



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

APLICAÇÃO, NO CULTIVO DE FEIJÃO, DE COMPOSTOS ORGÂNICOS PRODUZIDOS NO TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS

Beatriz Silva Oliveira – bia_bgui@hotmail.com

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências e Tecnologia,
campus de Presidente Prudente. Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente.

Rua Roberto Simonsen, 305.

CEP: 19060-900 – Presidente Prudente – São Paulo.

Maria Cristina Rizk – mc.rizk@unesp.br

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências e Tecnologia,
campus de Presidente Prudente. Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente.

Rua Roberto Simonsen, 305.

CEP: 19060-900 – Presidente Prudente – São Paulo.

Resumo: *Os restaurantes e outras atividades do setor de alimentos produzem grande quantidade de resíduos orgânicos, que podem ser reciclados na forma de composto orgânico. Entretanto, esses resíduos precisam da adição de materiais que adequem, principalmente, a umidade e a relação C/N dos resíduos de alimentos durante o tratamento por compostagem, como o bagaço de cana-de-açúcar, as cinzas provenientes de sua queima e a torta de filtro. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o processo de compostagem dos resíduos orgânicos do Restaurante Universitário da FCT/UNESP combinado com resíduos agroindustriais oriundos da cana-de-açúcar. O sistema de compostagem adotado foi o de pilhas aeradas com revolvimento manual. Os parâmetros determinados no processo de compostagem foram pH, umidade, matéria orgânica, cinzas, carbono orgânico, nitrogênio Kjeldahl e relação C/N. A fim de verificar a potencialidade de aplicação do composto na agricultura, os valores obtidos foram comparados com os estabelecidos pela legislação. O composto foi utilizado no cultivo de feijão, tendo sido analisadas variáveis de produtividade do cultivo. Os principais resultados indicaram que os compostos produzidos se aproximaram dos padrões exigidos pela legislação, entretanto, foram pouco eficazes no cultivo de feijão.*

Palavras-chave: *Compostagem de resíduos, Composto orgânico, Cultivo de feijão.*

APPLICATION, IN THE BEAN CULTIVATION, OF ORGANIC COMPOUNDS PRODUCED IN THE TREATMENT OF ORGANIC WASTES

Abstract: *Restaurants and other activities of the food industry produce large amounts of organic waste, which can be recycled as organic compost. However, these wastes need the addition of materials mainly, to adjust the moisture and the C/N ratio of food wastes during the composting, such as sugarcane bagasse, ash from its burning and filter cake. Thus, the objective of this study was to evaluate the composting process of organic waste from FCT/UNESP University Restaurant combined with agroindustrial wastes from sugarcane. The composting system adopted was the aerated piles by manual mixing. The parameters determined in the composting were pH, moisture, organic matter, ash, organic carbon, Kjeldahl nitrogen and C/N ratio. In order to verify the potential application of the*

Realização

 ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

compounds in agriculture, the obtained values were compared to the established by legislation. The compounds were used in the bean cultivation and it was analyzed the bean's productivity variables. The main results indicated that the compounds produced were close to the values required by the legislation, however they were low effective in the bean cultivation.

Keywords: *Composting of wastes, Organic compound, Bean cultivation.*

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos orgânicos, em geral, não são destinados adequadamente, o que acarreta em diversos problemas ambientais, tais como: saturação de aterros, geração de chorume, contaminação do solo e do lençol freático, poluição atmosférica e proliferação de vetores transmissores de doenças.

O tratamento desses resíduos é essencial para sanar esses problemas, uma vez que os resíduos orgânicos representam a maior porcentagem dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil.

Na avaliação de impactos de diferentes cenários de eliminação de resíduos, Saer *et al.* (2013) observaram que a compostagem se apresentou como a forma mais vantajosa de destinação desses resíduos, pois causa menos impactos ambientais que outros tipos de eliminação de resíduos, como aterro e incineração.

