



I-063 - WETLAND ARTIFICIAL DE SUBSUPERFÍCIE PARA TRATAMENTO DO LIXIVIADO ORIUNDO DO ATERRO CONTROLADO DO JOQUÉI - DF

Estéfani Jesus dos Santos⁽¹⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Católica de Brasília (UCB).

Beatriz Rodrigues Barcelos⁽²⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Católica de Brasília (UCB). Mestre em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade de Brasília (UNB). Professora no Departamento de Engenharia Ambiental – UCB, na área de Saneamento Básico e Políticas Ambientais.

Endereço⁽¹⁾: QNL 15 conj. A, Casa 16 – L norte - Taguatinga - DF - CEP: 72151-601 - País - Tel: +55 (61) 34759522- e-mail: estefani.js@gmail.com.

RESUMO

A decomposição dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em aterros geram o lixiviado, um líquido de coloração escura e forte odor, com grande potencial poluidor. Quando exposto ao meio ambiente de forma irregular e sem tratamento, contaminam o solo e os recursos hídricos, implicando assim na qualidade do ambiente, refletindo na saúde da população. Com isso, o presente estudo visa avaliar a tratabilidade do lixiviado oriundo do Aterro Controlado do Jوقéi – DF, utilizando um sistema tecnologicamente avançado e de baixo custo, como as *wetlands*. Neste estudo foi utilizado um sistema piloto adaptado que simula uma *wetlands* subsuperficial, com meio de suporte em britas de dimensão nº 2, utilizando plantas aquáticas emergentes como a Taboa (*Typha sp.*) e o Caeté (*Canna Glauca*) e uma espécie de Aguapé (*Eichhornia crassipes*) sendo esta uma flutuante. Os parâmetros físicos-químicos analisados foram: pH, Sólidos Dissolvidos Totais, DQO, DBO, Nitrogênio total, Nitrogênio Amoniacal e Nitrato. O sistema piloto é constituído por 3 (três) recipientes de 20 litros, em níveis distintos para facilitar a percolação do efluente sem o auxílio de bomba, em um regime de fluxo saturado, até chegar ao último recipiente, retornando ao primeiro através de uma bomba de pressão. A função da bomba seria auxiliar no processo de aeração do efluente facilitando o desenvolvimento de bactérias aeróbias e facultativas. Os parâmetros foram medidos a cada 24 horas em um intervalo de 6 dias, totalizando 120 horas de experimento. A partir dos resultados foi possível calcular a eficiência de remoção dos parâmetros no efluente, sendo os que demonstraram maior eficiência foram a DQO (71,67%) e DBO (93,05%), chegando-se a conclusão de que o experimento foi eficaz para a remoção dos mesmos em 120 horas. Houve redução de Sólidos Dissolvidos Totais, porém em proporções menores (6,46%) e no caso do Nitrogênio total a redução ocorreu somente após 72 horas do início do experimento chegando a 41,13 mg/L, havendo uma oscilação entre os valores, o mesmo ocorreu com o Nitrogênio amoniacal onde sua redução ocorreu após 72 horas e as 120 horas o resultado encontrado foi de 11,04 mg/L.

PALAVRAS-CHAVE: Tratabilidade do lixiviado, Sistema Piloto, *Wetland*, Aterro do Jوقéi.

INTRODUÇÃO

A forma mais utilizada para deposição e tratamento dos resíduos são os aterros (controlados e sanitários), empregados também pelo baixo custo de operação e manutenção. Segundo Mannarino et al. (2006) um dos desafios nos projetos de aterros controlados é o tratamento do lixiviado uma vez que sua qualidade é alterada em função das características dos resíduos dispostos no aterro. Ainda ressalta o autor que a maioria dos aterros brasileiros não possui nenhum tipo de tratamento para o lixiviado ou o trata de maneira ineficiente.

Os efeitos do lixiviado no meio ambiente podem causar impactos diversos, como danos no solo e depreciação da qualidade das águas superficiais e subterrâneas. Porém, a grande preocupação com o lixiviado é o seu lançamento nos corpos receptores, sem que seja submetido previamente ao tratamento adequado, resultando na liberação dos seus poluentes com possíveis efeitos tóxicos a vida aquática ou desencadeadores de desequilíbrio do ecossistema aquático, como é o caso do Nitrogênio Amoniacal (OMAN; JUNESTEDT, 2007).

