XXXII Encontro Anual de Iniciação Científica
IX Encontro Anual de Iniciação Científica Jr.
EAIC 2023

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES FOTOFÍSICAS DE METALOPORFIRINAS VISANDO APLICAÇÃO EM TERAPIA FOTODINÂMICA

Fernando Roberto Kohlbeck Siqueira (PIBIC/FA), J. F. Sarmento-Neto(PG/UFPB), Julio S. Rebouças (PQ/UFPB), Beate S. Saegesser (PQ/UFPE),Christiane Philippini Ferreira Borges (Orientador), e-mail: 19002307@uepg.br, e-mail do orientador: cpfborges@uepg.br.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Química.

Ciências Exatas e da Terra, Química e Espectroscopia
Palavras-Chave: *Derivados porfirínicos, Análise espectroscópica, TFD*

Resumo

O objetivo deste trabalho foi o estudo de duas mesoporfirinas metaladas, ZnPE e ZnPH, em relação a sua atividade fotodinâmica e interação com a proteína modelo albumina de soro bovino(BSA). Os resultados mostram que o aumento da temperatura leva a uma maior atividade fotodinâmica de ambas porfirinas. A interação entre as metaloporfirinas e BSA foi observada em elevadas concentrações da proteína.

Introdução

A Terapia Fotodinâmica (TFD) emprega um fotossensibilizador (FS) e luz visível na presença de oxigênio levando à morte celular. A Terapia possui aplicação na oncologia, oftalmologia, dermatologia, odontologia e na inativação de agentes patogênicos no sangue e hemoderivados. [2]

Porfirinas são compostos macrocíclicos, aromáticos, altamente conjugados, apresentam transição π→ π* por volta de 400 nm (banda *Soret*), e quatro bandas entre 500 e 700 nm (bandas Q). O estudo das porfirinas como FS têm crescido devido suas propriedades: alta afinidade por tecidos lesados, atividade fotodinâmica, alta fotoestabilidade e absorção espectral em região onde tecidos biológicos tem baixa absorção (600 nm). [2]

A albumina tem função de armazenamento, transporte e fonte de aminoácidos. A albumina de soro bovino (BSA) e a humana (HSA) possuem grande semelhança (80% de identidade). Dados obtidos para a BSA têm se mostrado úteis para prever o comportamento da HSA, sendo utilizada nas análises, in vitro, de fotoatividade das porfirinas estudadas. [1]

Neste trabalho investigou-se as propriedades fotofísicas e a atividade fotodinâmica,de duas meso-porfirinas metaladas, ZnPE e ZnPH.

Material e Métodos

Preparou-se uma solução de BSA 20 μmol L^{-1}, e soluções de porfirinas a 5 μmol L^{-1}. Utilizou-se solução tampão fosfato salino (PBS; pH= 7,2). Para os testes de fotodegradação, realizados nas temperaturas de 20, 25 e 37 ºC em quintuplicata. Realizou-se a leitura de absorbância antes e após a irradiação final (LED azul; 440 a 480 nm; I= 1200 mW cm^{-2}). Realizou-se a leitura de fluorescência com os tempos totais de irradiação de 0, 20, 40, 60, 120, 240, 600, 1000 segundos. Para os testes de interação, realizados, nas temperaturas de 20 e 37 ºC em duplicata, fixou-se a concentração das porfirinas em 2,5 μmol L^{-1} variando a concentração de BSA.

Resultados e Discussão

Para analisar os resultados obtidos na fotodegradação da BSA plotou-se o gráfico de ln F/F_0 (345 nm) em função do tempo. Calculou-se as constantes de foto-oxidação (k_f) nas várias condições analisadas, apresentadas na Tabela 1. Observou-se que o aumento de temperatura leva a uma maior fotodegradação da BSA. A porfirina ZnPH apresentou maiores valores de constante de foto-oxidação, o que sugere uma maior atividade fotodinâmica.

Tabela 1. Valores de k_f para ZnPE e ZnPH, em 20, 25 e 37 ºC.

Porfirina	ZnPE			ZnPH		
Temp. (ºC)	20	25	37	20	25	37
k_f (10^{-5} s^{-})	11,20 ± 0,61	15,10 ± 0,75	20,40 ± 0,51	18,50 ± 0,51	23,90 ± 0,82	32,50 ± 1,59

Para determinar a constante de associação (K_b) das porfirinas com BSA, analisou-se os gráficos de 1/ΔF em função de 1/[BSA]. A partir do ajuste dos dados, calculou-se as constantes de associação, apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de constante de associação (K_b) a 20 ºC.

Porfirina	ZnPE		ZnPH	
λ (nm)	601	655	601	655
K_b (10^{-6} L mol^{-})	1,15 ±0,01	2,87 ±2,34	1,12 ±0,02	1,49 ±0,43

Observou-se que a associação porfirina – BSA sofre influência da temperatura. Porém, os resultados de K_b obtidos para a temperatura de 37 ºC, não foram conclusivos, mostrando a necessidade da continuidade dos estudos nesta temperatura.

Conclusões

O aumento da temperatura influencia a foto-oxidação de BSA, de modo que a 37 ºC são obtidos maiores valores de constante de foto-oxidação (k_f).

Os valores obtidos para K_b indicam que a interação entre a BSA e as porfirinas ocorre somente em altas concentrações de proteína em relação às porfirinas.

Agradecimentos

CAPES, CNPq, EAIC, Fundação Araucária, Finep, GPMFE, GSCECOM, NanoBio, SETI, UEPG, UFPB.

[1] CAVALCANTE, R. S. **Avaliação da eficiência fotodinâmica de fotossensibilizadores com aplicação em Terapia Fotodinâmica**. 2007, 71f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto de Química São Carlos, São Carlos, 2007.

[2] SOUZA, T.H.S.; NETO, J.F.S. SOUZA, S.O. RAPOSO B.L.; SILVA, B.P.; BORGRES, C.P.F, SANTOS, B.S.; FILHO, P.E.C.; REBOUÇAS, J.S. FONTES A. Advances on antimicrobial photodynamic inactivation mediated by Zn(II) porphyrins. **Journal of Photochemistry and Photobiology**, v. 49, dezembro, 2021.