

## ACELERAÇÃO DA COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS DE PODA URBANA COM ADIÇÃO DE DEJETOS DE ANIMAIS

ELEANDRO JOSÉ BRUN<sup>1</sup>, JEAN CARLOS GREGOLIN<sup>2</sup>, BERNARDO SELMER DE ARAGÃO<sup>2</sup>; CARLOS ALBERTO CASALI<sup>3</sup>, FLÁVIA GIZELE KONIG BRUN<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng. Ftal., Dr., Professor - UTFPR-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos-PR. E-mail: [eleandrobrun.utfpr@gmail.com](mailto:eleandrobrun.utfpr@gmail.com).

<sup>2</sup>Graduando em Engenharia Florestal - UTFPR-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos. E-mail: [gregolin.jean@gmail.com](mailto:gregolin.jean@gmail.com)

<sup>3</sup>. Eng. Agr., Dr., Professor da UTFPR Campus Dois Vizinhos. E-mail: [carloscasali@utfpr.edu.br](mailto:carloscasali@utfpr.edu.br).

<sup>4</sup>. Eng. Ftal., Dr., Professora - UTFPR-Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos-PR. E-mail: [flaviag@utfpr.edu.br](mailto:flaviag@utfpr.edu.br).

**RESUMO:** Na maioria das vezes, por falta de informações da quantidade de resíduos gerados diariamente pelas podas, as gestões de muitos municípios brasileiros acabam desperdiçando o material em aterros, que poderiam estar sendo reaproveitados como compostos orgânicos. Por meio de métodos de transformação desses resíduos, pode-se produzir composto orgânico capaz de ser utilizado nos parques e canteiros dos municípios, como também comercializados. O trabalho teve como objetivo avaliar a compostagem como método para transformar os resíduos de poda urbana, por meio de misturas com dejetos de animais, em composto orgânico. O experimento foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, no sudoeste do Paraná, com base em seis tratamentos instalados a campo em esquema de pilhas. A temperatura e a umidade das pilhas foram monitoradas. Realizou-se a quantificação e peneiramento do material produzido, assim como avaliou-se o pH e a condutividade elétrica nos compostos produzidos. O tempo de produção pode ser considerado viável (7 meses), mas pode ser acelerado se, nos meses em que não houve chuva sejam supridos com aplicação de água nas pilhas. O rendimento de composto produzido foi, em média, de 73,5%, sendo maior com 75% de resíduos de poda e 25% de cama de aves.

**Palavras-chave:** arborização urbana; composto orgânico; aves e suínos.

### ACCELERATION OF URBAN PRUNING WAST COMPOSING WITH ADDED ANIMAL WAST

**ABSTRACT:** Most of the time, due to lack of information on the amount of waste generated daily by pruning, the management of many Brazilian municipalities end up wasting the material in landfills, which could be reused as organic compounds. Through methods of transforming these residues, organic compost can be produced that can be used in parks and flower beds in the municipalities, as well as commercialized. The objective of this work was to evaluate composting as a method to transform urban pruning waste, through mixtures with animal waste, into organic compost. The experiment was carried out at the Federal University of Technology - Brazil, Campus Dois Vizinhos, in southwest Paraná, based on six treatments installed in the field in a pile-up scheme. The temperature and humidity of the cells were monitored. The material produced was quantified and sieved, as well as the pH and electrical conductivity of the produced compounds. The production time can be considered viable (7 months), but it can be accelerated if, in the months when there was no rain, water is applied to the piles. The yield of compost produced was, on average, 73.5%, being higher with 75% of pruning residues and 25% of poultry litter.

**Keywords:** urban trees; organic compost; poultry and swine.

### INTRODUÇÃO

Atualmente, as gestões de muitos municípios ainda não possuem um programa de

reaproveitamento dos resíduos de poda gerados pela manutenção da paisagem urbana. O destino adequado para os resíduos de poda urbana é de grande importância, principalmente quando temos em vista de que a maioria é depositada em aterros ou lixões, onde acabam sendo misturados com outros resíduos sólidos que ali estão depositados e contribuem para a produção do biogás que se não for coletado pode impactar o meio ambiente, uma vez que é constituído principalmente por gás metano, um dos grandes responsáveis pelo aumento do efeito estufa (CORTEZ, 2011).

