



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

INFLUÊNCIA DOS ÍNDICES DE PRECIPITAÇÃO E EVAPORAÇÃO NA BIODEGRADAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CÉLULAS EXPERIMENTAIS

Elaine Patrícia Araújo (1); Amanda Gabriela Freitas Santos (2); Edcleide Maria Araújo(3)

(1) *Universidade Federal de Campina Grande; E-mail: elainepatriciaaraujo@yahoo.com.br*

(2) *Universidade Estadual Vale do Acaraú; E-mail: amanda33gabriela@hotmail.com*

(3) *Universidade Federal de Campina Grande; E-mail: edcleidemaria@yahoo.com.br*

INTRODUÇÃO

A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) está diretamente vinculada a fatores como: renda e padrões de vida das populações, desenvolvimento econômico, diversidade de grupos populacionais e a elementos culturais e climáticos, sendo essa geração função das atividades básicas de manutenção da vida.

Estudos relacionados à gestão de RSU estão sendo discutidos nos diferentes cenários nacionais e internacionais, devido à falta de locais adequados de disposição final desses resíduos, bem como aos impactos por eles gerados.

Células experimentais podem ser consideradas reatores que simulam aterros em escala real. Estas células são dotadas de sistemas de drenagem de líquidos e gases e possui em sistema de monitoramento de inúmeros parâmetros físico-químicos e microbiológicos.

Na ausência de aterros em escala real, uma opção para conhecimento e avaliação do comportamento dos resíduos sólidos, após disposição final, é o estudo de células experimentais, que em função de suas características área/volume aceleram o processo de biodegradação permitindo entender, as relações existentes entre os diversos parâmetros envolvidos no processo de degradação.

As células experimentais representam uma técnica de suma importância, pois permitem obter parâmetros para projetos, dimensionamento, construção e monitoramento de aterros sob condições conhecidas e controladas, podendo ser aplicada com as devidas adaptações em escala real. Estas células são planejadas com a finalidade de avaliar o processo biodegradativo dos resíduos que são depositados, correlacionando diferentes parâmetros como recalque, temperatura e quantificação de microrganismos. Estudos comparativos com células experimentais são importantes, pois podem servir de justificativas para o melhor entendimento do comportamento de aterros sanitários devido à facilidade de conhecimento e das condições internas e externas.

Os dados obtidos através do monitoramento dessas células experimentais de RSU possibilitarão a verificação da representatividade quanto ao comportamento degradativo dos resíduos sólidos urbanos submetidos a diferentes condições: tempo de aterramento, condições ambientais e composição física dos resíduos, sendo possível verificar aspectos como: viabilidade técnica, facilidade de obtenção dos parâmetros e simplicidade operacional, reduzindo os custos na sua aplicabilidade prática.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

O objetivo dessa pesquisa foi realizar o monitoramento de células experimentais de RSU estudando a influência dos índices de precipitação e evaporação na biodegradação de resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande-PB.

METODOLOGIA

As células experimentais construídas foram instrumentadas com medidores de temperatura e recalque ao longo da profundidade, piezômetro e dreno de gás, além de 12 pontos de coleta de resíduos (Figura 1).



Figura 1: Célula experimental monitorada, 2011.

Os períodos de monitoramento foram de: outubro de 2009 a outubro de 2011 na célula experimental I e de setembro de 2011 a setembro de 2013 na célula experimental II, onde amostras de resíduos sólidos foram retiradas de cada camada (superior, intermediária e inferior) para realização das análises microbiológicas de acordo com metodologias específicas.

Os dados de evaporação e precipitação da cidade de Campina Grande-PB foram liberados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 2 e 3 ilustram os índices de precipitação e de evaporação na cidade de Campina Grande-PB nos períodos de 2009 a 2013.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

