



ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.COM**Palavras-chave:**

Biodiversidade

Conservação

Desenvolvimento sustentável

Raias de água doce

Reprodução

Raias em Ilha Solteira: como vivem, se reproduzem e o que as leva ao aborto?Ariadyne Santos Soares^{1*}
Cristiéle da Silva Ribeiro^{1,2}¹Programa de Pós-graduação em Ciências (Fisiologia) do Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo - USP.²Departamento de Biologia e Zootecnia, Faculdade de Engenharia, Câmpus de Ilha Solteira - UNESP.

* ariadynesoares@ib.usp.br

Você com certeza já deve ter ouvido falar sobre raias ou arraias e como estes animais possuem ferrões que causam acidentes e muita dor nos humanos... É comum ter em mente que são animais perigosos... O que muitos não sabem é que este grupo de peixes possui características muito diferentes quando comparadas aos peixes ósseos, e adaptações fisiológicas muito importantes!

Primeiro... Ilha Solteira é uma cidade no litoral? Tem praia?

Apesar do nome sugerir, não! Ilha Solteira não é uma cidade do litoral. Trata-se de um município localizado no interior de São Paulo, na divisa com o estado do Mato Grosso do Sul. Três rios banham a cidade: Paraná, Tietê e Dourados (Figura 1), servindo de abrigo para muitas espécies e formando ótimas praias (de água doce, claro!). A figura não mostra a praia, mas ainda assim são lindas!

Existem raias em água doce?

Existem. E para viverem nesse ambiente, algumas adaptações foram necessárias, como por exemplo, diminuir a concentração de ureia no sangue e reduzir a glândula retal. Até o final da década de 1970, as raias não haviam colonizado a região de Ilha Solteira (Alto Rio Paraná), pois a cachoeira Sete Quedas, localizada no município de Guaíra, no estado do Paraná, atuava como uma barreira geográfica natural. No entanto, com a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu, Sete Quedas

foi submersa, ocasionando a saída desses animais da **jusante** e a colonização do trecho situado à **montante** de Guaíra, ou seja, a região do Alto Paraná. Resumindo, esses animais não são nativos da região de Ilha Solteira, porém, se estabeleceram muito bem nesse novo ambiente!

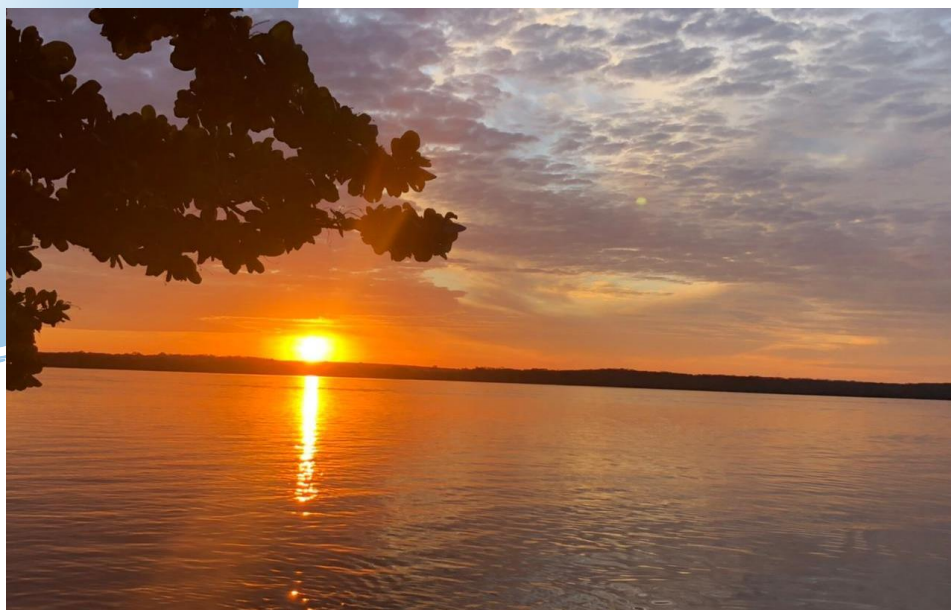


Figura 1. Pôr do sol no Rio Paraná, Ilha Solteira - SP. **Fonte:** Foto de Ariadyne Santos Soares.

Do ponto de vista reprodutivo, as raias de água doce são consideradas vivíparas, ou seja, elas mantêm seus embriões no útero até o completo desenvolvimento. Os embriões são mantidos nos úteros (dois!) e são nutridos a princípio pelo **vitelo**. Com o passar da gestação, a nutrição é feita através do **saco vitelínico** e (vejam que interessante e curioso!) por um líquido secretado pela parede uterina (por uma estrutura denominada **trofonema**), conhecido como leite uterino. Parece maluco, não é? Peixe que produz leite? Mas é exatamente isso, o útero desses animais produz uma substância que nutre os embriões.

Falando um pouquinho mais sobre a reprodução... Você sabia que a reprodução de tubarões e raias é muito influenciada pelo estresse? Pois é... Situações estressoras podem causar uma verdadeira desordem no evento reprodutivo!

