



## POTENCIAL DE MITIGAÇÃO DE EMISSÕES DE METANO VIA PROJETOS DE COMPOSTAGEM DE PEQUENA ESCALA

Caio de Teves Inácio<sup>1</sup>; Daniel Beltrão Bettio<sup>2</sup>; Paul Richard Momsen Miller<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisador da EMBRAPA SOLOS, M.Sc Eng. de Produção e Mestrando em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, email: [caio@cnps.embrapa.br](mailto:caio@cnps.embrapa.br); <sup>2</sup>Aluno de Agronomia - Universidade Federal de Santa Catarina; <sup>3</sup>Professor Associado da Universidade Federal de Santa Catarina, Engenharia Rural; Doutor em Ecologia Aplicada

### INTRODUÇÃO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial de contribuição para mitigação de emissões de metano de cinco projetos de compostagem de pequena escala baseados em um mesmo método de baixo custo. Estimativas das emissões globais de metano do IPCC apontam que 13% das emissões antropogênicas de metano provêm da disposição de resíduos (IPCC, 2007).

Como o processo de compostagem é aeróbico e gera baixas quantidades de metano por tonelada de resíduo orgânico (Amlinger et al, 2008), carrega grande potencial como forma de mitigação de emissões de metano no contexto de sistemas de gestão de resíduos orgânicos urbanos, agrícolas e agroindustriais (Barton et al., 2008; Adkhari et al., 2006;) incluindo dejetos de suínos (Vanotti et al, 2009).

Atualmente 25 projetos de compostagem estão registrados como Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), sob metodologias para pequena escala (AMS.III.F), gerando reduções certificadas de carbono (RCE) anuais de 58.7015 tCO<sub>2</sub>e - toneladas métricas de CO<sub>2</sub> equivalente (UNFCCC / 2009)



## MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar os cálculos da emissão de metano foram utilizados dados coletados referentes a pesagens de resíduos orgânicos que são destinados aos seguintes projetos de compostagem:

A) Projeto Piloto de Compostagem – Localizado em Florianópolis/SC, recicla 4 ton/dia de restos de alimentos;

B) Projeto de Reciclagem Orgânica da UFSC – Localizado em Florianópolis/SC, recicla 1,2 ton/dia, sendo 0,85 de restos de alimentos e 0,35 de cama animal do biotério UFSC;

C) Projeto de Reciclagem Orgânica do CEASA – Localizado no município de São José/SC, recicla 4,6 ton/dia de restos de frutas e vegetais;

D) Projeto de Reciclagem Orgânica do município de Garopaba/SC – recicla 1,5 ton/dia de resíduos orgânicos urbanos;

E) Projeto de Reciclagem Orgânica AIRJ – Localizado na cidade de Rio de Janeiro/RJ, recicla 0,8 ton/dia de restos de alimentos. A soma das médias anuais dos cinco projetos resulta em 4.190,6 toneladas/ano de resíduos orgânicos processados.

Entre os parâmetros utilizados na ferramenta metodológica (UNFCCC, (*Methodological tool*”, versão 04, EB41, Report Anexo 10), o valor daqueles que são variáveis foram definidos de acordo com as seguintes condições:  $GWP_{CH_4}$  (Potencial de Aquecimento Global) foi utilizado 21;  $OX$  (Fator de Oxidação de metano) = 0,1 utilizado para aterros bem manejados;  $MCF$  (Fator de Correção do metano) = 1 para aterros anaeróbicos;  $W_{j,x}$  (Quantidade do resíduo orgânico tipo  $j$  não depositado no aterro no ano  $x$ ) = 4190,6 toneladas (média anual de todos os projetos);  $DOC_j$  (Fração de carbono orgânico

