



## Fósforo em solos de áreas de compostagem no município de Florianópolis-SC

*Phosphorus in soils of composting areas in the municipality of Florianópolis-SC*

LAZZARI, Cleiton Junior Ribeiro<sup>1</sup>; TRAPP, Talita<sup>2</sup>; BENEDET, Lucas<sup>3</sup>; AMBROSINI, Vitor Gabriel<sup>4</sup>; COUTO, Rafael da Rosa<sup>5</sup>; LOURENZI, Cledimar Rogério<sup>6</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Santa Catarina, (UFSC), cleitonlazzari@yahoo.com.br;

<sup>2</sup>UFSC, taliptrali@yahoo.com.br; <sup>3</sup>UFSC, lucas\_benedet@hotmail.com;

<sup>4</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, (UFRGS), vgambrosini@gmail.com;

<sup>5</sup>UFSC, rrcouto@hotmail.com; <sup>6</sup>UFSC, lourenzicr@gmail.com.

**Tema gerador:** Agroecologia e Agriculturas Urbana e Periurbana

### Resumo

A compostagem é uma importante ferramenta para o tratamento e reaproveitamento de resíduos orgânicos. Entretanto, a realização da compostagem sem levar em consideração o chorume gerado pelas leiras que chega ao solo, pode provocar a contaminação do solo por P e, conseqüentemente, causar eutrofização de mananciais hídricos. O objetivo do trabalho foi avaliar a alteração no teor de P disponível no solo em áreas utilizadas para confecção de leiras de compostagem de restos alimentares no município de Florianópolis/SC. Foram selecionadas quatro áreas, duas nas quais foram feitas compostagem e duas áreas de referência. Coletou-se solo nas camadas 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm de profundidade. O solo foi seco, moído e submetido a extração P disponível. Observou-se o aumento do teor de P disponível no solo em todas as áreas de compostagem comparadas as áreas de referência, assim, necessita-se de medidas que evitem a chegada de chorume ao solo e evitem o aumento dos teores de P.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos urbanos, reaproveitamento de resíduos orgânicos, contaminação ambiental.

### Abstract

Composting is an important tool for organic waste treatment and reuse. However, composting without taking into account the leachate generated by the litter that reaches the soil can cause soil contamination by P and consequently cause eutrophication of water sources. The aim of this study was to evaluate the change in P content available in soil in areas used to compost litter in Florianópolis/SC. Four areas were selected, two in which composting is done and two reference. Soil was collected in layers 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40 cm deep. The soil was dried, ground and subjected to P extraction available. It was observed the increase of available P content in the soil in all the composting areas compared its references, thus, we need measures that prevent the arrival of leachate to the soil and avoid the increase of P levels.

**Keywords:** Urban solid waste, reuse of organic waste, environmental contamination.

### Introdução

No Brasil, 84,4% da população reside em áreas urbanas, tornando necessária a produção e transporte de alimentos produzidos nas áreas rurais para as áreas urbanas. Porém, segundo a FAO (2011), 1,3 bilhões de toneladas de alimentos destinados a



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF E ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 11**

Agroecologia e Agriculturas  
Urbana e Periurbana



alimentação humana são perdidos no mundo todos os anos. Na América Latina são perdidos 223 kg ano<sup>-1</sup> pessoa<sup>-1</sup> de alimentos, sendo destes, 25 kg ano<sup>-1</sup> pessoa<sup>-1</sup> desperdiçados no momento do consumo (FAO, 2014).