Para que os resíduos de alimentos possam ser adequadamente tratados pelo processo de compostagem, estes podem ser misturados com outros tipos de resíduos, podendo-se citar os resíduos das indústrias sucroalcooleiras, como bagaço de cana-de-açúcar, torta de filtro e cinzas de caldeira, levando também a uma destinação adequada destes resíduos. A cana-de-açúcar é o principal cultivo de países com clima tropical e subtropical, como Brasil, China, Índia, Tailândia e Austrália, sendo o Brasil o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, contribuindo com cerca de 25% da produção mundial (568 milhões de toneladas) (SINDHU *et al.*, 2016; FRÍAS *et al.*, 2017).

Nesse sentido, a adição de resíduos da indústria sucroalcooleira com resíduos orgânicos de restaurantes visa melhorar as condições da compostagem para produzir compostos orgânicos que se adequem à legislação, em especial a Instrução Normativa (I. N.) nº 25/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), além de promover a destinação econômica para esses resíduos.

A aplicação dos adubos produzidos é vantajosa, pois oferece o desvio de resíduos orgânicos dos aterros sanitários, redução do volume de resíduos a serem aterrados e reciclagem de nutrientes na forma de adubo. Além disso, possibilita a substituição de fertilizantes químicos com uma taxa de 90-100%, podendo gerar benefícios ambientais, como consumo reduzido de combustíveis fósseis e redução da possibilidade de eutrofização (BONG *et al.*, 2017).

Nesse sentido, como o feijão é uma leguminosa altamente consumida em todo o Brasil e os feijoeiros necessitam de solos com muitos nutrientes, a adubação orgânica pode possibilitar o desenvolvimento dos cultivos de feijão, independente da qualidade do solo onde são cultivados.

Desse modo, tendo em vista a necessidade de se reduzir a disposição inadequada de resíduos no ambiente, o presente estudo visou a realização da compostagem de diferentes resíduos orgânicos e a aplicação dos compostos orgânicos produzidos no cultivo de feijão.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os resíduos orgânicos de alimentos (RA) foram coletados no Restaurante Universitário da FCT/UNESP, campus de Presidente Prudente/SP. Os resíduos da indústria sucroalcooleira: bagaço da cana-de-açúcar (B), cinzas de caldeira (C) e torta de filtro (T) foram coletados numa usina de açúcar e álcool da região de Araçatuba, no noroeste paulista e transportados até a FCT/UNESP.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Foram construídas três leiras com a mistura de resíduos de alimentos acrescidos de resíduos da indústria sucroalcooleira. Cada leira totalizou 50 quilos da mistura de resíduos, conforme as condições apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição das leiras de compostagem

Leiras	Proporção mássica de resíduos	Nomenclatura
Leira 1	50% resíduo de alimentos + 50% bagaço	L1 – 50%RA; 50%B
Leira 2	50% resíduo de alimentos + 50% cinzas de caldeira	L2 – 50%RA; 50%C
Leira 3	50% resíduo de alimentos + 50% torta de filtro	L3 – 50%RA; 50%T

As leiras foram construídas sobre lonas plásticas com dimensões de 1,0 metro de largura x 1,0 metro de comprimento x 0,5 metro de altura, aproximadamente, conforme pode ser observado na Figura 1.

Figura 1 – Montagem das Leiras



A aeração das leiras foi realizada semanalmente por meio de revolvimento manual com auxílio de pás. Ao final dos 105 dias de compostagem, as leiras foram caracterizadas por meio da análise de pH, umidade, matéria orgânica, cinzas, carbono orgânico, nitrogênio Kjeldahl e relação C/N. O pH foi determinado em solução de cloreto de cálcio, conforme procedimento estabelecido por Kiehl (1985). A determinação do percentual de umidade, matéria orgânica, cinzas total e carbono orgânico foi realizada pelo método de calcinação proposto por Kiehl (1985). O nitrogênio Kjeldahl (nitrogênio orgânico e amoniacal) foi determinado pela metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 1985).

Os parâmetros analisados das leiras foram comparados com os valores da Instrução Normativa nº 25/2009 do MAPA para composto classe A (BRASIL, 2009).

Após, os compostos foram limpos com a retirada de galhos, gravetos, papéis e plásticos e espalhados em lonas plásticas para a correção da umidade com a adição de água, utilizando-se um regador. Também foi feita a correção da relação C/N do composto da leira 1 (L1 – 50%RA; 50%B) com a adição de ureia, tendo em vista a necessidade de adequar os compostos aos parâmetros da legislação.

