

## Avaliação da biodegradabilidade aeróbia e anaeróbia dos antibióticos norfloxacino e sulfato de gentamicina.

Lucilaine V. S. Santos<sup>1\*</sup> (PG), Danusa C. Teixeira (PG), Raquel S. Jacob (PG) Ana F. Cajuru<sup>2</sup> (IC), Liséte C. Lange<sup>1</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Escola de Engenharia/UFMG; <sup>2</sup> Faculdade de Farmácia /UFMG \* lucilainevaleria@yahoo.com.br

Palavras Chave: Sulfato de gentamicina, norfloxacino, biodegradabilidade aeróbia e anaeróbia.

### Introdução

O uso intensivo de antibióticos na medicina humana e veterinária resulta na liberação contínua destes fármacos para o meio ambiente. A principal preocupação acerca desta liberação está relacionada com o desenvolvimento de bactérias resistentes o que reduz o potencial terapêutico destes fármacos contra patógenos humanos e animais<sup>1</sup>.

O tratamento biológico, freqüentemente utilizado em nossas estações de tratamento de águas residuárias, cria um ambiente potencialmente adequado para o desenvolvimento e disseminação da resistência, visto que, as bactérias permanecem misturadas com os antibióticos, em concentrações sub-inibitórias<sup>2</sup>. Neste cenário, este estudo buscou avaliar a eficiência da remoção dos antibióticos norfloxacino e sulfato de gentamicina por processos biológicos utilizando diferentes biomassas para que se possa propor posteriormente uma alternativa mais eficiente de tratamento.

### Resultados e Discussão

Para montagem dos reatores de biodegradabilidade foram coletadas biomassas advindas de tratamentos com lodos ativados, reatores UASB e biodigestor anaeróbio.

A biodegradabilidade aeróbia foi determinada utilizando a metodologia proposta por Zahn Wellens (OECD, 1995)<sup>3</sup>. Foram monitorados reatores de 1,5L sendo que em cada reator foram adicionados 1,5 mL de cada solução de nutrientes (CaCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>.7H<sub>2</sub>O, MgSO<sub>4</sub> e tampão fosfato) preparadas em conformidade com método de DBO (APHA, 2012), lodo aeróbio e antibiótico até uma concentração de 15 mg/L. Colocou-se os reatores para aerar utilizando aeradores de laboratório e acertou-se o pH para 7.

A biodegradabilidade anaeróbia foi determinada utilizando a metodologia proposta por FIELD *et al* (1988)<sup>4</sup>. Foram monitorados reatores de 1,5L sendo que em cada reator foram adicionados 200 mL de solução de macro e micronutrientes, lodo anaeróbio e antibiótico até uma concentração de 15 mg/L.

A avaliação da biodegradabilidade foi realizada através do monitoramento da depleção de substrato por meio da determinação do carbono orgânico total e UV/VIS em comprimento de onda de 273 nm a cada dois dias. O sulfato de gentamicina somente foi monitorado através da concentração COT(carbono orgânico total) devido a escassez de grupo cromóforos na molécula deste aminoglicosídeo.

37ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Observa-se na Figura 1 uma eficiência de remoção de aproximadamente 90% de COT para a maioria dos reatores monitorados.

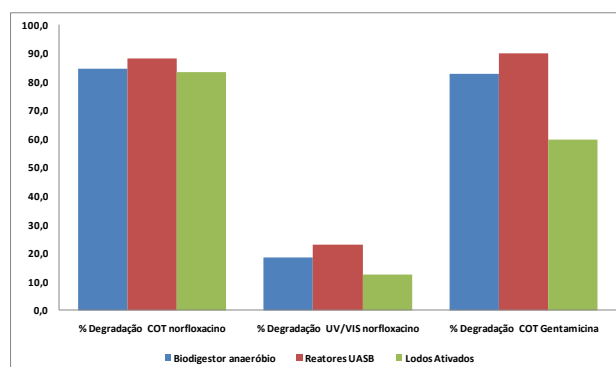


Figura 1. Eficiência da biodegradabilidade para os antibióticos norfloxacino e sulfato de gentamicina.

Esta redução significativa de matéria orgânica está relacionada a presença de glicose que é facilmente biodegradável e que foi acrescentada aos reatores devido a necessidade de uma segunda fonte de carbono. Quando se avalia a redução do norfloxacino por UV/Vis observa-se uma redução de até 20%, ou seja, preferencialmente é consumida a glicose e não o fármaco. Acredita-se que ocorra processo semelhante com o antibiótico sulfato de gentamicina.

### Conclusões

Verificou-se que nos três processos de tratamento estudados a matéria orgânica biodegradável (glicose) é preferencialmente consumida em relação ao antibiótico. Estes resultados permitem concluir que o tratamento biológico não é o mais indicado para tratar compostos como norfloxacino e, possivelmente, como a gentamicina. Essa situação suscita a investigação de novas alternativas de tratamento, visto que, processos semelhantes acontecem nas estações de tratamentos de águas residuárias que utilizam processos biológicos como forma de tratamento.

### Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, Capes e SMARH/UFMG.

<sup>1</sup>Zhang XX, Zhang T, Zhang M, Fang HHP, Cheng SP. Characterization and quantification of class 1 integrons and associated gene cassettes in sewage treatment plants. *Appl Microbiol Biotechnol* 2009;82:1169-77.

<sup>2</sup>Auerbach EA, Seyfried EE, McMahon KD. Tetracycline resistance genes in activated sludge wastewater treatment plants. *Water Res* 2007;41:1143-51.

<sup>3</sup>OECD. Detailed review paper on biodegradability testing environment monograph N° 98, 1995.

<sup>4</sup>Field, J.; Sierra, R.; Letting, G. *Ensayos anaerobios*. 4º Seminario de depuración de aguas residuales Spain: Valladolid, 1988.