

**Universidade de São Paulo  
Instituto de Física de São Carlos**

**XI Semana Integrada do Instituto de  
Física de São Carlos**

**Livro de Resumos**

**São Carlos  
2021**

# Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

SIFSC 11

## Coordenadores

Prof. Dr. Vanderlei Salvador Bagnato

Diretor do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luiz Vitor de Souza Filho

Presidente da Comissão de Pós Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Luís Gustavo Marcassa

Presidente da Comissão de Graduação do Instituto de Física de São Carlos – Universidade de São Paulo

## Comissão Organizadora

Arthur Deponte Zutião

Artur Barbedo

Beatriz Kimie de Souza Ito

Beatriz Souza Castro

Carolina Salgado do Nascimento

Edgard Macena Cabral

Fernando Camargo Soares

Gabriel dos Reis Trindade

Gabriel dos Santos Araujo Pinto

Gabriel Henrique Armando Jorge

Giovanna Costa Villefort

Inara Yasmin Donda Acosta

Humberto Ribeiro de Souza

João Hiroyuki de Melo Inagaki

Kelly Naomi Matsui

Leonardo da Cruz Rea

Letícia Cerqueira Vasconcelos

Natália Carvalho Santos

Nickolas Pietro Donato Cerioni

Vinícius Pereira Pinto

## Normalização e revisão – SBI/IFSC

Ana Mara Marques da Cunha Prado

Maria Cristina Cavarette Dziabas

Maria Neusa de Aguiar Azevedo

Sabrina di Salvo Mastrandionio

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Informação do IFSC

Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos

(11: 06 set. - 10 set. : 2021: São Carlos, SP.)

Livro de resumos da XI Semana Integrada do Instituto de Física de São Carlos/ Organizado por João H. Melo Inagaki [et al.]. São Carlos: IFSC, 2021.

412 p.

Texto em português.

1. Física. I. Inagaki, João H. de Melo, org. II. Título

ISBN 978-65-993449-3-0

CDD 530

## PG125

# Ensaio de MTT múltiplo na análise de morte reprodutiva por fotobiomodulação combinada à radioterapia em células endoteliais

COSTA, C.<sup>1</sup>; FARIA, C.<sup>1</sup>; BAGNATO, V. S.<sup>1</sup>

camilla.santos.costa@usp.br

<sup>1</sup>Instituto de Física de São Carlos - USP

A radioterapia (RT) é um tratamento padrão no tratamento de câncer, utilizada há mais de um século. Ela consiste na irradiação do tecido tumoral com radiação ionizante, capaz de causar dano às células principalmente por meio da quebra de ligações no DNA através da formação de espécies reativas de oxigênio (ROS). Esses efeitos, quando não reparados, provocam morte celular. (1) A sensibilidade celular frente à radiação ionizante relaciona-se à fase do ciclo celular, capacidade de reparo do DNA e oxigenação do tecido. Nesse contexto, a hipóxia tumoral é um fator importante na eficácia do método, uma vez que tumores bem vascularizados e com altas taxas de perfusão são mais suscetíveis à radiação ionizante. A terapia por fotobiomodulação (PBMT), por sua vez, consiste na iluminação de tecidos por luz, geralmente na faixa do vermelho e infravermelho próximo, capaz de ativar vias de sinalização com consequentes: aumento da síntese de ATP, geração de ROS, aumento da proliferação celular, redução da inflamação e aumento da oxigenação tecidual. (2) Tais efeitos relacionam-se a sensibilização tumoral à radiação ionizante. Existem evidências de que a PBMT é capaz de potencializar os efeitos da RT, apesar dos mecanismos não estarem completamente elucidados. Portanto, esse projeto se baseia na hipótese de que a combinação das técnicas pode alterar o microambiente do tumor, interferindo na resposta à radioterapia e tem o objetivo de analisar os efeitos da PBMT na vascularização tumoral. Para isso, foram realizados experimentos *in vitro*, com células endoteliais (HUVEC - EA.hy926). O ensaio clonogênico é o mais indicado para analisar a morte reprodutiva de células após a irradiação, mas não é sempre factível, uma vez que a formação de colônias pode não ocorrer. As células EA.hy926 são uma linhagem cooperativa e tendem a morrer quando em baixas densidades. (3) Então, após testes preliminares onde se observou a não adequação do ensaio clonogênico, os efeitos proliferativos do tratamento proposto foram analisados pelo ensaio colorimétrico MTT, no qual, quanto maior o número de células viáveis, maior o sinal de absorbância. Para associar o número de células ao sinal de absorbância, foi obtida uma curva de calibração, para cada tempo de incubação do MTT: 30 min e 2h,  $R^2 = 0,99356$  (fit polinômio de ordem 3) e  $R^2 = 0,99594$  (fit linear), respectivamente. Essas curvas mostraram que a incubação de 2h é mais apropriada, uma vez que apresenta comportamento linear. Foram realizados dois experimentos independentes combinando PBMT e RT, com intervalo de 24h, com 780nm-5J/cm<sup>2</sup> e 5.0Gy, respectivamente. A partir da absorbância foi determinado o número de células médio para os grupos controle, PBMT, RT e PBMT-RT entre 50h e 296h. Observou-se que os grupos começaram a mostrar respostas diferentes a partir de 146h. Em 296h, o grupo PBMT apresentou leve acréscimo em relação ao controle ( 8%) e a dose utilizada reduziu a proliferação dos grupos tratados com RT em 21%, sem diferença entre os grupos RT e PBMT-RT. Na sequência, serão realizados experimentos de protocolo fracionado, com 3 sessões alternadas de PBMT e RT.

**Palavras-chave:** Fotobiomodulação. Radioterapia. HUVEC.

**Referências:**

- 1 ZIMMERMAN, M. A. *et al.* Cell death-stimulated cell proliferation: a tissue regeneration mechanism usurped by tumors during radiotherapy. **Seminars in Radiation Oncology**, v. 23, n. 4, p. 288-295, Oct. 2013.
- 2 PASSARELLA, S.; KARY, T. Absorption of monochromatic and narrow band radiation in the visible and near IR by both mitochondrial and non-mitochondrial photoacceptors results in photobiomodulation. **Journal of Photochemistry and Photobiology B**, v. 140, p. 344-358, Nov. 2014. DOI 10.1016/j.jphotobiol.2014.07.021.
- 3 BRIX, N. *et al.* The clonogenic assay: robustness of plating efficiency-based analysis is strongly compromised by cellular cooperation. **Radiation Oncology**, v. 15, p. 248-1-218-12, 2020. DOI 10.1186/s13014-020-01697-y.