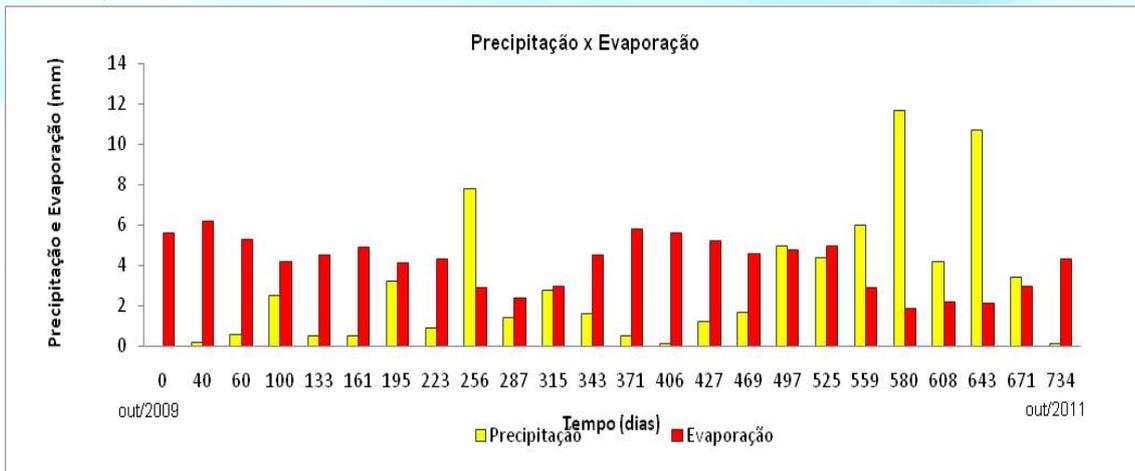


Figura 2: Precipitação x Evaporação em Campina Grande-PB, no período de outubro 2009 a outubro de 2011, cujos dados foram fornecidos pela EMBRAPA. Fonte: EMBRAPA, 2011.

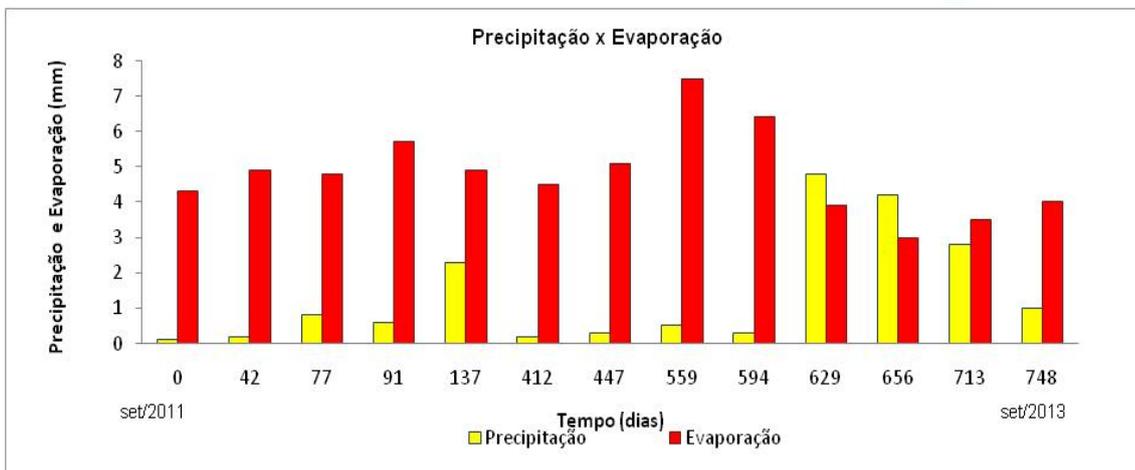


Figura 3: Precipitação x Evaporação em Campina Grande-PB, no período de setembro 2011 a setembro de 2013, cujo os dados foram fornecidos pela EMBRAPA. Fonte: EMBRAPA, 2013.

Pode-se observar nos gráficos 2 e 3 que boa parte dos meses do ano em Campina Grande apresentaram índices de evaporação bem maiores que os índices de precipitação, demonstrando que ocorre um déficit hídrico na cidade, pois quanto menor a capacidade de água disponível maior a deficiência hídrica da região. A cidade de Campina Grande apresenta um clima semiárido, definida pelo Ministério da Integração Nacional em 2005. Esta delimitação tem como um dos critérios o índice pluviométrico dessa região. Estes dados corroboram com os apresentados por Tavares (2003) e Rodriguez (2002) que relatam que o baixo índice de chuvas na região e uma maior taxa de evaporação de água durante quase todo o ano, formam o chamado déficit hídrico e designa uma situação na qual as precipitações exibem valores inferiores aos da evapotranspiração das plantas. A baixa precipitação foi um dos motivos pelo qual a produção de lixiviado não foi suficiente para ser coletado pelos sistemas de drenagens das células experimentais I e II, mesmo que o teor de matéria orgânica seja alta e que a umidade do ar influencie os resíduos na fonte.