A compostagem é um processo aeróbio, de forma controlada, o qual ocorre com a atuação de vários micro-organismos, que atuam em duas fases distintas: a primeira fase é a termofílica, ou seja, quando ocorrem reações bioquímicas mais intensas; já a segunda fase é a de maturação, quando acontece a humificação do material, podendo também ocorrer processos anaeróbios durante a compostagem, mas o fato é que a participação aeróbia é maior (PEREIRA NETO, 1987).

O trabalho buscou avaliar a compostagem em diferentes proporções de resíduos de poda urbana e dejetos de aves e suínos

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Unepe de resíduos sólidos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, no sudoeste do Paraná. O município tem clima, segundo Köppen, do tipo Cfa sem período seco estabelecido, com uma precipitação média anual de 1800-2000 mm, tendo uma temperatura média anual de 18°C a 20°C, nos meses mais frios (junho, julho e agosto) as temperaturas podem ser menores que 15°C, com ocorrência de geadas e nos meses de calor mais intenso são maiores que 25° C (ALVAREZ *et al.*, 2013).

Ao todo, seis tratamentos que foram instalados a campo com esquema de pilhas (repetição), para ficar o mais próximo possível a realidade do campo, em local plano, de modo que pegasse luz solar durante todo o dia. No primeiro tratamento, utilizou-se apenas resíduo de poda triturado sendo Resíduo de Poda (RP) 100%, já os demais tratamentos foram separados da seguinte forma: Resíduo de Poda (RP) + Dejeito Suíno (DS): Tratamento 2; RP 75% + DS 25%: Tratamento 3; RP 50% + DS 50%. Resíduo de Poda (RP) + Cama de Aviário (CA): Tratamento 4; RP 75% + CA 25%: Tratamento 5; RP 50% + CA 50%. Resíduo de Poda (RP) + Dejeito Misto (DM): Tratamento 6; 50% RP + 25% DS + 25% CA.

As pilhas foram instaladas em forma de “U” na área experimental, Figura 1, para facilitar o tráfego do trator durante os revolvimentos. Durante o processo de montagem das pilhas de compostagem, foram colocadas camadas alternadas de material, ou seja, uma de resíduo de poda em seguida uma de dejeito, sendo a última sempre de resíduo de poda, para que pudesse fixar o nitrogênio nas pilhas. Exceto as pilhas de dejeito suíno, que foram aplicadas após estarem totalmente montadas e gradativamente já que por se tratar de um material líquido, não tinha como por uma camada de cada vez, nem toda a quantidade de uma vez só.

**Figura 1:** Pilhas de compostagem montadas.



Fonte: o autor (2021)

