



BIOINDICAÇÃO DE RADIAÇÕES ELETROMAGNÉTICAS NÃO IONIZANTES, PROVENIENTE DE TORRE RADIO BASE, EMPREGANDO *TRADESCANTIA PALLIDA* (ROSE) D.R. HUNT VAR. *PURPUREA BOOM*

Emily Conceição de Souza¹; Josanídia Santana Lima²; Hernani Gutierrez Filho³; Alessandra Argolo do Espírito Santo⁴; José Geraldo Aquino de Assis⁵; Gilson Correia de Carvalho⁶

¹Laboratório de Alternativas Viáveis em Ecossistemas Terrestres - LAVIET/UFBA, memilly@gmail.com ²Laboratório de Alternativas Viáveis em Ecossistemas Terrestres - LAVIET/UFBA ³TECLIM/UFBA ⁴Faculdade de Tecnologia e Ciências - FTC ⁵Laboratório de Citogenética Vegetal - UFBA ⁶Instituto de Biologia/Universidade Federal da Bahia

INTRODUÇÃO

Quase 20 anos depois do início das operações dos primeiros sistemas analógicos, a tecnologia dos sistemas celulares se incorporou, de modo definitivo, ao dia-a-dia de milhões de pessoas no mundo inteiro. Embora bastante difundida, a crescente utilização da telefonia móvel vem motivando discussões polêmicas acerca dos possíveis malefícios à saúde das pessoas provocados pela emissão de radiação eletromagnética (DIAS & SIQUEIRA, 2005).

Uma das alternativas para avaliação do potencial citotóxico, genotóxico e os possíveis efeitos das radiofrequências no organismo, bem como a definição de níveis seguros de radiação seria através do biomonitoramento ou da bioindicação dessas radiofrequências. Cada sistema biológico (organismo, população, comunidade) é capaz de indicar o efeito de fatores ambientais, sejam eles naturais ou antrópicos. A indicação dos fatores ambientais bióticos ou abióticos através de sistemas biológicos é chamada freqüentemente de Bioindicação ou biomonitoramento (LIMA, 2005).

Plantas superiores são de grande utilidade, por proporcionarem valiosos sistemas de ensaios genéticos para monitoramento de poluentes ambientais. Uma alternativa simples, eficiente, rápida e de baixo custo para avaliar o potencial genotóxico de agentes contaminantes ambientais. Diversas espécies de vegetais superiores há muito vem sendo investigadas, sendo reconhecidamente sensíveis a substâncias genotóxicas e adequadas para monitoração ambiental (GRANT, 1994).

Neste contexto, a *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt var. *purpurea Boom*, surge como uma alternativa principalmente quando o objetivo é explorar os efeitos clastogênicos de poluentes. Como consequência do uso intenso de *Tradescantia* em estudos genéticos, encontrou-se uma série de

características que permitem a detecção de agentes que afetam a estabilidade do genoma.

Este trabalho tem como objetivo principal avaliar a ação biológica das radiações eletromagnéticas não ionizantes, provenientes das estações radio base - ERB da telefonia móvel, empregando *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt var. *purpurea Boom*, através do teste Trad-MCN e da viabilidade de grão de pólen. O bioensaio Trad - MCN objetivou avaliar a formação de micronúcleos. A viabilidade dos grãos de pólen objetivou avaliar o número de grãos de pólen inviáveis em *Tradescantia* exposta a diferentes níveis de radiação, em diferentes localizações com antenas da telefonia celular.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho foram utilizados o teste Trad-MCN (MA, 1983) e a viabilidade de grãos de pólen (Kurinyj, 1983). Foram escolhidas quatro áreas de estudo, em Salvador -Bahia, com características e níveis de radiação diferentes. A primeira área de exposição, localizada na Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia, o índice de radiação foi de 22,58 v/m (Rad méd), na segunda área localizada em uma área residencial, o índice foi de 0,69 V/m (Rad méd), na terceira localizada no 19º BC de 11,11 V/m (Rad méd) e a quarta estação foi a área de cultivo, em Interlagos, o nível de radiação foi de 0,3 v/m (Rad méd). Após 48 horas de exposição, foram coletados as inflorescências e os grãos de pólen, fixados e levados para posterior análise laboratorial. A análise estatística foi realizada pelo programa GRAPHPAD INSTAT v. 3.0., pelo qual o teste não-paramétrico de Dunn, foi escolhido para verificar se os dados coletados diferiram entre as estações de exposição. Para a representação gráfica dos dados, optou-se por gráficos do tipo "boxplot".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Politécnic, a área residencial e o 19 BC apresentaram as maiores medianas de frequência de micronúcleos: 10,67 MCN/100, 9,04 MCN/100 e 9,67 MCN/100, respectivamente. Não houve diferença significativa (ao nível de 5% pelo teste de Dunn) entre estas estações de exposição. Os maiores níveis de radiação também foram encontrados nestas estações: 25,58 v/m para a Politécnic, 0,69 v/m no 19 BC e 11,11 v/m na área residencial. Percebe-se, portanto uma relação entre a frequência de micronúcleos formados e o nível de radiação e, mesmo na estação do 19 BC, que teve um nível de radiação mais baixo (0,69 v/m) em relação às outras duas estações, foi observado um número alto na frequência de micronúcleos, sugerindo que mesmo em níveis muito baixos de radiação, há uma possibilidade de indução nos danos no DNA da planta. Já na estação de exposição situada em Interlagos (0,3 v/m) a mediana de frequência de micronúcleos foi de 3,83 MCN/100, o menor valor encontrado, diferindo significativamente (pelo teste posterior de Dunn ao nível de 5% de significância) entre as demais estações.

