

Uso de materiais especificados de risco na produção de compostos orgânicos e uso no desenvolvimento da cultura do milho (*Zea mays* L.)

Use of risk-specified materials in the production of organic compounds and use in the development of corn (*Zea mays* L.)

Júnio Gomes dos Santos^{1*}, Alexandre Sylvio Vieira da Costa¹

RESUMO

O abate de bovinos gera considerável volume de resíduos, dentre eles os MER (Materiais Especificados de Risco), que podem conter o patógeno responsável pela Encefalopatia Espongiforme Bovina, popularmente conhecida como mal da vaca louca. Este trabalho teve como objetivo analisar o efeito dos compostos orgânicos utilizando conteúdo ruminal, MER e outros resíduos: restos de poda (RP), casca de coco (CC) e restos de serragem (RS) em diversas composições. Após o período de decomposição os compostos foram incorporados no solo nas proporções 1%, 2,5% e 5% seguido do plantio do milho. As plantas foram coletadas 45 dias após a semeadura. Foram realizadas avaliações químicas dos compostos após o processo de decomposição e avaliações da parte aérea e raiz das plantas de milho. Os maiores teores de nitrogênio foram obtidos nos compostos orgânicos com RP e os menores nas misturas contendo RS. As plantas reduziram seu desempenho com o aumento da concentração de RS e RP nos compostos. De modo geral, os compostos orgânicos contendo CC potencializaram a produtividade das plantas de milho diferente do desempenho das plantas com a aplicação de compostos contendo RS.

Palavras-chave: Resíduos de Abatedouro; Compostagem; Análise Química; Produção Vegetal.

ABSTRACT

The slaughter of cattle generates a considerable volume of waste, including SRM (Specified Risk Materials), which may contain the pathogen responsible for Bovine Spongiform Encephalopathy, popularly known as mad cow disease. This work aimed to analyze the effect of organic compounds using rumen content, MER and other residues: pruning residues (PR), coconut husk (CH) and sawdust residues (SR) in different compositions. After the decomposition period, the compounds were incorporated into the soil in the proportions of 1%, 2.5% and 5%, followed by corn planting. The plants were collected 45 days after sowing. Chemical evaluations of the compounds were carried out after the decomposition process and evaluations of the aerial part and roots of the corn plants. The highest nitrogen contents were obtained in organic compounds with PR and the lowest in mixtures containing SR. The plants reduced their performance with the increase in the concentration of SR and PR in the composts. In general, organic compounds containing CH potentiated the productivity of corn plants different from the performance of plants with the application of compounds containing SR.

Keywords: Waste From Slaughter; Compost; Chemical Analysis; Vegetables Production.

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

*E-mail: junio.gomes@ufvjm.edu.br

INTRODUÇÃO

A bovinocultura se apresenta como atividade de grande relevância no cenário econômico-social no Brasil (ARAÚJO e COSTA, 2014). Apesar de sua importância, não se pode desconsiderar a quantidade de resíduos sólidos e efluentes gerados nas atividades relacionadas à criação de bovinos e produção de carne.

Segundo Pacheco (2006), nas atividades de abate de bovinos para obtenção de carne e seus derivados, são gerados diversos subprodutos que devem sofrer processamentos específicos, como sangue, couro, sebo, tripas ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária. Para Pacheco (2006) o que define o coprocessamento destes resíduos/subprodutos ou sua destinação para as graxarias são as questões regionais, sendo, de todo modo, necessário a devida atenção as normas sanitárias e ambientais vigentes.

Dentre os resíduos cárneos, temos os Materiais Especificados de Risco (MER) que segundo o Memorando Circular CGI/DIPOA N°001/2007 são o encéfalo, olhos, amígdalas, medula espinhal e a parte distal do íleo. Os MER representam risco potencial para Encefalopatia Espongiforme Bovina (Mal da vaca louca) devido ao tropismo do Prion, seu agente etiológico, majoritariamente pelo sistema central. Assim sendo, todos os estabelecimentos brasileiros que exercem a atividade de abate de bovinos devem remover, segregar e destinar os MER, em observância às normas nacionais. O mesmo memorando proíbe o coprocessamento dos MER nas graxarias não sendo permitida a confecção de farinhas, a exemplo da farinha de carne e ossos, como forma de se evitar que os resíduos contendo MER sejam inseridos em produtos destinados à alimentação animal.

Segundo Diehl (2010) e, Laurindo e Barros Filho (2017) o primeiro caso identificado de EEB ocorreu no Reino Unido em 1985, tratando-se, na época, de uma enfermidade ainda pouco estudada e, conseqüentemente, de difícil diagnóstico. Dentre os sintomas da doença nos animais estão nervosismo, perda de peso, capacidade produtiva reduzida e o comprometimento da capacidade motora que podem surgir entre o segundo e oitavo ano após a exposição ao agente infeccioso, não existindo até o momento cura para a doença.

Dentre as formas de destinação final permitida aos MER, as principais citadas pela legislação são a incineração, devendo esta ser realizada em equipamento

devidamente licenciado pelos órgãos ambientais, além da possibilidade da compostagem desses resíduos após tratamento térmico em autoclave.