Posteriormente, os compostos foram utilizados para fins de cultivo do feijão “carioca” do tipo dama (*Phaseolus vulgaris TAA dama*). O delineamento experimental utilizado foi de 9 tratamentos com 5 repetições por tratamento, conforme descrito abaixo:



- T1: 60% de solo + 40% de composto orgânico com adição de bagaço de cana;
- T2: 60% de solo + 40% de composto orgânico com adição de cinzas de caldeira;
- T3: 60% de solo + 40% de composto orgânico com adição de torta de filtro;
- T4: 100% de composto orgânico com adição de bagaço de cana;
- T5: 100% de composto orgânico com adição de cinzas de caldeira;
- T6: 100% de composto orgânico com adição de torta de filtro;
- T7: 100% de solo;
- T8: 1495 g de solo + 5 g de fertilizante químico;
- T9: 1440 g de solo + 60 g de fertilizante orgânico.

As Figuras 2 e 3 mostram, respectivamente, as sementes de feijão plantadas em sacos plásticos e os feijoeiros cultivados.

Figura 2 – Sementes de feijões plantadas em sacos plásticos



Figura 3 – Cultivo de feijão



O tempo total de cultivo dos feijoeiros foi de 50 dias, feito no período de outubro a dezembro de 2017, no município de Presidente Prudente - SP.



As características avaliadas ao final do cultivo dos feijões foram: massa seca da planta (MP), massa seca das vagens (MV) e número de vagens por planta (NV).

Para a determinação da massa seca, as plantas foram colhidas, acondicionadas em papel laminado e colocadas para secagem em estufa a 100 °C por um período de 48 horas. Após, foram pesadas em balança analítica. O mesmo procedimento foi feito em relação à massa seca das vagens. Para a determinação do número de vagens, foi feita a contagem manual de cada uma delas.

Posteriormente, foi realizada uma análise estatística de componentes principais. Cada variável foi associada ao componente principal que continha mais correlação, a fim de avaliar os resultados obtidos com os diferentes tratamentos no cultivo de feijão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. Compostagem

Após o período de 105 dias de compostagem, foi feita a caracterização dos compostos e a comparação com a I. N. n.º 25/2009 da MAPA. Os resultados podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização dos compostos orgânicos produzidos

Parâmetros	L1 – 50%RA; 50%B	L2 – 50%RA; 50%C	L3 – 50%RA; 50%T	I. N. n. 25/2009
pH	6,28	8,52	6,94	Mínimo de 6
Umidade (%)	6,28	0,46	3,22	Máxima de 50%
Matéria Orgânica (%)	75,52	5,15	41,45	---
Cinzas (%)	24,47	94,85	58,54	---
Carbono Orgânico (%)	41,96	2,86	23,03	Mínimo de 15%
Nitrogênio (%)	0,99	0,16	1,22	Mínimo de 0,5%
Relação C/N	42,38	17,87	18,88	Máxima de 20/1

A Instrução Normativa estabelece valor mínimo de pH de 6. Logo, as três leiras se enquadraram em relação ao pH, apresentando valores superiores a 6.

Os valores de umidade de todas as leiras se apresentaram baixos no final da compostagem, devido à estação seca que coincidiu com o período final do processo de compostagem. Entretanto, esses valores podem ser ajustados facilmente com a adição de água aos compostos.

Os valores de matéria orgânica não são estabelecidos pela I. N. n.º 25/2009. Porém, Silva (2002) considera o teor de matéria orgânica ótimo quando é maior que 60%, bom entre 50 e 60% e baixo menor que 50%. Sendo assim, a leira 1 teve quantidade ótima de matéria orgânica (75,52%), a leira 2 quantidade baixa (5,15%) e a leira 3 quantidade boa (41,45%). Em todas as leiras notou-se diminuição da quantidade de matéria orgânica, quando comparado ao teor inicial, de acordo com o esperado.

Outro parâmetro que também não possui valor regulador é o resíduo mineral, mas também segundo Silva (2002) o teor de cinzas pode ser classificado como ótimo quando é menor que 20%, bom quando está entre 20 e 40% e ruim quando é maior que 40%. Dessa forma, a leira 1 se enquadrou no nível bom de quantidade de cinzas e as leiras 2 e 3 se enquadram no nível indesejável, com alto teor de cinzas.

