

III-274 - AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PRESENTES EM UMA CÉLULA EXPERIMENTAL POR MEIO DE FITOTOXICIDADE

Alessandra dos santos Silva⁽¹⁾

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Libânia da Silva Ribeiro

Engenheira Sanitarista e Ambiental pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestranda em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Flaviano de Souza Alves

Geógrafo pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Pós-Graduado em Novas Tecnologias pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Leonardo Jose Silva de Souza

Engenheiro Civil pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestrando em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Hosana Emília Abrantes Sarmento Leite

Doutoranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestre em Engenharia Civil e Ambiental pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Engenheira Civil pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Endereço⁽¹⁾: Rua João Maria Ribeiro, 70 A - Liberdade – Campina Grande - PB - CEP: 58410-075 - Brasil - Tel: (83) 8833-6296 - e-mail: alessandrasantos11@gmail.com.

RESUMO

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) apresentam-se como uma das maiores problemáticas ambientais, destiná-los de forma adequada sem comprometer a qualidade do meio ambiente é vital. Na busca por alternativas para tratamento e disposição adequada de resíduos, os aterros sanitários surgem como forma de disposição final. No entanto, o estudo de aterros em escala real, ainda apresenta algumas dificuldades. As células experimentais (lisímetros) representam uma alternativa para o estudo do comportamento de uma célula de aterro sanitário, favorecendo o entendimento das variáveis existentes no sistema. O objetivo desse trabalho é avaliar a contaminação por agentes tóxicos em uma célula experimental de resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande-PB, por meio do teste de fitotoxicidade, verificando o seu grau de interferência no processo de biodegradação. Esses testes permitem avaliar o crescimento de sementes de vegetais frente a cargas tóxicas a qual são submetidas. Os resultados obtidos mostram que os testes de fitotoxicidade servem como indicadores da presença de substâncias tóxicas no lisímetro e que a presença dessas substâncias pode interferir nos processos de biodegradação dos RSU, impedindo a atividade biológica e consequentemente todos os processos biodegradativos.

PALAVRAS-CHAVE: Lisímetro, Fitotoxicidade, Resíduos Sólidos Urbanos.

INTRODUÇÃO

O gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) apresenta-se como uma das maiores problemáticas da sociedade atual. Destinar os resíduos de forma adequada sem causar danos ao meio ambiente é um grande desafio, principalmente devido ao elevado potencial de contaminação existente nesses resíduos.

Após a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), através da Lei 12.605, de agosto de 2010, a preocupação com a destinação final e adequada dos resíduos sólidos tem se tornado mais evidente por parte do poder público, uma vez que essa política proíbe o lançamento inadequado dos resíduos, obrigando-os a buscarem alternativas para uma disposição que não gere impactos negativos para o meio ambiente.

Dentre as alternativas de disposição dos RSU, os aterros sanitários se constituem como uma das mais adequadas. Entende-se como aterro o local onde os resíduos são depositados de forma controlada no solo.

Uma vez depositados, os resíduos se degradam naturalmente por via biológica até a mineralização da matéria biodegradável, em condições fundamentalmente anaeróbias (CAMPOS, 2010).

Porém, a realização de pesquisas em aterros em escala real, apresenta alguns inconvenientes. Fato que dificulta a obtenção sistemática de dados sob condições conhecidas ou controladas. Diante disso, os lisímetros surgem como uma alternativa de estudo, uma vez que, simulam o comportamento de aterros sanitários, e assim, possibilitam uma melhor avaliação de parâmetros físicos, químicos, microbiológicos, contribuindo para uma maior compreensão do processo de biodegradação (ALCÂNTARA, 2007).

O processo de degradação dos resíduos é bastante influenciado pela sua composição que varia de acordo com o tipo de resíduo descartado, podendo conter substâncias tóxicas e elevadas concentrações de contaminantes que estão presentes em pilhas, baterias, jornais, tintas, tecidos, têxteis, enlatados, inclusive em alimentos, os quais para serem produzidos necessitam de substâncias à base de metais pesados e outros componentes (MELO, 2006).

