

# ESTUDO DA TÉCNICA BIOFOTÔNICA EM TESTES DE GERMINAÇÃO DE *Triticum aestivum* EM MEIO ÓTIMO E ESTRESSANTE, COM FOCO EM PREPARADOS LABORATORIAIS

XVIII Congresso Interno de Iniciação Científica da Unicamp

PIBIC 2010



Luciana Martins, Samili Ramos, Rebeca Garofalo, Thiago Moraes e Cristiano de Mello Gallep

luciana\_martins89@yahoo.com.br

Laboratório de Fotônica Aplicada / DTT-FT; Universidade Estadual de Campinas, Limeira, SP, Brasil, Sae- Unicamp

Palavras-Chave: Biofotônica, Germinação e Meio Estressado



## INTRODUÇÃO

Biofotônica é a emissão luminosa dentre outras formas de energia radiante produzida por organismos vivos. Essa emissão ultra-fracas de luz está relacionada com a interação do organismo com compostos químicos (condições exógenas) e com as atividades biológicas (condições endógenas). Desde a descoberta da foto-emissão pelo grupo de Colli e colaboradores na década de 50, indicando que a luz emitida no espectro visível pode ser correlacionada com a fisiologia das amostras testadas, muitos grupos de pesquisa tem realizado estudos acerca da foto-emissão provenientes de plantas e sementes e indicando formas de correlação com alterações no metabolismo. Muitos pesquisadores concordam que a emissão biofotônica está fortemente ligada com as condições fisiológicas dos organismos analisados, ainda que sejam devidas apenas a determinadas reações bioquímicas.

Tal fato tem sido observado em testes de toxicidade em que a intensidade e distribuição da luz emitida por amostras submetidas a condições de estresse apresentam distúrbios em relação às amostras-controle.

Os parâmetros de avaliação ecotoxicológica visam contemplar os diferentes níveis tróficos e em conjunto com a técnica biofotônica torna-se uma relevante ferramenta de análise ecotoxicológica sendo prática e rápida para avaliação em teste de germinação. O estudo realizado com germinação de grãos de *Triticum aestivum* embebidos ao Dicromato de Potássio visa conhecer a viabilidade da técnica biofotônica no comportamento fisiológico das sementes.

## METODOLOGIA

No presente trabalho são apresentados duas séries de experimentos de germinação de acordo com a RAS (Regras para Análise de Sementes)<sup>1</sup>, nomeados como M e N respectivamente, tendo como agente estressor o Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ).

Para a série M utilizaram-se as concentrações: 0 (controle); 1,5; 15; 75 e 150 ppm. No segundo experimento, série N, foi utilizada a mesma metodologia, porém as concentrações foram: 0; 1,5; 100; 200; 300 e 400 ppm do agente estressor.

Para os testes biofotônicos, prepararam-se placas de petri contendo 50 grãos de trigo embebidos em 10 mL da solução e armazenada durante 48h em câmara com temperatura constante de 21°C e ausência de luz (BOD), posteriormente conduzida à câmara escura medidora de fótons (PMT), é constituído basicamente de uma câmara escura com tubo fotomultiplicador acoplada, com sensibilidade no espectro visível, dados é controlada e realizada via computador e placa contagem (Mamamatsu's counting board M8784), descrito na referência abaixo.

Paralelamente, realizaram-se triplicatas para germinar em BOD, contendo 25 grãos, organizados em potes de 500 mL de polietileno, embebidos em 7 mL da solução correspondente. No quarto dia, foram feitas medições dos comprimentos radicular e foliar das plântulas. Os grãos foram organizados em sub-grupos de tamanhos análogos e com o auxílio de uma régua milimetrada foram realizadas as medições.

Os dados biofotônicos foram tratados com base nas incidências de contagem em seu perfil temporal, parâmetros estatísticos de contagem (soma, média, variância e amplitude) e distribuição de contagens a fim de se correlacionar os efeitos advindos do Dicromato de Potássio à espécie testada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento M as concentrações submetidas à análise apresentaram a amplitude de foto-contagem próximo ao controle. A média de contagens permaneceu na faixa de 200 #/ 10 s. A concentração de 1,5 ppm apresenta um padrão semelhante ao meio ótimo, tal fato pode ser explicado devido a baixa incidência de Cromo ( $Cr^{4+}$ ) disponível, fazendo com que o Potássio ( $K^{2+}$ ) torna-se mais efetivo na germinação do grão, conforme a figura 1.