A Instrução Normativa n.º 25/2009 estabelece que o carbono orgânico deve ser no mínimo 15%, com isso, verifica-se que apenas a leira 2 não esteve de acordo com o estabelecido, (2,86%). Isso pode ser explicado devido à pouca quantidade de matéria orgânica presente nas cinzas



de caldeira, resíduo estruturante da leira 2. Já as leiras 1 e 3 apresentaram teores de carbono orgânico de 41,96% e 23,03%, respectivamente.

Quanto aos valores de nitrogênio, apenas a leira 2 (0,16% de nitrogênio) esteve em desacordo com a Norma (mínimo de 0,5%). As leiras 1 e 2 apresentaram valores de 0,99% e 1,22%, respectivamente.

A I. N. n° 25/2009 também estabelece que a relação C/N deve ter valor máximo de 20/1. Logo, as leiras 2 e 3 ficaram de acordo com o estabelecido, tendo relação C/N de 17,87/1 e 18,88/1, respectivamente. Apenas a leira 1 não atendeu à esse parâmetro ao final dos 105 dias, com relação C/N igual a 42,38/1.

Nenhum dos três compostos produzidos pôde ser definido como fertilizante orgânico ao final da compostagem, pois nenhum atendeu a todos os parâmetros estabelecidos na Norma e, portanto, necessitariam de ajustes para serem considerados fertilizantes orgânicos.

A fim de adequar os compostos produzidos à legislação, os três compostos foram ajustados em termos de umidade. Além disso, o teor de nitrogênio e a relação C/N da leira 1 também foi ajustada. No caso da leira 2, os teores de carbono orgânico e nitrogênio não foram corrigidos, pois a relação C/N atendeu a Norma (17,87/1) e, então, optou-se por não fazer a correção do composto da leira 2. A Tabela 3 apresenta os valores ajustados dos compostos produzidos.

Tabela 3 – Caracterização dos compostos fertilizantes após adição de água e ureia

Parâmetros	50%B + 50%RA	50%C + 50%RA	50%T + 50%RA	I. N. n. 25/2009 Classe A
pH	6,28	8,52	6,94	Mínimo de 6
Umidade (%)	50,70	45,02	47,22	Máxima de 50%
Matéria Orgânica (%)	75,52	5,15	41,45	---
Resíduo Mineral (%)	24,47	94,85	58,54	---
Carbono Orgânico (%)	41,96	2,86	23,03	Mínimo de 15%
Nitrogênio (%)	3,42	0,16	1,22	Mínimo de 0,5%
Relação C/N	12,28	17,87	18,88	Máxima de 20/1

3.2. Cultivo de feijão

Após a produção e ajustes dos adubos orgânicos produzidos, os mesmos foram utilizados no cultivo de feijão e os feijoeiros colhidos foram analisados em relação à massa seca das vagens, número de vagens por planta e massa seca da planta. As médias dos resultados obtidos podem ser observadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Média das características avaliadas para cada tratamento

Tratamento	MV (g)	NV	MP (g)
T1	0,0000	0,0000	0,0000
T2	0,3198	1,0000	2,4600
T3	0,0284	2,0000	2,9000
T4	0,0000	0,0000	0,0000
T5	0,0440	2,0000	4,7600
T6	0,0000	0,0000	2,0400
T7	1,5459	3,0000	4,1900
T8	0,0000	0,0000	0,0000
T9	0,4071	2,0000	2,8800



O tratamento T7 (100% de solo) foi melhor em relação ao número de vagens (média de 3 vagens por planta), seguido dos tratamentos T3 (60% de solo + 40% de composto com torta de filtro), T5 (100% de composto com cinzas de caldeira) e T9 (solo com fertilizante orgânico comercial), que tiveram média de 2 vagens por planta.

Em relação à massa das vagens, novamente o tratamento T7 foi o melhor, com média de 1,5459 gramas por vagem. Consequente, os tratamentos T2 (60% de solo + 40% de composto com cinzas de caldeira) e T9 apresentaram média de 0,3198 gramas e 0,4071 gramas por vagem, respectivamente.