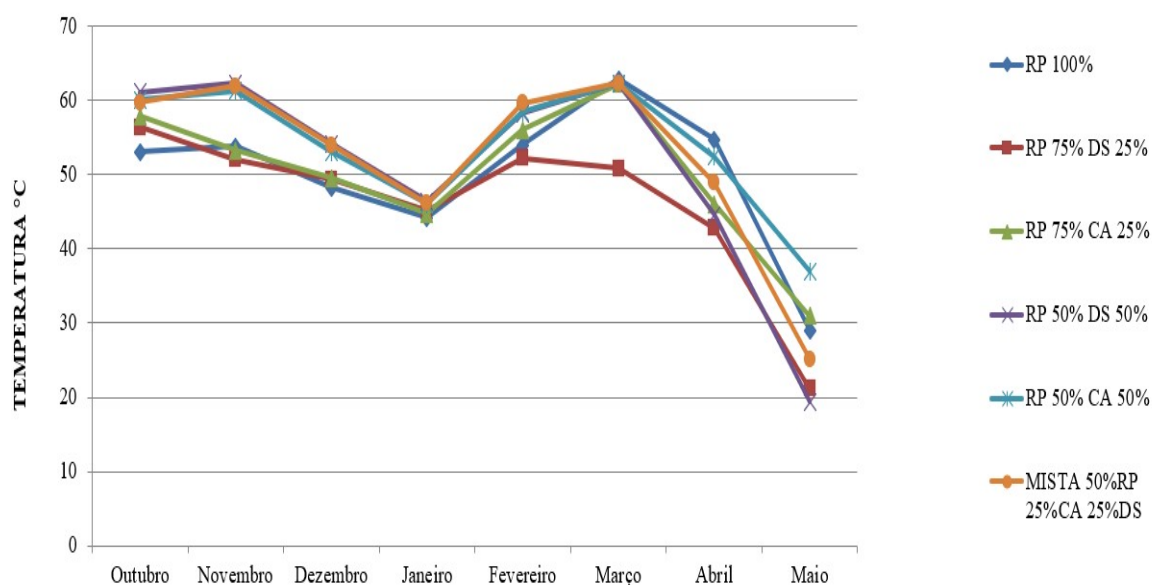
O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos. Os tratamentos foram caracterizados como em esquema bifatorial

qualitativo (tipo de dejetos) x quantitativo (dose de dejetos).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante os dois primeiros meses as temperaturas das pilhas se mantiveram acima de 50°C, já a partir do terceiro mês (dezembro) até o quarto (janeiro), as temperaturas começaram a baixar (Figura 2), isso porque a umidade das pilhas diminuiu, devido a falta de chuva, com isso a atividade dos micro-organismos também decaiu. No mês de fevereiro, com a volta das precipitações (Tabela 1), as temperaturas nas pilhas voltaram a subir.

**Figura 2:** Gráfico de aumento e queda de temperatura.



**Tabela 1** – Dados de precipitação durante os meses de compostagem.

MÊS	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI
<b>PRECIPITAÇÃO (mm)</b>	86,80	51,30	2,00	94,00	65,50	188,80	302,80	86,40

Fonte: adaptado de Gebiomet (2022).

A umidade durante a de composição demonstrou resultados distintos entre cada tratamento, como mostra a Tabela 2, variando de 21 a 58% durante o experimento e de 40 a 49% no fim, isso se deu pelo motivo das faltas de chuvas e também porque o tratamento que recebeu dejetos suíno em dose maior (RP 50% DS 50%), por ser líquido, manteve a umidade na faixa recomendada.

**Tabela 2** – Umidade dos tratamentos durante e no fim do experimento.

UMIDADE TRATAMENTO	DURANTE (%)	FINAL (%)
RP 100%	20,74	40,28
RP 75% + DS 25%	22,44	30,86
RP 75% + DS 50%	57,41	48,17
RP 75% + CA 25%	32,54	29,09
RP 75% + CA 50%	26,65	39,04
RP 50% + DM 50%	31,72	41,49

Fonte: o autor (2022).

Comparando a quantidade inicial de cada pilha com a final de cada composto produzido

(Tabela 3), pode-se observar que o tratamento que mais teve rendimento bruto foi o RP 75%+CA 25% com 15m<sup>3</sup> de material produzido, cerca de 83%. Percebe-se que a quantidade de material nas pilhas com dejetos suínos (DS), são menores, devido material ser líquido e lixiviar na hora da aplicação, por esse motivo eram feitas aplicações de 500L por vez, que era o que a pilha de compostagem suportava. A média de rendimento de todos os tratamentos após peneirá-los foi de 81,74%, isso passando por uma peneira dupla com diâmetros de 2,25cm e 1,25cm, após realizar a quantificação do material produzido.

