

# COMPOSTOS DE LIXO DO ESTADO DE SÃO PAULO E PARÂMETROS DE QUALIDADE EXIGIDOS PELO MAPA

**PIRES, A. M. M.<sup>(1)</sup>, COSCIONE, A. R.<sup>(2)</sup>, ANDRADE, L.F.D.B.<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Embrapa Meio Ambiente, Rod. SP340, km 127, 5, Jaguariúna/SP, [adriana@cnpma.embrapa.br](mailto:adriana@cnpma.embrapa.br)

<sup>(2)</sup> Instituto Agronômico de Campinas, Av. Barão de Itapura, 1481, Campinas/SP

Resíduos urbanos, contaminação, metais pesados

## Introdução

O documento Cidades Sustentáveis da Agenda 21 Brasileira cita que em 1989, o serviço de coleta de lixo estava disponível para 78,4% da população urbana, sendo que o uso agrícola representava 3% do volume de lixo coletado no país; as usinas municipais de reciclagem faziam a triagem de 2,2% do coletado; a incineração era de apenas 0,2% do total, ocorrendo apenas em alguns estados. Do total dos resíduos sólidos coletados, apenas 28% tinham destinação adequada. Os 72% restantes eram dispostos em lixões a céu aberto ou jogados em vales e rios. Uma das soluções apontadas pela Agenda é o incentivo às políticas de gerenciamento de resíduos sólidos, com ênfase em coleta seletiva e na compostagem, que é o processo de obtenção do Composto de Lixo Urbano - CLU. A utilização agrícola do CLU representa uma alternativa de disposição muito interessante, pois utiliza o solo como um meio favorável ao consumo da carga orgânica potencialmente poluidora, apresenta os menores custos, pode trazer os benefícios inerentes à incorporação de matéria orgânica ao solo e promove a reciclagem de nutrientes. Por outro lado, o CLU pode apresentar em sua composição contaminantes, como metais pesados e patógenos humanos. Portanto, a regulamentação da aplicação de CLU ao solo, por meio do estabelecimento de padrões de qualidade do composto é fundamental para evitar danos ao ambiente. No Brasil, destacam-se as Instruções Normativas Nº15, de 24 de dezembro de 2004 e Nº27, de 05 de junho de 2006, que indicam normas para o registro de fertilizantes e definem os limites de contaminantes que podem ser adicionados via esses fertilizantes, inclusive composto de lixo, ambas em resposta ao Decreto nº 4954 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Visto o exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar se amostras de CLU coletadas em diferentes usinas de compostagem do Estado de São Paulo atendem a algumas garantias e limites de contaminantes estabelecidos pelo MAPA para registro do resíduo como fertilizante orgânico.

## Material e Métodos

Foram selecionadas 7 usinas de compostagem de lixo do Estado de São Paulo (Bocaina, Uru, Adamantina, Oswaldo Cruz, Martinópolis, Presidente Bernardes e Itatinga),

com características variadas (tipo de coleta, tamanho do município, renda *per capita* da população, sistemas de separação, de moagem ou picagem e de compostagem). Para cada usina, foram retiradas amostras compostas do composto de lixo (frações retiradas em diferentes pontos da leira ou pilha, reunidas, homogeneizadas e quarteadas até restar por volta de 1 kg de amostra) em diferentes pontos das leiras de compostagem indicadas como já prontas para serem destinadas para a agricultura. As amostras foram secas a 60<sup>o</sup>C e moídas em peneira com 2 mm de malha. Foram determinados os teores de C orgânico, N total, relação C/N, pH e teores totais de Cd, Cr, Hg, Ni, Pb e Se (Tedesco et al., 1995). Os resultados obtidos foram comparados com os estabelecidos pelo MAPA para registro do CLU como fertilizante orgânico.