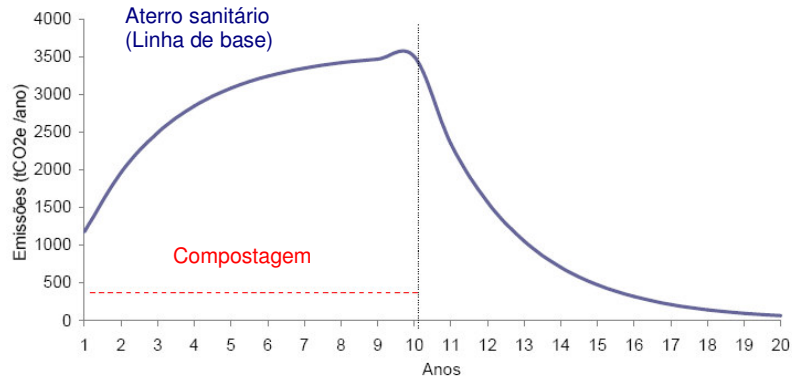


degradável por peso no resíduo orgânico tipo j) = 0,15 (15%) para restos de comida de base úmida; Kj (Taxa de decomposição para o resíduo do tipo j) = 0,40 leva em conta o clima tropical (Média anual de temperatura  $>20^{\circ}\text{C}$ ) e o regime de chuvas que influenciam o aterro (Média anual de precipitação  $>1.000\text{mm}$ ).

O fator de emissão da compostagem é 4 g de  $\text{CH}_4$  / Kg de resíduo (massa fresca). As emissões evitadas de  $\text{CO}_2$  com a redução do transporte dos resíduos não foram calculadas neste trabalho, nem as emissões relativas a uso de energia elétrica. No entanto esses itens constam da metodologia AMS.III.F para projetos MDL. Em relação aos projetos alternativos A, B e E o aterro sanitário dista aproximadamente 25,0 km, enquanto, que para o projeto D o aterro localiza-se a 70 km e para o projeto C essa distância é de 20 km.

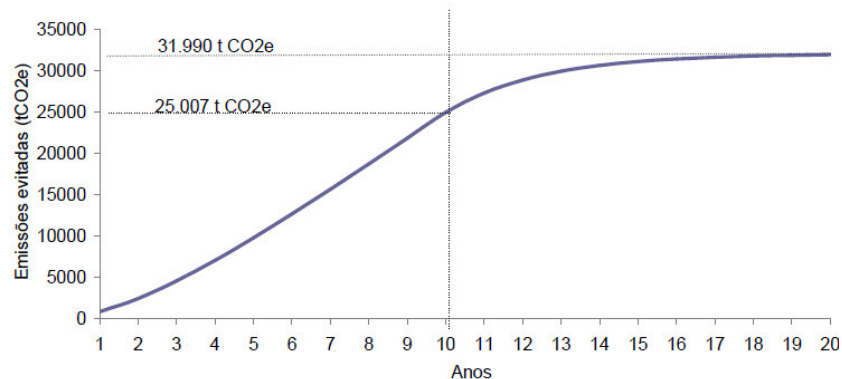
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

De acordo com os resultados, o processo de compostagem apresentou significativa diferença em relação às emissões de metano, um dos principais gases de efeito estufa, emitindo uma quantidade aproximadamente 10 vezes menor quando comparado ao aterro sanitário. O processo de decomposição anaeróbica que ocorre nos aterros sanitários produz elevada emissão de metano para atmosfera. A Figura 1 compara as emissões de metano em ambas as condições, mostrando a linha de base (aterro) e a emissão dos projetos alternativos. Para este cálculo, considerou-se a condição de depósito de resíduos durante os 10 anos e o horizonte de emissão de até 20 anos para o aterro. A compostagem apresentou uma emissão de 3.520 tCO<sub>2</sub>e, em 10 anos, enquanto o aterro sanitário emitiu 28.527 tCO<sub>2</sub>e, e continuará emitindo metano por pelo menos 10 anos, chegando a 35.510 tCO<sub>2</sub>e em 20 anos.



