

VER-001

CARACTERIZAÇÃO HISTOLÓGICA E MORFOLÓGICA DE ÓRGÃO ELÉTRICO DE PEIXES GYMNOTIFORMES

Kyara Martins Formiga⁽¹⁾; José Antônio Alves Gomes⁽²⁾

⁽¹⁾Bolsista CNPQ/PIBIC; ⁽²⁾ Pesquisador INPA/CPBA.

Peixes da ordem gymnotiforme apresentam na porção caudal de seu corpo um órgão elétrico especializado em gerar descargas elétricas, as quais são de grande utilidade para a ordem, pois o mesmo favorece a comunicação e localização de objetos predadores e presas (Frachina 1997).

Segundo Bass(1986), algumas espécies geradoras de descargas elétricas como a arraia (*Torpedo*) e o poraquê (*Electroporus*), produzem pulsos elétricos de 60 (sessenta) até algumas centenas de volts, que são utilizados na captura de presas e também como artifícios de defesa.

A descarga do órgão elétrico (DOE) pode ser verificada de duas formas :1-DOE do tipo onda que descreve um ciclo único de pulso elétrico produzido pelo próprio órgão elétrico; 2- DOE do tipo pulso que é controlada por um gerador central de inervações, em trilha no órgão elétrico que descreve uma frequência na qual o pulso é generalizado. Os peixes elétricos então classificados em espécies do tipo onda ou pulso dependendo do ritmo de suas DOEs. Os peixes do tipo pulso produzem descargas de duração curta, separados por longos intervalos; em peixes onduladores, o intervalo entre os pulsos é menor se comparado ao pulso do mesmo, sendo que o ritmo desta DOE é aparentemente contínuo (Bass,1986).

O órgão é formado por células denominadas eletrócitos, derivadas de células de musculatura estriada (Srivastava & Szabo,1972). Cada eletrócito constitui uma célula multinuclear com diâmetro que pode variar de 10 a 50µm. Cem ou mais eletrócitos estão organizados em colunas paralelas ao longo do pedúnculo caudal do peixe elétrico. Os eletrócitos possuem um complexo de prolongamentos enraizados em uma de suas faces (geralmente posterior) (Gomes & Hopkins,1997).

Além do órgão elétrico os gymnotiformes apresentam um sistema eletroreceptor que capta as voltagens de outros peixes, além de perceber sua própria DOE diante de um obstáculo ou lugar fechado (Gomes e Hopkins,1997). Assim sendo, estes peixes tem desenvolvido sofisticados sistemas de eletrosensório e eletromotor usados para orientação e comunicação em pequenas distâncias (Hagedon, Womble & Finger,1990).

A DOE de algumas espécies de Gymnotiformes é sexualmente dimórfica em época de reprodução e os sinais elétricos são usados na comunicação social. Esta mudança na forma de ondulação é refletida em mudanças de nível de um único eletrócito (Catherine Car & Hagedon,1985).

A forma dos eletrócitos bem como sua morfologia, tamanho e quantidade influenciam diretamente na forma da DOE, principalmente a respeito de sua inervação, que pode ser anterior ou posterior. Este trabalho tem por objetivo caracterizar histológica e morfológicamente o órgão elétrico de algumas espécies de Gymnotiformes, visando analisar a relação entre suas DOEs e seus respectivos órgãos elétricos.

Foram feitas coletas de peixes na ilha da marchantaria e nas proximidades de Manaus. Para a realização do trabalho utilizaram-se quatro gêneros de Gymnotiformes: *Brachyhyppomus*, *Eiguemmania*, *Gymnotus*, *Hypopigus* e *Steatogenys*. Estes peixes foram

conservados em formol a 10% por 24 horas e depois foram submetidos em protocolos histológicos convencionais (realizados no laboratório de histologia da Universidade do Amazonas) cujas etapas são as seguintes: 1-desidratação-retirada de água com auxílio de álcool; 2-diafanização- uso de xilol; 3-impregnação- fixação de parafina no tecido; 4-inclusão-montagem de bloco com parafina endurecida; 5-corte-corte do bloco de parafina em micrótomo; 6-coloração-hematoxilina eosina; 7-montagem-incusão de uma lâmina sobre a lâmina.