Observando a figura 2 nota-se o comportamento dos diferentes grupos testados, com base na soma da contagem biofotônica vs taxa de germinação e comprimento linear que permite uma melhor abordagem ao efeito da concentração da solução submetida e possivelmente a resposta do organismo, bem como a sensibilidade da raiz e conseqüentemente a inibição de seu desenvolvimento.

A figura 3 foi proposta para abordar simultaneamente os experimentos M e N, com o intuito de correlacionar a soma da contagem biofotônica à concentração utilizada. O comportamento da curva de foto-emissão dos experimentos apresentou características semelhantes, mesmo quando submetidas à diferentes concentrações.

Pode-se constatar que em baixas concentrações do agente estressor ocorre o aumento da foto-emissão que pode estar relacionada à maior disponibilidade de micronutrientes essenciais para o crescimento do organismo. Entretanto com o aumento das concentrações a disponibilidade do efeito tóxico do Dicromato de Potássio é maior que os micronutrientes do mesmo, causando efeitos danosos as plantas e resultando em menor foto-emissão.

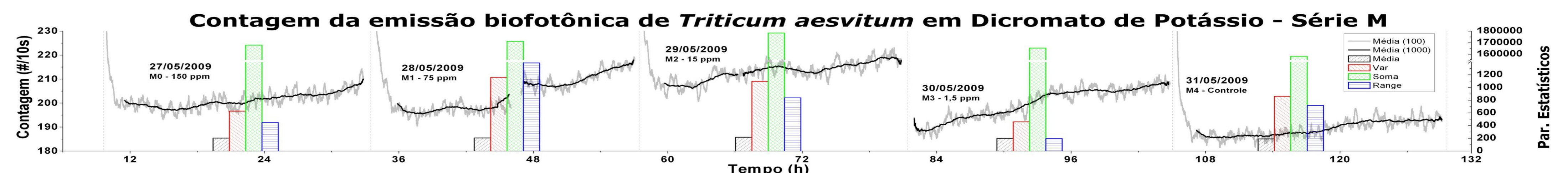


Fig 1. Contagem Biofotônica no tempo – Série M

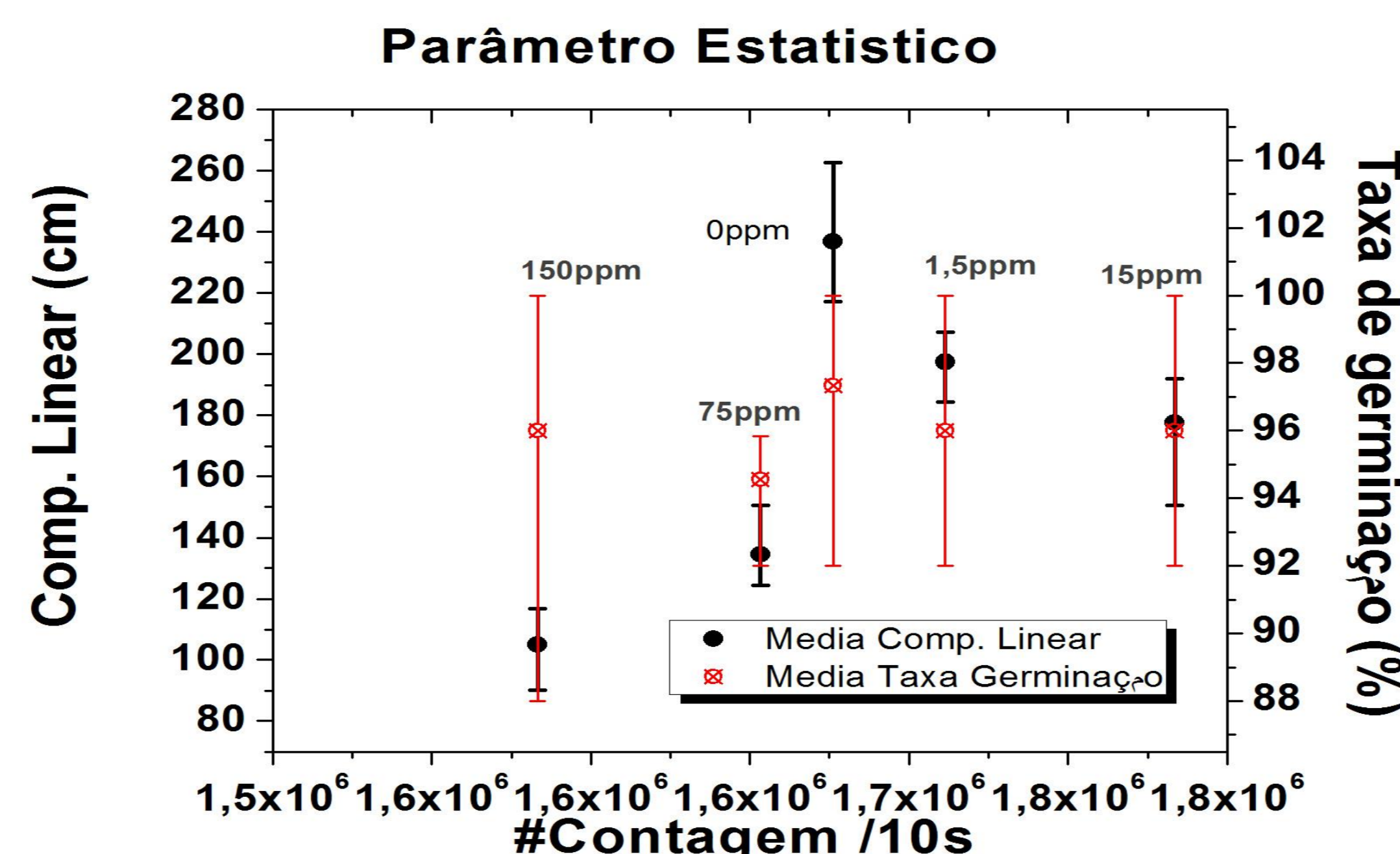


Fig 2. Parâmetros Estatísticos – Série M

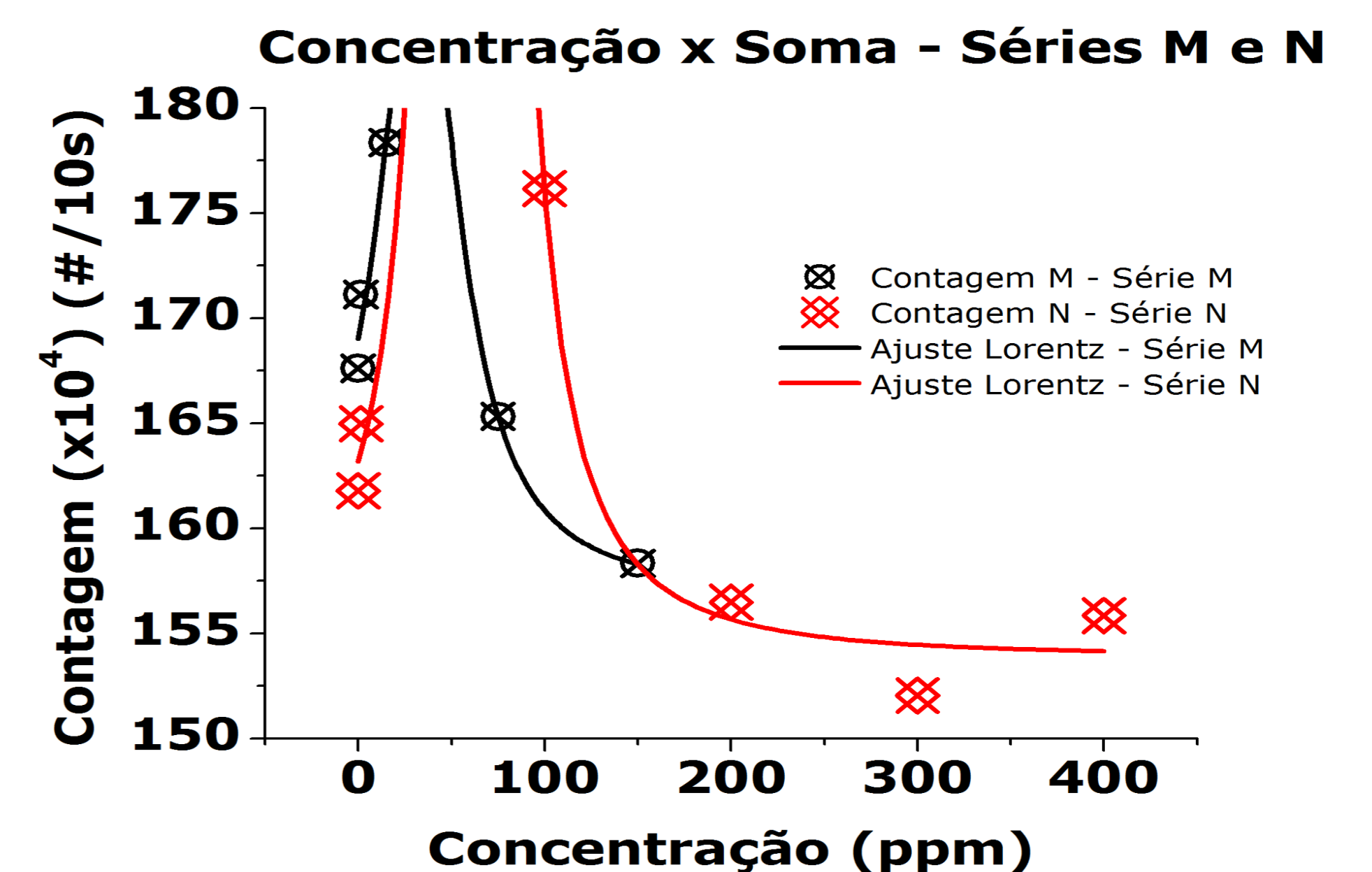


Fig 3. Gráfico da Série M e N

## CONCLUSÃO

De acordo com o exposto trabalho, conclui-se que a resposta biofotônica está atrelada às variações do metabolismo das sementes quando submetidas às diferentes concentrações do agente estressor Dicromato de Potássio. Casos onde a concentração estressante é baixa, os grupos apresentam melhor desempenho de foto-emissão em relação ao controle, entretanto quando estes experimentos são submetidos a outros parâmetros de análise, bem como germinação e média dos comprimentos das plântulas é possível notar seus respectivos efeitos danosos, tornando-se necessário maior aprofundamento acerca do agente estressor.

A capacidade de captar a emissão proveniente dos experimentos foi possível a todos os grupos testados, desta forma fortalece a possibilidade da aplicação da técnica biofotônica como uma ferramenta de análise aplicada ao monitoramento ambiental, devido sua capacidade instantânea de detectar a resposta do organismo observado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Popp F. A. Biophoton – Background, experimental results, theoretical approach and applications. Res. Adv. Photochem. & Photobiol. v.1, p.31-41,2000
- Slawinska D., Polewski, K., Slawinski, J., The stress induced electromagnetic emission from biosystems: quimiluminescence response of plants to mechanical and chemical damage. Bioelectrochemistry and Bioenergetics, v.28, p.483-488, 1992.
- Gallep, C. M. "Ultra-weak luminescence in seedlings and yeast: applications of a simple photon-counting system". In IMOC, 2005
- F.A. Popp, "Biophotons – Background, experimental results, theoretical approach and applications", Res. Adv. Photochem. & Photobiol., Vol.1(2000), pp. 31-41
- Zeiger, B. F.; Photon emission of cereal seeds as a measure of germinating ability and vigour. Kluwer Acad. p.251-297,1998

## AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao SAE/Unicamp, ao International Institute of Biophysics e ao CNPq (12589899-7).

