



FACULDADE DE TECNOLOGIA



Lab. Fotônica Aplicada

TESTES DE SENSIBILIDADE APLICADA A ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS COM O USO DE *Escherichia coli* COMO BIOINDICADOR

Carina Maria Giorgetti Betarelli, Cristiano de Mello Gallep

ca_giorgetti@yahoo.com.br, gallep@ft.unicamp.br



Laboratório de Fotônica Aplicada / DTT-FT; Universidade Estadual de Campinas, R. Paschoal Marmo, 1888, 13484-370, Limeira, SP, Brasil

Palavras-chave: Biophotons, fenol, *Escherichia coli*, ecotoxicologia.

INTRODUÇÃO

O acúmulo de substâncias potencialmente tóxicas no meio ambiente tem aumentado nas últimas décadas, principalmente devido ao crescimento de atividades industriais sem planejamento em grandes centros urbanos [1]. Na busca de avaliar os impactos destes poluentes é de uso comum entre laboratórios de monitoramento de poluição ambiental o uso de testes de toxicidade para o estudo dos efeitos nocivos decorrentes das interações de substâncias químicas com certos organismos [2].

Dentre as pesquisas existentes no campo da microbiologia vários pesquisadores demonstraram a capacidade de microrganismos emitirem luz em seu processo de crescimento, este fenômeno é conhecido como “biofótons”, termo utilizado para descrever a emissão ultrafraca de luz produzida por organismos vivos e está relacionada com as funções metabólicas [3]. Através da detecção da emissão de luz de alguns organismos-teste, é possível se avaliar a sensibilidade deste, quando expostos à ação tóxica de substâncias químicas, estimando assim, o perigo real dos contaminantes para os humanos e outros organismos. Vários trabalhos descrevem as propriedades biofotônicas mediante ao estresse de organismos, maiores detalhes podem ser encontrados nos trabalhos efetuados por Tilbury (1992) e Macarrone *et al.* (1998) que discorrem sobre tais comportamentos com o uso de *Escherichia coli* como microrganismo teste.

Do ponto de vista operacional, a união da microbiologia com a biofotônica, desponta como importante ferramenta aplicada ao monitoramento ambiental, em seu parâmetro ecotoxicológico podendo gerar resultado rapidamente, por haver associação direta entre emissão de luz e alterações nos comportamentos metabólicos dos organismos.

MATERIAIS E MÉTODO

Os padrões de fóton-emissão provenientes das amostras foram analisados através do dispositivo de fóton-contagem desenvolvido por Gallep *et al.* (2005). A câmara dispõe também de sistema de controle de temperatura, através de fluxo contínuo de fluido pré-aquecido, controlado por circuito eletrônico PID (Diferencial Integral Proporcional) que auxilia o equipamento Julabo F240 conservando assim a temperatura constante em 37°C, temperatura utilizada para o desenvolvimento do teste.

Os resultados obtidos nos testes experimentais do sistema de aquecimento foram analisados com o uso de software matemático ORIGIN PRO 7.5, efetuou-se a análise das temperaturas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram feitos alguns testes experimentais para análise do funcionamento do sistema de aquecimento que seria posteriormente utilizado para os testes ecotoxicológicos. Estes teste iniciais são muito importantes para garantir o pleno funcionamento do sistema de aquecimento bem como para verificar se há grandes variações de temperatura durante o experimento. As variações na temperatura da amostra podem influenciar nos resultados dos experimentos tornando-os insatisfatórios. Seguem os gráficos representativos.

