

Potencial poluidor de percolado de resíduos sólidos urbanos de uma Usina de triagem e compostagem em escala experimental

Rosângela Francisca de Paula Vitor Marques¹

Luciano dos Santos Rodrigues²

Antônio Marciano da Silva³

4

Gerenciamento de Resíduos Sólidos e Líquidos

RESUMO

No presente estudo objetivou-se a caracterização da qualidade do percolado de resíduos sólidos urbanos (RSU's) em escala piloto, simulando a disposição de rejeitos em valas ou plataformas de uma Usina de triagem e compostagem. Foram utilizados 3 recipientes, considerando as densidades de resíduos compactados com base em literatura, sendo utilizados 60kg de RSU por recipiente. Em cada recipiente foram depositados somente rejeitos simulando uma usina de triagem e compostagem (UTC) em que deve ser depositado somente rejeito nas valas ou plataformas. O período de monitoramento foi de janeiro a maio de 2014. Foram realizadas análises físicas, químicas semanalmente, visando caracterizar o percolado gerado. As variáveis avaliadas foram DQOt, DQOf, DQOp, SSV, SS e pH. Os valores das concentrações dos percolados foram cotejados com os padrões de lançamento da Deliberação Normativa COPAM-CERH 01/2008 e classificados quanto à idade dos aterros e em relação às fases de decomposição dos resíduos. Os percolados apresentaram potencial poluidor, que decaiu de forma significativa, como consequência do processo de degradação e de lixiviação, requerendo tratamento prévio antes de lançamentos em corpos de água. O período de monitoramento foi caracterizado como fase de formação de ácidos, característica de áreas de disposição de resíduos relativamente novas.

Palavras-chave: Rejeito, caracterização do chorume, fase de decomposição.

INTRODUÇÃO

A crescente quantidade de resíduos sólidos gerados e a falta de informações confiáveis a respeito das características quantitativas e qualitativas destes, bem como de percolados, acarreta uma maior dificuldade de se criar um modelo adequado de gestão de resíduos pelo poder público municipal. Na Usina de Triagem e Compostagem A Usina de Triagem e Compostagem tem sido um dos métodos mais utilizados pelos pequenos municípios para destinação dos resíduos, onde é realizada a segregação dos materiais coletados e a

¹Prof. DSc. Universidade Vale do Rio Verde- Unincor; Professora em tempo integral, – Campus Três Corações, roeflorestal@hotmail.com..

²Prof. DSc. Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Medicina Veterinárias, lsantosrodrigues@gmail.com

³Prof. DSc. emérito da Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia, amarcianos@hotmail.com.

⁴Prof. DSc. da Universidade Vale do Rio Verde- Unincor; Professora em tempo integral, – Campus Três Corações, roeflorestal@hotmail.com..

.Prof. DSc. da Universidade Vale do Rio Verde- Unincor; Professora em tempo integral, – Campus Três Corações, roeflorestal@hotmail.com..

compostagem dos materiais orgânicos, minimizando a fração de resíduos destinados ao aterro. Nas valas e plataformas utilizadas para a disposição de rejeito há a geração do lixiviado que provoca danos à saúde humana e impactos ambientais, se não tratados, apresenta elevada carga poluidora, possui características de alta variabilidade e complexidade advindas dos resíduos sólidos urbanos. De acordo com HAMADA e MATSUNAGA (2000), a composição química do chorume varia muito dependendo da idade do aterro. Em termos gerais, os processos de reação bioquímica que ocorrem num aterro podem ser aeróbios e/ou anaeróbios. A cobertura diária do lixo promove processos aeróbios e degradação anaeróbia que se divide em duas fases: Fermentação ácida e fermentação metanogênica. Na fermentação ácida, os organismos facultativos ou anaeróbios decompõem as substâncias orgânicas iniciais, proteínas, graxas e hidratos de carbono em CO₂, H₂ e ácidos graxos menores. Na fermentação metanogênica, organismos estritamente anaeróbios decompõem os produtos da fermentação ácida e os convertem em CH₄, substâncias húmicas e água. Neste contexto, a pesquisa torna-se relevante por caracterizar percolados de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU's) com 100% de rejeito simulando a disposição final de uma Usina de Tiragem e compostagem em escala experimental, visando o fornecimento de informações técnicas e subsídios para uma gestão adequada dos RSU's.

