

## O RISCO DE ACIDENTES POR ANIMAIS SILVESTRES AQUÁTICOS NO MERGULHO DE SEGURANÇA PÚBLICA: UM ESTUDO DE CASO

### THE RISK OF ACCIDENTS BY AQUATIC WILD ANIMAL IN PUBLIC SAFETY DIVE: A CASE STUDY

Licurgo Borges Winck<sup>1</sup>

#### RESUMO

O Mergulho de Segurança Pública é uma atividade exercida em sua grande maioria por Bombeiros Militares, para a recuperação de corpos e bens, além de evidências criminais, em ambientes aquáticos e apresenta uma extensa variedade de riscos, tais como: efeitos do hiperbarismo, visibilidade zero, possibilidade de algum tipo de contaminação, enroscos, correnteza, intempéries, materiais perfuro cortantes ou contundentes, além da possibilidade de ataque por animais silvestres aquáticos que naturalmente estão presentes nestes ambientes. O objetivo deste trabalho é apresentar, relatar e discutir uma ocorrência que envolveu um acidente a um mergulhador causado por arraia no Rio Araguaia. A partir deste estudo de caso, foi apresentado observações importantes a respeito da técnica do tipo Arrasto utilizada nestes rios com correntezas, além de discussões e conclusões a respeito do atendimento realizado para pronta recuperação do mergulhador de segurança pública afetado.

**Palavras-chave:** Mergulho de Segurança Pública; Riscos no Mergulho; Acidente com Arraia; Corpo de Bombeiros Militar, Animais Aquáticos.

#### ABSTRACT

Public Safety Diving is an activity performed mostly by Military Firefighters, for the recovery of bodies and goods, in addition to criminal evidence, in aquatic environments and presents a wide variety of risks, such as: hyperbarism effects, zero visibility, possibility of some type of contamination, entanglements, currents, bad weather, sharp or blunt piercing materials, in addition to the possibility of attack by wild aquatic animals that are naturally present in these environments. The objective of this work is to present, report and discuss an occurrence that involved an accident to a diver caused by a stingray in the Araguaia River. From this case study, important observations were presented regarding the Drag type technique used in these rivers with currents, as well as discussions and conclusions regarding the care provided for the prompt recovery of the affected public safety diver.

**Keywords:** Public Safety Dive; Diving Risks; Stingray Accident; Military Fire Department; Aquatic Animals.

---

<sup>1</sup> Doutor em Ciências Mecânicas pela Universidade de Brasília (UnB). Pós-graduado em Telecomunicações pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Graduado em Tecnologia Eletromecânica pelo Instituto Federal de Goiás (IFG). Atualmente é Oficial do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás, declarado Tenente do Quadro de Oficiais de Comando no ano de 2016. Especialista em Mergulho Autônomo de Segurança Pública (CMAUT). Está na função de Subcomandante da Companhia Independente de Busca e Salvamento de Anápolis-GO. Foi Coordenador do Curso de Formação de Praças na cidade de Rio Verde-GO no ano de 2018 e Coordenador do Curso de Especialização em Mergulho Autônomo no ano de 2019.

## 1 - INTRODUÇÃO

O Mergulho de Segurança Pública, também conhecido internacionalmente como *Public Safety Diving* (PSD) é uma atividade exercida por agentes de segurança pública e especificamente no Brasil, em sua grande maioria, exercida por Bombeiros Militares dos Estados, sendo caracterizado pela busca e recuperação subaquática de corpos e bens, além de evidências criminais nos mais diversos tipos de ambientes (PADI, 2006).

O fundamento principal das atribuições dos Corpos de Bombeiros Militares está tipificada no Art. 144, § 5º da Constituição Federal “[...] aos Corpos de Bombeiros Militares, além das atribuições definidas em lei, incumbe a execução de atividades de Defesa Civil”, e em Goiás, estando mais detalhada no Art. 125, II da Constituição Estadual “[...] competindo-lhe, entre outras, as seguintes atividades: II – A prevenção e o combate a incêndios e a situações de pânico, assim como ações de busca e salvamento de pessoas e bens”.