Souza *et al.* (2001), definem a compostagem como sendo o processo biológico de transformação de resíduos orgânicos em substâncias húmicas. Os autores descrevem que as transformações são realizadas por meio da ação de microrganismos e o processo ocorre em duas fases distintas: física (desintegração dos resíduos) e química correspondente a decomposição dos mesmos. Oliveira *et al.* (2005), corroboram tais afirmativas ao definir a compostagem como sendo o processo utilizado para transformar resíduos orgânicos em adubo, que por sua vez apresenta a capacidade de melhorar as características naturais do solo.

Traniet *al.* (2013) acrescentam que a compostagem ou adubação orgânica, podem dentre outras melhorias, beneficiar a capacidade de armazenamento de água do solo, estrutura, aeração e drenagem interna deste. Ainda segundo os autores, há ainda ocorrência de melhorias do ponto de vista químico (enriquecimento gradativo com macro e micronutrientes), físico-químico (melhora na absorção de nutrientes) e biológico (aumento da população e diversidade de microrganismos).

Silva *et al.* (2015), afirmam que adubação orgânica possibilita a harmonia entre o meio ambiente e produtividade, uma vez que permite que sejam incorporados no solo resíduos de diversas origens, possibilitando sua melhora em médio prazo simultaneamente à manutenção de fertilidade.

De acordo com a Embrapa (2022), o milho é provavelmente a mais importante planta comercial das Américas, havendo comprovações por meio de escavações arqueológicas que o seu cultivo ocorre há pelo menos cinco mil anos. Tal importância é fundamentada na gama de utilizações da cultura, desde a alimentação animal até as indústrias de alta tecnologia.

Aliando-se a adubação orgânica à cultura do milho, em substituição ao uso de adubos químicos, diversos são os benefícios ambientais gerados. O sucesso da técnica foi observado no estudo realizado por Mota *et al.* (2019), utilizando adubo orgânico oriundo da cama de um confinamento bovino aplicado à diferentes períodos no cultivo do milho. Melhoras consideráveis foram observadas nas características químicas do solo onde foi aplicado o composto para o cultivo do milho do milho.

O presente artigo teve como objetivo analisar a viabilidade do emprego dos materiais especificados de risco (MER) na produção de compostos orgânicos estáveis (húmus) em associação a materiais orgânicos de origem vegetal e conteúdo ruminal.

METODOLOGIA

Este trabalho foi realizado no município de Nanuque-MG e no laboratório de resíduos da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri na cidade de Teófilo Otoni – MG. Os resíduos utilizados foram MER (Materiais Especificados de Risco), conteúdo ruminal, casca de coco, restos de serragem e restos de poda de árvores.

O MER foi obtido junto à Frisa Frigorífico Rio Doce S/A, empresa localizada no município de Nanuque-MG, extraídos do abate e após permanecer por quatro horas em autoclave, à temperatura de 133°C e 3 BARs. O conteúdo ruminal utilizado neste experimento também foi adquirido junto à Frisa Frigorífico Rio Doce S/A, extraído na peneira estática da linha verde oriunda dos currais de recebimento dos animais e direcionada à ETE. A casca de coco utilizada foi obtida junto a um comerciante autônomo da venda de água de coco. Os resíduos de serragem foram fornecidos por uma serraria. Os restos de poda foram obtidos de espécies arbóreas comumente encontradas pelas ruas do município de Nanuque. A Tabela 1 apresenta os resultados da análise dos parâmetros químicos dos materiais.

Tabela 1 – Característica química dos materiais de origem: MER, conteúdo ruminal, casca de coco, serragem e restos de poda.

Material	Carbono Orgânico (%)	Nitrogênio Total (%)	Relação C/N	Cálcio (%)	Fósforo (%)	Magnésio (%)	Potássio (%)
MER	4,21	4,84	0,87	5,7	2,61	0,11	0,24
Conteúdo ruminal	25,27	1,20	21,06	0,64	0,14	0,06	0,08
Casca de coco	21,37	0,56	38,16	0,50	0,17	0,14	1,84
Serragem	18,56	0,22	84,36	0,29	0,05	0,05	0,08
Restos de poda	19,65	1,60	12,28	1,26	0,20	0,13	0,80

Fonte: Os autores.

Foram preparados 12 compostos orgânicos com peso de 3,0 kg. Os percentuais dos resíduos utilizados nos tratamentos estão definidos na Tabela 2. Em todos os compostos orgânicos foram mantidos o conteúdo ruminal e o MER variando suas proporções e associados a cada um dos demais resíduos, individualmente (Casca de coco, serragem e restos de poda)

Tabela 2 – Percentual dos resíduos utilizados nos tratamentos

Compostos orgânicos	Conteúdo ruminal (%)	Mer (%)	Resíduos orgânicos vegetais (%) (casca de coco, serragem ou restos de poda)
01	6,7	13,3	80
02	10	16,7	73,3
03	13,3	20	67,7
04	16,7	23,3	60

Fonte: Os autores.

Os revolvimentos nos tratamentos ocorreram em intervalos semanais, assim como a adição de água. O volume de água adicionado variou conforme o teor de umidade aparente dos tratamentos. Todos os tratamentos receberam o mesmo volume de água e, foram revolvidos sempre no mesmo dia. O processo de decomposição controlada ocorreu durante um período de 120 dias. Após este período os materiais foram secados a sombra e peneirados em peneira de malha 1,0 cm visando manter um padrão de tamanho de partículas

Os materiais foram testados mediante aplicação no solo e posterior plantio de milho, a fim de se analisar o comportamento fitotécnicodas plantas.