**Figura 1** – Gráfico comparativo das emissões de metano pela Compostagem (MDL) e o Aterro Sanitário (linha de base), em tCO<sub>2</sub>e, gerados por 4190,6 toneladas de resíduos orgânicos depositados anualmente, durante 10 anos. O valor 4190,6 ton é a soma das médias anuais de resíduos destinados a cinco projetos de compostagem de pequena escala. Metodologia de cálculo: AMS.III.F,UNFCCC.

As quantidades relativas a reduções de emissões de gases de efeito estufa atribuídas a uma atividade de projeto resultam em Reduções Certificadas de Emissões (RCE), medidas em tonelada métrica de dióxido de carbono equivalente (tCO<sub>2</sub>e). Nos 10 primeiros anos as emissões evitadas pelos projetos alternativos chegam a 25.007 tCO<sub>2</sub>e (Figura 2).



**Figura 2** – Gráfico das emissões evitadas acumuladas de metano (CH<sub>4</sub>), em tCO<sub>2</sub>e, gerados por 4190,6 toneladas /ano de resíduos orgânicos processadas em cinco diferentes projetos de compostagem, por 10 anos, tendo como linha de base as emissões de metano em aterros sanitários. Metodologia de cálculo: AMS.III.F,UNFCCC.



As emissões acumuladas de metano geradas pelo aterro em 20 anos, atingiram o valor de 35.510,76 tCO<sub>2</sub>e. Subtraindo este valor pela quantidade emitida dos projetos de MDL, obtemos 31.990,76 tCO<sub>2</sub>e, que significa o quanto foi reduzido das emissão de metano, quando 4.190,6 toneladas de resíduos orgânicos foram destinadas aos projetos de MDL ao invés do aterro, durante 10 anos.

## **CONCLUSÃO**

Apesar de projetos de pequena escala individualmente gerarem uma quantidade de RCE que podem não viabilizar o processo de registro de um MDL devido aos custos de transação, ficou demonstrado pelos cálculos que um conjunto de pequenos projetos poderia ter esse potencial viabilizado. A contribuição da compostagem de resíduos orgânicos para mitigação das emissões de metano em sistemas de tratamento e gerenciamento é evidente.

Em princípio, a compostagem é uma tecnologia de baixo investimento e custo de manutenção, o que poderia refletir em um custo de abatimento por tCO<sub>2</sub>e menor quando comparado aos projetos de captura de metano em aterros ou biodigestores (dejetos).

A compostagem ainda gera um produto final para uso agrícola de alta qualidade e comercializável, o composto orgânico que recicla nutrientes e carbono orgânico para os solos e é utilizado como substrato para mudas de hortaliças, frutíferas e espécies florestais.



## REFERÊNCIAS

ADKHARI, B.K., Barrington, S. & Martinez, J. Predicted growth of world urban food waste and methane production 24: 421-433. **Waste Management & Research**. 2006

AMLINGER, F.; Peyr, S. & C. Curls Green house gas emissions from composting and mechanical biological treatment. 26: 47-60. **Waste Management & Research**. 2008

BARTON, J.R.; Issaias, I., & Stentiford, E.I. Carbon – Making the right choice for waste management in developing countries. 28: 690-698. **Waste Management**. 2008

IPCC, **Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp. 2007

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. **Tool to determine methane emissions avoided from disposal of waste at a solid waste disposal site** - version 04, EB41, Report Anex 10. Disponível em: <<http://unfccc.int/2860.php>>. Acesso em: 2009.

UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change. AMS-III.F.: **Avoidance of methane emissions through controlled biological treatment of biomass** - version 6. Disponível em <http://unfccc.int/2860.php>.

VANOTTI, M.B., Szogi, A.A., Vives, C.A. Greenhouse gas emission reduction and environmental quality improvement from implementation of aerobic waste treatment systems in swine farms. **Waste Management**. 28:759–766. 2008.