O Mergulho de Segurança Pública, como uma das vertentes do Mergulho Profissional apresenta uma extensa variedade de riscos, inclusive sendo considerada pela Organização Internacional do Trabalho como uma das atividades profissionais mais perigosas do mundo (Prudente, 2016). Na maioria das situações para a atividade de recuperação de corpos ou bens em ambiente aquático há visibilidade zero, com possibilidade de algum tipo de contaminação, com enrosco, correnteza, intempéries, materiais perfuro cortantes ou contundentes, além da possibilidade de ataque por animais silvestres aquáticos que naturalmente estão presentes nestes ambientes (Souza e Silva, 2018) (Feijão, 2018) (Silva, 2017).

O mergulho de Segurança Pública é uma operação de mergulho realizada exclusivamente para busca, resgate, recuperação, investigação ou algo relacionado para fins de segurança e é executado por mergulhadores que trabalham sob o controle de alguma agência governamental (NCDOL, 2012).

Os profissionais que atuam no mergulho de segurança pública estão

expostos a perigos e riscos significativos ao se envolver em operações de mergulho ativa e durante os respectivos treinamentos. Estes profissionais costumam estar em um ambiente de visibilidade zero, sob condições físicas e mentais extremas. Neste sentido, a análise do perigo e a avaliação de risco da área de mergulho é sempre um fator para determinar se uma operação de mergulho deve ou não ocorrer (NFPA 1670, 2017).

São vários os fatores de risco que rodeiam os mergulhadores de segurança pública do Corpo de Bombeiros Militar, e a experiência obtida através de inúmeros atendimentos ao longo dos anos demonstra que grande parte desses trabalhos se desenvolve em locais pouco desejáveis para a imersão, onde a visibilidade limitada incapacita o contato visual com o alvo da busca, e os perigos adicionais ameaçam a integridade física dos mergulhadores (Prudente, 2016).

De acordo com Silva (2017), a atividade de mergulho constitui-se uma das atividades mais complexas e perigosas do mundo, pois o mergulhador trabalha em um ambiente hostil, sujeito a exposição a altas pressões (hiperbarismo), ataques de animais, doenças mortais e cumulativas, dependência total da equipe embarcada, além do uso de gases e equipamentos complexos.

Em ambientes aquáticos, acidentes causados por arraias, fora da atividade de mergulho de segurança pública, geralmente com pescadores e banhistas são caracterizados como uma ocorrência comum no sistema de saúde público brasileiro (Lameiras et al., 2013).

Relatos de casos de acidentes com mergulhadores ou em situações que envolvem o mergulho de segurança pública em virtude de ataques de animais silvestres aquáticos são minimamente apresentados de forma científica na literatura brasileira e conseqüentemente faz-se necessário a apresentação e discussão de fatos desta natureza.

Desta forma, o objetivo deste trabalho é apresentar e relatar uma ocorrência que envolveu um acidente causado por animal silvestre em ambiente aquático, no qual os mergulhadores de segurança pública estavam realizando treinamento. Para tal, será utilizado o método de estudo de casos exploratório apresentando e discutindo os fatos e acontecimentos que foram identificados na seguinte situação: Mergulhador de Segurança Pública ao estar realizando a técnica de busca do tipo

“arrasto” no Rio Araguaia sofreu uma ferroada de arraia na região da coxa de seu membro inferior esquerdo.

## 2 - ESTUDO DE CASO: ACIDENTE DE MERGULHO CAUSADO POR ARRAIA

A ocorrência se deu no dia 11 de setembro de 2019 no Rio Araguaia em Aruanã-GO, localizada a  $14^{\circ}55'29''$  de latitude Sul e  $51^{\circ}05'49''$  de longitude Oeste, mais especificamente na região do porto principal da Cidade.

Esta região, conforme observa-se na Figura 1, situa-se no médio do Rio Araguaia, principal tributário do Rio Tocantins, constituindo então a bacia Tocantins-Araguaia, que se encontra com a grande Bacia Amazônica (Angelo e Carvalho, 2007).