Uma alternativa para evitar o descarte irregular dos resíduos alimentares é a realização de compostagem e o aproveitamento do composto como Fonte de nutrientes às plantas. A compostagem é um processo biológico de decomposição e estabilização do substrato orgânico sob condições termofílicas e aeróbicas controladas. A aplicação de composto ao solo proporciona melhorias nos atributos químicos físicos e biológicos (Mylavarapu & Zinati, 2009; Tejada et al., 2009). Entretanto, apesar dos benefícios que o composto orgânico pode trazer ao solo e, às plantas cultivadas, quando utilizado seguindo os critérios técnicos, o processo da compostagem pode causar danos ambientais através da contaminação do solo do solo onde as leiras são montadas, e de mananciais hídricos quando conduzido sem levar em consideração algumas precauções. Durante o processo de compostagem pode ocorrer a produção de percolato (água residual proveniente do processo de compostagem) ou “chorume”, como é comumente chamado. Caso a compostagem não tenha sistema de coleta do chorume, nutrientes e material orgânico dissolvido serão lixiviados da leira. Isso pode elevar os teores de nutrientes em frações lábeis no solo, com atenção para os teores de P, principalmente nas camadas superficiais, devido a elevada concentração de nutrientes no composto e no percolato (Cravo et al., 1998; Mullane et al., 2015).

O objetivo do trabalho foi avaliar a alteração no teor de P disponível no solo em áreas utilizadas para confecção de leiras de compostagem de restos alimentares no município de Florianópolis/SC.

## **Metodologia**

Para a realização deste estudo foram selecionadas quatro áreas, localizadas no município de Florianópolis/SC (Tabela 1), sendo duas utilizadas para produção de composto orgânico e duas como áreas de referência. Onde: (i) COMCAPc com sete anos de uso para compostagem; (ii) COMCAPr área de referência sem uso para compostagem; (iii) FAc com um ano de uso para compostagem; (iv) FAr área de referência sem uso para compostagem. As áreas de compostagem receberam entre 700 a 1000 toneladas de resíduos por ano.

O método de compostagem utilizado é o método de leiras estáticas com aeração passiva, conhecido como método UFSC (Inácio & Miller, 2009). Todas as áreas de compostagem foram conduzidas a céu aberto, sem proteção contra as precipitações e sem



a coleta de chorume. As leiras de compostagem foram montadas com resíduos de alimentos (material com baixa relação C/N) e maravalha, serragem ou poda de árvores urbanas (material de alta relação C/N).

As leiras tinham comprimento variável, largura em torno de 1,5 - 2,0 m e altura entre 1,3 - 1,5 m (Inácio & Miller, 2009; Maestri, 2010). O processo de compostagem, desde o início da montagem das leiras até a obtenção do composto final, durava de 90 a 180 dias.

Em fevereiro de 2015 foram abertas em cada área três trincheiras de aproximadamente 30 x 30 x 40 cm com auxílio de uma pá de corte. O solo foi coletado nas seguintes camadas: 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm. Após a coleta, as amostras foram levadas ao Laboratório de Análise de Solo, Água e Tecidos Vegetais do NEPEA-SC (Núcleo de Ensino, Pesquisa e Extensão em Agroecologia), no Departamento de Engenharia Rural da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), sendo secas em estufa de ar forçado a aproximadamente 45°C, moídas manualmente com auxílio de um rolo destorroador, passadas em peneira de 2 mm e reservadas para as análises.

**Tabela 1.** Áreas selecionadas, coordenadas e tempo de compostagem.

Local	Área	Coordenadas	Tempo de compostagem
COMCAPc	Área 1	27°35'0,13''S 48°30'51,49'' O	Compostagem há 7 anos
COMCAPr	Área 2		Referência
FAc/UFSC	Área 3	27°35'6,20'' S 48°30'32,29'' O	Compostagem há 1 ano
FAr/UFSC	Área 4		Referência

COMCAP: Companhia Melhoramentos da Capital; FA: Fazenda Aterrada; UFSC: Universidade Federal de Santa Catarina. As letras "c" e "r" representam as áreas com compostagem e referência, respectivamente.

Também realizou-se a coleta de uma amostra de composto para análise das propriedades químicas. Foi selecionada uma leira em que o composto estava maduro e coletou-se aleatoriamente três sub-amostras, formando uma amostra composta. O composto foi seco em estufa de ar forçado a aproximadamente 45°C, peneirado em malha de 0,5 mm e reservado para posterior análise. Nas amostras de solo coletadas foram extraídos os teores disponíveis de P por Mehlich-1 (Tedesco et al., 1995) e determinados por colorimetria (Murphy & Riley, 1962).

