

POTENCIAL DE LODOS DE ESGOTO DA CIDADE DE SALVADOR PARA APLICAÇÃO AO SOLO

Aldo Vilar Trindade¹; Cláudio Rios Ribeiro²; Everaldo Paulo de Medeiros³; Virgílio Bandeira Chagas Neto⁴; Adriana Maria Aguiar Accioly⁵; Marcos Paulo Leite da Silva²

¹ Pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, BA. aldo@cnpmf.embrapa.br; ² Bolsista IC Fapesb; ³ Técnico Nível Superior, Embrapa; ⁴ Gerente Técnico – Embasa, Salvador, BA. v-bandeira@uol.com.br; ⁵ Pesquisador Embrapa;

Trabalho financiado pela Fapesb – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia

Palavras-chave: degradação, poder de neutralização, microbiologia

Introdução

Atualmente os lodos gerados pela estação de tratamento de esgoto de Salvador são descartados no mar, via emissário submarino. O descarte via líquida através do emissário ocorre de forma de batelada, ou seja, são descartados pequenos volumes (máximo 10m³ por vez, por estação de tratamento) que é misturado em um volume bombeado de 6m³/s. Portanto, há uma grande diluição do descarte que é realizado a grande intervalos de tempo, entre cada retirada de lodo nas estações consideradas. Entretanto, a reciclagem agrícola é a forma de disposição final que pode ser considerada mais adequada em termos técnicos, econômicos e ambientais, desde que convenientemente aplicada (Andreoli *et al.*, 1997; Tsutiya, 2000).

O lodo pode apresentar em sua composição elementos químicos e biológicos que, em contato com o homem e/ou com a fauna e a flora, podem causar doenças e contaminações diversas. Portanto, qualquer decisão sobre o destino final mais apropriado para o lodo depende da avaliação e minimização dos riscos de contaminação do ambiente e do homem. Do ponto de vista químico os maiores problemas são os metais pesados, principalmente para redes de coleta que não separam o esgoto doméstico do industrial mas também moléculas orgânicas prejudiciais à saúde e que interferem na taxa de degradação do resíduo. Do ponto de vista biológico, por se tratar de um resíduo do tratamento de esgoto sanitário proveniente da atividade humana, diversos patógenos podem contaminar o lodo, muitos deles causadores de importantes doenças humanas.

O Brasil está elaborando uma legislação específica para a disposição final do lodo de esgoto urbano, em especial para a aplicação na agricultura, em florestas e em áreas degradadas (CONAMA, 2005). No Nordeste e especificamente na Bahia praticamente não há informações sobre os impactos e viabilidade de uso do lodo de estações de esgoto urbano.

A Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, em conjunto com a Embasa, vem desenvolvendo um projeto que tem como objetivo geral, avaliar o lodo orgânico produzido por estações de tratamento de esgoto urbano de Salvador quanto à viabilidade de reciclagem via aplicação ao solo e produção vegetal. Este trabalho tem como objetivo específico,

caracterizar lodos de tratamento aeróbico e anaeróbico, quanto aos aspectos químicos, microbiológicos/parasitológicos e de degradabilidade.

Material e Métodos

Os lodos, após coleta e desidratação, foram passados em peneira (abertura de 2 mm) para uniformização e armazenados em tanques cobertos. Amostras foram retiradas e caracterizadas quanto à presença de coliformes, helmintos e protozoários, teores de metais pesados e os nutrientes nitrogênio e fósforo. Em seguida, subamostras foram utilizadas para avaliação da taxa de degradação em dois tipos de solo (arenoso e argiloso), por meio da medição da evolução do CO₂ e do poder de neutralização, que representa o potencial do resíduo em promover aumentos no pH dos solos.

Resultados e Discussão

Os dois lodos apresentam algumas características distintas, sendo que o anaeróbico apresentou para quase todos os itens avaliados, valores mais elevados (tabela 1). Os teores de nitrogênio estão acima daqueles normalmente encontrados em esterco bovino, o que sugere que o resíduo funcionará como fonte deste nutriente às plantas. Por outro lado, os dois lodos apresentam teores de metais pesados abaixo dos limites críticos e, pela caracterização microbiológica, se enquadram na categoria A, que indica resíduos de melhor qualidade, de acordo com a Proposta de Resolução sobre Uso Agrícola de lodo de esgoto (CONAMA, 2005).