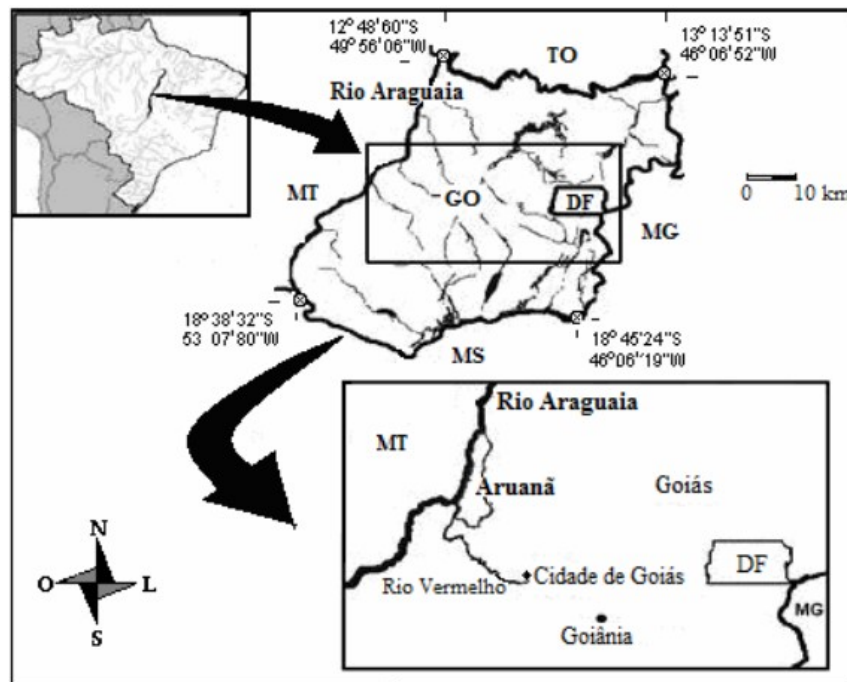


Figura 1 – Localização do trecho do Rio Araguaia, município de Aruanã-GO (Fonte: Carvalho e Medeiros, 2005).

A importância e existência das atividades de treinamento e busca envolvendo o Mergulho de Segurança Pública nesta região se dá em virtude de Aruanã deter o maior potencial turístico direcionado ao rio Araguaia, de forma

que tem importância atribuída pela proximidade de Goiânia (cerca de 315 Km) e é considerada o portão de entrada para o turismo nesse rio (Carvalho e Medeiros, 2005).

Na data especificada, as atividades estavam ocorrendo conforme apresentado na Figura 2 em virtude da realização do Curso de Especialização em Mergulho Autônomo (CMAUT 2019).



Figura 2 – Mergulhadores de Segurança Pública realizando treinamento de busca no Rio Araguaia em frente ao Porto Principal em Aruanã GO.

A técnica de arrasto que estava sendo realizada é a mais utilizada em rios e córregos com correnteza, independentemente do tipo de relevo subaquático, sendo necessários no mínimo 04 mergulhadores, uma dupla no fundo e uma dupla de superfície.

Nesta técnica, desloca-se com a embarcação para o ponto escolhido para o início do mergulho. Neste momento é lançada a poita (âncora) com o intuito de fundear a embarcação. A partir da embarcação fundeada, os mergulhadores submergem pelo cabo guia se posicionando no fundo um ao lado do outro com a

face voltada para a correnteza e o corpo horizontal colado ao fundo, pois se houver obstáculos ou enrosco os pés são os primeiros a terem contato (CBMGO, 2018). Tal técnica e posicionamento é apresentado na Figura 3.

