sict SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

# SISTEMAS DE IRRADIAÇÃO ALTERNATIVOS PARA ATIVAÇÃO DE FOTOSSENSIBILIZADORES NA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA

**LEMES, Vítor Manoel Silva**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí, Bacharelado em Engenharia Elétrica – PIBITI, vitormanoelslemes@gmail.com.

**JESUS, Tiago Romeiro**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí – PIBITI Pesquisador, tiago.jesus@ifg.edu.br.

**SILVA, Alline Braga**

Instituto Federal de Goiás, Câmpus Jataí, NEPEMA – PIBITI, alline.silva@ifg.edu.br.

**FREITAS, Alysson Benite de**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí – PIBITI, alysson.freitas@ifg.edu.br.

A resistência aos antimicrobianos, especialmente em bactérias com resistência a diversas classes de antimicrobianos, como *Klebsiella pneumoniae* produtora de carbapenemase (KPC-Kp), representou uma ameaça à saúde pública e reforçou a necessidade de estratégias terapêuticas alternativas. Nesse contexto, a Terapia Fotodinâmica Antimicrobiana (TFDa) combinou um fotossensibilizador, luz visível e oxigênio para produzir espécies reativas de oxigênio, sobretudo oxigênio singleto, capazes de causar danos oxidativos e inativar cepas bacterianas. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e validar, como produto tecnológico do PIBITI, uma câmara de irradiação de baixo custo que permitiu reproduzir experimentos de TFDa por meio da ativação controlada de fotossensibilizadores com refletores LED. A câmara de isolamento óptico foi projetada por modelagem 3D, impressa em filamento plástico e acoplada a refletores LED de luz branca. A caracterização fotofísica incluiu a obtenção dos espectros de emissão, a medição da potência óptica e o cálculo da irradiância e da fluência. Os espectros dos refletores apresentaram pico em 452 nm, banda larga em 525

nm e ombro próximo a 665 nm, com sobreposição às regiões de absorção da porfirina TMPyP, incluindo a banda de Soret e as bandas Q, o que demonstrou compatibilidade espectral para sua ativação. Nos ensaios microbiológicos, suspensões de *K. pneumoniae* (Kp) e KPC-Kp foram ajustadas para 0,5 na escala de McFarland, incubadas por uma hora com 0,8 µM de TMPyP, protegidas da luz e irradiadas durante dez minutos na câmara desenvolvida. O refletor inicialmente empregado forneceu irradiância de 97,5 ± 2 mW/cm², correspondente à fluência de 58,5 J/cm²; um segundo refletor apresentou irradiância calculada de 115,1 ± 2 mW/cm², com aumento aproximado de 18% em relação ao primeiro refletor. A viabilidade bacteriana foi determinada pela contagem de unidades formadoras de colônia por mL (UFC/mL) e os dados foram analisados por ANOVA de duas vias, seguida do pós-teste de Tukey. A TFDa promoveu redução que excedeu 3 $\log_{10}$ UFC/mL em ambas as cepas (dose letal) com efeito significativo do tratamento ($p < 0,001$). Concluiu-se que a câmara de irradiação desenvolvida constituiu um produto acessível, reprodutível e eficiente nos experimentos de TFDa com baixo custo sendo suporte para futuras investigações sobre a inativação de bactérias multirresistentes e a avaliação de novos fotossensibilizadores.

## Palavras-chave

Terapia fotodinâmica antimicrobiana; câmara de irradiação; fotossensibilizadores; resistência antimicrobiana; dose letal.

## Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, por meio da PROPPG/IFG, que concedeu a bolsa pelo Edital nº 22/2025 – PIBITI/PIBITI-Af. Agradecemos ao NEPEMA, ao Laboratório Maker do Câmpus Jataí/IFG, ao PNCQ pela doação das cepas e ao Laboratório de Biofotônica do Instituto de Física da Universidade Federal de Goiás (IF/UFG) pela parceria. O trabalho contou ainda com apoio da FAPEG (processo nº 202610267000745) e do INCT PICS, financiado pelo CNPq (processo nº 408417/2024-2), pela Capes (processo nº 88887.197686/2025-00) e pela FAPESP (processo nº 2025/26818-7).