Os tratamentos com maior crescimento de plantas foram, em ordem decrescente, T5, T7 e T3, com média de 4,7600 gramas, 4,1900 gramas e 2,9000 gramas, respectivamente.

Nos tratamentos T1 (60% de solo + 40% de composto com bagaço de cana-de-açúcar) e T4 (100% de composto com bagaço de cana-de-açúcar) não houve crescimento de plantas. Ambos os tratamentos continham o composto produzido no tratamento de resíduos de alimentos com bagaço de cana-de-açúcar e que precisou ser acrescido de ureia para que o composto se adequasse à I. N. n° 25/2009 do MAPA. Após a correção, notou-se um forte cheiro de amônia no composto, ou seja, grande quantidade de nitrogênio, o que pode ter interferido negativamente no desenvolvimento das sementes de feijão.

Apesar do feijoeiro, em geral, se desenvolver com adição de nitrogênio na adubação, no tratamento com composto 50%B;50%RA essa adição não causou resultados satisfatórios, pelo contrário, inibiu o brotamento das sementes. Em estudos realizados por Oliveira *et al.* (2003), notou-se redução na produção de sementes com dosagem acima de 55kg.ha⁻¹ de N, indicando que seu excesso foi prejudicial ao desenvolvimento do feijão-vagem, possivelmente em consequência direta do efeito tóxico do amônio e da baixa taxa de nitrificação ou devido ao efeito indireto do amônio, reduzindo a absorção de outros cátions, isto é, exercendo forte efeito competitivo sobre os cátions (K⁺, Ca⁺⁺ e Mg⁺⁺) de tal forma que a absorção destes seriam reduzidas pela planta.

No tratamento T8, adubado com fertilizante químico, observou-se que dos 5 cultivos realizados, nasceram apenas 2 plantas, porém as plantas não se desenvolveram, ficando com tamanho reduzido durante os 50 dias de monitoramento.

A realização da análise de componentes principais (ACP) possibilitou o resumo do conjunto das variáveis relacionadas às características avaliadas no cultivo. Os componentes principais 1 e 2 foram significativos, dessa forma, foram retidos para interpretação dos dados. Estes dois componentes explicaram 91,6% (CP1 = 77,35% e CP2 = 14,25%) da variabilidade total dos dados.

O peso que cada variável tem nos componentes principais mostra sua importância para cada CP, o que pode ser confirmado pelo cálculo da correlação de Pearson entre as variáveis e componentes principais, que pode ser visto na Tabela 5.

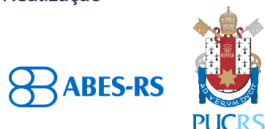
De acordo com a Tabela 5, nota-se que todas as variáveis estão relacionadas ao CP1. Isso significa que todos os parâmetros analisados têm relação com os mesmos fatores ambientais e, além disso, relacionam-se um com outro.

Tabela 5 – Correlação entre as variáveis e as componentes principais

Variável	CP1	CP2
MV (g)	-0,855356	0,483054
NV	-0,915773	0,035636
MP (g)	-0,866153	0,439356

De acordo com a Figura 4, os melhores tratamentos, diante da análise de componentes principais, foram T2, T7 e T9. Os tratamentos T3, T5 e T6 tiveram resultados intermediários. Os tratamentos T1, T4 e T8 não tiveram resultados significativos, por isso não apareceram no gráfico.