A grande diversidade de compostos presentes nos RSU, trazem consigo uma grande quantidade de metais pesados. Esses metais são substâncias tóxicas, que por suas características intrínsecas podem causar diversos danos a saúde e ao meio ambiente, além de interferir nos processos de biodegradação dos resíduos. Além destes, os subprodutos gerados pela decomposição dos próprios resíduos também podem causar toxicidade ao meio, a exemplo dos próprios gases gerados e da amônia que em elevados teores torna-se tóxica, dificultando também a degradação.

Segundo Chang *et al.* (1992), a fitotoxicidade é definida como uma intoxicação de plantas vivas pelas substâncias constituintes do meio de crescimento, quando estas substâncias são acumuladas nos tecidos da planta. Essa reação adversa se dá devido à presença de substâncias tóxicas no meio. Assim, os testes de fitotoxicidade têm sido bastante utilizados para avaliar os danos causados pelas combinações tóxicas presentes nos RSU.

O objetivo desse trabalho é avaliar a contaminação por agentes tóxicos em uma célula experimental de resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande-PB, por meio dos testes de fitotoxicidade, verificando o grau de interferência dos agentes tóxicos no processo de biodegradação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sistema Experimental:

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), onde foi construída uma célula experimental (lisímetro) que simula o comportamento de uma célula de aterro sanitário (Figura 1).

O experimento é dotado de sistemas de drenagens de líquidos e gases, medição do nível de líquidos através de um piezômetro, medidores de recalque superficiais e em profundidade e medidores de temperatura (termopares) ao longo da profundidade, a fim de proporcionar a obtenção de parâmetros sob condições conhecidas e/ou controladas.



Figura 1 – Lisímetro de RSU localizado na UFCG.

O lisímetro foi construído em alvenaria, possui 3,0 m de altura, 2,00 m de diâmetro interno e um volume total de aproximadamente 9 m³, sendo dotado de três orifícios para coleta de resíduos, em níveis de profundidade denominados superior, intermediário e inferior.

Objetivando uma amostra representativa dos RSU da cidade de Campina Grande, foram utilizados para o preenchimento do lisímetro resíduos provenientes de diferentes bairros do município. Esses resíduos foram devidamente homogeneizados e após a pesagem, colocados e compactados no lisímetro.

Inicialmente foram realizados estudos gravimétricos e volumétricos da composição dos resíduos sólidos e mensalmente foram coletadas amostras para monitorar o comportamento da célula experimental ao longo do tempo e profundidade.

As coletas para as análises dos testes de toxicidade dos resíduos sólidos foram realizadas nos diferentes orifícios do lisímetro por meio de um amostrador. A cada coleta eram retirados, aproximadamente, 500g de resíduos de cada profundidade. Após coletadas, as amostras foram armazenadas em sacos plásticos encaminhadas ao laboratório do Núcleo de Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba e da Universidade Federal de Campina Grande (EXTRABES) localizado em terreno pertencente à Companhia de Água e Esgoto do Estado da Paraíba – CAGEPA, conforme técnicas de coleta e conservação do CETESB (1986).

Testes de Toxicidade:

Os testes de fitotoxicidade foram realizados segundo Tiquia & Hodgkiss (1996). O procedimento para as análises consistiu em semear sementes de repolho (*Brassica oleraceae*) e tomate (*Lycopersicon lycopersicum*) em amostras de resíduos coletados no lisímetro nas porções retiradas de cada orifício, sendo inferior, intermediária e superior. Essas amostras, após coletadas foram picotadas e diluídas em água destilada no qual se obteve um extrato para as análises laboratoriais.

O procedimento inicial para as sementes utilizadas nestes testes foi o processo de lavagem e desinfecção. Em seguida, as sementes foram colocadas em placas de Petri contendo papéis de filtro, a fim de receberem a amostra de RSU para posterior incubação em estufa BOD, por um período de 5 dias. Após esse período, as sementes foram analisadas e observados os seus índices de crescimento e germinação (Figura 2).