O solo utilizado no plantio foi obtido no Córrego do Ribeirão das Pedras, no Município de Nanuque-MG, na camada de 0-20 cm de profundidadee apresentou as características descritas na Tabela 3. Após a coleta o solo foi peneirado visando uniformizar as partículas.

Tabela 3 – Características do solo utilizado no plantio

Determinação	Unidade	Resultado
pH Água	1: 2,5	5.1
pH CaCl ₂	1: 2,5	4.7
P Mehlich	mg/dm ³	27.4

K	mg/dm ³	169.0
Ca	cmolc dm ³	1.69
Mg	cmolc dm ³	0.97
Al	cmolc dm ³	0.4
H+Al	cmolc dm ³	3.42
M.O	dag/Kg ¹	1.9
C.O	dag/dm ³	1.1
SB	cmolc dm ³	3.09
T	cmolc dm ³	6.51
V	%	47
m	%	11
Argila	g/kg	400
Silte	g/kg	100
Areia Fina	g/kg	0
Areia Grossa	g/kg	0
Areia Total	g/kg	500
Classificação		Argilos

Extratores:

Ca, Mg, Al: KCL 1 mol L¹ se P em resina, Ca, Mg e K em ResinaP meh -1, K (Mehlich-1)

M.O/C.O: Método Colorimétrico

Cu, Fe, Mn e Zn: DTPA H + Al:SMP a pH 7,5

S-SO². Fosf. Monob. CálcioB: BaCl 2HO 0,125% à quenteP res: Resina P rem: Remanescente

Textura: Densímetro

Fonte: Laboratório Safrar (2021).

O plantio ocorreu em copos descartáveis com 700 ml de volume. Os copos foram pintados na parte externa na cor alumínio e, foram realizados furos em cada copo para evitar que houvesse o represamento de água. Os 12 compostos orgânicos preparados foram aplicados nos solos nas proporções de 1%, 2,5% e 5% do volume dos copos. Para cada tratamento utilizou-se três repetições, perfazendo o total de 108 copos. O método utilizado para a mistura do composto orgânico ao solo deu-se colocando-se os componentes em saco plástico realizando o revolvimento para homogeneizar a mistura.

Foram utilizadas sementes de milho híbrido da marca Biomatrix, e para cada copo foram adicionadas seis sementes. A adição de água foi realizada em volumes que variaram entre 25 ml a 100 ml. Passados 11 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste das plantas, mantendo em cada copo duas plantas mais desenvolvidas.

Aos 45 dias após a semeadura foi realizada a coleta das plantas. As mesmas foram cortadas na região do coleto e a parte aérea colocada em sacos de papel e

mantidas em estufa de secagem a 75° C por 72 horas. Os copos com solo foram mantidos em bacia com água para facilitar a retirada das raízes e redução de perdas de material. Após a retirada das raízes dos solos as mesmas foram lavadas em água corrente para retirada de pequenas partículas de solo aderidas. Em seguida as mesmas foram condicionadas em sacos de papel e colocadas em estufa de secagem a 75° C durante 72 horas. Após a secagem os materiais foram pesados em balança de precisão para determinação de seu peso seco. Os dados foram analisados utilizando os modelos de regressão de ajuste.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