Nesse contexto, crescem as tentativas de aplicação de novas tecnologias, para a remoção de nutrientes, coliformes, metais pesados, entre outros elementos existentes no lixiviado. Entre as novas tecnologias se destacam as *wetlands*, sendo elas consideradas ecossistemas artificiais, que modificam a qualidade da água utilizando plantas aquáticas viabilizando a redução de impactos ambientais causados pelo lixiviado produzido pelos resíduos sólidos urbanos. Assim, o presente estudo foi desenvolvido para avaliar o uso de *wetlands* para o tratamento de lixiviados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o estudo foi construído um sistema piloto, utilizando 3 recipientes de polietileno de 20 L, conforme apresentado na Figura 1, onde através da gravidade o lixiviado passará por todo o sistema até ser recirculado por uma bomba de pressão para o reservatório inicial. O substrato utilizado será formado por britas nº 2 e as vegetações adotadas foram a Taboa (*Typha domingensis*) e o Caeté (*Canna Glauca*), sendo estas plantas emergentes e pelo Aguapé (*Eichhornia crassipes*) uma planta flutuante.

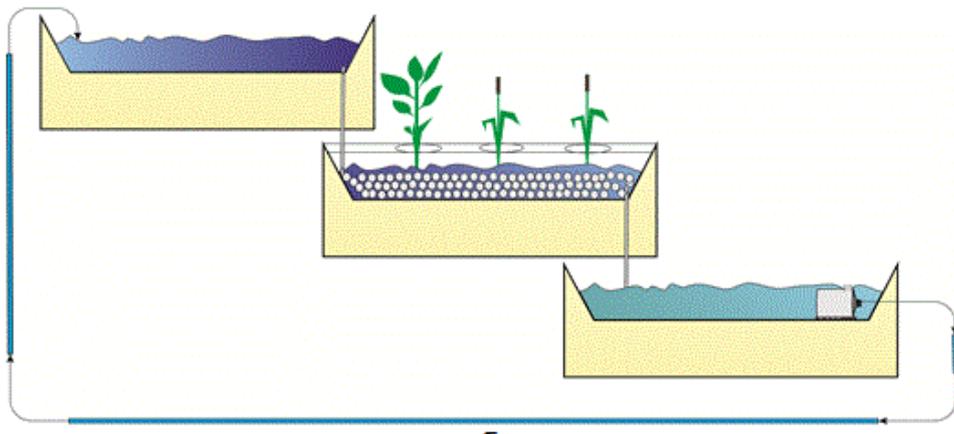


Figura 1: Modelo real do sistema piloto.

O lixiviado utilizado no experimento foi coletado no Aterro Controlado do Jóquei - DF localizado na Região Administrativa do Setor Complementar de Indústria e Abastecimento – SCIA (RA XXV), especificamente na Cidade Estrutural.

Os parâmetros físico-químicos como pH, Demanda Química de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), Nitrogênio Total, Amoniacal e Nitrato que foram analisados a cada 24 horas do início do processo, formando um processo de 120 horas, destaca-se que a análise de DBO só foi realizada no início e final do experimento.

As análises foram executadas nos Laboratórios de Caracterização de Resíduos Sólidos, Líquidos e Gasosos do e no de Águas do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Católica de Brasília (UCB) entre mai/jun de 2013, sendo aplicada a metodologia de padronização estabelecida no *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA/AWWA/WER, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das análises demonstram uma evolução no processo de tratamento do lixiviado através do sistema piloto, as análises da amostra de lixiviado revelam a existência e quantifica as concentrações de poluentes e carga orgânica. Os resultados gerais estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1: Resultados dos parâmetros analisados.

PARÂMETROS	UNIDADE	AMOSTRAS					
		0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	96 horas	120 horas
		14/mai	15/mai	16/mai	17/mai	21/mai	22/mai
DBO	mg/L	1710,2	-	-	-	-	50,3
DQO	mg/L	1324,0	875	538	432	378	375
Nitrito	mg/L	48,69	12,43	9,06	15,46	28,27	29
Nitrato	mg/L	3,60	2,7	2,3	0,61	0,49	0,74
Nitrogênio Amoniacal	mg/L	20	30	36	35	17,4	11,4
Nitrogênio Total	mg/L	72,29	45,13	47,36	51,07	46,16	41,14
pH	-	7,72	8,05	8,05	8,18	8,34	8,11
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L	1,056	1,004	1,474	0,998	0,989	0,988

Após 24 horas do início do experimento houve modificação na coloração do efluente, passando de tons escuros para um marrom claro (Figuras 2 e 3), isso demonstra que a quantidade inicial de sólidos totais foi reduzida devida as atividades bacterianas existente no filtro biológico e a retenção destes no substrato.