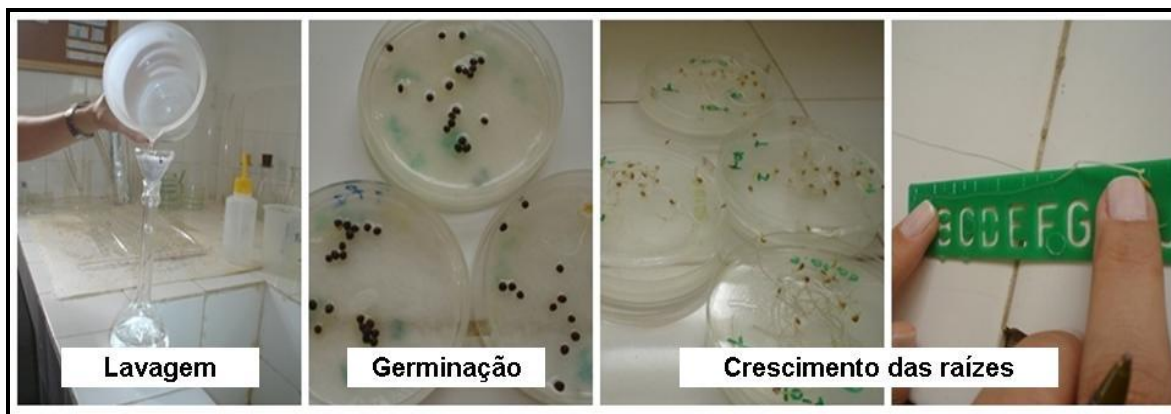


Figura 2: Testes de Fitotoxicidades dos RSU

RESULTADOS

O crescimento e germinação das sementes é bastante influenciado pelo meio no qual estão inseridos. As Figuras 3 e 4 apresentam os resultados dos ensaios de fitotoxicidade através do crescimento relativo da raiz (CRR) e da germinação relativa da semente (GRS), feitos com as sementes de tomate (*Lycopersicon lycopersicum*) e repolho (*Brassica oleraceae*), para amostras superiores, intermediárias e inferiores do lisímetro.

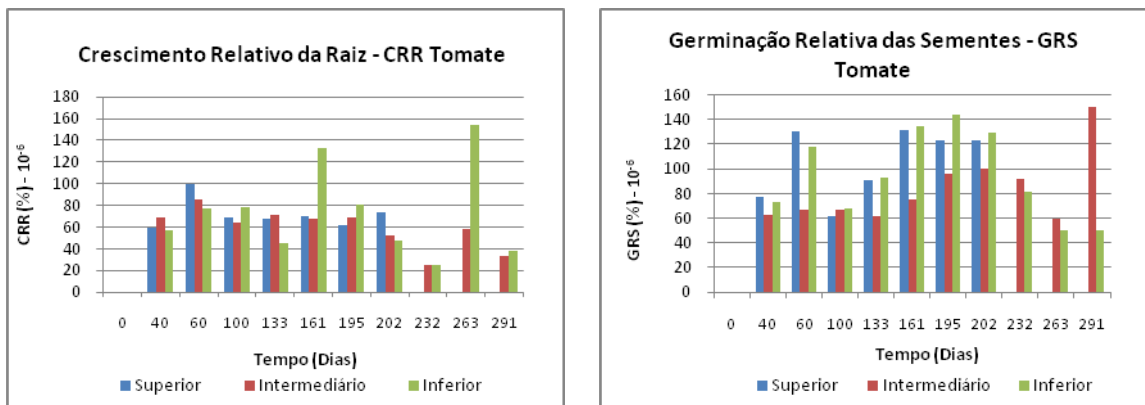


Figura 3. CRR e GRS para as sementes de tomate.

