

Características de las lesiones por rayas de agua dulce (*Potamotrygon sp.*) en la Isla-de-Marajó, Pará, Brazil (2017)

Characteristics of the lesions of freshwater stingrays (*Potamotrygon sp.*) on the Island of Marajo, Pará, Brazil (2017)

Características das lesões por arraias de água doce (*Potamotrygon sp.*) na Ilha-de-Marajó, Pará, Brasil (2017)

Elder Oliveira da Silva^{1*}, Ednaldo Bezerra Galvão Filho², Pedro Pereira de Oliveira Pardal³, Suelen dos Santos Ferreira⁴, Pasionaria Rosa Ramos Ruiz Diaz⁵.

RESUMEN

Objetivos: Describir los aspectos clínicos y terapéuticos de los accidentes por las rayas de agua dulce en el Municipio de Afuá en el Estado de Pará, Brasil. **Metodo:** Estudio clínico prospectivo, observacional realizado en el año de 2017. **Resultados:** Fueron investigados 13 casos de accidentes por rayas, que fueron mas frecuentes en el sexo masculino, en la faja etaria de 11 a 20 años, y tardaron una media de una a tres horas para recibir atención médica. En la mayoría de los casos, los accidentes ocurrieron durante actividades relacionadas con el ocio. El dolor agudo fue la principal manifestación local y las manifestaciones sistémicas ocurrieron en la mayoría de las víctimas, siendo la fiebre el principal sintoma. La mayoría de las complicaciones locales fueron la infección secundaria. El tratamiento terapéutico utilizado consistió en lavar localmente, la inmersión en agua normal, anestésico local, debridamiento, colocación de drenaje, sutura, anti-inflamatorios y antibióticos y anatoxina tetánica. **Conclusion:** Aunque este tipo de accidente sea común en el Brasil, su nosología es poco conocida por la clase médica, no habiendo un tratamiento específico, y existen pocos estudios en relación a este tema, por lo que resulta importante seguir realizando mas investigaciones.

Palabras-clave: Animales venenosos, Rayas, Picaduras.

ABSTRACT

Objectives: To describe the clinical and therapeutic aspects of freshwater sting accidents in the city of Afuá in the state of Pará, Brazil. **Method:** A prospective, observational and longitudinal clinical study was carried out in 2017. **Results:** Thirteen cases of stinging accidents were investigated. Accidents were more frequent in males, in the age group of 11 to 20 years, and took, on average, one to three hours to receive medical attention. Accidents occurred during leisure activities in most cases. Acute pain was the main local manifestation. Systemic manifestations occurred in the majority of victims, with fever being the main symptom. Most developed with local complications and secondary infection. For treatment the therapy used consisted of: washing the spot, immersion in warm water, local anesthetic, debridement, drainage, suture, anti-inflammatories, antibiotics (Cephalexin, Cephalothin, Ceftriaxone and Metronidazole) and Tetanus toxoid. **Conclusion:** Although this type of accident is common in Brazil, its nosology is little known by the medical profession, there is no specific treatment, and there are few studies in relation to the subject. There is a great need for more studies on the subject.

Keywords: Venomous animals, Stingray, Stings.

¹ Universidad Iberoamericana de Asunción (UNIBE). Asunción - Paraguay. *Email: elder.enf@hotmail.com

² Hospital Universitario Presidente Dutra. São Luis-MA, Brazil.

³ Nucleo de Medicina Tropical – NMT/ Universidad Federal del Pará (UFPA). Belém-PA, Brazil.

⁴ Universidad Columbia del Paraguay. Asunción - Paraguay.

⁵ Universidad da la Integración de las Américas (UNIDA). Asunción - Paraguay.