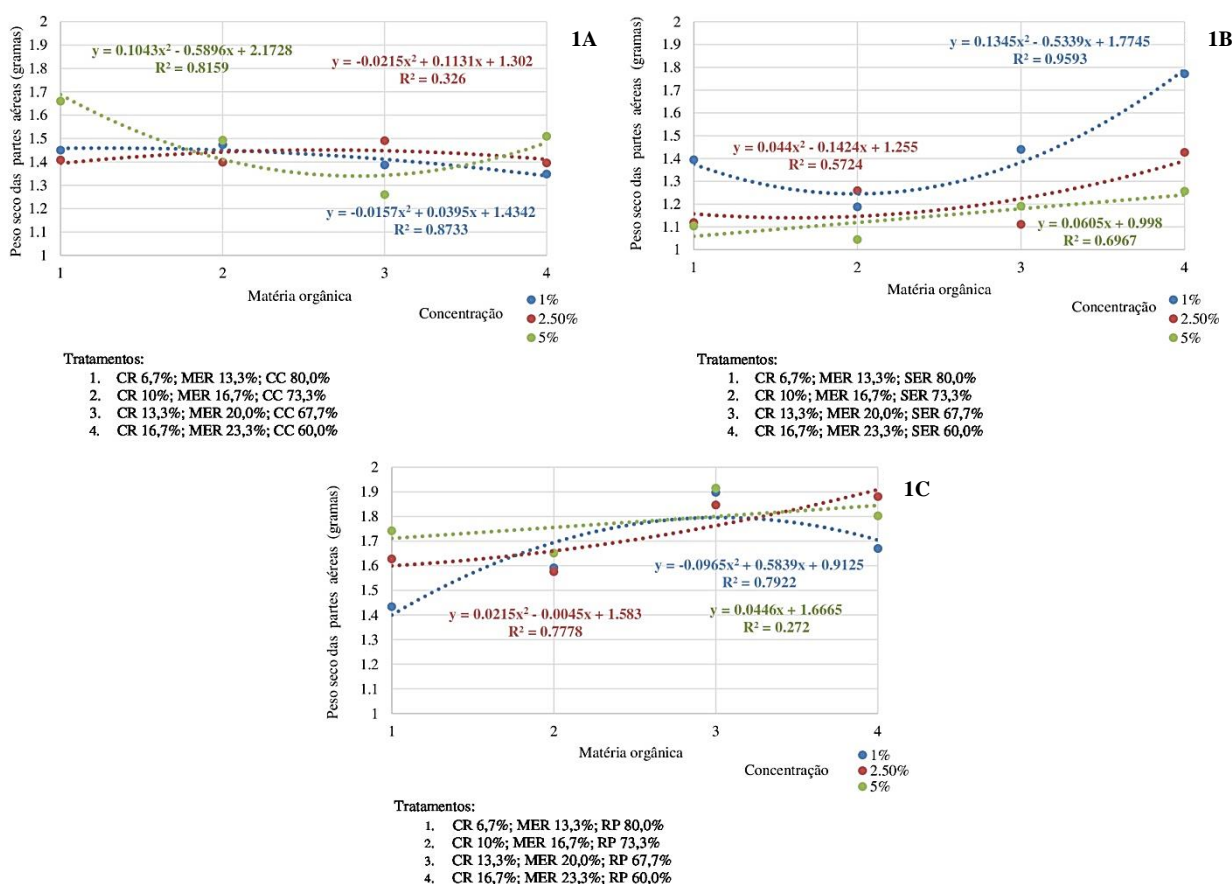
O peso seco das plantas reproduz de forma mais fidedigna o comportamento do desempenho no acúmulo de massa orgânica originária do processo fotossintético e fisiológico em função das modificações dos fatores externos. No Gráfico 1A observa-se o desempenho da parte aérea em função dos diferentes compostos orgânicos aplicados no solo preparados com casca de coco.

Podemos observar que, independente das proporções de conteúdo ruminal, MER e casca de coco utilizados na preparação dos compostos orgânicos nas concentrações de incorporação no solo de 1% e 2,5%, a parte aérea das plantas de milho apresentaram comportamentos semelhantes, mantendo-se constante na sua produção de massa seca. A incorporação de 5% afetou de forma significativa o desempenho da parte aérea em função das alterações das proporções dos compostos orgânicos preparados. O melhor desempenho no acúmulo de massa seca da parte aérea foi observado com a incorporação no solo do composto orgânico com maior concentração de casca de coco na mistura orgânica.

No Gráfico 1B verifica-se o aumento do desempenho da parte aérea das plantas no acúmulo de massa seca com a incorporação no solo de diferentes materiais orgânicos que apresentaram em sua composição restos de serragem em menor proporção na mistura orgânica. O melhor desempenho das plantas foi obtido no tratamento de menor incorporação do composto orgânico no solo (1%). Nesta concentração, o ganho de massa seca da parte aérea das plantas foi de aproximadamente 30% com a redução da concentração de serragem no composto orgânico.

No Gráfico 1C observa-se o comportamento de ganho de massa seca da parte aérea a medida em que os compostos orgânicos apresentaram redução da sua proporção de restos de poda e aumento do conteúdo ruminal e MER. Os melhores desempenhos das plantas foram obtidos com a utilização de 2,5% e 5% do composto orgânico no solo com maiores produções de massa seca da parte aérea. Este diferencial de comportamento da parte aérea das plantas pode estar associado a alguns fatores como relação C/N dos compostos orgânicos, níveis de nutrientes minerais nos compostos e a possível presença de compostos inibidores do desenvolvimento vegetal nos compostos orgânicos como os ácidos orgânicos, mesmo com o extenso tempo de decomposição (quatro meses).

Gráfico 1 – Peso seco da parte aérea das plantas de milho (gramas) cultivados em solos com diferentes misturas de materiais orgânicos em diferentes dosagens. 1A: (MER, conteúdo ruminal (CR), casca de coco (CC)); 2B: (MER, conteúdo ruminal (CR), serragem (SER)); 1C: (MER, conteúdo ruminal (CR), restos de poda (RP)).