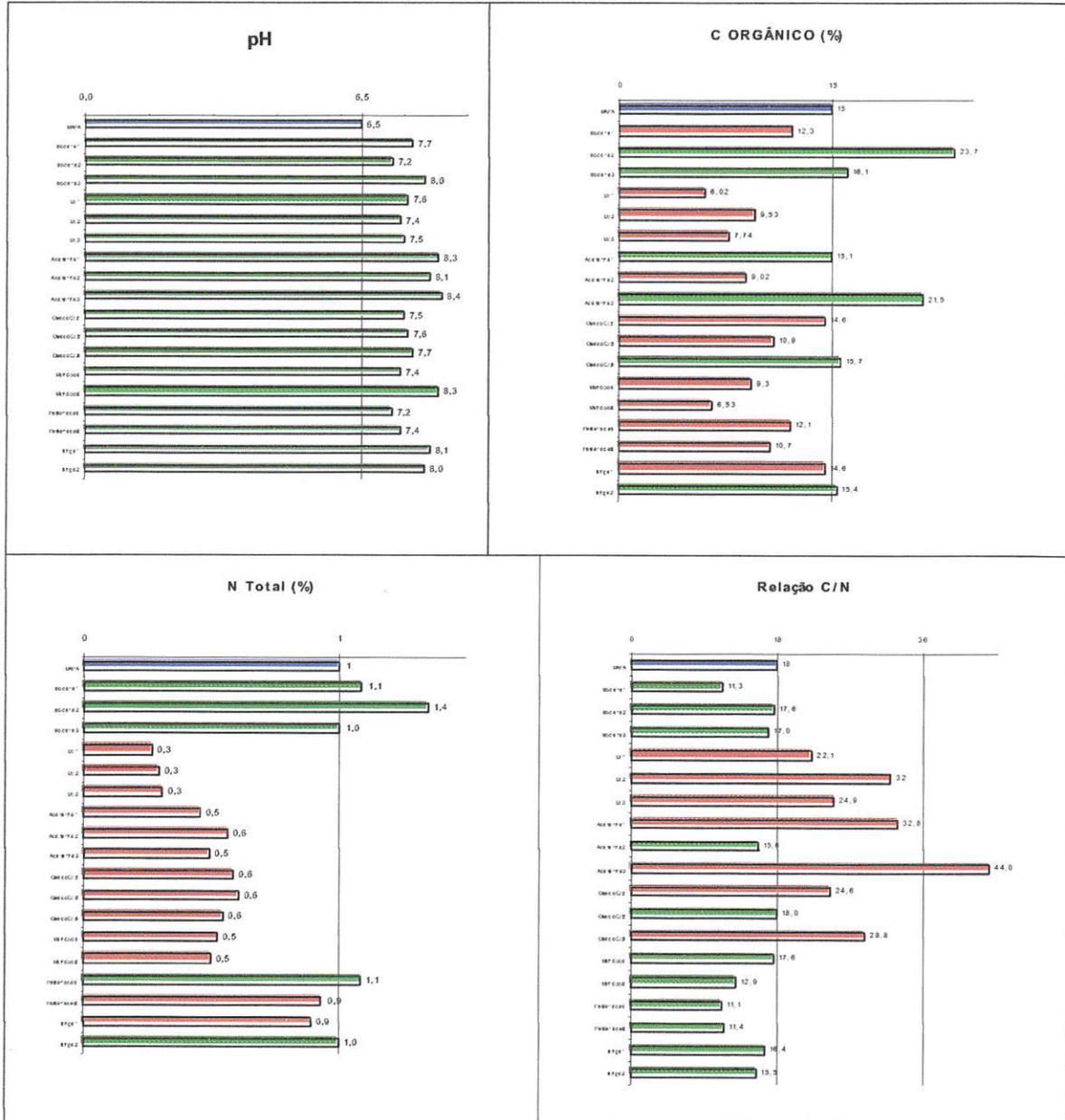
### **Resultados e Discussão**

Todas as amostras coletadas apresentavam pH maior que o estabelecido pelo MAPA. Quanto ao C orgânico, nenhuma amostra coletada nas usinas de Uru, Martinópolis e Presidente Bernardes apresentam o teor mínimo exigido. Para as demais usinas, pelo menos uma amostra também apresentou teor de C orgânico abaixo do limite mínimo estabelecido (Figura 1), provavelmente devido à presença de inertes no CLU, como resultado de uma separação ineficiente da fração orgânica. As usinas de Uru, Adamantina, Oswaldo Cruz e Martinópolis apresentaram menos de 1% de N total em sua composição, não atendendo ao estabelecido pelo MAPA. O CLU de Bocaina apresentou teores adequados e pelo menos uma amostra das usinas de Presidente Bernardes e Itatinga apresentaram mais de 1% de N. Esses resultados refletiram o obtido para a relação C/N, em que apenas a usina de Bocaina apresentou todas as amostras dentro do exigido (Figura 2). Kiehl (2004) considera que um composto com relação C/N igual a 18 já está semicurado ou bioestabilizado, podendo ser utilizado como fertilizante. É importante destacar a variabilidade encontrada entre amostras da mesma usina, considerando que todos os CLUs amostrados foram indicados como “prontos” para o uso agrícola. Isso demonstra a falta de controle do processo de compostagem observada nas usinas, assim como a variabilidade no material de origem devido à separação ineficiente do lixo.

Os teores de Hg e Se estavam abaixo do limite de detecção do instrumento analítico utilizado (2 mg kg<sup>-1</sup>). Os demais metais pesados estavam com seus teores abaixo do limite estabelecido, com exceção do Cromo que estava acima nas amostras provenientes da usina de Bocaina e Oswaldo Cruz (Figura 2). Esses resultados não estão de acordo com o encontrado por Grossi (1993), que avaliou o teor de metais pesados de várias usinas brasileiras e

constatou que esses estavam acima do permitido na Alemanha, cujos limites são semelhantes ao estabelecido pelo MAPA. Pode-se inferir, portanto, que possa ter ocorrido alguma melhoria no processo de separação do lixo ou na própria usina ou por meio de coleta seletiva.

