carga poluidora oriunda da criação animal. Algo que pode representar uma redução em seu custo de produção.

## Referências bibliográficas

MATOS, A.T. et al. Características químicas e microbiológicas do solo influenciadas pela aplicação de esterco líquido de suínos. **Revista Ceres**, v.44, n.254, p.399-410, 1997.

MENEGUETTI, A.M. **Aspectos ambientais e agrônômicos da cultura do minimilho sob aplicação de água residuária de suinocultura tratada após lagoa de estabilização**. Paraná. 2010. 240 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná- Campus de Cascavél, 2010.

SANTOS, R.F. et al. Produtividade do minimilho em função das adubações nitrogenada e potássica. **Revista Ceres**, v. 61, n. 1, p. 121, 2014.

SEGANFREDO, M.A.; GIROTTO, A.F. **O impacto econômico do tratamento dos dejetos em unidades terminadoras de suínos**. Concórdia: EMBRAPA Suíno e Aves, 2004. (Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 375).

SILVEIRA, M.H.D. **Manejo da irrigação e da cobertura nitrogenada em minimilho (*Zea mays* L.)**. São Paulo. 2003. 72 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus Botucatu, 2003.