

## AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE COMPOSTO COMO AUXILIAR NO CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Ivan da Silva Turtera<sup>1</sup>  
Rodrigo Custodio Urban<sup>2</sup>

### Reaproveitamento, Reutilização e Tratamento de Resíduos

#### *Resumo*

O processo de compostagem é mencionado na Política Nacional de Resíduos sólidos como um método adequado ao tratamento de matéria orgânica. Entretanto, a aceitação do composto resultante do processo ainda tem certa resistência devido a alguns aspectos como i) material proveniente de “lixo” e ii) ganhos pouco precisos em áreas verdes e reflorestamento. Diante das dificuldades de aceitação, é importante que sejam realizados estudos demonstrando alternativas, como a agregação de solo e utilização em recomposição de áreas erodidas, como é o objetivo deste trabalho. O estudo foi desenvolvido com o composto obtido em sistema piloto de vermicompostagem, localizado no *Campus I* da PUC-Campinas. O composto foi avaliado quanto à sua composição e características físicas, considerando análises geotécnicas (ensaio de caracterização de massa específica dos sólidos, ensaio de limites de Atterberg e ensaio de granulometria conjunta). As análises serviram de base para a caracterização preliminar do potencial do composto como provável material substituto de solo para aplicação em recuperação de áreas degradadas e controle erosivo em taludes. Os resultados obtidos demonstraram um composto de baixa densidade, com características físicas predominantemente arenosas e sem limites de consistência, que prejudicam sua utilização como redutor de erodibilidade. A influência do solo inoculante da compostagem se apresentou de grande relevância nos resultados. A análise granulométrica do composto indicou um material arenoso e sem plasticidade, não sendo possível concluir sua aplicabilidade como redutor de erodibilidade em solos. Novas análises, realizadas com misturas composto-solo devem ser realizadas para uma conclusão mais assertiva sobre essa capacidade.

Palavras-chave: Compostagem; Análises geotécnicas; Erodibilidade.

<sup>1</sup> Aluno do Curso de graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária, Bolsista FAPIC/Reitoria de Iniciação Científica, PUC-Campinas, Faculdade de Engenharia Ambiental, [ivan.turtera@gmail.com](mailto:ivan.turtera@gmail.com)

<sup>2</sup> Prof. Dr. Rodrigo Custodio Urban, PUC-Campinas – Campus I, Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Infraestrutura Urbana, [rodrigo.urban@puc-campinas.edu.br](mailto:rodrigo.urban@puc-campinas.edu.br)

## INTRODUÇÃO

Os dados de geração de resíduos do Brasil evidenciam a importância da massa de resíduos orgânicos (em torno de 50%). Apesar da disposição em aterros sanitários ser considerada adequada, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) (BRASIL, 2010) indica que devem ser enviados para essa destinação apenas os rejeitos, que são os resíduos sem possibilidade técnica e econômica de tratamento e recuperação. Um dos possíveis processos que viabilizam a recuperação dos resíduos orgânicos denomina-se compostagem (LIM *et al.*, 2016), que tem como produto final sólidos denominados “compostos”.

Inicialmente a aplicação indicada para o composto é em áreas agrícolas, áreas verdes, jardins ou reflorestamento, devido ao seu potencial fertilizante/condicionante de solo. Para essas aplicações é essencial que a qualidade do material seja controlada e que haja conscientização dos receptores, evitando a rejeição do material (POLPRASERT, 2007). Entretanto, a aceitação do composto resultante dos processos ainda tem certa resistência devido a alguns aspectos como i) material proveniente de “lixo; ii) baixo poder fertilizante; iii) ganhos pouco precisos em áreas verdes e reflorestamento.

Uma das possibilidades alternativas de uso do composto também é como auxiliar no controle de erosão para a recuperação de solo de áreas degradadas, pois a matéria orgânica tem a capacidade de melhorar características físico-químicas do solo permitindo um melhor ambiente para o crescimento vegetal. Fisicamente essa melhoria ocorre devido ao aumento da condutividade hidráulica, capacidade de retenção de água, resistência à penetração, porosidade total, agregação das partículas, estabilidade dos agregados e diminuição da densidade aparente (AGGELIDES e LONDRA, 2000).

