

MAYARA BIDIN STECANELLA (UNIOESTE - BOLSISTA PARQUE TECNOLÓGICO ITAIPU), LEONILDA CORREIA DOS SANTOS, JOÃO CARLOS SIHVINGER, NORA DIAZ MORA.

mayarastecanella@yahoo.com.br - UNIOESTE

O aparecimento e evolução de colônias de microorganismos é o responsável pelo processo de biodeterioração observado em materiais cerâmicos, metálicos e poliméricos. Esse processo de biodeterioração está relacionado com a formação de uma estrutura complexa denominada biofilme que depende de diversos fatores externos, dentre eles, as condições ambientais. Neste trabalho foram realizadas análises microbiológicas e físico-químicas de amostras de água de drenos e do reservatório da Itaipu Binacional coletadas ao longo de oito meses com espaçamentos regulares dispondo de um total de cinco coletas. O principal objetivo do trabalho consistiu em determinar se existe alguma correlação entre esses parâmetros e contribuir com as ações do setor de manutenção encarregado de monitorar a estabilidade da barragem. Nos resultados obtidos aqui, foi observada alguma relação entre a diminuição do pH e o aumento do número de microorganismos.

biodeterioração - concreto- água

Introdução

A biodeterioração é um fenômeno que envolve a participação de microorganismos (fungos e bactérias) junto ao surgimento do biofilme. A colonização microbiana sobre materiais depende fortemente de fatores ambientais tais como a disponibilidade de água, pH, variações climáticas, quantidade de nutrientes, a composição química do material, e características tais como a porosidade e permeabilidade dentre outros [1]. Além de metais e suas ligas, a biodeterioração abrange materiais não-metálicos, como rochas, madeira, materiais processados e refinados, aplicando-se, também, a edifícios, sistemas de transporte e veículos [2]. Entre os microorganismos que podem contribuir significativamente para a deterioração de materiais encontramos as bactérias redutoras de sulfato, bactérias oxidantes de enxofre ou seus compostos como sulfeto, bactérias oxidantes de ferro e de manganês, bactérias heterotróficas, fungos e líquens.

Um dos principais problemas que poderia afetar a estabilidade e durabilidade de uma barragem de concreto é a percolação, este fenômeno pode ocorrer tanto através como ao longo das fundações. Os drenos prontos, instalados na barragem, são projetados para interceptar essa percolação e reduzir as pressões que possam desenvolver-se ao longo de desníveis ou fendas. Os sistemas de drenagem devem ser vistoriados quanto a depósitos químicos, desenvolvimento de bactérias, deterioração, corrosão ou outras obstruções que possam entupir os drenos [3].

No trabalho desenvolvido aqui se busca alguma correlação entre as propriedades físico-químicas e bacteriológicas das águas de drenos da barragem da Itaipu Binacional para contribuir com as ações do setor de manutenção encarregado de monitorar a estabilidade da barragem, especificamente para determinar-se, se existe algum indicio de biodeterioração nas estruturas. Para tanto foram coletadas amostras de águas de drenos com biofilme, amostras de águas de drenos sem biofilme e amostras de água do reservatório, ao longo de oito meses com intervalos regulares totalizando cinco coletas, e foram analisadas no Laboratório de Química e no Laboratório Ambiental da Itaipu Binacional.

Material e Métodos

Foram realizadas cinco coletas de água durante oito meses e com intervalo de no mínimo um mês para cada coleta. As datas das coletas foram as seguintes: 24/6/05, 15/8/05, 3/10/05, 19/1/06 e 18/04/06.

Coleta das amostras

- Em potes estéreis faz-se a coleta das águas para a análise microbiológica, sendo três amostras de água com biofilme, três amostras de água sem biofilme e três amostras de água do reservatório;
- Em garrafas pets higienizadas, coleta-se as mesmas amostras citadas acima para a análise físico-química.

Análise microbiológica das amostras de água

- Quantificação das bactérias heterotróficas, anaeróbias e fungos pela técnica pour plate;
- Qualificação das bactérias aeróbias, anaeróbias e fungos de acordo com os procedimentos descritos por SANTOS [4];
- Quantificação das bactérias que eliminam H_2S por procedimentos usuais do Laboratório Ambiental da Itaipu Binacional;
- Pesquisa de bactérias que eliminam ácidos através dos procedimentos utilizados no Laboratório Ambiental da Itaipu Binacional.

