



COINTER PDVS 2023

V INTERNATIONAL CONGRESS OF HEALTH SCIENCES
Onsite Edition Recife (PE) | 29, 30 Nov to 1 Dec
ISSN: 2764-1856 | PREFIX DOI: 10.31692/2764-1856

EXPLORANDO TÉCNICAS CITOGENÉTICAS NA BIODOSIMETRIA: UMA EXPERIÊNCIA LABORATORIAL NA AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA RADIAÇÃO IONIZANTE

EXPLORACIÓN DE TÉCNICAS CITOGENÉTICAS EN BIODOSIMETRÍA: UNA EXPERIENCIA DE LABORATORIO EN LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS RADIACIONES IONIZANTES

EXPLORING CYTOGENETIC TECHNIQUES IN BIODOSIMETRY: A LABORATORY EXPERIENCE IN EVALUATING THE EFFECTS OF IONIZING RADIATION

Apresentação: Relato de Experiência

Caio Victor Barros Gonçalves da Silva¹; Caio Ferreira de Oliveira²; Evelin Mirelle Lima Araújo³; Ronald Mendes Leão⁴; Fabiana Farias de Lima⁵

INTRODUÇÃO

O Laboratório de Dosimetria Biológica (LDB) do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE/CNEN) realiza pesquisas nas áreas de Dosimetria, Ambiental, Radiobiologia e Radioproteção, utilizando diferentes técnicas citogenéticas em amostras expostas à radiação ionizante (RI).

As RIs atualmente são bastante utilizada em diversos setores, tais como, indústria, geração de energia e medicina, dentre outros, levando a exposições médicas, ocupacionais e do público, seja normal ou acidental, resultando em respostas biológicas, incluindo alterações bioquímicas e genéticas temporárias ou permanentes nos indivíduos expostos, com potenciais efeitos prejudiciais à saúde humana (Correia, 2022).

Assim, as RIs tem o potencial de produzir mutações a nível citogenético que podem ser

¹ Graduando em Biomedicina, UFPE, caio.victors@ufpe.br

² Graduando em Biomedicina, UFPE caio.foliveira@ufpe.br

³ Graduanda em Biomedicina, UNIBRA, mirellelima03@gmail.com

⁴ Bacharel em Ciência Biológicas, UNIBRA, ronnimendes45@gmail.com

⁵ Doutora em Tecnologias Energéticas e Nucleares, CRCN-NE/CNEN, fabiana.farias@cnen.gov.br

quantificadas em análises citogenéticas e convertidas em doses absorvidas por um indivíduo por meio de curvas de calibração dose-resposta. Com a estimativa da dose absorvida por meio das diferentes técnicas citogenéticas, isso, é possível notificar e acionar o serviço médico para o direcionamento do indivíduo para o melhor tratamento e acompanhamento (Lusiyanti, 2019; Fenech 2020).

Este relato apresenta as experiências de graduandos de biomedicina e ciências biológicas no LDB do CRCN-NE/CNEN, relatando a rotina laboratorial na realização das técnicas citogenéticas implementadas (dicêntricas, micronúcleo e ensaio combinado) e suas aplicações, mostrando como as pesquisas desenvolvidas no LDB contribuem na formação dos alunos.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

O estágio no LDB/CRCN-NE conta com 20 horas semanais, onde em um ano se totaliza 1.040 horas, cujas atividades desenvolvidas visam, além de estabelecimento de curvas de calibração dose-resposta e sua validação, aplicar as diferentes técnicas citogenéticas implementadas para a análise dos efeitos biológicos da RI no corpo humano e em estudo de extratos vegetais com potencial radioprotetor. Para tal, são utilizados protocolos baseados no Manual da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA, 2011) em publicações científicas.

Nos protocolos implementados, sempre se fazem necessárias coletas de amostras de sangue periférico de voluntários que atendam aos requisitos da pesquisa (GAJENDIRAN, *et al.*, 2001). Após a coleta, se realizam irradiações *in vitro* das amostras no Departamento de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco (DEN/UFPE) com as doses absorvidas planejadas. As amostras irradiadas retornam para o LDB para a cultura de linfócitos com as especificações da técnica citogenética de interesse. Posteriormente, o precipitado resultante nas amostras processadas serão gotejados em lâminas, corados e levados para a análise microscópica e contabilização das alterações cromossômicas em estudo.

A técnica citogenética convencional de cromossomos dicêntricos é considerada *padrão ouro* pela Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA, 2011) no que se refere à classe de indicadores citogenéticos específicos à radiação ionizante. Com ela é possível visualizar a presença de cromossomos com dois ou mais centrômeros e seus fragmentos associados. A metáfase analisada será contabilizada se atender alguns critérios tais como possuir 46 centrômeros e os cromossomos estejam visíveis e não sobrepostos. Os resultados dessas análises serão a frequência e a distribuição desses dicêntricos nas células, onde esses valores são analisados estatisticamente e, em caso de estimativa de dose absorvida, comparados com

uma curva dose-resposta previamente estabelecida (Lusiyanti, 2019; IAEA, 2011; Mendonça, 2015).

