

## COMPARAÇÃO DE TECNOLOGIAS DE APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS VIA AVALIAÇÃO DE CICLO DE VIDA

COELHO, L. M. G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
E-mail: lineker@cefetmg.br

### RESUMO EXPANDIDO

Em uma lógica de economia circular é importante enxergar os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) não como rejeitos, mas como recursos que podem ser reinseridos na cadeia de valor. Para isso o estabelecimento de sistemas que visem o reaproveitamento dos materiais dos RSU são essenciais. Tecnologias convencionais de triagem de recicláveis e de compostagem de orgânicos são importantes alternativas, mas dependem da existência da coleta seletiva para sua aplicabilidade. Os sistemas de tratamento mecânico biológico (MBT) são uma alternativa visando o reaproveitamento de materiais dos resíduos, pois não requerem coleta seletiva e utilizam sistemas mecanizados de triagem e uma posterior etapa de compostagem da fração orgânica residual. Sendo assim, a avaliação do impacto ambiental destas tecnologias de aproveitamento de RSU pode servir como ferramenta importante para a tomada de decisão de gestores municipais. Para a avaliação de impactos ambientais há diversas abordagens disponíveis, dentre elas a avaliação de ciclo de vida (ACV) tem sido considerada uma metodologia quantitativa robusta para esse tipo de estudo. Nesse contexto o presente trabalho tem por objetivo avaliar o impacto ambiental via ACV de diferentes tecnologias voltadas a recuperação de materiais de RSU. O estudo considerou 3 diferentes cenários: coleta seletiva com triagem de recicláveis e compostagem de resíduos orgânicos ou triagem de recicláveis e digestão anaeróbia e coleta indiferenciada com tratamento mecânico biológico aeróbio (MBT aeróbio). A ACV foi realizada em quatro etapas, conforme a NBR ISO 14.040:2006: definição do objetivo e escopo, inventário de ciclo de vida (ICV), avaliação de impacto de ciclo de vida (AICV) e interpretação dos resultados. O estudo não considerou os impactos de coleta e transporte dos resíduos. A unidade funcional adotada foi 1 tonelada de resíduo sólido urbano. Os dados de ICV utilizados neste estudo foram obtidos em Den Boer *et al.* (2007). A AICV foi realizada adotando-se a metodologia CML 2001 (GUINÉE *et al.*, 2002), pois corresponde a uma das metodologias mais largamente adotadas em estudos ACV, o que permite a comparabilidade dos resultados obtidos com os de outros estudos. Para a realização da AICV foram utilizadas seis categorias de impacto ambiental, conforme Tabela 1, de acordo com o modelo LCA-IWM (DEN BOER *et al.* 2007). Os resultados da ACV para cada tecnologia avaliada são apresentados na Tabela 1. A partir dos resultados nota-se que o MBT resultou globalmente em valores positivos o que indica dano ambiental, enquanto que os sistemas de triagem + compostagem ou digestão anaeróbia resultaram em valores negativos indicando impactos evitados, o que está relacionado ao fato destes cenários resultarem em maior recuperação de materiais que o MBT, representando redução pela demanda de recursos naturais.

Tabela 1 – Resultados da ACV divididos por categoria de impacto ambiental para o gerenciamento de 1 ton de RSU expressos em habitante-equivalente (HabEq).

| Categorias de impacto          | Triagem + Compostagem | Triagem + Dig. anaeróbia | MBT aeróbio     |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| Acidificação                   | $-3,66.10^{-2}$       | $-4,61.10^{-2}$          | $2,71.10^{-3}$  |
| Aquecimento global             | $-4,77.10^{-2}$       | $-6,54.10^{-2}$          | $5,30.10^{-3}$  |
| Depleção de recursos abióticos | $-1,14.10^{-1}$       | $-1,21.10^{-1}$          | $-1,71.10^{-2}$ |
| Eutrofização                   | $9,69.10^{-3}$        | $1,10.10^{-2}$           | $2,31.10^{-3}$  |
| Oxidação fotoquímica           | $-1,71.10^{-2}$       | $-1,73.10^{-2}$          | $3,18.10^{-3}$  |
| Toxicidade humana              | $-4,38.10^{-3}$       | $-5,85.10^{-3}$          | $1,09.10^{-2}$  |
| Total                          | $-2,10.10^{-1}$       | $-2,44.10^{-1}$          | $7,27.10^{-3}$  |

Com base nos resultados da ACV, nota-se que os sistemas de triagem e processamento de resíduo orgânico obtiveram resultados melhores do que o sistema MBT. Todavia é importante avaliar este resultado com parcimônia tendo em vista que ele considera apenas os impactos envolvidos no processamento dos resíduos por tais tecnologias, sem considerar os impactos de coleta e transporte. Esses últimos podem afetar bastante os resultados, pois os sistemas MBT não requerem coleta seletiva, enquanto que os outros cenários considerados dependem da coleta diferenciada. Para estudos futuros recomenda-se a consideração dos impactos de coleta e transporte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduo sólidos; Reaproveitamento; Avaliação de ciclo de vida.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISSO 14040. Avaliação de Ciclo de Vida – Princípios e Estrutura, 2006, 10p.

DEN BOER, J.; DEN BOER, E. JAGER, J.; LCA-IWM: a decision support tool for sustainability assessment of waste management systems. *Waste Manage.*, v. 27(8), p. 1032–1045, 2007.

GUINÉE, J. GORRÉE, M., HEIJUNGS, R.; HUPPES, G.; KLEIJN, R.; DE KONING, A.; VAN OERS, L.; WEGENER, A.; SLEESWIJK, A.; VAN DUIN, R.; HUIGBREGTS, M. A. J. Life Cycle Assessment: an Operational Guide to ISOStandards. I: LCA in Perspective. IIa: Guide. IIb: Operational Annex. III: Scientific Background. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002.