Análise físico-química das amostras de água

- As análises foram realizadas pelos procedimentos usuais do Laboratório de Química da Itaipu Binacional. Os ensaios consistiram na determinação: pH, alcalinidade total, matéria orgânica, sílica, cloretos, condutividade, sólidos totais dissolvidos, dureza total e turbidez.

Resultados e Discussão

A análise dos resultados dos ensaios físico-químicos se observa que os valores de turbidez, sólidos totais dissolvidos, condutividade, dureza e alcalinidade total mantiveram-se inalterados ao longo do tempo de estudos. Entretanto os valores de pH, sílica e cloretos variaram ligeiramente. Em relação aos resultados dos ensaios microbiológicos observa-se um aumento das colônias entre o início ao fim das coletas. Numa análise geral dos resultados dos ensaios físico-químicos e microbiológicos realizados aqui foi observada uma tendência entre a diminuição do pH e o aumento do número de microorganismos, principalmente entre as coletas 1 e 4. Na quinta coleta observa-se uma pequena elevação do pH. Na tabela 1 foram plotados o número de bactérias heterotrófica em UFC/ml e o pH em função do número de coletas realizadas para as amostras de água de dreno com biofilme.

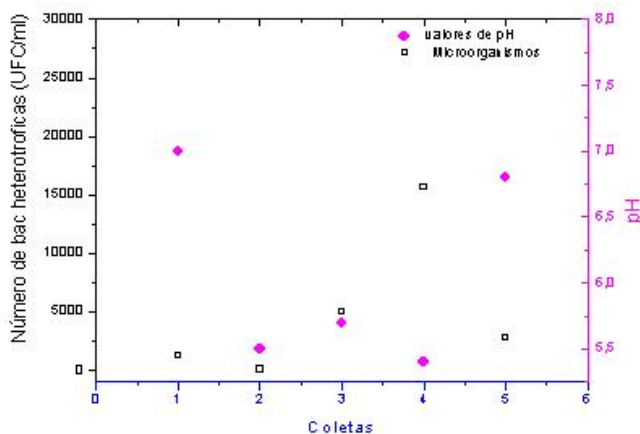


Tabela 1 - Resultado dos valores de microorganismos e pH para amostras de água de dreno com biofilme

Entretanto para poder afirmar-se que existe essa correlação entre os parâmetros pH e

microorganismos e poder confirmar se este é um comportamento pontual ou cíclico, faz-se necessário desenvolver um estudo em um tempo mais prolongado (de no mínimo um ano) uma vez que em se tratando de microorganismos devem ser considerados diversos fatores influenciando conjuntamente: alterações ambientais como temperatura, ciclo agrícola da região e chuvas.

Conclusões

- Os valores de alcalinidade total, dureza, turbidez, sólidos totais dissolvidos e condutividade mantiveram-se praticamente inalterados ao longo do período de estudo.
- Observa-se um aumento do número de bactérias heterotróficas ao longo das cinco análises realizadas de 0 a 15700 UFC/mL.
- Da análise parcial dos resultados foi observada alguma relação entre a diminuição do pH e o aumento do número de microorganismos, entretanto estudos prolongados são necessários para confirmar-se esta tendência.

Agradecimentos

- Agradeço ao PIBIC/UNIOESTE pela bolsa de iniciação científica PIBIC/PTI/UNIOESTE.
- Agradeço a Itaipu Binacional por ceder os Laboratórios Ambiental e de Química, para a realização do trabalho.

Referências Bibliográficas

- [1] Warscheid, Th., Braams, J. "Biodeterioration of stone: a review" , em: *International Biodeterioration & Biodegradation* 46, 2000, 343-368.
- [2] Eggins, H. O. W., "Biodeterioration, Past, Present and Future" , em: *Biodeterioration* 5, T. A. Oxley, S. Barry (eds.), p. 1, John Wiley & Sons, Chichester, UK, 1983.
- [3] DEPARTMENT of the Interior of United States, 1987
- [4] SANTOS, Leonilda Correia dos., Laboratório Ambiental. EDUNIOESTE, Cascacel, 1999.