A degradabilidade dos lodos, medida pela evolução do CO₂ após incubação, revelou maiores valores para o lodo aeróbico, nos dois solos (figura 1). A evolução foi maior quando maiores doses de lodo foram aplicadas, indicando não haver, aparentemente, qualquer efeito inibitório, na amplitude de doses testada. Este dado é corroborado pela maior taxa de degradação do lodo em comparação com a do esterco, resíduo que já é considerado adubo de boa qualidade para diferentes tipos de solo.

O poder de neutralização dos lodos dependeu do tipo de solo em que foi aplicado, sendo maior no solo de característica arenosa, que apresentava pH original mais baixo (figura 2). Para este solo, a aplicação de doses mais baixas do lodo provocou forte incremento no pH, resultado também do maior poder tampão de solos com estas características.

Para o solo argiloso a aplicação dos lodos só provocaria alterações no pH se maiores doses, de até 80 t/ha fossem aplicadas.

Tabela 1. Caracterização química e microbiológica de lodo aeróbico e anaeróbico

Característica	Unidade	Lodo aeróbico	Lodo anaeróbico	Valor referência (CONAMA, 2005)
Carbono orgânico	g/kg	309,1	206,9	
Matéria orgânica	g/kg	556,1	372,4	
pH em água		6,24	6,17	
Nitrogênio total	g/kg	3,23	3,75	
Fósforo total	g/kg	0,59	0,95	
Arsênio total	mg/kg	1,5	2,0	20,0
Cádmio total	mg/kg	< 1,0	< 1,0	26,0
Chumbo total	mg/kg	10,8	33,7	500,0
Cobre total	mg/kg	62,0	203,0	1500,0
Cromo total	mg/kg	18,2	38,0	1000,0
Manganês total	mg/kg	38,0	72,0	
Níquel total	Mg/kg	11,7	22,8	420,0
Zinco total	Mg/kg	293,0	1200,0	3000,0
Coliformes fecais	NMP/g ST	$4,3 \times 10^1$	$9,3 \times 10^2$	10^3
<i>Ascaris</i> sp	Ovos totais/g matéria seca	0	0,06	< 1/4g MS
<i>Toxocara</i> sp.		0	0	
<i>Trichuris trichiura</i>		0	0,02	
<i>Trichuris vulpis</i>		0	0	
<i>Thichuroidea</i>		0	0	
<i>Hymenolepsis diminuta</i>		0	0	
<i>Taenia</i> sp.		0	0,08	
Protozoários	Nº/g matéria seca	0,23	0,19	