RESUMO

Objetivos: Descrever os aspectos clínicos e terapêuticos dos acidentes por arraia de água doce no município de Afuá no estado do Pará, Brasil. **Método:** Estudo clínico prospectivo, observacional e longitudinal realizado no ano de 2017. **Resultados:** Foram investigados 13 casos de acidentes envolvendo arraias. Os acidentes foram mais frequentes no sexo masculino, na faixa etária de 11 a 20 anos, e levaram, em média, de uma a três horas para receber atendimento médico. Os acidentes ocorreram durante atividades de lazer na maioria dos casos. A dor aguda foi a principal manifestação local. Manifestações sistêmicas ocorreram na maioria das vítimas, sendo a febre o principal sintoma. A maior parte evoluiu com complicações locais e infecção secundária. Para o tratamento a terapêutica utilizada consistiu em: lavar o local, imersão em água morna, anestésico local, debridamento, colocação de dreno, sutura, anti-inflamatórios, antibióticos (Cefalexina, Cefalotina, Ceftriaxona e Metronidazol) e Anatoxina tetânica. **Conclusão:** Embora este tipo de acidente seja comum no Brasil, sua nosologia é pouco conhecida pela classe médica, não há tratamento específico, e existem poucos estudos em relação ao assunto. É extremamente necessário que sejam realizados mais estudos acerca do assunto.

Palavras-Chave: Animais peçonhentos, Arraias, Picadas.

INTRODUCCIÓN

“*Ictismo*” es el término utilizado para caracterizar los accidentes de importancia médica provocados por peces marinos o fluviales. Estos accidentes pueden ocurrir de manera pasiva (a través de la ingestión) como de forma activa (por picaduras) (BRASIL, 2001).

Los accidentes acantotóxicos o venenosos son provocados principalmente por rayas marinas (*Dasyatis guttatus*, *D. americana*, *Gymnura micrura*, etc), rayas fluviales (*Potamotrygon hystrix*, *P. motoro*), bagres (*Bagre bagre*, *B. marinus*, etc), mandi (*Genidens genidens*, *Pimelodella brasiliensis*), pez escorpión, beatinha o mangangá (*Scorpaena brasiliensis*, *S. plumeri*), niquim o pez sapo (*Thalassophryne nattereri*, *T. amazonica*) (BRASIL, 2001).

La raya de agua dulce, aun no siendo agresiva, causa un gran número de accidentes fluviales en la región que habita (LAMEIRAS, 2013) (**Figura 1**). La misma posee de 1 a 3 agujones de dientes en forma de “serrucho”, localizados en la base de la cola que está recubierto por una vaina de tegumento, en la cual se encuentra las glándulas de veneno y son usados para la defensa del animal (LAMEIRAS, 2013). El dolor agudo, la herida traumática de carácter lacerante y necrosante, con alto potencial de infectividad, constituyen la principal manifestación clínica presentada por las víctimas (BRASIL, 2001; PARDAL, 2002; LAMEIRAS, 2013). Este tipo de accidente es común en la Amazonia brasilera en trabajadores que ejercen actividades de ocio o de pesca artesanal.

Las rayas de agua dulce pertenecen a la familia *Potamotrygonidae*, la cual se compone de 20 especies distribuidas en tres géneros: *Potamotrygon*, *Paratrygon* e *Plesiotrygon* (PARDAL, 2002; JÚLIO et al, 2011; LAMEIRAS, 2013). Los tres géneros son encontrados en la cuenca amazónica (PARDAL, 2002; JÚLIO et al, 2011). En el Brasil, las especies de agua dulce, de la familia *Potamotrygonidae*, están presentes en los ríos de las regiones Norte, Centro-Oeste, Sul y Sudeste (PARDAL, 2002; JÚLIO et al,

2011). En la región Nordeste, son encontradas dos especies de potamotrygonídeos, en el Rio Parnaíba, en los estados de Maranhão y Piauí; *Potamotrygon orbignyi* e *Potamotrygon signata*, siendo consideradas especies endémicas (PARDAL, 2002; GARRONE NETO & HADDAD JR, 2010; JÚLIO et al, 2011; LAMEIRAS, 2013).