**Tabela 3 – Quantidade de composto produzido e peneirado.**

TRATAMENTO	QNT.	QNT.	QNT.	REND.
	INICIAL (m <sup>3</sup> )	PRODUZIDA (m <sup>3</sup> )	PRODUZIDA (%)	PENEIRADO (%)
RP 100%	18,00	11,25	62,50	80,54
RP 75% + DS 25%	13,50	10,35	76,66	82,53
RP 75% + DS 50%	9,00	6,00	66,66	84,01
RP 75% + CA 25%	18,00	15,00	83,33	80,98
RP 75% + CA 50%	18,00	13,35	74,16	85,13
RP 50% + DM 50%	13,50	10,50	77,77	77,27

As análises foram realizadas seguindo a metodologia de Tedesco (1995), no laboratório de solos da UTFPR. Em comparação do pH dos materiais iniciais sem mistura e dos compostos produzidos (Tabela 4), houve pouca diferença, a maioria não demonstrou acidez em suas composições, menos no resíduo de poda (50%) misturado a 50% com dejetos suínos, com valor levemente ácido.

**Tabela 4 – Medição do pH dos resíduos iniciais e composto produzido.**

Tratamento	-- Material inicial --			----- Composto produzido -----					
	RP inicial	DS inicial	CA inicial	RP 100%	RP 75% + DS 25%	RP 50% + DS 50%	RP 75% + CA 25%	RP 50% + CA 50%	RP 50% + DM 50%
Média	6,99	8,32	8,03	7,64	7,39	6,35	7,99	8,31	7,92
CV%	-	-	-	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,01

Os resultados obtidos de condutividade elétrica, Tabela 5, mostra que o composto produzido é considerado utilizável para produção de espécies, tanto arbóreas quanto agrícolas, pois a salinidade de um composto não deve exceder a 4,0 mohms/cm, ou dS/m (decisiemens/metro), 2560 ppm ou 5120 (µS) de sais (CRAUL e SWITZENBAUN, 1996).

**Tabela 5 – Medição da condutividade elétrica dos resíduos iniciais e compostos produzidos.**

Tratamento	-- Material inicial --			----- Composto produzido -----					
	RP inicial	DS inicial	CA inicial	RP 100%	RP 75% + DS 25%	RP 50% + DS 50%	RP 75% + CA 25%	RP 50% + CA 50%	RP 50% + DM 50%
Média	1127,50	2370,00	1807,00	466,80	664,60	770,90	2259,20	2370,00	1871,30
CV%	-	-	-	0,07	0,07	0,22	0,06	0,00	0,14

## CONCLUSÕES

O tempo de produção pode ser considerado viável em escala de comercialização, desde que os meses em que não houve chuvas, sejam supridos com aplicação de água, para que as

temperaturas se mantenham elevadas com as atividades decorrentes da decomposição.

Sendo assim, o trabalho mostra que é possível realizar o reaproveitamento dos resíduos gerados pela poda, evitando a deposição em aterros ou empilhados para se decomporem sem controle ou ainda podendo gerar impactos ambientais, mas pelo contrário, gerando lucratividade na comercialização do produto, tendo em vista a sua potencial viabilidade ecológica e econômica para as plantas, gerando emprego, com a produção dos compostos, e sustentabilidade para o meio ambiente, principalmente dentro das cidades.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- CORTEZ, L. C. **Estudo do potencial de utilização da biomassa resultante da poda de árvores urbanas para a geração de energia**: Estudo de Caso: AES ELETROPAULO. 2011. Tese (Doutorado em Ciências/Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- CRAUL, P.J.; SWITZABAUM, M.S. *Developing biosolids compost specifications*. *Biocycle*, v.37, p.44-47, 1996.
- GEBIOMET. **Grupo de Estudos em Biometeorologia**. Dois Vizinhos: UTFPR, 2022. Disponível em: <<http://www.gebiomet.com.br/>>. Acesso em: 10 abr. 2022.
- PEREIRA NETO, J. T., 1987: “**On the Treatment of Municipal Refuse and Sewage Sludge Using Aerated Static Pile Composting – A Low Cost Technology Approach**”. University of Leeds, Inglaterra. p. 839-845.
- TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS-Departamento de Solos, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5).