Na condição de vivíparas, estas espécies são mais suscetíveis a interrupções no ciclo reprodutivo causadas pelo estresse de captura. Afinal, retirar um animal de seu habitat não é nada confortável para o organismo e promove várias alterações fisiológicas para voltar a **homeostase**. Essas alterações são

comumente chamadas de resposta ao estresse.

E como as raias de Ilha Solteira respondem ao estresse de captura?

Antes de respondermos essa pergunta, vale ressaltar que as respostas variam de acordo com a espécie observada, e, dado a diversidade de modos reprodutivos em **elasmobrânquios**, seria muito difícil padronizar uma resposta para o grupo.

Mas, voltando... Os espécimes que encontramos em Ilha Solteira pertencem a Ordem Myliobatiformes e assim sendo, respondem ao estresse de captura expulsando seus embriões (independente do estágio de desenvolvimento) no momento da coleta (em média, de dois a sete filhotes). Este fenômeno é conhecido como parto induzido por captura/aborto (Figura 2). Aqui, peço uma maior atenção as características dos filhotes... Percebam que os provenientes de um parto induzido por captura estão praticamente prontos (Figura 2A), com a coloração igual à da mãe. Já os que chamamos de aborto (Figura 2B) ... Não parecem estarem prontos, não é?

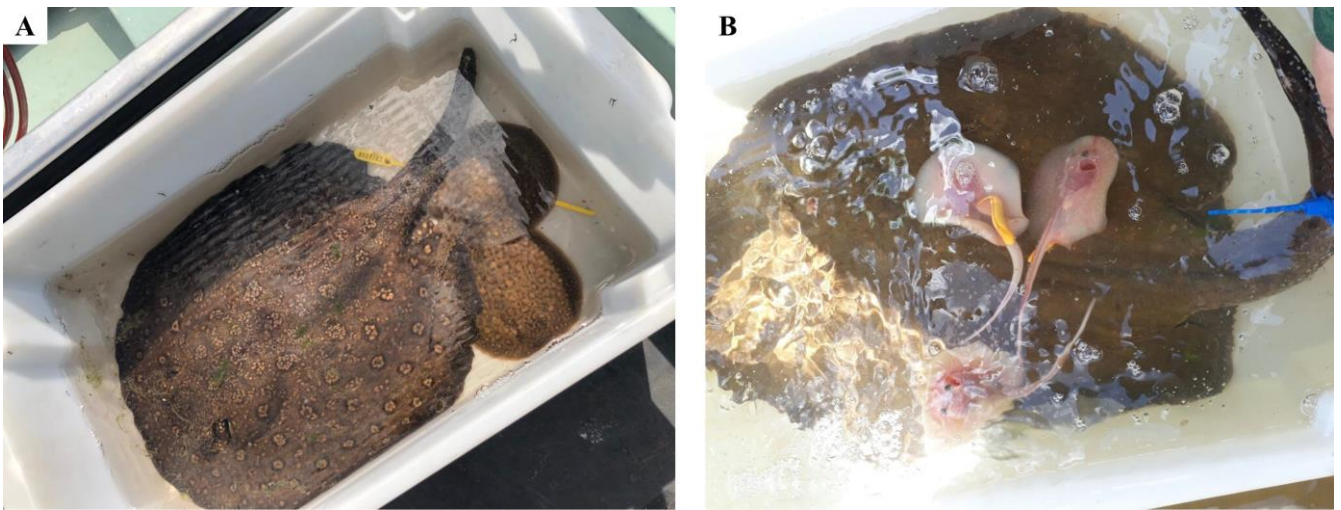


Figura 2. Fêmea de *Potamotrygon amandae* e filhotes: A. em um evento de parto induzido por captura no Rio Paraná, Ilha Solteira-SP; B. em um evento de aborto induzido por captura no Rio Paraná, Ilha Solteira-SP. **Fonte:** Fotos de Ariadyne Santos Soares.

De modo geral, quando há um estímulo estressor (nesse caso, a captura), o indivíduo fica em estado de alerta, caracterizado pela liberação de **catecolaminas** e hormônio liberador de corticotrofinas (CRH), sintetizados no **hipotálamo**. O CRH atinge a **adenohipófise** e desencadeia a produção e liberação

do ACTH (hormônio adrenocorticotrófico). Por fim, o ACTH atinge a inter-renal (em peixes), ocasionando a liberação dos **corticosteroides**. No grupo dos **peixes cartilagosos**, existe um hormônio responsável pela resposta ao estresse e equilíbrio hidromineral: 1- α -hidroxicorticosterona. A resposta ao estresse é classificada em primária, secundária e terciária. A primária é caracterizada pelo aumento de catecolaminas e corticosteroides, que interferem diretamente em outros parâmetros como produção de glicose e lactato, e na **osmolalidade**. A glicose e o lactato, juntamente com o **hematócrito** são indicadores da resposta secundária.