Figura 1 - Imagen ilustrativa de la raya de agua dulce. Fuente: Acervo del autor³, 2002.



Las rayas fluviales son animales que poseen el hábito bentónico, y difícilmente son visualizadas, esto es porque quedan escondidas bajo la arena en el fondo de los ríos (GUALBERTO, 2016). Por naturaleza; normalmente; ellas no son agresivas, y solo reaccionan cuando las personas le pisan o lidian con ellas de manera inadecuada (GARRONE NETO & HADDAD JR, 2010; GUALBERTO, 2016). Cuando es pisada accidentalmente, la raya gira el cuerpo con un comportamiento defensivo, movimentando la cola rápidamente y, así, produce la picadura en la víctima, causando una herida o laceración (HADDAD JR, 2008; GARRONE NETO & HADDAD JR, 2010; JÚLIO et al, 2011; IIRBAH, 2016) (Figuras 2 y 3).

Figura 2: Mecanismo del accidente. Fuente: Acervo del autor³, 2002.

Además de la picadura, esta causa una laceración, y posibilita que bacterias tales como la *Pseudomonas* spp. y el *Staphylococcus* spp, se introduzcan dentro de la herida (HADDAD JR, 2008; VIDAL et al, 2013), produciendo una infección secundaria y necrosis (HADDAD JR, 2008) (Figura 4).

Figura 4: Úlcera necrótica y proceso infeccioso secundario a la herrada del raya. Fuente: Acervo del autor¹, 2017.



Como no hay una terapia específica y eficaz para los accidentes de esta naturaleza, la población busca terapias alternativas en el intento de minimizar las manifestaciones clínicas resultantes del accidente. Generalmente estos

tratamientos alternativos son a base de hierbas y aceites para la cicatrización y en algunos casos el tratamiento es fitoterápico para la inactivación de las toxinas. En algunos estudios, las víctimas preferían usar orina como minimizador del dolor (JÚLIO et al, 2011; LAMEIRAS, 2013). El objetivo del presente trabajo fue describir los aspectos clínicos y terapéuticos de los accidentes por rayas de agua dulce en el Municipio de Afuá en el Estado de Pará, Brasil durante el año 2017.



Figura 4: Úlcera necrótica y proceso infeccioso secundario a la herrada del raya. Fuente: Acervo del autor¹, 2017.

MÉTODOS

Estudio descriptivo, prospectivo, transversal, realizado en el Municipio de Afuá, en el archipiélago de Marajó, Estado de Pará.

Este trabajo fue realizado desde el 1º de enero al 31 de diciembre del 2017. El muestreo fue no probabilístico por conveniencia. En esta casuística, fueron analizados trece casos de accidentes de esta naturaleza. Los criterios de inclusión fueron cualquier persona que haya sido picada por una raya y que haya sido notificado al Sistema de Notificación de Información de Enfermedades de Notificación (SINAN) durante el año 2017 (BRASIL, 2018).

Fueron utilizadas las informaciones contenidas en la Ficha de Notificación de Accidentes por Animales Ponzosñosos y participaron de un protocolo de investigación denominado "*Protocolo de investigación de accidentes por animales acuáticos que suceden en Afuá-Pará*", las cuales contenían las variables de interés.

Esta investigación fue realizada respetando todos los principios bioéticos descritos en la Resolución 196/96 de acuerdo con la Resolução nº 466/12 del Consejo Nacional de Salud del Ministerio de Salud, que normatiza las Diretrizes Reglamentarias de Investigación en seres humanos (BRASIL, 2012).

RESULTADOS

En el período comprendido entre el 1º de enero al 31 de diciembre de 2017, fueron notificados 97 casos de accidentes por animales ponzoñosos en el Municipio de Afuá, en el estado de Pará, y de estos, 14% (13%) fueron ocasionados por rayas de agua dulce.