Outra técnica utilizada no LDB é a de micronúcleos por bloqueio da citocinese celular (CBMN) que, apesar de não ser específica para a radiação, é sensível para estimativa de dose absorvida. É uma técnica muito útil para momentos de triagem acidentes radiológicos de grande escala, onde é necessário definir os indivíduos mais expostos ($D > 1\text{Gy}$) para atendimento prioritário. Este tipo de análise se baseia na presença e quantificação de micronúcleos que aparecem no citoplasma dos linfócitos binucleados e são formados na anáfase por fragmentos ou cromossomos inteiros que não foram englobados nos núcleos das células filhas. Também possuem critérios de aceitação, como: a membrana da célula binucleada conservada, os dois núcleos principais idênticos em tamanho e coloração, o tamanho dos micronúcleos que deve ser entre 1/3 no máximo e 1/16 no mínimo em relação aos dois núcleos principais e não devem sofrer refringência ao movimentar o micrômetro do microscópio (Fenech 2020; IAEA, 2011). É a técnica empregada na avaliação dos extratos com potencial radioprotetor.

A terceira técnica implementada é o protocolo combinado e está em processo de validação. Ele combina as técnicas de micronúcleo (triagem) e dicêntrico (estimativa de dose) em uma análise simultânea e, como em casos de acidentes radiológicos em grande escala é necessária uma resposta imediata entre o laboratório e a equipe médica para um atendimento rápido, uma triagem eficiente com análise simultânea das técnicas de micronúcleos e dicêntricos se mostra promissora no âmbito da dosimetria biológica.

O LDB também presta serviços de estimativa de dose absorvida à sociedade e integra a Rede Latino Americana de Dosimetria Biológica, conduzindo pesquisas e participando de exercícios de intercomparação para identificar possíveis erros e harmonizar procedimentos e análises de todos os laboratórios membros. Desta forma, experiência no LDB permite que estagiários desenvolvam um pensamento crítico na área da ciência, principalmente sobre as aplicações, controle e importância da RI em diversos setores da sociedade. Isto contribui para a formação de biomédicos e biólogos capacitados, atendendo à demanda de profissionais com essas habilidades (Correia, 2022; Lopes, 2018). Os estudantes de iniciação científica adquirem uma ampla vivência em rotinas laboratoriais relacionadas à radiação, contribuindo para o desenvolvimento pessoal por meio de trabalhos em equipe e experiência profissional nas análises diárias.

CONCLUSÕES

O presente relato destaca a importância da utilização de técnicas citogenéticas para a

identificação de possíveis exposições a RI, onde se destaca a Técnica Convencional de Cromossomos Dicêntricos, considerada *padrão ouro* por sua especificidade à radiação ionizante. Por esta ser uma técnica laboriosa e com análise mais demorada, surge a Técnica de Micronúcleos com Bloqueio da Citocinese, cuja análise é mais rápida, como opção para triagem em casos de acidentes radiológicos ou nucleares em larga escala. O Protocolo Combinado vem buscando conciliar as duas técnicas, trazendo a possibilidade de realizar duas análises em apenas uma lâmina, realizando triagem e estimativa de dose, tornando-o bastante promissor. Desta maneira, a experiência fomentada dentro do LDB, por meio da vivência laboratorial, leva a formação de biomédicos e biólogos capacitados, com um olhar mais crítico e conhecimentos para lidar com situações que envolvam a RI e suas aplicações.

REFERENCES

Correia, O.; Medeiros, R. **Radiação e suas aplicações no cotidiano**. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Física, Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2022.

Fenech, M. Cytokinesis-Block micronucleus cytome assay evolution into a more comprehensive method to measure chromosomal instability. **Genes**, v. 11, n. 10, p. 1203, 15 out. 2020.

GAJENDIRAN, N. *et al.* Neutron-Induced Adaptive Response in Go Human Lymphocytes Using the Comet Assay. **Journal of Radiation Research**, v. 42, n. 1, p. 91-101. Mar, 2001

IAEA. International Atomic Energy Agency. **Cytogenetic dosimetry: 52 applications in preparedness for and response to radiation emergencies**. IAEA. Vienna, 2011.

LOPES, M. J. P.; DARCIO L. S. J. Iniciação Científica: uma análise de sua contribuição na formação acadêmica. **Revista Cesumar–Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v. 23, n. 1, p. 133-148. 2018

LUSIYANTI, Y. *et al.* Development of Dose-Response Calibration Curve for Dicentric Chromosome Induced by X-Rays. **Genome integrity**, vol. 10, n. 2, p. 1-19, Jul. 2019.

MENDONÇA, J. G. *et al.* Validação da Curva Dose-Resposta do CRCN-NE para ⁶⁰Co: Resultados Preliminares. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v. 3, n. 1A, 2015.