As lâminas foram observadas e fotografadas em fotomicroscópio de marca OLYMPUS no laboratório de citogenética do INPA.

Em cortes de *Brachyhyopomus* sp foram verificados eletrócitos retangulares multinucleados com inervações posteriores; em cortes longitudinais da porção mediana da cauda (bloco 03), apresentam-se três colunas de eletrócitos paralelas intercalando-se com tecido conjuntivo. Em *Eiguemmania* sp os eletrócitos (também multinucleados) são maiores e sem a presença de tecido conjuntivo entre os mesmos. A medida que a cauda se afila e chega ao final aumenta o número de colunas de eletrócitos, como em cortes transversais da porção mediana da cauda (bloco 03), que apresenta cinco pares de colunas de eletrócitos paralelas. Em *Gymnotus* sp os eletrócitos são cúbicos, juntos a tecido conjuntivo, sendo maiores e mais uniformes que os demais gêneros aqui estudados. Em corte longitudinal do bloco 04 da cauda verificam-se quatro colunas paralelas de eletrócitos verificando-se também inervações posteriores em alguns eletrócitos.

As lâminas de *Hypopigus* sp apresentaram eletrócitos bastante afilados com grande quantidade de tecido conjuntivo, e poucas colunas desta sequência: em corte longitudinal Segunda porção inicial da cauda (bloco 02), verifica-se apenas uma coluna de eletrócitos. Nos cortes de *Steatogenys* sp observou-se (como em *Eiguemmania*) o aumento do número de colunas de eletrócitos acompanhando do final da cauda; em corte longitudinal da porção mediana da cauda (bloco 03), observa-se cerca de quatro a cinco colunas de eletrócitos, todos com inervação posterior. Próximo ao músculo deste mesmo bloco observa-se que os eletrócitos são "estriados".

Os cortes histológicos deste cinco gêneros apresentaram colunas de eletrócitos que variavam em número tamanho e quantidade de eletrócitos, o que é refletido nas diferenças de forma de ondulação de suas DOEs. Outro detalhe observado foi em *Steatogenys* sp que apresentou alguns eletrócitos com morfologia semelhante a de fibras musculares estriadas, o que pode comprovar a origem destas células, sendo de tecido muscular, porém sem suas fibras. Diante do trabalho feito com estes gêneros, é possível observar a diversidade nas formas de ondas observadas nos animais vivos, com modificações estruturais e morfológicas nos eletrócitos do órgão elétrico.

- BASS, A. H. - 1986. **Species differences in electric organs of mormyrids: substrates for species-typical electric organ discharge waveforms.** J. Comp. Neurol.; 244: 313-330.
- FRANCHINA, C. R. - 1997. **Ontogeny of the electric organ discharge and the electric organ in the weakly electric pulse fish *Brachyhyopomus pinnicaudatus* (Hypopomidae, Gymnotiformes).** J. Comp. Physiol.; 181:111-119.
- GOMES, J. A. & HOPKINS, C. D. - 1997. **Molecular insights into the phylogeny of fishes and the evolution of their electric organs.** Brain Behav Evol.; 49:324-351.
- HAGEDORN, M. & CAR, C. - 1985. **Single electrocytes produce a sexually dimorphic signal in South American electric fish, *Hypopomus occidentalis* (Gymnotiformes, Hypopomidae).** J. Comp. Physiol.; 156:511-523.
- HAGEDORN, M., WOMBLE, M. & FINGER, T. - 1990. **Synodontid catfish: A new group of weakly electric fish - behavior and anatomy.** Brain Behav Evol; 35:628-277.
- SRIVASTAVA, C. B. L. & SZABO, T. (1972). **Development of electric organs of *Gymnarchus nicotilus* (Fam. Gymnarchidae): 1. Origin and histogenesis of electroplates** J. Morphol. 138:375-386.