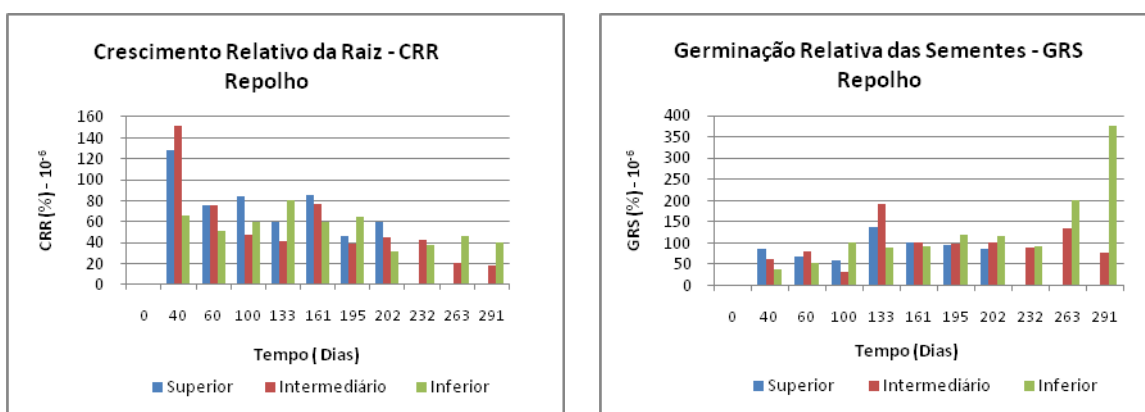


Figura 4. CRR e GRS para as sementes de repolho.

Em relação ao crescimento e a germinação das sementes de tomate pode-se dizer que seus índices maiores são devido as reservas de alimentos que esta espécie possui. Fato que faz com estas sementes demande mais tempo para se nutrir dos compostos presentes no lisímetro, uma vez que esta espécie possui maior quantidade de material nutritivo em suas sementes, quando comparada as sementes de repolho.

As sementes de repolho apresentaram um crescimento e uma germinação mais discreta em relação as de tomates, devido a estas apresentarem pequenas reservas de alimentos e assim necessitarem de fontes externas de nutrientes para seu crescimento e germinação.

Segundo Melo *et al.*(2006), o desenvolvimento da raiz das sementes está diretamente associado aos constituintes presentes no meio biodegradado, portanto, se houver cargas tóxicas em grandes quantidades que afetem o desenvolvimento da semente, este desenvolvimento não ocorrerá de maneira satisfatória.

CONCLUSÕES

- O estudo de células experimentais surge como uma alternativa de estudo para o entendimento das dinâmicas que ocorrem com os resíduos de um aterro sanitário, bem como para obtenção de dados que possam contribuir para a construção, dimensionamento e monitoramento de um aterro em escala real.
- A presença de substâncias tóxicas nos RSU se dá principalmente pela grande diversidade materiais existente na massa de resíduos.
- A presença de substâncias tóxicas pode interferir nos processos de biodegradação dos RSU, impedindo a atividade biológica e consequentemente todos os processos biodegradativos.
- Os testes de fitotoxicidade servem como indicadores da presença de substâncias tóxicas no lisímetro. Os resultados encontrados nesta pesquisa mostram que as sementes de tomate apresentaram maiores índices de crescimento e germinação do que as sementes de repolho, fato que evidencia uma menor tolerância do repolho ao meio contaminado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALCÂNTARA, P.B. Avaliação da Influência da Composição de Resíduos Sólidos Urbanos no Comportamento de Aterros Simulados. Tese de Doutorado. UFPE, Recife, 2007.
2. CAMPOS, V. R.; CAZARINI, E. W. Estudo dos critérios de decisão para localização de aterros sanitários para auxiliar na avaliação de impactos ambientais. 3º Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos e 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos. João Pessoa, Setembro, 2010.
3. CETESB. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Guia de coleta e conservação de amostras de água. São Paulo, 1986.
4. CHANG, A.C.; GRANTO, T.C.; PAGE, A.L. A methodology for establishing phytotoxicity criteria for chromium, copper, nickel and zinc in agricultural land application of municipal sewage sludges. Environmental Quality, v.21, p. 521-536, 1992.
5. LEI 12.305/2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos- PNRS. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2010.
6. MELO, M. C.; MONTEIRO, V. E. D.; NEVES, M. L.; ARAÚJO, J. M. & JUCÁ, J.F.T. 2006. Estudos de toxicidade em Aterros de Resíduos Sólidos Urbanos. Revista Biotecnologia., v. 28, p. 48-52.
7. TÍQUIA, S.M.; N.F.Y & HODGKISS, I.J. Effects of Composting on Phytotoxicity of Spent Pig-manure Sawdust Litter. Hong Kong. 1996.