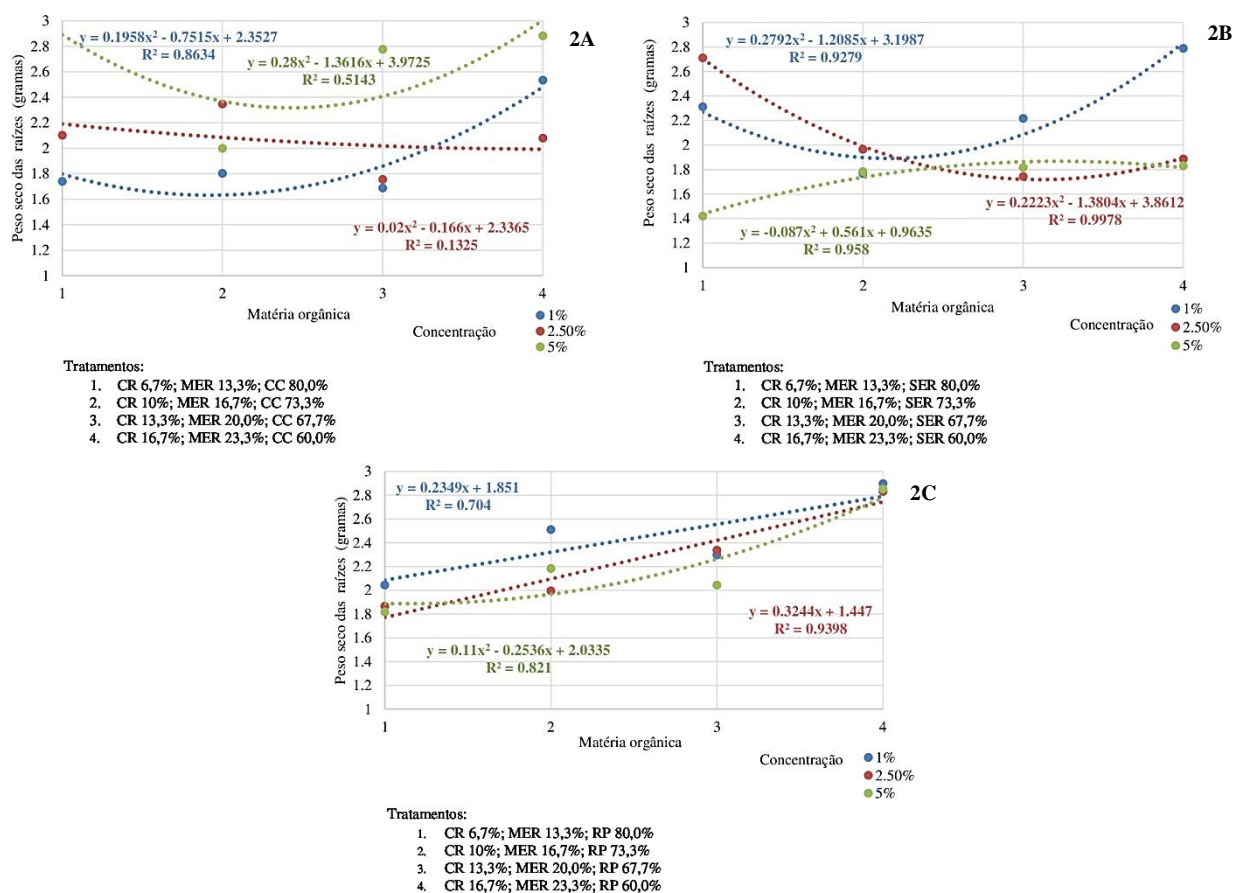
Fonte: Os autores.

Em relação ao peso seco das raízes, o comportamento das plantas mostrou-se bastante diferenciado. No Gráfico 2A onde se encontra os compostos orgânicos produzidos com diferentes concentrações de casca de coco verificamos o comportamento das plantas diferenciado em relação à quantidade de compostos aplicados no solo. O ganho significativo de massa seca das raízes foi obtido com a redução da concentração de casca de coco na mistura orgânica com conteúdo ruminal e MER aplicados no solo nas concentrações de 1%.

Esse mesmo comportamento foi observado no desenvolvimento da massa seca das raízes das plantas de milho com a incorporação no solo dos diferentes compostos orgânicos preparados que tiveram como base os restos de serragem (Gráfico 2B). A aplicação de 5% do composto orgânico nos solos promoveu um menor desempenho das raízes das plantas, mas apresentando ganhos na ordem de 30% na massa seca na medida em que a concentração de restos de serragem no composto orgânico reduzia. Este mesmo comportamento das plantas foi observado com a incorporação no solo de 1% dos compostos orgânicos a base de serragem. Neste caso os ganhos foram de aproximadamente 40% em relação aos valores mais baixos verificados. Contrapondo as aplicações dos compostos orgânicos no solo de 1% e 5%, na aplicação de 2,5% com a redução das concentrações de serragem no composto orgânico, a massa seca das raízes das plantas reduziu significativamente na ordem de 35%.

No Gráfico 2C, com a utilização dos compostos orgânicos produzidos tendo como base os restos de poda, observamos um comportamento mais uniforme e linear em relação ao desenvolvimento da massa seca da parte aérea das plantas de milho. Em todas as concentrações de aplicação dos compostos orgânicos no solo (1%, 2,5% e 5%) observamos um ganho de massa seca a medida em que a concentração dos restos de poda reduzia nos compostos orgânicos utilizados. O ganho médio da massa seca das raízes das plantas ficou entre 30 e 55%.

Gráfico 2 – Peso seco das raízes das plantas de milho (gramas) cultivados em solos com diferentes misturas de materiais orgânicos em diferentes dosagens. 2A: (MER, conteúdo ruminal (CR), casca de coco (CC)); 2B: (MER, conteúdo ruminal (CR), serragem (SER)); 2C: (MER, conteúdo ruminal (CR), restos de poda (RP)).