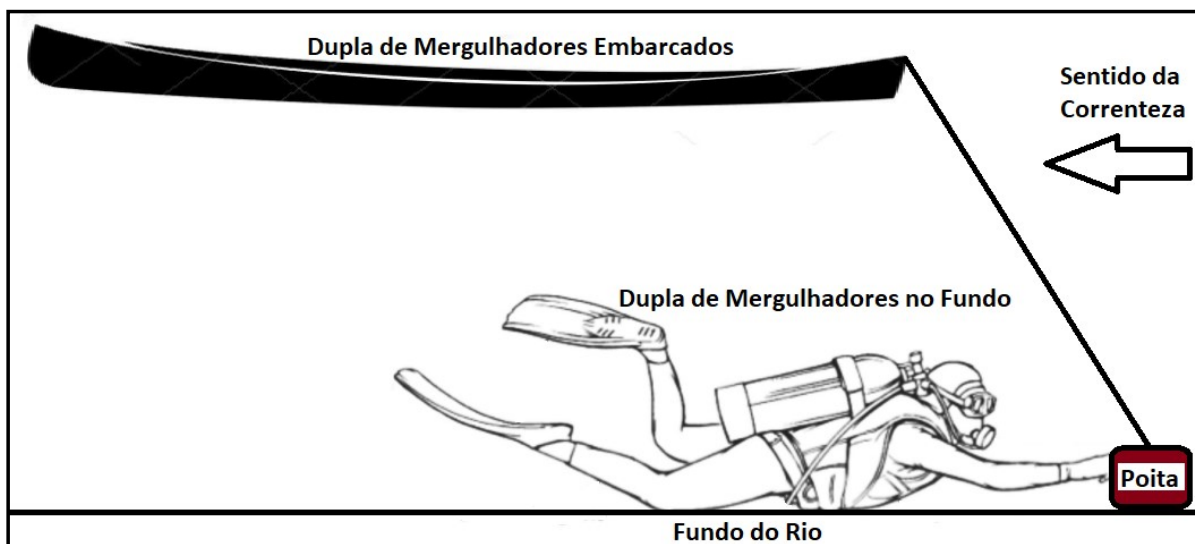


Figura 3 – Técnica de Arrasto utilizada pelos Mergulhadores do CBMGO para rios com correnteza.

Ainda de acordo com CBMGO (2018), ao chegar até a poita cada mergulhador a segura com uma das mãos e a levantam (arrastam) fazendo com que a correnteza os desloque. Com isso possibilita utilizarem o braço para a realização da busca pelo tato.

Desta forma, um agravante de risco nesta técnica é justamente o fato da necessidade de o mergulhador estar com o corpo horizontalmente se arrastando no fundo do rio e neste caso específico, o rio Araguaia possui visibilidade zero e correntezas muito fortes, ou seja, sem condições para identificar o que há no caminhar da busca.

Sabe-se também, que o Rio Araguaia é um grande reduto de Arraias de água doce, inclusive com registros de acidentes a banhistas (Haddad Jr, 2003). Além disso, as arraias de água doce são animais que costumam ficar escondidas sob a areia, no fundo dos rios (Figura 4) e se acidentalmente pisadas ou suas nadadeiras tocadas, a arraia gira o corpo em comportamento defensivo, movimentando a cauda rapidamente e, assim, introduzindo o ferrão na vítima (Magalhães et al., 2006).

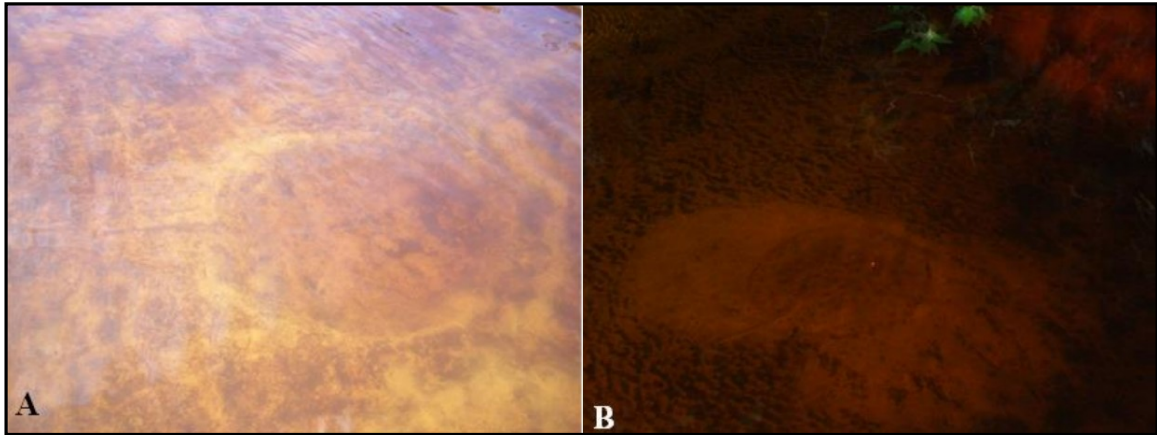


Figura 4 – A) Marcas deixadas (“cama de arraia”) na areia por uma arraia durante o forrageamento noturno. B) Arraia *Paratrygon aiereba* focada com uma lanterna durante a noite (Fonte: Wallice Duncan Apud Lameiras et al 2013).