METODOLOGIA

O experimento em escala piloto foi conduzido no Departamento de Engenharia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Núcleo Didático e Científico de Engenharia de Água e Solo, do Departamento de Engenharia, no município de Lavras - MG. nas coordenadas geográficas de 21° 13' 41,57" S e 44° 59' 27,34" W, a 909 m de altitude.

Foram utilizados 3 recipientes, considerando as densidades de resíduos compactados com base em literatura, totalizando 60 kg de RSU por recipiente, sendo depositado apenas rejeito, simulando a disposição de uma UTC. Os recipientes contendo os resíduos foram tampados para que não houvesse interferência de chuva. O experimento foi dividido em duas fases, sendo que a Fase 1 ocorreu no período de 14/01/2014 a 20/03/2014, onde foram aplicados 4 litros de água a cada dois dias em cada recipiente de RSU's, totalizando uma lâmina de água de 29,1 mm mensal. A Fase 2 ocorreu no período 21/03/2014 a 20/05/2014, com aplicação de 8 litros de água em cada recipiente a cada 2 dias, sendo a Lâmina de água mensal de 58,2 mm.

Para a avaliação do potencial poluidor foram coletadas amostras simples do percolado dos RSU's visando sua caracterização por meio de análises físicas e químicas. As coletas foram realizadas semanalmente, sendo o período de monitoramento de 14 de janeiro a 20 de maio de 2014, perfazendo um total de 20 coletas. As variáveis avaliadas foram DQO total, DQO filtrada, sólidos suspensos voláteis (SSV), sólidos suspensos (SS) e pH. As análises foram realizadas conforme descrito no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater (APHA et al, 2005).

Os valores das concentrações dos percolados foram cotejados com os constantes na Deliberação Normativa COPAM-CERH 01/2008 e comparados à classificação realizada por TCHOBANOGLOUS et al. (1993) quanto à idade dos aterros e POHLAND E HARPER (1986) em relação à fases de decomposição dos resíduos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva para as variáveis pH, matéria orgânica e sólidos.

TABELA 1. Estatística descritiva para os valores de pH, alcalinidade total (AT) e Ácidos Voláteis Total (AVT) **DQO_t**, **DQO_f**, **DQO_p**, **SS**, **SSV** nas Fases 1 e 2

		pH	DQO _t	DQO _f	DQO _p (mg.L ⁻¹)	SS	SSV
Fase 1	Média	6,8aA	3062,8bA	1460,2aA	1702,42bA	1069,0bA	751,0bA
	S	0,2	1793,2	476,7	1829,07	972,7	537,0
Fase 2	Média	6,7aA	438,3aB	232,1aA	234,03aB	400,1aA	290,0aB
	S	0,3	326,3	139,6	276,03	507,1	315,1

Valores em negrito superam o os padrões de lançamento da DN COPAM-CERH 01/2008.

Os valores do pH, variaram de 6,3 a 7,3 sendo que o mesmo se apresenta na fase ácida. Já na Fase 2, variaram de 6,5 a 7,0, com valores médios de 6,8. Quanto à fase de degradação, até a sétima coleta os valores de pH correspondem à fase ácida, somente a partir da oitava coleta observa-se um aumento do pH caracterizando uma fase metânica instável.

Observou-se, na Fase 1, que o afluente segundo TABASARAN (1975) apresentou-se basicamente dentro da fase metânica instável (valores de 6,8 a 7,2), ou fase de fermentação (POHLAND E HARPER, 1986) enquanto os demais afluentes com maiores porcentagens de matéria orgânica se apresentam na fase ácida. Na Fase 2, variaram de 6,3 a 7,3 sendo que os resíduos até a sétima coleta apresentam-se na fase ácida, somente a partir da oitava coleta observa-se um aumento do pH caracterizando-se por uma fase metânica instável.