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

No período de monitoramento das células experimentais I e II, observou-se baixos valores de precipitações no início do monitoramento até os 223 dias (mês de maio) e logo após esse período, as maiores tendências de elevação são registradas até o mês de junho (256 dias) na célula experimental I e altos valores de precipitação entre os dias 629 a 656 (meses de junho e julho) na célula experimental II, sendo estes dados já esperados, pois os períodos de chuvas na cidade de Campina Grande são previstos para esta época do ano. A região onde está localizada a cidade de Campina Grande apresenta baixo índice de precipitação no estado da Paraíba, com valores médios anuais de 760 mm (GALVÍNCIO & RIBEIRO, 2005).

Os encharcamentos das células experimentais I e II ocorreram em épocas de primavera/verão (setembro/outubro), onde o baixo índice de precipitação (700 mm/ano) e elevado índice de evaporação na cidade de Campina Grande, contribuíram para não formar líquidos lixiviados dos quais não foram coletados através do piezômetros instalados nas células experimentais. Sendo assim, nenhuma variação na medição do nível de líquidos foi verificada durante o período de monitoramento destas células.

Os dados obtidos corroboram com os resultados apresentados por Meira (2009) que relatou que embora, ocorra em aterros/lixões a formação de líquidos através do metabolismo microbiano, as condições climáticas são fatores que contribuem para a geração de lixiviados e, visto que na cidade de Campina Grande existe um déficit hídrico, provavelmente, o índice de evapotranspiração seja maior que o índice de precipitação anual, o que contribuiu para a ausência de lixiviado no interior da célula experimental monitorada.

Os dados de precipitação são importantes pois podem influenciar diretamente na biodegradação nas células experimentais, uma vez que pode ocorrer infiltração nas camadas de coberturas das células experimentais favorecendo desta forma a entrada de água pluvial por caminhos preferenciais e o desenvolvimento microbiano. A presença de oxigênio dissolvido (água) pelas precipitações ou pela umidade do ar devido as fissuras nas camadas de coberturas ou nos pontos de coletas nas células experimentais, também pode favorecer ao desenvolvimento microbiano (principalmente de fungos e bactérias), bem como a uma redução da matéria orgânica.

Embora nos períodos de seca a incidência de águas pluviais seja menor em Campina Grande, as concentrações nos parâmetros analisados como teor de umidade, sólidos voláteis, desenvolvimento microbiano permaneceram relativamente elevadas se comparadas nos períodos chuvosos. Este fato pode estar relacionado, principalmente, ao carreamento vertical dos contaminantes.

CONCLUSÕES

Os índices de precipitação e evaporação favoreceram de maneira positiva na biodegradação dos resíduos sólidos nas células experimentais I e II.

As bactérias aeróbias totais apresentaram comportamentos semelhantes ao longo do monitoramento nas diferentes células experimentais.

Os fungos totais apresentaram crescimento satisfatório em todas as camadas nas diferentes células experimentais durante o período de monitoramento.

Os dados de precipitação e evaporação são importantes pois podem influenciar diretamente na biodegradação nas células experimentais, uma vez que pode ocorrer infiltração nas camadas de



III CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE
E D U C A Ç Ã O

coberturas mais profundas das células experimentais favorecendo desta forma a entrada de água pluvial por caminhos preferenciais e o desenvolvimento microbiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALVÍNIO, J. D.; RIBEIRO, J. G. **Precipitação média anual e a captação de água de chuva no Estado da Paraíba.** 5º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água da Chuva. Teresina – PI. 2005.

MEIRA, R. C. **Estudo biodegradativo dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Campina Grande – PB em escala experimental.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, 2009, 113p.

RODRIGUEZ, J. L. **Paraíba: Desenvolvimento econômico e a questão ambiental.** João Pessoa/PB: Editora Grafset, 2004, 164p.

TAVARES, A. S. **Paraíba: Desenvolvimento econômico e a questão ambiental.** João Pessoa/PB: Editora Grafset, 2004, 164p.