

Evolução e mecanismo biológico de proteínas fluorescentes em fotóforos de peixes-dragões Stomiidae (Teleostei: Stomiiformes)

José Paitio*¹; Caio Zamuner²; Izabela Mamede³, Cassius Stevani² & Marcelo Melo¹

¹ Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 05508-120, São Paulo, SP

² Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 05508-000, São Paulo, SP

³ Departamento de Bioquímica e Imunologia da Universidade Federal de Minas Gerais, 31270-901, Belo Horizonte, BH

*josepaitio@usp.br

Resumo

As zonas meso- e batipelágica (200 – 4000 m) albergam a maior biodiversidade de organismos bioluminescentes do planeta. A luz penetrante do sol e bioluminescência são as principais fontes de luz nessas profundidades, ambas de baixa intensidade e limitadas a espectro azul-esverdeado. Stomiidae (Stomiiformes) é a família mais diversa de peixes bioluminescentes de profundidade. Esses peixes possuem fotóforos seriais no baixo ventre que emitem luz azul para contrailuminação, e fotóforos suboculares que emitem luz vermelha para iluminação. Fotóforos possuem células bioluminescentes (fotócitos) onde a oxidação de luciferina por luciferase produz luminescência. Pigmentos vermelho fluorescentes estão presentes em ambos os tipos de fotóforo.

Proteínas fluorescentes foram extraídas de fotóforos seriais de *Stomias affinis* e suborbitais de *Malacosteus australis*. As proteínas foram purificadas através de cromatografias de troca iônica e gel filtração. Fracções vermelho fluorescentes foram corridas em gel de eletroforese SDS-PAGE, e as respectivas bandas foram excisadas para proceder a espectrometria de massas. As sequências peptídicas resultantes foram pesquisadas em transcriptomas obtidos dos respectivos tipos de fotóforos e espécies. Os cromóforos foram analisados usando cromatografia líquida de alta eficiência. As propriedades espectrais de fluorescência e transmissão de luz das proteínas foram obtidas por espectrofotometria. Presença de coelenterazina e luciferase foram analisados através de *cross-reaction* com luciferase recombinante de coral e coelenterazina comercial.

Stomiidae possui mecanismo bioluminescente de coelenterazina. Duas proteínas potencialmente novas foram encontradas para cada tipo de fotóforo. As duas proteínas divergem em termos de sequências peptídicas, cromóforos, e características espectrais e físico-químicas. Os fotóforos seriais de Stomiidae evoluíram uma proteína lilás usada como filtro espectral para contrailuminação. Os fotóforos suborbitais de Malacosteinae desenvolveram uma proteína vermelha fluorescente para emissão de luz vermelha usada em iluminação. Stomiidae evoluíram duas proteínas em fotóforos com mecanismos distintos para funções ecológicas específicas, refletindo os benefícios e a complexidade da bioluminescência na evolução destes peixes.

Palavras-chaves: Bioluminescência; Fluorescência; Fotóforo; Peixe-dragão; Stomiidae