Todo esse processo de resposta ao estresse é bem descrito para o grupo dos elasmobrânquios, uma vez que o eixo é bem conservado em vários grupos, no entanto ainda fica o questionamento: qual o gatilho fisiológico que dá início ao parto induzido por captura na espécie de raia *Potamotrygon amandae*? Não se tem essa resposta ainda. Mas é sabido que é necessário investigar os parâmetros de resposta ao estresse (lactato, glicose, hematócrito...). Nesse sentido, temos como objetivo principal de estudo investigar os níveis hormonais, **hematológicos** e metabólicos relacionados ao eixo de estresse nessa raia de água doce em eventos de aborto e parto induzido por captura. Além disso, este estudo auxilia no controle da espécie em local não nativo e na conservação em locais em que a mesma é nativa, relacionando-se com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), um plano que possui 17 objetivos e 169 metas para erradicação da pobreza, promoção de vida digna para todos, dentro dos limites do planeta para tornar o mundo mais sustentável e **resiliente** até 2030. Especificamente, nosso estudo está relacionado com os seguintes objetivos: o 4, que busca a educação de qualidade; o 6, que aborda metas acerca de água potável e saneamento; o 14, que discorre sobre a vida na água abordando a restauração de populações de peixes, sobrepesca, entre outros, e o objetivo 17 que aborda o tema parcerias e meios de implementação. E claro, instigar todos a conhecerem um pouco mais desse grupo tão especial e diversificado, e que pode estar bem pertinho de nós!

Glossário

Adenohipófise – lobo anterior da hipófise; compõe o sistema endócrino.

Catecolaminas – são derivadas do aminoácido tirosina. Uma catecolamina é uma monoamina, ou seja, um composto orgânico que tem um grupo catecol e uma cadeia lateral de amina.

Corticosteroides – grupo de hormônios tradicionalmente usados como indicadores de estresse primário,

juntamente com as catecolaminas.

Elasmobrânquios – peixes cartilagosos (tubarões e raias), possuem fendas branquiais e boca localizada ventralmente.

Hematócrito – porcentagem de volume ocupada pelos glóbulos vermelhos ou hemácias no volume total do sangue.

Hematológicos – relativo à hematologia, isto é, ao estudo do sangue e das suas alterações.

Hipotálamo – parte do diencefalo situada na base do cérebro, onde se encontram numerosos centros do sistema nervoso simpático e parassimpático.

Homeostase – condição de estabilidade da qual o organismo necessita para realizar suas funções adequadamente para o equilíbrio do corpo.

Jusante – o sentido da correnteza num curso de água, da nascente para a foz.

Montante – subida da maré, enchente, cheia.

Osmolalidade – medida do número de partículas dissolvidas em uma solução.

Peixes cartilagosos – peixes cujo a principal característica é a presença de um esqueleto constituído predominantemente por cartilagem. São representados por tubarões, raias e quimeras.

Resiliente – que apresenta resiliência; capacidade de recuperar após superar situações de crise, adversidade ou infortúnio.

Saco vitelínico – bolsa constituída de um nutriente, denominado vitelo. Auxilia nos processos relativos à alimentação do indivíduo em formação.

Trofonema – vilosidade da parede uterina que produz uma secreção nutritiva, que serve de alimento para os embriões.

Vitelo – nutriente que forma o saco vitelínico e serve de nutrição aos indivíduos em formação.

Referências bibliográficas

Adams, K.R.; Fetterplace, L.C.; Davis, A.R.; Taylor, M.D.; Knott, N.A. 2018. Sharks, rays and abortion: the prevalence of capture-induced parturition in elasmobranchs. **Biological Conservation**, 217: 11-27.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2017.10.010>

Evans, A.N. 2008. **Evidence supporting a dual glucocorticoid and mineralocorticoid role for the elasmobranch steroid 1- α -hydroxycorticosterone.** Tese (Doutorado em Marine Science) – The University of Texas, Austin. Disponível em: <http://hdl.handle.net/2152/17849>. Acesso em: 15 ago. 2021.

Fuller, L.; Stell, E.; Leary, C.; Parsons, G. 2020. Circulating adrenocorticotrophic hormone levels, lactate levels, hematocrit and osmolality in relation to capture stress in Atlantic sharpnose sharks, *Rhizoprionodon terraenovae*. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, 243: 110655. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2020.110655>

Garrone Neto, D.; Haddad Junior, V. 2010. Arraias em rios da região Sudeste do Brasil: locais de ocorrência e impactos sobre a população. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, 43: 82-88. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0037-86822010000100018>

Mazeaud, M.M.; Mazeaud, F.; Donaldson, E.M. 1977. Primary and secondary effects of stress in fish: some new data with a general review. **Transactions of the American Fisheries Society**, 106: 201-212. DOI: [https://doi.org/10.1577/1548-8659\(1977\)106%3C201:PASEOS%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1577/1548-8659(1977)106%3C201:PASEOS%3E2.0.CO;2)