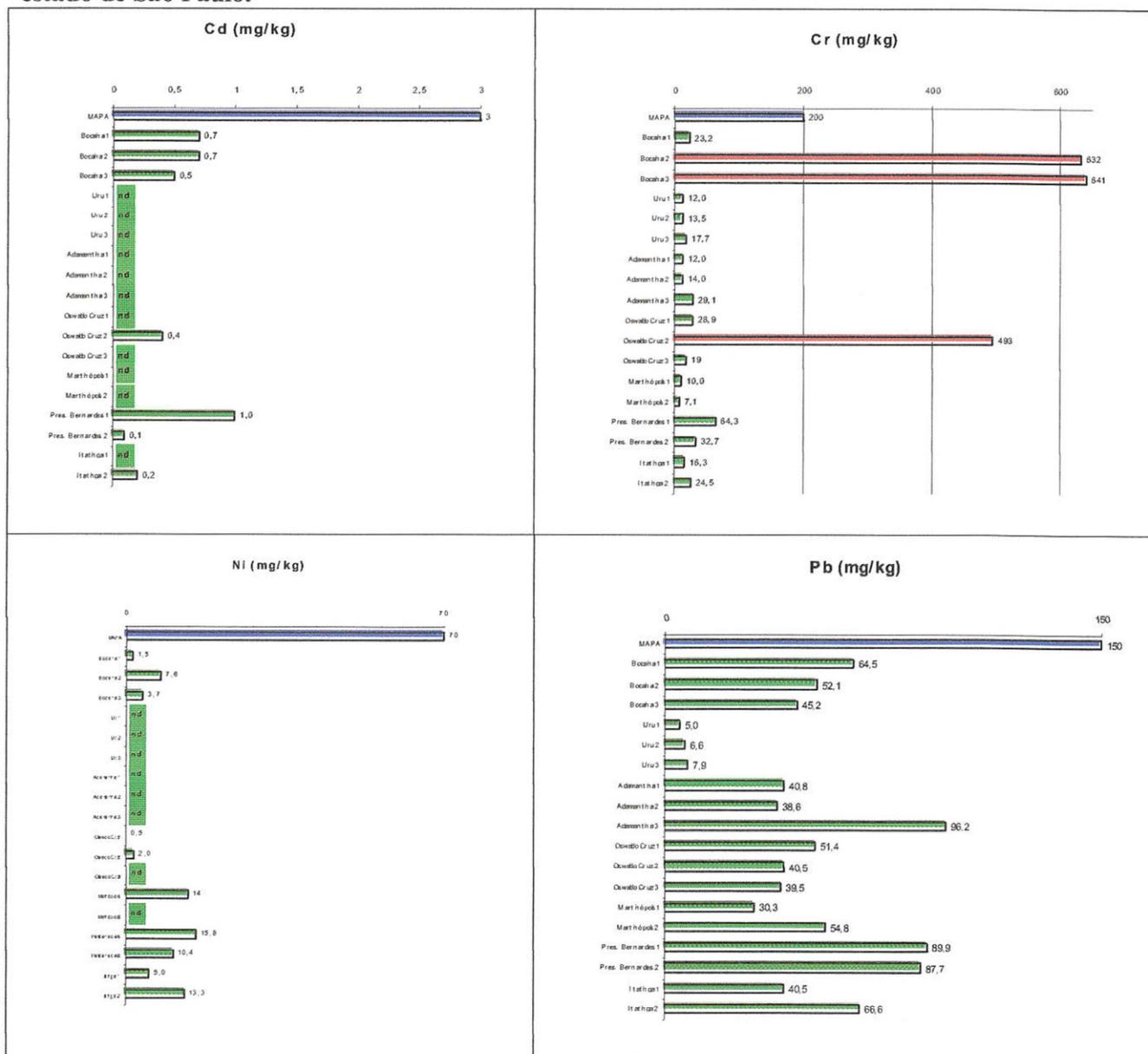
**Figura 1. Valores de pH, teores totais de N e C orgânico e relação C/N de amostras de CLU de diferentes usinas do estado de São Paulo.**



As maiores limitações para o uso agrícola do CLU estão relacionadas aos parâmetros de eficiência agrônômica. Em relação aos contaminantes, com exceção de Cr, os resíduos apresentaram-se dentro do adequado não indicando riscos ambientais e/ou à saúde humana e animal. Visto à precariedade observada em várias das usinas visitadas, considera-se que a qualidade do CLU observada é satisfatória e que a adequação dos parâmetros poderá ser

conseguida por meio de melhorias nos processos de separação e de compostagem ou, até mesmo, adicionando-se outros tipos de matérias-primas ao lixo orgânico.

**Figura 2. Teores totais de metais pesados em amostras de CLU de diferentes usinas do estado de São Paulo.**



### Referências Bibliográficas

GROSSI, M.G.L. Avaliação da qualidade dos produtos obtidos de usinas de compostagem brasileiras de lixo doméstico através de determinação de metais pesados e substâncias orgânicas tóxicas. 1993. 223p.. Tese (Doutorado) – Instituto de Química/Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2 ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995, 174 p.

KIEHL, E.J. **Manual de Compostagem**. 4 ed. Piracicaba: Editora Ceres, 2004, 173 p.