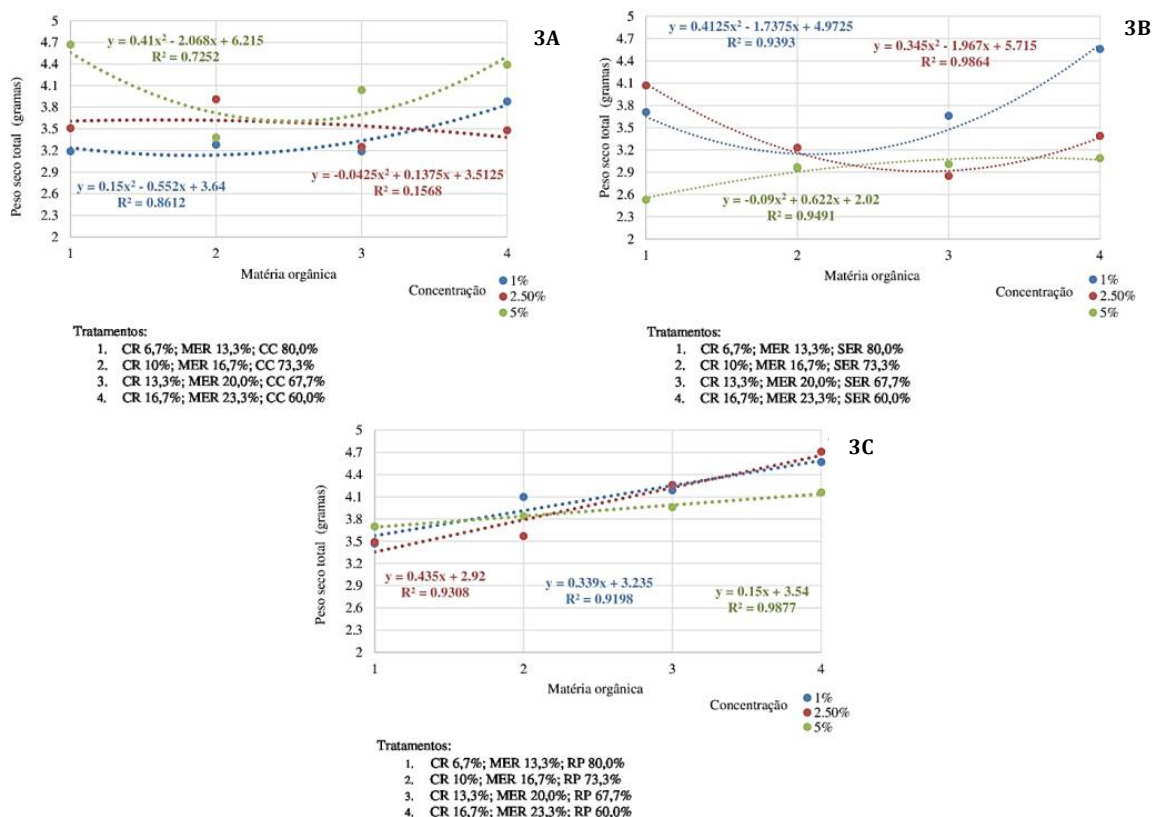
Fonte: Os autores.

No peso seco total das plantas de milho com a utilização de compostos orgânicos produzidos com casca de coco verificamos que a aplicação no solo dos compostos orgânicos na concentração de 5%, favoreceu o desempenho das plantas em relação às demais aplicações (1% e 2,5%) (Gráfico 3A). Em relação ao uso dos compostos orgânicos tendo a serragem como composto principal (Gráfico 3B), observa-se um melhor desempenho do peso seco total das plantas com o composto preparado com menor proporção de serragem e utilizado no solo na menor proporção (1%). Este mesmo comportamento das plantas não foi observado com o uso no solo de 2,5% deste composto orgânico.

No Gráfico 3C verificamos um comportamento mais uniforme das plantas, os ganhos mais intensos das mesmas foram observados com a incorporação no solo de 1% e 2,5% dos compostos orgânicos, ganhos de ordem de 30%. Com a incorporação no

solo de 5% deste composto orgânico, os ganhos de massa seca das plantas não ultrapassaram os 9%.

Gráfico 3 – Peso seco total das plantas de milho (gramas) cultivados em solos com diferentes misturas de materiais orgânicos em diferentes dosagens. 1A: (MER, conteúdo ruminal (CR), casca de coco (CC)); 2B: (MER, conteúdo ruminal (CR), serragem (SER)); 1C: (MER, conteúdo ruminal (CR), restos de poda (RP)).



Fonte: Os autores.

A relação C/N nos preparados utilizando como resíduos vegetais a serragem apresentou os maiores valores de C/N, próximo ao encontrado por Mourales *et al.* (2006) ao realizarem um trabalho destinado à compostagem de resíduos de um abatedouro frigorífico, em que dentre os arranjos preparados, a menor relação C/N identificada foi igual a 17/1 após 110 dias de ciclo, enquanto Bittencourt (2016), em um experimento utilizando cama de bovinos leiteiros, identificou após 60 dias de compostagem relações C/N próximas a 40/1.