Los accidentes fueron más frecuentes en el sexo masculino (85%,11), y el 39% (5) ocurrieron en pacientes que contaban de 11 a 20 años (39%) (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características sociodemográficas de los pacientes picados por rayas de agua dulce en el Municipio de Afuá, Estado de Pará, Brasil (2017)

Características	Frecuencia	Porcentaje
Género		
Masculino	11	85
Femenino	2	15
Grupo etário		
11 - 20	5	39
21 - 30	4	31
31 - 40	2	15
41 - 50	2	15

Fuente: Ministerio de Salud / SVS - Sistema de Información de Agravios de Notificación (2018).

El tiempo transcurrido entre el momento que ocurrió el accidente y la búsqueda del tratamiento fue de 1 a 3 horas en el 62% (8) de los casos y de más de 10 horas en el 38% (5).

En cuanto a las *circunstancias en que ocurrió el accidente*, el 85% (11) estuvieron relacionados con el ocio y el 15% (2) con el trabajo.

En cuanto a los síntomas, fueron sistémicos el 69% (13). Los síntomas locales más frecuentes fueron el dolor (100%, 13), dolor irradiado y edema (69%, 9) (**Tabla 2**).

Las manifestaciones sistémicas fueron fiebre en el 69% (9).

Tabla 2. Características de los síntomas locales en los pacientes picados por rayas de agua dulce en el Municipio de Afuá, Estado de Pará, Brasil (2017)

Síntomas locales	Frecuencia	Porcentaje
Dolor	13	100
Dolor irradiado	9	69
Edema	9	69
Edema ascendente	3	23
Eritema	11	85
Hemorragia	9	69
Ampollas	2	15
Laceración	3	23

Fuente: Ministerio de Salud / SVS - Sistema de Información de Agravios de Notificación (2018).

Presentaron complicaciones locales el 77% (10) de los pacientes. Las complicaciones más frecuentes fueron las infecciones (77%, 10) y los abscesos y úlceras (23%, 4) (**Tabla 3**).

Tabla 3. Características de las complicaciones en los pacientes picados por rayas de agua dulce en el Municipio de Afuá, Estado de Pará, Brasil (2017)

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Infecciones	10	77
Absceso	4	23
Úlcera	4	23
Necrosis	3	5

Fuente: Ministerio de Salud / SVS - Sistema de Información de Agravios de Notificación (2018).

Para el tratamiento, la terapia utilizada consistió en lavar localmente la herida 100% (13), la inmersión en agua normal, uso del anestésico local y el debridamiento (**Tabla 4**).

Tabla 4. Características de los tratamientos realizados por los pacientes picados por rayas de agua dulce en el Municipio de Afuá, Estado de Pará, Brasil (2017)

Tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Lavado local	13	100
Inmersión en agua normal	13	100
Uso de anestésico local	13	100
Debridamiento	13	100
Drenaje	10	77
Sutura	3	23
Anti - inflamatorios	13	100
Antibióticos (cefalexina, cefalotina, ceftriaxona, y metronidazol)	13	100
Anatóxina tetánica	13	100

Fuente: Ministerio de Salud / SVS - Sistema de Información de Agravios de Notificación (2018).

DISCUSIÓN

Los accidentes provocados por las rayas de agua dulce ocurren, sobretudo, durante el día, afectando principalmente los miembros inferiores (tobillos y pies) (PARDAL, 2002; GARRONE NETO & HADDAD JR, 2010; JÚLIO et al, 2011; VIDAL et al, 2013). Los datos presentados revelan que los accidentes de esta naturaleza son más frecuentes en individuos del sexo masculino, lo cual coincide con otras casuísticas (GARRONE NETO & HADDAD JR, 2010; JÚLIO et al, 2011; VIDAL et al, 2013). El hombre es más vulnerable a este tipo de accidente, por el hecho de realizar actividades acuáticas fluviales con más frecuencia, ya sea por razones de ocio o de trabajo.