Nas amostras de composto foram determinados o pH em água, os teores totais de P, K, Ca, Mg, Na, Cu, Zn e carbono orgânico (Tedesco et al., 1995) para fins de caracterização do material (Tabela 2).



**Tabela 2.** Características químicas do composto orgânico.

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
pH	8,9	Ca, %	3,4
Umidade, %	32,9	Mg, %	0,4
COT, %	6,8	Na, mg kg <sup>-1</sup>	532,0
P, %	0,86	Cu, mg kg <sup>-1</sup>	28,4
K, %	0,9	Zn, mg kg <sup>-1</sup>	15,3

Os dados obtidos foram submetidos ao teste de homogeneidade de variância e à análise de variância (F-teste,  $p < 0,05$ ). Entre as áreas de compostagem e suas respectivas Referências, os dados foram avaliados pelo teste t-Student. Dentro de cada área, as profundidades foram comparadas pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ). Utilizou-se o programa computacional Sisvar versão 5.3.

## Resultados e Discussão

Os teores de P disponível foram superiores em todas as áreas de compostagem quando comparadas com as suas respectivas áreas de referência (Tabela 3). Os maiores teores de P disponível foram observados na camada 0-5 cm e os incrementos foram de 250 e 3400 % para COMCAPc e FAc, respectivamente, quando comparado as respectivas áreas de referência. Em trabalho realizado por Carmo et al. (2016) com incubação de três tipos de solo por 330 dias e com diversas Fontes de resíduos orgânicos, os autores observaram que a aplicação de 10,8 t ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano promoveu aumento nos teores de P disponível no solo comparado ao tratamento controle.

**Tabela 3.** Teores de P disponível no solo em áreas de compostagem e suas respectivas áreas de referência.

Prof., cm	P disponível, mg kg <sup>-1</sup>					
	COMCAPc	COMCAPr	CV, %	FAc	FAR	CV %
0-5	133,6 a <sup>1</sup> A <sup>2</sup>	52,6 aB	8,29	420,5 aA	12,4 bB	4,34
5-10	49,4 cA	27,3 bB	7,93	132,9 bA	18,2 aB	5,55
10-20	46,7 cA	11,7 cB	8,92	20,2 bA	8,1 bB	5,00
20-30	67,8 bA	6,0 cB	4,15	15,7 bA	6,1 bB	9,72
30-40	50,1 cA	5,2 cB	26,16	12,6 bA	9,8 bA	1,03
CV, %	11,78	27,99		7,35	22,42	

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não apresentam diferenças significativas pelo teste de Scott Knott ( $p < 0,05$ ); <sup>(2)</sup> Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não apresentam diferenças significativas pelo teste t-Student ( $p < 0,05$ ).



O P quando adicionado ao solo, tende a acumular-se nas camadas superficiais, pois apresenta grande afinidade com os coloides do solo, principalmente com óxidos, hidróxidos e oxihidróxidos de Fe e de Al e, também, com a matéria orgânica do solo (Rheinheimer & Anghinoni, 2001). A saturação dos sítios de adsorção faz com que o teor de P na solução do solo aumente e, conseqüentemente, que ocorra migração de P para camadas mais profundas do perfil do solo (Gatiboni et al., 2015). Teores elevados de P disponível, principalmente nas camadas superficiais, podem provocar o carregamento de P para mananciais aquáticos por escoamento superficial (Ceretta et al., 2010).

Nas áreas de compostagem, vários fatores influenciaram no incremento dos teores de P no solo. Inicialmente, o contato da leira de composto com o solo, além de adicionar P prontamente disponível, apresenta grande influência na adição de P orgânico que, com a degradação da matéria orgânica do solo, pode ser liberado em formas prontamente disponíveis ao solo (Vinhali-Freitas et al., 2010). Além disso, o chorume lixiviado das leiras de compostagem pode conter teores totais de P que variam de 4,0 a 20,0 mg L<sup>-1</sup> (Mullane et al., 2015), adicionando significativas quantidades de P ao solo.