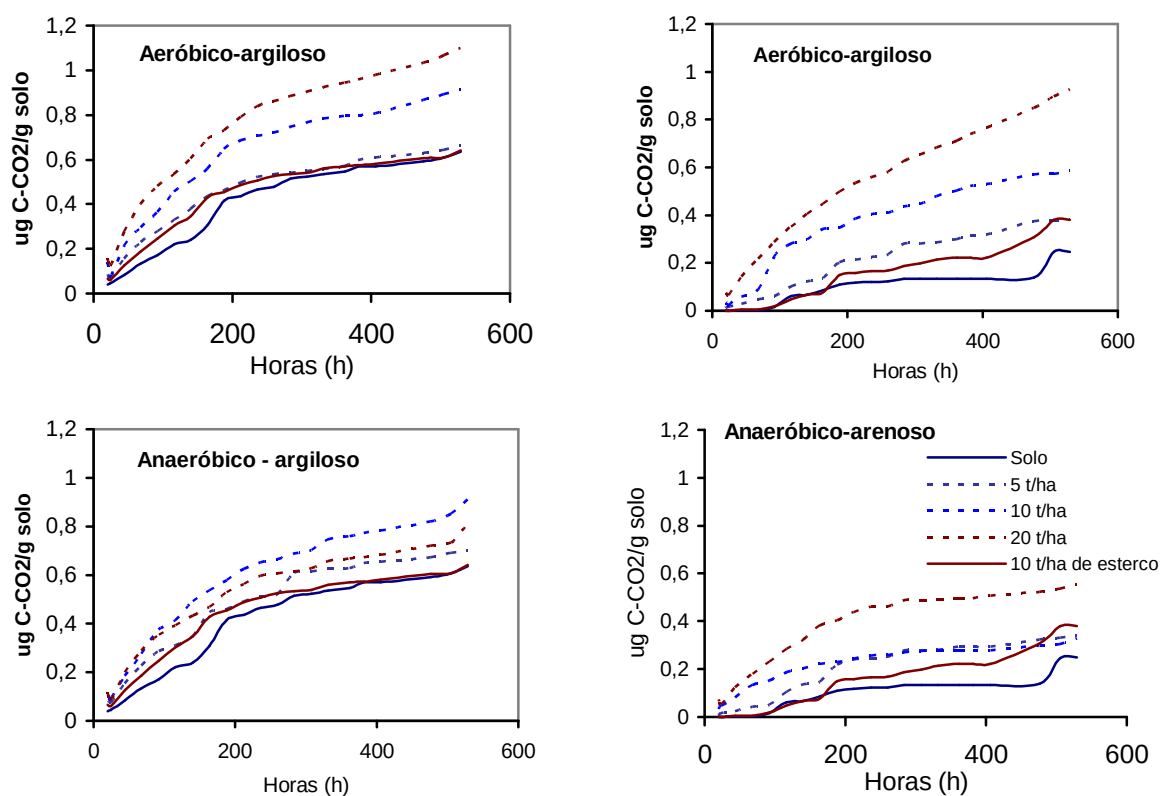


Figura 1. Evolução de CO₂ em solo argiloso e arenoso com diferentes doses de lodo aeróbico e anaeróbico.

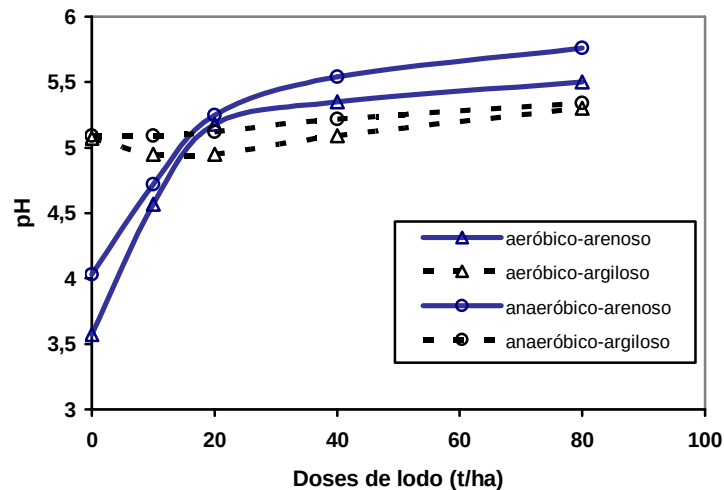


Figura 2. Curva de neutralização de lodos aeróbico e anaeróbico em solos argiloso e arenoso.

Conclusão

Com estes dados parciais, pode-se inferir que os lodos amostrados em duas estações de tratamento de esgoto de Salvador, são de qualidade química e microbiológica de excelência, apresentam degradação compatível com sua aplicação ao solo e poder de neutralização para solos arenosos.

Referências Bibliográficas

- ANDREOLI, C. V. ; FERNANDES, F. ; DOMASZAK, S. C. ; LARA, A. I. . **Manual técnico para utilização agrícola do lodo de esgoto no Paraná.** , 1997. 96 p
- CONAMA. **Proposta de resolução. Versão final do grupo de trabalho “Uso agrícola de lodo de esgoto”. Versão limpa.** 11^a Reunião. 23 e 24/05/2005. 26p. 2005
- TSUTYA, M.T. Alternativas de disposição final de biossólidos gerados em estações de tratamento de esgotos. In: BETTIOL, W. & CAMARGO, O.A. **Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto.** Jaguariúna, SP. Embrapa Meio Ambiente, 2000. p. 69-106.