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho é a avaliação da viabilidade de composto gerado em instituição de ensino na recomposição de áreas com erosão.

## METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido com o composto obtido em sistema piloto de vermicompostagem. Os resíduos sólidos utilizados na compostagem são provenientes da

Área de Serviços 1, do *Campus* I da PUC-Campinas.

O composto foi avaliado quanto à sua composição e características físicas, considerando análises geotécnicas (ensaio de caracterização de massa específica dos sólidos, ensaio de limites de Atterberg e ensaio de granulometria conjunta). As análises geotécnicas serviram de base para a caracterização preliminar do potencial do composto como provável material substituto de solo para aplicação em recuperação de áreas degradadas e controle erosivo em taludes, assim como condicionante de solos para áreas verdes e agrícolas. Os ensaios geotécnicos foram realizados no Laboratório de Geologia e Solos da PUC-Campinas.

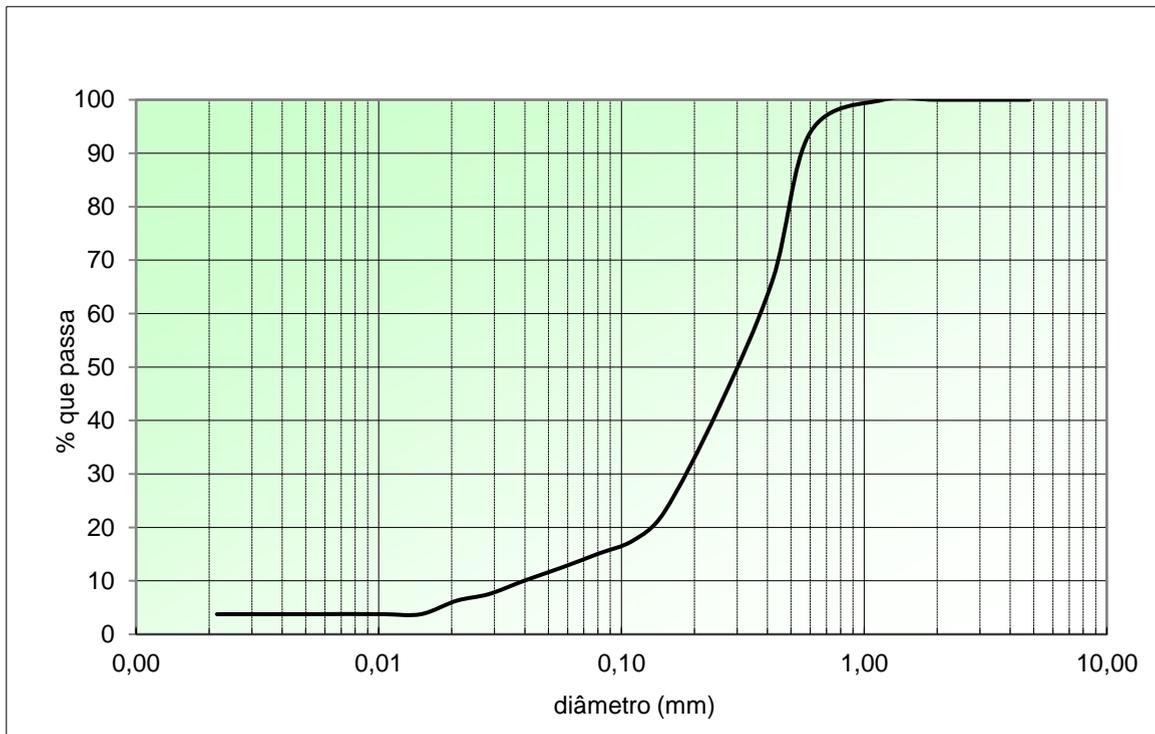
O ensaio de granulometria conjunta foi realizado conforme a norma NBR7181/2016. Foi realizado o peneiramento para determinação das partículas maiores que 0,075mm e o ensaio de sedimentação para partículas menores que esse limite.