### **Conclusões**

Houve o aumento dos teores de P disponível nas áreas de compostagem comparadas as Referências. Deve-se dar atenção a precauções que evitem a contaminação do solo por P quando realizada a compostagem, pois o aumento do teor de P disponível nas camadas superficiais do solo, como observado neste estudo, pode acarretar na contaminação de mananciais hídricos e causar a eutrofização desses mananciais, principalmente em locais nos quais o lençol freático é próximo a superfície.

### **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela **bolsa** de estudo concedida ao mestrando.

### **Referências bibliográficas**

CERETTA, C. A. et al. Nutrient transfer by runoff under no tillage in a soil treated with successive applications of pig slurry. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v.139, p.689-699, 2010. Doi: 10.1016/j.agee.2010.10.016.

CRAVO, M. S. et al. Caracterização química de compostos de lixo urbano de algumas usinas brasileiras. *R. Bras. Ciênc. Solo*, v. 22, p.547-553, 1998. Doi:10.1590/s0100-06831998000300021.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DO DF e ENTORNO  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

Tema Gerador 11

Agroecologia e Agriculturas  
Urbana e Periurbana



CARMO, D. L., LIMA, L. D., SILVA, C. A. Soil Fertility and Electrical Conductivity Affected by Organic Waste Rates and Nutrient Inputs. R. Bras. Ciênc. Solo, v. 40, 2016. Doi: 10.1590/18069657rbcs20150152

FAO, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Food losses and waste in the contexto of sustainable food systems. 2014.

FAO, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Global food losses and food waste. 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf>>. Acesso em: 25/10/2015.

GATIBONI, L. C. et al. Soil phosphorus thresholds in evaluating risk of environmental transfer to surface waters in Santa Catarina, Brazil. R. Bras. Ciênc. Solo, v. 39, n. 4, p.1225-1234, 2015. Doi:10.1590/01000683rbcs20140461.

INÁCIO, C.T., MILLER, P. R. M. Compostagem: ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos. Rio de Janeiro. Embrapa Solos, 2009. 156p.

MAESTRI, J. C. Reciclagem local dos resíduos orgânicos com participação comunitária. 56p. Monografia - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MULLANE, J. M. et al. Intermittent rainstorms cause pulses of nitrogen, phosphorus, and copper in leachate from compost in bioretention systems. Science of the Total Environment, v.537, p.294-303, 2015. Doi:10.1016/j.scitotenv.2015.07.157.

MURPHY, J. & RILEY, J. P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Analytica Chimica Acta, Oxford, v.27, p. 31-36, 1962.

MYLAVARAPU, R.S. & ZINATI, G.M. Improvement of soil properties using compost for optimum parsley production in sandy soils. Scientia Horticulturae, v.120, p.426-430, 2009. Doi:10.1016/j.scienta.2008.11.038.

RHEINHEIMER, D. S. & ANGHINONI, I. Distribuição de fósforo inorgânico em sistemas de manejo de solo. Pesq. Agropecu. Bras. v.36, p.151-160, 2001.

TEDESCO, M. J. et al. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2. ed. Porto Alegre: Departamento de Solos, UFRGS, 1995. 174 p.

TEJADA, M. et al. Soil restoration using composted plant residues: Effects on soil properties. Soil and Tillage Research, v.102, p.109-117, 2009. Doi:10.1016/j.still.2008.08.004.



VI CONGRESSO LATINO-AMERICANO  
X CONGRESSO BRASILEIRO  
V SEMINÁRIO DE DEF E ENTOMOLOGIA  
**12-15 SETEMBRO 2017**  
**BRASÍLIA- DF, BRASIL**

**Tema Gerador 11**

Agroecologia e Agriculturas  
Urbana e Periurbana



VINHAL-FREITAS, I. C. et al. Microbial and enzymatic activity in soil after organic composting. R. Bras. Ciênc. Solo, v.34, p.757-764, 2010. Doi:10.1590/s0100-06832010000300017.