Realização



Correalização



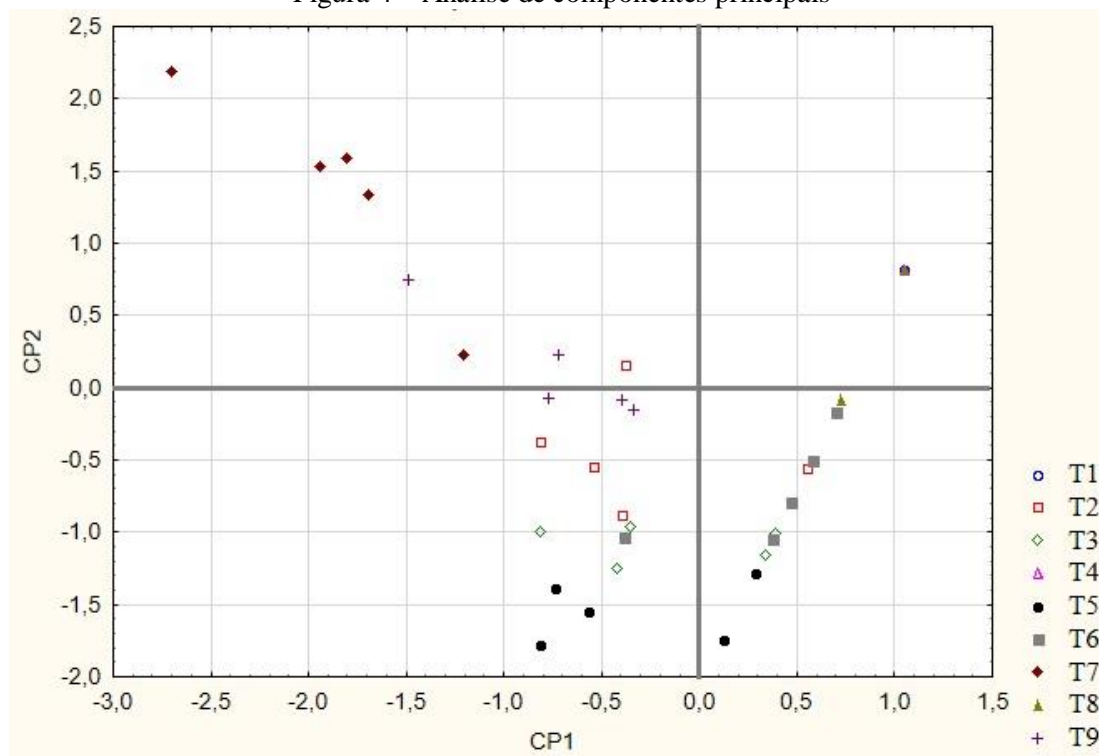
Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Observa-se que ambos os tratamentos com o composto com 50%C;50%RA tiveram bons resultados (tratamentos T2 e T5), porém o melhor entre eles foi o T2, 40% composto orgânico e 60% solo. Isso pode ser explicado, pois as cinzas, dependendo de sua origem, podem apresentar elevados teores de K, P, Ca e Mg, que pode ser utilizado como suplemento nutricional, dependendo do balanço nutricional existente no sistema solo planta representada pelos teores de nutrientes disponíveis no solo e pelas exigências da cultura para atingir certo nível de produtividade (NKANA *et al.*, 1998) e o feijão é um cultivo exigente em nutrientes.

Figura 4 – Análise de componentes principais



Porém, o melhor tratamento entre eles foi o da mistura com o solo, pois segundo Lacotiz & Muniz (2014), altas doses podem ser agrônomicamente e ambientalmente prejudiciais em função principalmente da concentração de potássio presente nas cinzas. Além disso, o composto com 50%C;50%RA possui baixo teor de nitrogênio, que foi suprido pela quantidade de nitrogênio presente no solo. O tratamento utilizando 100% de composto com adição de cinzas sofreu a falta do nitrogênio, e, provavelmente, por essa razão não desenvolveu os cultivos tanto quanto no tratamento com adição de solo.

Os tratamentos T3 e T6, composto com 50%T;50%RA, melhor composto produzido no processo de compostagem, tiveram resultados intermediários no cultivo dos feijões.

O tratamento T7 obteve o melhor resultado em relação a todos os parâmetros.

O tratamento T8, com adubação química, não foi satisfatório, indicando que esse tipo de tratamento não foi eficaz para o cultivo de feijão. Neste tratamento, as sementes brotaram, entretanto não houve desenvolvimento das plantas.

O tratamento T9, com adição do fertilizante orgânico comercial, ficou entre os três melhores tratamentos, indicando mais uma vez a vantagem de se adubar o solo utilizando-se de fertilizantes orgânicos, visto que isso garante bom desenvolvimento para os feijoeiros.



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Em relação à adubação com fertilizante químico, esta mostrou-se insatisfatória e, portanto, dispensável para o cultivo de feijão.