Figura 2: Coloração do efluente no início do experimento.



Figura 3: Coloração do efluente após 24 horas de funcionamento do sistema piloto.

A partir dos resultados do parâmetro DQO foi possível observar a eficiência no processo de remoção da carga orgânica no decorrer dos dias tendo um total de redução de 71,67%, em um período de 120 horas, sendo que a maior eficiência encontrada foi nas primeiras 48 horas, essa eficiência deve-se ao processo de degradação realizado pelas bactérias.

O parâmetro DBO reduziu de 1710,2 mg/L (0 horas) para 50,3 mg/L (120 horas) totalizando uma remoção de 97,05%. Isso demonstra que a matéria orgânica foi degradada e possivelmente de forma aeróbia, uma vez que a movimentação da recirculação utilizada gerou oxigenação do lixiviado.

Com relação aos SDT foram detectados concentrações de até 1,056 mg/L para o efluente antes do início do processo. Em todo o período amostral, os SDT para o lixiviado diminuíram após ser inserido no sistema piloto (após 24 horas: 1.004 mg/L e após 120 horas apresentou a menor quantidade de sólidos: 988 mg/L), apontando uma eficiência de remoção de 6,43% pelo sistema.

Para Nitrogênio Total a remoção máxima chegou a 43,09% (Figura 4). Os dados demonstram que a maior concentração de nitrogênio encontrado no sistema esta na forma amoniacal, sua redução mínima foi de 11,4 mg/L (Tabela1) apresentando assim que o sistema proporcionou um ambiente ideal para as atividades de bactérias nitrificantes, ocasionando a transformação deste para Nitrito.

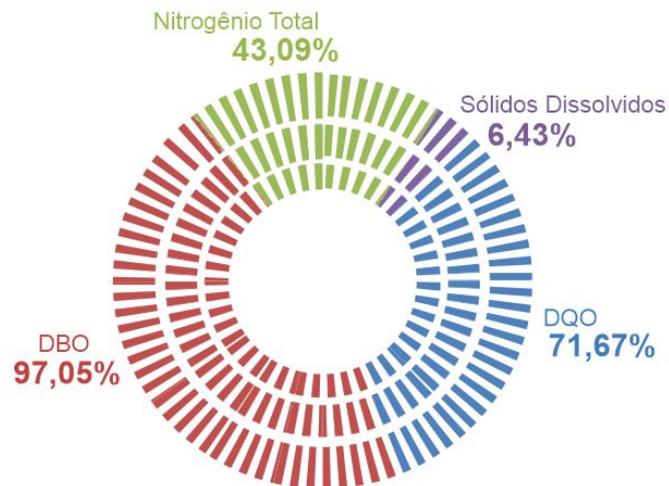


Figura 4: Índice de remoção dos parâmetros no efluente pós-tratamento pelo processo

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O trabalho realizado, empregando um sistema piloto de *wetlands* subsuperficial, com 120 horas de duração para o tratamento biológico de lixiviado oriundo do Aterro do Joqueí - DF, visando à remoção dos parâmetros referenciados no artigo, permite-se concluir que o sistema cujo substrato utilizado foi de britas e as vegetações empregadas foram a Taboa (*Typha domingensis*) e o Caeté (*Canna Glauca*) tendo também os Agupés (*Eichhornia crassipes*) apresentou bons resultados de remoção de matéria orgânica (71,67% de DQO e 97,05% de DBO), SDT (6,43%) e Nitrogênio Total (43,09%). Recomenda-se a adoção de tempos maiores de experimento para melhores remoções de SDT e Nitrogênio Total.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA, AWWA, WPCF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 20th edition. New York: 1998.
MANNARINO, C. F; FERREIRA, J. A.; CAMPOS, J. C.; RITTER, E. **Wetlands para tratamento de lixiviados de aterros sanitários – experiências no aterro sanitário de Pirai e no aterro metropolitano de Gramacho (RJ)**. Eng. Sanit. Ambient. vol.11 no.2 Rio de Janeiro, 2006.
2. OMAN, C. B.; JUNESTEDT. C. **Chemical characterization of landfill leachates – 400 parameters and compounds**. Waste Management in Press, Corrected Proof, 2007.