En relación con la edad, la faja etaria más comprometida se encuentra entre los 11 y 20 años, coincidiendo con otros estudios (PARDAL, 2002; JÚLIO et al, 2011). Esto podría deberse a que esta edad existiría una mayor imprudencia y exposición de los jóvenes a actividades relacionadas con el ocio. Sin embargo, los accidentes que envuelven a las rayas marítimas ocurren con más frecuencia en víctimas con edades superiores a los 20 años (VIDAL et al, 2013). Es raro el registro con víctimas fatales, y cuando ocurre, se da generalmente en adultos. Estos accidentes se encuentran relacionados con las rayas de agua salada debido a la perforación traumática de órganos vitales por la picadura.

La mayoría de los accidentes demoran de una a tres horas para recibir atención médica hospitalaria, posiblemente, debido a que la mayoría de los accidentes ocurren fuera del área urbana. Se observa que la demora en recibir atención está relacionada íntimamente con un aumento de la gravedad, debido a que se trata de heridas con un alto potencial de autoinfección (PARDAL, 2002). En todos los casos, los que tuvieron complicaciones relacionadas a los accidentes, tardaron más de 24 horas para recibir atención.

En lo que respecta a las actividades realizadas por las víctimas, se observó que la gran mayoría eran bañistas que se encontraban en su momento de ocio cuando fueron atacados. Estos resultados son coincidentes con otros estudios que demuestran la mayor frecuencia de este tipo de accidente en el momento del entretenimiento en ríos, lagos y corrientes (PARDAL, 2002; GARRONE NETO & HADDAD JR, 2010; JÚLIO et al, 2011).

El dolor agudo, desproporcional al tamaño de la herida, es la principal característica de la injuria causada por la raya de agua dulce, y está presente en todos los casos, siendo la más extrema durante las primeras horas del accidente, conforme a lo referido por la literatura (BRASIL, 2001; PARDAL, 2002; HADDAD JR, 2008; LAMEIRAS, 2013). El dolor fue la principal queja relatada en todos los casos, manifestándose inmediatamente después del accidente con gran intensidad, acompañado de edema y eritema local. En un accidente acantotóxico puede ocurrir una herida puntiforme o lacerante, que viene siempre acompañado por un dolor intenso, que puede durar horas y hasta días (PARDAL et al, 1999; BRASIL, 2001; BRISSET et al, 2016). Las manifestaciones locales, son regionales y en algunos casos, afectan a todo el miembro (BRASIL, 2001; PARDAL, 2002; VIDAL, et al 2006; VIDAL et al, 2013). Las heridas, cuando no son tratadas de manera adecuada, tienden a evolucionar con una infección bacteriana secundaria, tardando semanas para curar y dejando cicatrices permanentes (BRASIL, 2001; PARDAL, 2002; VIDAL et al, 2013).

El 69% de los casos presentaron manifestaciones sistémicas, siendo la fiebre el principal síntoma presentado, generalmente asociado al proceso infeccioso secundario local. En estudios semejantes (JÚLIO et al, 2011), la fiebre estuvo presente en la mayoría de los casos. Esta señal es un síntoma frecuente, por tratarse de una reacción orgánica contra determinados patógenos infectantes.

La mayoría de los casos presentados evolucionaron para una infección secundaria y produjeron abscesos, en concordancia con algunos estudios (JÚLIO et al, 2011; BRISSET et al, 2016). El proceso infeccioso, presente en la mayoría de los casos de accidentes de esta naturaleza, se encuentran asociados a la microbiota presente en el moco de la picadura (PARDAL, 2002; VIDAL et al, 2013). Las lesiones lacerantes abiertas aumentan las probabilidades de infección, tornándose en una de las principales causas de la no cicatrización de las heridas. Se sabe que las lesiones provocadas por animales acuáticos, como las rayas, pueden ser infectadas por microorganismos ambientales tales como la *A. hydrophila* y *Pseudomonas spp.* La mayoría de las cepas de *A. hydrophila* presentes en las heridas tienen un alto potencial para ser

patogenicos y causar infección secundaria grave, ya que son altamente hemolíticas y proteolíticas (CLARK, 2007; DOMINGOS et al, 2011).