O ensaio dos limites de Atterberg foi realizado conforme as normas NBR6459/2016 e NBR7180/2016, onde foi determinada a plasticidade das amostras por meio do limite de liquidez (LL), limite de plasticidade (LP) e índice de plasticidade (IP).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos ensaios de peneiramento e sedimentação (granulometria conjunta) foram tabulados e plotados no gráfico de Granulometria (Figura 1). Com base nos resultados e a classificação da NBR 6502/1995 as frações granulométricas que compõem o composto são as seguintes: Areia (Areia Grossa: 6%; Areia Média: 61%; Areia Fina: 20%), Silte: 9% e Argila 4%. O composto pode ser classificado então como uma areia média.

Considerando as frações granulométricas, pela análise do triângulo de grupamento textural do solo (mais utilizado em análises pedológicas e nas ciências agrárias), o composto também pode ser classificado como um material arenoso. O resultado é diretamente influenciado pelo solo que foi utilizado como inoculante, que tinha características arenosas.



**Figura 1.** Distribuição granulométrica do composto gerado no tratamento

O composto não apresentou limite de liquidez, pois em nenhum caso foi possível obter amostras conforme as orientações do ensaio, sendo assim nomeado NL. A plasticidade não foi possível ser concluída, pois o composto não apresentou características viáveis para a continuação do método, o composto é fragmentável e não possui características de moldagem, sendo assim nomeado como NP, conseqüentemente, não foi possível a obtenção do Índice de plasticidade, sendo assim considerado um material sem coesão conforme Caputo (2016).

Os resultados dos ensaios dos limites de Atterberg corroboram a análise granulométrica. Solos com altas porcentagens de areia não apresentam plasticidade e coesão. Esse resultado sugere que o composto não contribuirá para a questão da melhoria da erodibilidade de solos, e indica a necessidade de estudos mais aprofundados com a mistura de solos erodíveis.

A massa específica dos sólidos obtida nos ensaios (triplicata) foi  $1,65 \text{ g.cm}^{-3}$ . A massa específica dos sólidos não considera os poros e a umidade e é um bom indicativo da composição do material. Material mineral normalmente apresenta massa específica dos

sólidos entre 2,5 e 3,2 g/cm<sup>3</sup>, já materiais orgânicos apresentam massas específicas menores. O valor encontrado indica um material com materiais orgânicos, o que está dentro do esperado.

## CONCLUSÕES

A análise granulométrica do composto indicou um material arenoso e sem plasticidade, não sendo possível concluir sua aplicabilidade como redutor de erodibilidade em solos. Novas análises, realizadas com misturas composto-solo devem ser realizadas para uma conclusão mais assertiva sobre essa capacidade.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradem à PUC-Campinas pela bolsa do programa FAPIC/Reitoria.

## REFERÊNCIAS

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR n° 6459/2016: Solo - Determinação do Limite de Liquidez**. São Paulo: ABNT, 2016a.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR n° 7180/2016: Solo - Determinação do limite de plasticidade**. São Paulo: ABNT, 2016b.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR n° 7181/2016: Solo – Análise granulométrica**. São Paulo: ABNT, 2016c.
- AGGELIDES, S.M.; LONDRA, P.A. Effects of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and a clay soil. **Bioresource Technology**, v. 71, n. 3, 2000, p.253-259.
- BRASIL. Lei n° 12305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] União**, Brasília, DF, 03 ago. 2010.
- CAPUTO, H.P; CAPUTO, A. N.; RODRIGUES, J. M. A. **Mecânica dos Solos e suas aplicações**, volume 1: Fundamentos. Rio de Janeiro: LTC, 7aed.,2016.
- LIM, S.L; LEE, L.H.; WU, T.Y. Sustainable of using composting and vermicomposting technologies for organic solid waste biotransformation: recent overview, greenhouse gases emissions and economic analysis. **Journal of Cleaner Production**, v. 111, p. 262-278, 2016.
- POLPRASERT, C. **Organic Waste Recycling: Technology and Management**. Londres: IWA Publishing, 2007.