Os resultados obtidos por este estudo, onde foram submetidas às amostras em níveis de radiação menores que os estabelecidos pela Associação Internacional de Proteção à Radiação (IRPA) entre 9 e 40 volts/metro e adotados pela Agência Nacional de Telecomunicação (ANATEL), sugerem que mesmo a níveis de radiação muito baixos, como os apresentados pelas estações estudadas, podem ser observados danos genotóxicos significativos na *Tradescantia pallida*.

Segundo o teste posterior de comparação de medianas de Dunn, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) no percentual de formação de grãos de pólen inviáveis entre as estações, o que pode estar relacionado à elevada variação nos dados obtidos, fato comumente encontrado quando se trata de um sistema biológico, normalmente sujeito à variações dentro da mesma espécie. Apesar de ser estatisticamente não significativo, podemos observar uma variação nas medianas das estações estudadas. Assim, as estações com os maiores níveis de radiação localizadas na Escola Politécnic (25,58 v/m), 19° BC (0,69 v/m) e na residência (11,11 v/m) obtiveram, respectivamente, os maiores percentuais de grãos de pólen inviáveis em comparação com a estação localizada em Interlagos (0,3 v/m). Percebe-se, portanto uma relação entre a quantidade de grãos de pólen inviáveis e o nível de radiação.

Embora não se tenham estudos para comparar os resultados encontrados, os dados obtidos se mostraram tão adequado quanto o teste trad-MCN. Essa afirmação ficou bem explicitada quando se observa a relação entre o aumento do nível de radiação e o percentual de grãos de pólen inviáveis, percebe-se que os resultados obtidos em ambas foram semelhantes, destacando a estação de Interlagos das demais.

A semelhança de resposta entre estas duas metodologias era esperada visto que os grãos de pólen são formados na meiose a partir da fase de tétrade (estágio utilizado na observação da formação de micronúcleos). Assim, agentes estressores que induzam alterações no estágio meiótico na fase tétrade, conseqüentemente afetarão a viabilidade dos grãos de pólen (VELEMINSKY & GICHNER, 2006).

CONCLUSÃO

A *Tradescantia pallida* (Rose) D.R. Hunt var. *purpurea* Boom, pode ser considerada, como um bioindicador na avaliação das radiações eletromagnéticas não ionizantes provenientes das Estações Radio base da telefonia móvel, visto que apresentou diferenças tanto na formação de micronúcleos quanto na alteração da viabilidade dos grãos de pólen em estações expostas à diferentes níveis de radiação, demonstrando uma possível relação entre os níveis de radiação e a indução de danos no DNA da planta.

Apesar de se verificar a tendência de correlação positiva entre nível de radiação e os parâmetros avaliados, a bioindicação não foi suficiente para esclarecer sobre a ação da radiação no comportamento genético da *Tradescantia*. Por isso um programa de biomonitoramento com os mesmos objetivos se faz necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DIAS, M. H. C. & SIQUEIRA, G. L. **Considerações sobre os efeitos à saúde Humana da Irradiação Emitida por Antena de Estações Rádio-Base de Sistemas Celulares.** Disponível em: . Acesso em: 28 dez. 2005.
- GRANT, W. F. The present status of higher plant bioassays for the detection of environmental mutagens. **Mutation Research**, v. 310, n. 02, p.85-175, 16 out. 1994. Disponível em: . Acesso em: 05 jul. 2005.

LIMA, J.S. **Bioindicação em ecossistema terrestre.** Disponível em: . Acesso em: 01 maio 2005.

MA, T.H. *Tradescantia* micronuclei (Trad-MCN) test for environmental clastogens. *In: In vitro* toxicity testing of environmental agents. **Plenum Publishing Co**, New York,1983.

VELEMINSKY, J. & GICHNER, T. **SCOPE 49- Methods to Assess Adverse Effects of Pesticides on Non- target Organisms: 14** Methods to Assess Adverse Effectes on plants . Disponível em: . Acesso em: 02 jun. 2006.