El tratamiento de las lesiones por rayas se fundamenta en disminuir el dolor y prevenir la infección de las lesiones y necrosis tisular a través del por desbridamiento de la herida y la administración de los antibióticos apropiados y debe ser iniciado tan pronto como sea posible (DOMINGOS et al, 2011). Para el tratamiento, la terapéutica utilizada consiste en lavar localmente la herida, seguida de la limpieza de la lesión, esto se realiza en cualquier lesión, y constituye un procedimiento esencial e indispensable, y presenta como objetivo reducir el número de microorganismos presentes en la herida (HADDAD JR, 2010; DOMINGOS et al, 2011).

El veneno de las rayas es termolábil y está compuesto de polipéptidos de alto peso molecular, y en su composición, ya fueron identificados la serotonina, la fosfodiesterasa y la 5-nucleotidasa (BRASIL, 2001; HADDAD JR, 2010). En este sentido, la utilización del agua normal como conducta inicial de primeros auxilios, vienen presentando resultados satisfactorios para el alivio del dolor y la neutralización del veneno. Sin embargo, se debe aclarar que este procedimiento no reduce la población microbiana. Las lesiones deben ser rápidamente lavadas con agua o solución fisiológica, y sumergirlas en agua caliente, entre 30 a 45 grados (BRASIL, 2001; CLARK, 2007).

La anestesia local debe ser realizada con bloqueo local con lidocaína al 2% sin vasoconstrictor, procurando, no solo tratar el dolor, sino también realizar la remoción del epitelio de la raya y otros cuerpos extraños (BRASIL, 2001; CLARK, 2007).

El debridamiento después del bloqueo con anestesia local, fue realizado en todos los pacientes. Esta estrategia es recomendada en algunos estudios, por ser importante en el proceso de cicatrización de las lesiones (PARDAL, 2002; PARDAL e GADELHA, 2010; HADDAD JR et al, 2004; VIDAL et al, 2013).

Los manuales de normas y procedimientos en accidentes por animales ponzoñosos (BRASIL, 2001; PARDAL e GADELHA, 2010), recomiendan que, en accidentes por rayas, se debe dejar drenar e indicar correctamente la profilaxis del tétano, antibióticos e analgésicos, cuando sea necesario.

La aplicación práctica de esta simple estrategia (agua caliente, limpieza quirúrgica de la lesión para remover moco y el fragmento de espina, antibioticoterapia y asepsia) han demostrado ser eficaz en la recuperación rápida y eficiente sin mayores complicaciones (PIMENTA, 2017).

CONCLUSIÓN

Los accidentes por rayas constituyen un importante problema de salud pública, aunque sean escasos los datos epidemiológicos o estadísticos disponibles, con lo cual se desconoce su real incidencia. Esto es debido, a la subnotificación de los casos y a que las rayas no se consideran como animales ponzoñosos.

REFERÊNCIAS

1. BRASIL, Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. Resolução n°. 466/12. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. *Diário Oficial da União*, 12 dez 2012.
2. BRASIL, Ministério da Saúde. *Manual de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos*. 2ª ed. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2001.
3. BRASIL, Ministério da Saúde. *Sistema de Informação de Agravos de Notificação. Acidentes por animais peçonhentos: notificações registradas no Sistema de Informação de Agravos de Notificação Pará*. Brasília: Sinan Net, 2018. Disponível em <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sinanet/cnv/animaisPA.def>>. Acesso em 24 abr. 2018.
4. CLARK RF, GIRARD RH, RAO D et al. Stingray envenomation: a retrospective review of clinical. Presentation and treatment in 119 cases. *The Journal of Emergency Medicine*, Vol. 33, No. 1, pp. 33–37, 2007