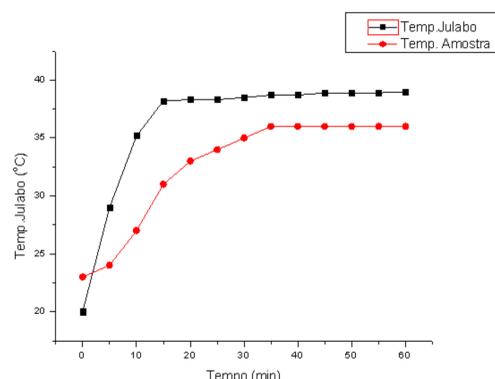


Gráfico 1. Teste 1 - Controlador Temperatura

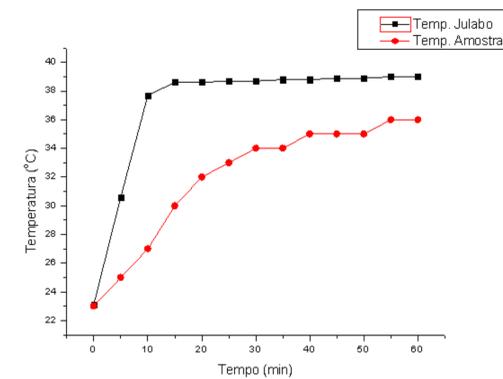


Gráfico 2. Teste 2 - Controlador Temperatura

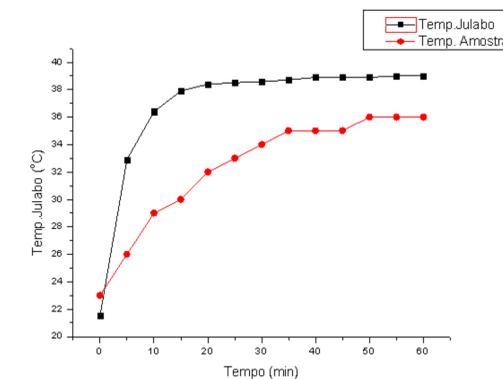


Gráfico 3. Teste 3 - Controlador Temperatura

Observando os gráficos apresentados a cima, nota-se que em geral a temperatura da amostra é sempre menor (cerca de 3°C) se comparada à temperatura marcada no equipamento (Julabo F240), isto se dá devido ao fato de se estar trabalhando com uma amostra líquida, que demora mais tempo para alcançar a temperatura indicada no equipamento, e ainda, trabalha-se com uma variação de temperatura 2 a 3 graus, para mais, devido ao caminho percorrido pelo fluido do equipamento até chegar à amostra, fazendo com que este perca um pouco da sua temperatura.

Devido aos resultados observados nos gráficos, nota-se que até os 60 minutos iniciais de teste, a amostra não atinge os 37°C, desta forma, o tempo de espera para iniciar o teste ecotoxicológico proposto deve ser maior que 60 minutos, de forma a garantir que a temperatura na amostra seja realmente a esperada.

CONCLUSÃO

Para a garantia de que os testes ecotoxicológicos apresentassem resultados satisfatórios, é de extrema necessidade que a temperatura dentro da câmara biofotônica seja mantida sempre em 37°C, desta forma os testes iniciais com controlador de temperatura auxiliaram para a averiguação de seu funcionamento bem como a análise da melhor forma de se trabalhar com o equipamento.

PERSPECTIVAS DE CONTINUIDADE OU DESDOBRAMENTO DO TRABALHO

Os trabalhos foram interrompidos devido à oportunidade de estágio adquirida durante a bolsa PIBITI, desta forma os testes ecotoxicológicos não puderam ser iniciados. Trabalhos posteriores nesta linha de pesquisa, podem dar continuidade aos testes ecotoxicológicos, utilizando fenóis ou outras substâncias de referência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] FAVARON, R. Desenvolvimento de métodos voltamétricos para a determinação de zinco, cobre, chumbo, níquel, estanho e cromo em águas de efluentes de indústrias de galvanoplastias. UNICAMP: Programa de Pós-Graduação em Química, 2004.
- [2] ZAGATTO, P. A.; BERTOLETTI, E. *Ecotoxicologia aquática - princípios e aplicações*. 1ª Edição. São Carlos: RiMa, 2006.
- [3] POPP F. A. Biophoton – Background, experimental results, theoretical approach and applications. *Res. Adv. Photochem. & Photobiol.* v.1, p.31-41,2000.
- [4] TILBURY, R. N. The effect of stress factor on the spontaneous photon emission from microorganisms. *Experientia*, v. 48, p. 1030-1040, 1992.
- [5] MACARRONE, M. Ultraweak Light Emission Is a Common Response of Bacterial Cells to Chemical-physical Stress. *Journal of Bioluminescence and Chemiluminescence*, v. 13, p. 287-293, 1998.
- [6] GALLEP, C. M.; SANTOS, A. M. O.; CONFORTI, E. Low-cost, simplified systems for photon-counting measurements in biological samples. In: INTERNATIONAL MICROWAVE AND OPTOELECTRONICS CONFERENCE IMOC, 1.,2005, A. 2005 SBMO/IEEE MTT-S International Conference. Imoc, 2005. p. 188 – 191.