Segundo POHLAND e HARPER (1986), pode-se dizer que as oscilações nas características de um percolado, como por exemplo, as oscilações do pH, devem-se a influência de diversos fatores classificados como: natureza do resíduo, distribuição espacial dos componentes orgânicos no aterro, disponibilidade de nutrientes, grau de compactação inicial, características químicas do resíduo, fechamento das células e fechamento final do aterro. Avaliando-se o teor de sólidos e matéria orgânica, observou-se que entre as Fases, menores valores são atribuídos para a Fase 2, diferindo-se estatisticamente entre si ($P < 0,05$), podendo este fato estar relacionado à colocação de resíduos apenas no início do experimento. A Fase 1 é caracterizada por uma matéria orgânica de fácil degradação e Fase 2 a uma matéria orgânica recalcitrante. Também está de acordo com a cinética de degradação de matéria orgânica, onde as maiores remoções são obtidas nas etapas iniciais do processo, quando a DQO é mais facilmente degradável, restando para etapas posteriores os materiais mais resistentes à degradação.

Notou-se também que as concentrações apresentaram grande variabilidade, podendo ser explicado, além da alta variabilidade da composição dos resíduos, pela coleta de amostras simples para análises laboratoriais.

As concentrações de DQO apresentaram significativas variações, oscilando entre 1252 a 6696 mg.L^{-1} e na fase 2 a variação foi de 55 a 1017 mg.L^{-1} , de acordo com POHLAND & HARPER (1986) esses valores correspondem à Fase de formação de ácidos. Essas concentrações não condizem com as sugeridas por TCHONOBANOGLIOUS et al. (1994), que afirmam que as concentrações de DQO podem variar desde 3.000 mg.L^{-1} até 60.000 mg.L^{-1} , com valores típicos por volta dos 18.000 mg.L^{-1} para aterros considerados jovens com idade de aterramento de até dois anos.

Observa-se também que os valores de DQO_p é bem maior que os valores de DQO_f seguindo, portanto, comportamento semelhante à DQO_t . Cabe ressaltar, que a DQO_p é devida à maior presença de sólidos fixos que ficou retida no fundo dos recipientes e a DQO_f é representada pela parcela de DQO_t que pode ser degradada biologicamente em condições anaeróbias.

Observou-se que quanto maior a porcentagem de matéria orgânica maior é a concentração de SS e SSV. SS são constituídos de mais de 50% SSV, indicando que o SS é constituído de fração orgânica que pode ser volatilizada.

Os valores de DQO_t e SS apresentaram-se bastante elevados, na Fase 1 e 2 das diferentes composições de matéria orgânica, em comparação com o padrão estabelecido pela

DN COPAM-CERH 01/2008 que é de 180mg.L^{-1} , para DQO_t e 100 mg.L^{-1} para SS, sinalizando que para o percolado há necessidade de tratamento para posterior lançamento no curso d'água.

CONCLUSÕES

Os percolado gerado apresentou potencial poluidor bastante elevado, requerendo tratamento prévio antes de seus lançamentos em corpos de água. Este potencial poluidor decaiu de forma significativa no decorrer do tempo de monitoramento, como consequência do processo de degradação e de lixiviação. O período de monitoramento foi caracterizado como a fase de formação de ácidos, característica de áreas de disposição de resíduos relativamente novas, o que efetivamente ocorreu, porém com elevado potencial poluidor.

REFERÊNCIAS

APHA Standard methods: for examination of water and wastewater. 21th ed. Baltimore: APHA, AWWA, WPCP, 2005.

HAMADA, J. e MATSUNAGA, I. **Concepção do Sistema de Tratamento de Chorume para Aterro Sanitário de Ilhéus - BA.** In: IX SILUBESA – Simpósio Luso- Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. 1515-1524p. 2000

MINAS GERAIS. Deliberação normativa conjunta COPAM/CERH-MG, nº01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de percolados, e dá outras providências. Disponível em: < <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8151>>. Acessoem: 22 jan. 2011.

POHLAND, F. G.; HARPER, S. R. **Critical review and summary of leachate and gas production from landfills.** EPA/600/2-86/073. Hazardous Waste Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, United States Environmental Protection Agency, 1985. 165p. (U.S. EPA Cooperative Agreement CR-809997, Georgia Tech Project nº E-20-G01).

TCHOBANOGLOUS, G.; THEISEN, H. e VIGIL, A. S. **Integrated Solid Waste Management: Engineering Principles and Management Issues.** McGraw-Hill International Editions. Civil Engineering Series, p 978. 1993.