Como exemplo dos resíduos utilizados neste experimento, a casca de coco vem sendo estudada quanto à sua aplicabilidade em compostos orgânicos ou como

substratos. Silva *et al.* (2020) analisaram a fibra da casca de coco combinada com substrato comercial e casca de café compostada na produção de mudas de espécies florestais. Rodrigues *et al.* (2014) estudaram o crescimento inicial de plântulas de *Cereus Jamacaru DC* em cinco substratos a base de fibra de casca de coco e casca de arroz carbonizada, obtendo ao fim do estudo resultados que indicaram que os substratos a base somente da fibra de casca de coco apresentaram melhores resultados, semelhante ao observado por Vieira *et al.* (2015), em que a fibra de casca de coco combinada com substrato comercial demonstrou resultados satisfatórios para o crescimento de mudas de *Eugenia Uniflora*.

Melo *et al.* (2015) fizeram um estudo comparativo entre as técnicas de aeração forçada e reviramentos manuais em processos de compostagem utilizando casca de coco e identificaram que os procedimentos não apresentaram diferenças significativas, podendo ser aplicadas ambas as técnicas.

Leal *et al.* (2003) observaram o potencial de resíduos da indústria de coco verde na produção de compostos orgânicos, identificando que o pó da casca de coco apresentou resultados satisfatórios na produção de mudas de tomateiro, Pereira *et al.* (2004) também analisaram o emprego do pó da casca de coco verde juntamente com esterco bovino e de poedeiras na produção de mudas de quiabeiro obtendo bons resultados.

Araújo Neto *et al.* (2015) analisando condicionadores de substrato para a produção de mudas de cupuaçu e, concluíram que os substratos que continham casca de coco mostraram-se uma opção viável para esta finalidade.

Ruschel (2013) analisou compostos orgânicos formados a partir de dejetos suínos e restos de poda com diferentes tipos de aeração. Os melhores resultados identificados foram encontrados nos tratamentos com revolvimentos mecânicos seguido pelo método de revolvimento manual em ambiente coberto, que foi o método adotado no presente experimento.

Lima *et al.* (2017) utilizaram resíduos de serragem na produção de compostos orgânicos juntamente com resíduos de restaurante e, em outro arranjo, resíduos de serragem, resíduos de restaurante e lodo de esgoto. Em ambos os arranjos foram identificadas altas relações C/N (32,2/1 e 48,4/1 respectivamente).

Mendes (2019) obteve em compostos orgânicos formulados com resíduos orgânicos, esterco de caprinos e serragem valores de K = 1,51%, P = 3,30%, Ca =

3,63% e Mg =0,87%, enquanto Cotta *et al.* (2015) na produção de compostos a base de resíduos vegetais com adição de serragem de madeira obtiveram K = 0,003%, P = 0,10% e C/N = 64,04 após 98 dias de decomposição, valores distantes dos encontrados neste ensaio.

Semelhante aos experimentos desenvolvidos no presente trabalho, estudos como o de Freitas *et al.* (2017) avaliaram a composição dos compostos orgânicos contendo restos de poda e restos de serragem obtendo valores desejáveis para os teores de C e N ao fim do período de maturação e preparo dos tratamentos, Paixão *et al.* (2012) verificaram temperaturas próximas aos 40°C em compostos a base de restos de poda, valores semelhantes aos obtidos neste ensaio. O êxito em pesquisas desta natureza evidencia uma alternativa real para adequada destinação final de resíduos urbanos e industriais, conforme defendido por Galvão (2019).

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos neste trabalho podemos concluir que tanto a parte aérea quanto as raízes das plantas de milho não apresentaram bom desempenho com a incorporação da mistura orgânica no solo contendo casca de coco independente de sua concentração, diferentemente das misturas orgânicas contendo serragem e restos de poda onde as plantas apresentaram melhor desempenho com a redução da proporção da serragem e restos de poda da mistura. De modo geral, o aumento das concentrações das misturas no solo contendo casca de coco melhoraram o desempenho da massa seca total das plantas de milho enquanto o uso de serragem na mistura orgânica tendeu a reduzir os ganhos da massa seca das plantas com o aumento da concentração no solo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO NETO, S. E.; FREDNBERG, N. T. N.; MINOSSO, S. C. C.; NOVELLI, D. D. S.; ANDRADE NETO, R. C. Condicionadores De Substrato Para Produção Orgânica De Mudanças De Cupuaçu. 2015. **Revista Brasileira De Fruticultura**, v. 37, n. 4, p. 1083-1088.

ARAÚJO, P. P. P.; COSTA, L. P. Impactos Ambientais Nas Atividades De Abate De Bovinos: Um Estudo No Matadouro Público Municipal De Caicó/RN. **Revista Halos**, v. 1, p. 1-20, 2014.

BITTENCOURT, G. A. **Sistema De Estabilização De Dejetos E Cama De Bovinos De Leite Por Compostagem**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Ambiental e Sanitária) Universidade Federal de Pelotas. 2015.

COTTA, J. A. D. O.; CARVALHO, N. L. C.; BRUM, T. D. S.; REZENDE, M. O. D. O. Compostagem Versus Vermicompostagem: Comparação Das Técnicas Utilizando Resíduos Vegetais, Esterco Bovino E Serragem. 2015. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.20, p.65-78.

DIEHL, G. N. Prevenção da encefalopatia espongiforme bovina (EEB) no Brasil. **Informativo Técnico DPA**, n. 10, p. 1-5, 2010.

EMBRAPA. **Milho**. 2022.