O fato ocorrido foi consequência dos mergulhos serem realizados através da técnica de arrasto a uma profundidade de aproximadamente 4 metros no Rio Araguaia (profundidade reduzida por estar em período de estiagem). Repentinamente e de forma abrupta, a dupla de mergulhadores subiu à superfície (embarcação), sendo que um deles queixando-se de muita dor na região da coxa do seu membro inferior esquerdo, com relato de perfuração pontiaguda através da roupa de neoprene de 5 mm de espessura, que é o Equipamento de Proteção Individual utilizado pelos mergulhadores para proteção térmica e mecânica.

Neste sentido, observa-se que já existem estudos para a produção de roupas de mergulho de neoprene para resistir a mordidas de tubarão, utilizando um reforço de um tecido especial fabricado com polietileno, uma fibra plástica bem resistente (Whitmarsh et al., 2019), de tal forma que pode ser uma solução futura para utilização em Mergulho de Segurança Pública para proteção mecânica, inclusive ferroadas de arraias.

O mergulhador então, foi rapidamente retirado da água e encaminhado ao Hospital Municipal de Aruanã GO. Já neste ambiente hospitalar, conforme apresentado na Figura 5, verificou-se que tratava-se de uma ferroadada de Arraia.



Figura 5 – Mergulhador ferroadado por arraia já no hospital municipal de Aruanã GO, com detalhe no ferimento causado.

De acordo com Garrone Neto e Haddad Jr. (2009), as vítimas sempre reportam dor lancinante e o local lesionado apresenta, inicialmente, edema e eritema, seguido, na maioria das vezes, quando não realizado tratamento adequado, necrose isquêmica e o ferimento pode demorar meses para cicatrizar.

Desta forma, para realização de exploração cirúrgica e descontaminação toxicológica adequada do local, o paciente foi imediatamente transportado com o serviço aeromédico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás até um centro hospitalar de Referência em Goiânia (Capital do Estado), conforme observa-se na Figura 6.



Figura 6 – Mergulhador sendo preparado para o transporte aeromédico.

Já em ambiente hospitalar com médicos infectologistas especializados foi realizado o procedimento cirurgico específico, conforme observa-se na Figura 7, e o posterior tratamento com antibióticos sistêmicos para evitar o agravamento da lesão e necrose do tecido.



Figura 7 – Ferimento após procedimento cirúrgico.

Neste sentido, de acordo com Lameiras (2018), procedimentos importantes compreendem o uso de antibióticos sistêmicos de amplo espectro em casos de pacientes com lesões profundas e necrosadas, imunização antitêtanica e o uso de analgésicos sistêmicos, inclusive opiáceos, se o controle da dor não for obtido nas primeiras duas horas.

### **3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final da descrição detalhada do caso, pode-se concluir que a técnica de arrasto utilizada em rios com forte correnteza tal como o Araguaia, com a finalidade de busca de corpos e bens é a mais utilizada e como tal, pelo fato de o mergulhador se arrastar horizontalmente ao solo apresenta risco elevado em virtude de contato com animais, enroscos e qualquer tipo de obstáculo no fundo do rio. Neste sentido, a execução do mergulhado deve ser com as pernas fechadas, realizando um consistente arrasto das nadadeiras de tal forma que se houver uma arraia no caminho, ela terá contato primeiramente com esse equipamento do mergulhador, se afastando e conseqüentemente evitando o acidente.

Outra situação de importante destaque é a existencia de estudos com o desenvolvimento de roupas de mergulho com maior resistência mecânica e que poderá em um futuro próximo ser viabilizado para este tipo de atividade.

Observou-se também que os procedimentos de atendimento com a retirada do mergulhador da água, atendimento inicial no hospital do próprio município identificando que se tratava realmente de uma ferroadada de arraia, o transporte aeromédico rápido para uma unidade de referência para este tipo de trauma, com atendimento cirurgico e medicação adequada fez com que o ferimento fosse curado sem necrose tecidual ou qualquer tipo de sequelas na região.

Em relação ao transporte aeromédico, sabe-se que após mergulhos a partir de 2 horas, com profundidades acima de 9 metros, nos quais, deve-se observar os processos descompressivos não recomenda-se utilizar este meio de transporte, porém, no fato específico, a profundidade era relativamente baixa, de aproximadamente 4 metros, com poucos minutos de submersão, sendo então plausível este transporte para agilizar o atendimento médico especializado.