5. DOMINGOS MO, FRANZOLIN MR, ANJOS MT et al. The influence of environmental bacteria in freshwater stingray wound-healing. *Toxicon*, 58 (2011) 147–153.
6. GARRONE NETO D, HADDAD JR. Arraias em rios da região Sudeste do Brasil: locais de ocorrência e impactos sobre a população. (Stingrays in rivers in South eastern Brazil: occurrence localities and impact on the population). *Rev Soc Bras Med Trop* 2010, 43(1):82–88.
7. GUALBERTO RM, MENDONÇA AP, SANTOS MC. *Uma Contribuição para a Notificação de Acidentes com Arraias: Desenvolvimento de um Sistema Web para Gerar Notificações*. J. Health Inform. 2016 Abril-Junho; 8(2):57-65.
8. HADDAD JR, GARRONE NETO D, PAULA NETO JB et al. Fresh waterstingrays: study of epidemiologic, clinic and therapeutic aspects based on 84 envenomings in humans and some enzymatic activities of the venom. **Toxicon** 43 (2004) 287–294.
9. HADDAD JR, GARRONE NETO D. Arraias em rios da região Sudeste do Brasil: locais de ocorrência e impactos sobre a população. *Rev Soc Bras Med Trop*, v.43(1):82-88, jan-fev, 2010.
10. HADDAD JR., *Animais aquáticos potencialmente perigosos do Brasil: guia médico e biológico*. 2a Ed. São Paulo: 2008.
11. IIRBAH, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. *Rayas de agua dulce (Potamotrygonidae) de Suramérica. Parte II: Colombia, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina* / editado por Carlos A. Lasso, Ricardo Rosa, Mónica A. Morales-Betancourt, Domingos Garrone-Neto y Marcelo Carvalho; Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia, XV. - Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2016.
12. JÚLIO CSA, EDUARDO AC, FRANCINEI PSP. Acidentes por arraias (Potamotrygonidae) em quatro comunidades da Área de Proteção Ambiental-APA do rio Curiaú, Macapá-AP. *Revista Biota Amazônia*. Universidade Federal do Amapá-AP. Macapá, v. 1, n. 2, p. 74-78, 2011.
13. LAMEIRAS JLV, COSTA OTF, SANTOS MC et al. Arraias de água doce (Chondrichthyes – Potamotrygonidae): Biologia, Veneno e Acidentes. *Scientia Amazonia*, v. 2, n.3, 11-27, 2013.
14. PARDAL PPO, GADELHA MAC. *Acidentes por animais peçonhentos. Manual de Normas e Rotinas*. Belém, PA: SESP - Secretaria de Estado de Saúde Pública. 2010.
15. PARDAL JSO, MIRANDA ASP, LIMA IS et al. Aspectos epidemiológicos e clínicos dos acidentes por raias fluviais no Estado do Pará. *Rev Soc Bras Med Trop*, v.32, n. 1, p. 126, 1999.
16. PARDAL PPO. *Aspectos clínicos e epidemiológicos dos acidentes por arrais nos distritos de Mosqueiro e Outeiro* [dissertação de Mestrado]. Belém (PA): Núcleo de Medicina Tropical/ Universidade Federal do Pará; 2002.
17. PIMENTA RS, SILVA JFM, SANTOS AFS et al. Um procedimento eficiente para evitar sequelas decorrentes de ferroadas de arraia *J. Bioen. Food Sci.*, v.4, n.2, pp.78-80, 2017.
18. VIDAL HJ, JOÃO LUIZ CC, DOMINGOS GN. Injuries by marine and freshwater stingrays: history, clinical aspects of the envenomations and current status of a neglected problem in Brazil. Junior et al. *Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases* 2013, 19:16.
19. VIDAL HJ, SCHAPER A, POMMIER P et al. Envenomation by Amazonian freshwater stingray *Potamotrygon motoro*: 2 cases reported in Europe. *Toxicon*, 47 (2006) 32–34.