FREITAS, L. M. C.; FREIRE, R. C.; SILVA JÚNIOR, C. P.; LIMA, A. C. A.; STEFANUTTI, R. Qualidade Do Composto Final Produzido A Partir Da Compostagem Doméstica De Resíduos Orgânicos. 2017. **Gestão Sustentável De Resíduos Sólidos: Valorização**, v. 1, p. 61-71

GALVÃO, R. G. **Compostagem em áreas urbanas: lições aprendidas no projeto feiras e jardins sustentáveis da Lapa**, São Paulo-SP, Brasil. Dissertação (Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis). 2019.

LAURINDO, E. E.; BARROS FILHO, I. R. DE. Encefalopatia espongiforme bovina atípica: uma revisão. 2017. **Animal pathology / review article**. Arq. Inst. Biol., v.84, p. 1-10.

LEAL, F. R. R.; BEZERRA, F. C.; SOARES, I.; ROSA, M.; CAPISTRANO, I. Composto orgânico à base de resíduo de coco verde como substrato para a produção de mudas de tomateiro. 2003. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21, n. 2) p. 303.

LIMA, B. C.; ARAÚJO, F. F. Avaliação Sobre A Redução Da Atividade Microbiana Na Adubação Orgânica E Sua Influência No Crescimento Do Milho E Respiração Do Solo. 2018. **Colloquium Agrariae**, v.14, n.3, p. 24-30.

MELO, L. D. S.; COSTA, T. L. S.; SANTOS, T. L. S.; NUNES, M. U. C. Avaliação De Métodos Alternativos De Compostagem Para Biodegradação Da Casca De Coco Verde. 2015. **V Seminário de Iniciação Científica e Pós-Graduação da Embrapa Tabuleiros Costeiros**. Aracajú/SE

MENDES, A. K. S. **Compostagem De Serragem Com Esterco De Caprino E Os Efeitos Do Composto No Sistema Solo-Planta**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia). Tomé-Açu/PA, 2019.

MOTA, V. C.; ANDRADE, E. T.; PINTO, S. M.; ABREU, L. R.; LEITE, D. F. Aproveitamento do confinamento de gado acamado para adubação orgânica da cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** [online]. 2019, v. 23, n. 8

MOURALES, M. M.; XAVIER, C. A. N.; SILVA, A. A.; LUCAS JR, J. Uso da compostagem para tratamento de resíduo sólido de abatedouro de bovinos. 2006. **Revista Univap**, v.13, p. 136-137.

OLIVEIRA, A. M. G.; DE AQUINO, A. M.; CASTRO NETO, M. T. D. Compostagem Caseira De Lixo Orgânico Doméstico. 2005. **Circular Técnica 76**. Cruz das Almas/BA, 2005.

PAIXÃO, R. M.; SILVA, L.; TEIXEIRA, T. Análise da Viabilidade da Compostagem de Poda de Árvore no Campus do Centro Universitário de Maringá–CESUMAR. 2012. VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, Maringá. **Anais**.

- PACHECO, J. W. **Guia Técnico Ambiental de Graxarias - Série P+L**. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental CETESB. São Paulo, 2006.
- PEREIRA, N. S.; BEZERRA, F. C.; ROSA, M. D. F. Produção de mudas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) em substratos à base de pó de casca de coco verde. 2004. **Revista Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 22, n. 2, p.358.
- RODRIGUES, W. S.; PINHEIRO, R. S.; SEVERINO, F. C. S.; SANTOS, A. B.; TAKANE, R. J. Estudo Do Crescimento Inicial De Plântulas De *Cereus Jamacaru* DC Em Diferentes Substratos. 2014. **Revista Verde De Agroecologia E Desenvolvimento Sustentável**, v.9, n.5, p. 109-115.
- RUSCHEL, C. D. B. V. **Compostagem De Resíduos Vegetais Por Diferentes Métodos De Aeração**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2013.
- SILVA, O. M. D. C.; HERNANDEZ, M. M.; ARAUJO, G. D. C. R.; CUNHA, F. L.; EVANGELISTA, D. V. D. P.; LELES, P. S. D. S.; MELO, L. A. D. Potencial Uso Da Casca De Café Como Constituinte De Substrato Para Produção De Mudanças De Espécies Florestais. 2020. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 4, p. 1161-1175.
- SILVA, P. C., SILVA, K. R., COSTA, R. A., NEVES, P. M. FARIAS, L. S. MARTINS, D. A. Adubos Orgânicos no Desenvolvimento Vegetativo e Produtividade da Cultura do Milho. **XXXV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Centro de Convenções, Natal-RN. 2015.
- SOUZA, F. A.; AQUINO, A. M.; RICCI, M. S. F.; FEIDEN, A. Compostagem. 2001. Seropédica: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa Agrobiologia, 11 p. **Boletim Técnico**, (50).
- VIEIRA, L. R.; SOUZA, P. L. T.; BOLIGON, A. A.; VESTENA, S. Diferentes Composições Com Substratos Orgânicos Na Produção De Mudanças De *Eugenia Uniflora* L. 2015. **Biotemas**, v. 28, n.3, p. 43-49.

Recebido em: 10/11/2022

Aprovado em: 15/12/2022

Publicado em: 29/12/2022