Por fim, considerando-se os 9 tratamentos aplicados ao cultivo de feijão, observou-se que o melhor foi o plantio apenas com solo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da realização deste estudo, pode-se dizer o processo de compostagem realizado foi viável para o tratamento de resíduos de alimentos misturados com resíduos da indústria sucroalcooleira. O processo de compostagem testado foi de simples execução, baixo custo e produziu compostos orgânicos passíveis de serem utilizados.

Após a aplicação dos compostos orgânicos no cultivo de feijão, verificou-se que os melhores resultados foram obtidos com os tratamentos que utilizaram 100% de solo e fertilizante orgânico comercial. Logo, os compostos produzidos neste estudo não mostraram resultados tão expressivos no cultivo de feijão.

O tratamento com a mistura de solo e composto com cinzas de caldeira teve os melhores resultados entre os tratamentos com os compostos orgânicos produzidos no estudo; o tratamento com o composto com cinzas de caldeira puro não obteve bons resultados, mas possibilitou germinação das sementes e o crescimento de vagens, mesmo que em menor quantidade e massa. Os tratamentos que utilizaram o composto com torta de filtro não mostraram resultados satisfatórios. Os tratamentos que utilizaram o composto com bagaço de cana-de-açúcar não possibilitaram a germinação das sementes.

Entretanto, cabe destacar que o cultivo dos feijões foi feito com menos tempo que o necessário para o crescimento completo das plantas, visto que a ocorrência de fortes precipitações fez com que as folhas ficassem amareladas antes do tempo recomendado e começassem a morrer. Portanto, não se pode dizer que os compostos orgânicos produzidos não foram adequados à produção de feijão, visto que os tratamentos com os compostos com cinzas de caldeira e torta de filtro estavam apresentando bom desenvolvimento às sementes até o momento da colheita.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Processo n°. 2016/24194-7, pelo apoio financeiro.

5. REFERÊNCIAS

BONG, C. P. C., LIM, L. Y., HO, W. S., LIM, J. S., KLEMES, J. J., TOWPRAYOON, S., HO, C. S., LEE, C. T. A review on the global warming potential of cleaner composting and mitigation strategies. **Journal of Cleaner Production**, v. 146, n. 10, p. 149-157, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa n° 25, de 23 de julho de 2009**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Executivo, Brasília.

FRÍAS, M., RODRÍGUEZ, O., ROJAS, M. I. S., VILLAR-COCIÑA, E., RODRIGUES, M. S., SAVASTANO JUNIOR, H. Advances on the development of ternary cements elaborated with biomass ashes coming from different activation process. **Construction and Building Materials**, v. 136, p. 73-80, 2017.

IAL. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Editoração Débora D. Estrella Rebocho, 1985.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Estações Automáticas. 2017. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=estacoes/estacoesAutomaticas>>. Acesso em: 30jan. 2018.

KIEHL, E. J. **Fertilizantes Orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1985. 492 p.

LACOTIZ, J. C. A., MUNIZ, A. S. Uso de cinzas de bagaço de cana-de-açúcar como fonte de potássio: efeitos no solo e nas plantas de feijão. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, AGROECOL2014 - Trabalhos Técnico-Científicos, p. 1-6, 2014.

NKANA, J. C. V.; DEMEYER, A.; VERLOO, M. G. Chemical effects of wood ash on plant growth in tropical acid soils. **Bioresource Technology, Essex**, v. 63, n. 3, p. 251-260, 1998.

OLIVEIRA, A. P., PEREIRA, E. L., BRUNO, R. L. A., ALVES, E. U., COSTA, R. F., LEAL, F. R. F. Produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão-vagem em função de fontes e doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 1, p. 49-55, 2003.

SAER, A., LANSING, S., DAVITT, N. H., GRAVES, R. E. Life cycle assessment of a food waste composting system: environmental impact hotspots. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 234-244, 2013.

SINDHU, R., GNANSOUNOU, E., BINOD, P., PANDEY, A. Bioconversion of sugarcane crop residue for value added products – An overview. **Renewable Energy**, v. 98, p. 203-215, 2016.

SILVA, F. C., BERTON, R. S., CHITOLINA, J. C., BALLESTERO, S. D. Recomendações técnicas para o uso agrícola do composto de lixo urbano no Estado de São Paulo. **Embrapa Informática Agropecuária – Circular Técnica 3**, Campinas, SP, 2002.

Realização

 ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375