#### 4 - REFERÊNCIAS

ANGELO, P. G.; CARVALHO, A. R. **Valor recreativo do Rio Araguaia, região de Aruanã, estimado pelo método do custo de viagem.** Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 29, n.4, pag. 421 a 428. 2007.

CARVALHO, A. R.; MEDEIROS, E.R. **Levantamento socioeconômico e da composição de espécies entre os turistas que praticam a pesca recreativa no rio Araguaia, região de Aruanã.** Rev. Saúde e Amb., Joinville, v. 6, n. 2, p. 23-31, 2005.

CBMGO. **Manual Operacional de Bombeiros. Mergulho Bombeiro Militar.** Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Goiás. 2018.

FEIJÃO, D. R. **Análise das condições de trabalho em frente de serviço de mergulho profissional através dos pontos de verificação ergonômica.** Monografia de Graduação de Engenharia de Produção Mecânica. Fortaleza. 2018.

GARRONE NETO, D., HADDAD Jr., V. **Acidentes por raias, in: Cardoso, J. L. C., França, F. O. S., Wen, F. H., Málaque, C. M., Haddad Jr., V. (Eds.), Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.** Sarvier. 2ª ed, pg. 295-313, São Paulo. 2009

HADDAD JR., V. **Animais aquáticos de importância médica no Brasil**. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 36, p. 591- 597, 2003.

LAMEIRAS, J. L. V.; COSTA, O. F. T. D.; SANTOS, M. C.; DUCAN, W. L. P. **Arraias de água doce. (Chondrichthyes-Potamotrygonidae): Biologia, veneno e acidentes**. Scientia Amazonia, v.2, n.3, 2013.

LAMEIRAS, J. L. V. **Produção de soro hiperimune para *Potamotrygon motoro* Muller & Henle, 1841 (Chondrichthyes – Potamotrygoninae): Verificação da reação-cruzada frente às peçonhas de outras espécies de arraias e da neutralização das atividades edematogênica e miotóxica**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus. 2018.

MAGALHÃES, K. W.; LIMA, C.; PIRAN-SOARES, A. A.; MARQUES, E. E.; HIRUMALIMA, C. A.; LOPESFERREIRA, M. **Biological and biochemical properties of the Brazilian Potamotrygon stingrays: Potamotrygon cf. scobina and Potamotrygon gr. orbignyi**. Toxicon, v. 47, n. 5, p. 575-583, 2006.

MARQUES, R. Q.; SOUSA, A. G.; KOVACS, M. H. **Risco percebido e estratégias de redução de risco no turismo de aventura: Uma análise sobre o segmento de Mergulho**. Turismo – Visão e ação. Vol. 13. N. 1. Camburiú, Brasil. 2011.

NCDOL. **A Guide to Public Safety Diving**. Occupation Safety and Health Division. N.C. Department of Labor. 2012.

NFPA 1670. **Standard On Operations and Training for Technical Search and Rescue Incidents**. National Fire Protection Association. 2017.

PADI - Professional Association of Diving Instructors. **The Encyclopedia of Recreational Diving**. 2006.

PRUDENTE, B. D. **O Mergulho de Resgate no 5º CRBM: Gerenciamento das condições de segurança após a imersão em meio líquido**. Pós Graduação em Gerenciamento de Segurança Pública, Goiânia, 2016.

SILVA, R. C. G. **Identificação do nível do estresse da atividade de mergulho profundo, a partir da percepção do mergulhador**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial. Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2017.

SOUZA, C. A. M.; SILVA, C. A. **Especialização do Mergulho de Segurança Pública no Corpo de Bombeiros Militar do Espírito Santo – CBMES**. Revista FLAMMAE. Vol. 04, Ed. Jul a Dez, 2018.

WHITMARSH, S. K.; AMIN, D. B.; COSTI, J. J.; DENNIS, J. D.; HUVENEERS, C. **Effectiveness of novel fabrics to resist punctures and lacerations from white shark (*Carcharodon carcharias*): Implications to reduce injuries from shark bites**. Plos One. V. 14, n. 11. 2019.