

WENDY GIAMBERARDINO BISHOP

CNIDÁRIOS PEÇONHENTOS

Monografia apresentada para a obtenção do título de Bacharel no Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof^a Dr^a Maria Angelica Haddad

CURITIBA
2003

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Departamento de Zoologia e a Coordenação do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Aos meus amigos, que sempre fizeram parte da minha vida acadêmica e também sempre estiveram por perto quando precisei, como Lianne, Patrícia, Caroline, Roxana, Mariana, entre outros que sabem que estão em meu coração.

Agradeço a minha orientadora Maria Angélica Haddad, por me dar força nestes primeiros passos de minha formação científica.

Em especial gostaria de agradecer à minha família, principalmente aos meus pais, Ruy e Silmara, que sempre mantiveram esforços para que a educação fosse prioridade para mim. Ao meu marido, Fabiano, que sempre esteve ao meu lado e às minhas filhas, que ainda não chegaram, mas que com certeza são a força que eu precisei para conseguir terminar a minha graduação.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.	.3
2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS.	.6
3. MATERIAL E MÉTODOS.	.7
4. CARACTERIZAÇÃO E POSICIONAMENTO TAXONÔMICO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS.	.8
5. CARACTERIZAÇÃO DOS NEMATOCISTOS.	15
6. OCORRÊNCIA DE ACIDENTES NO EXTERIOR.	.20
7. ACIDENTES NO BRASIL.	24
8. TIPOS DE TOXINAS.	30
9. ENVENENAMENTO (ASPECTOS MÉDICOS) DERMATOLOGIA.	31
10. TESTES IMUNOLÓGICOS E DIAGNÓSTICOS DOS ACIDENTES.	34
11. CONCLUSÃO.	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	38
ANEXO.	39

INTRODUÇÃO

O Filo Cnidaria inclui as familiares hidras, águas-vivas, anêmonas-do-mar e corais. São animais que apresentam organização ao nível de tecido, na qual há especialização de células e grupos de células. Os cnidários causam irritação quando seus tentáculos tocam a pele das pessoas nas praias. Essa irritação deve-se as cnidas do tipo nematocistos, cápsulas “explosivas” que descarregam substâncias tóxicas na pele. Cada nematocisto é produzido intracelularmente em um cnidócito, e estes estão presentes em grande quantidade na epiderme dos tentáculos da grande maioria dos cnidários. Desse atributo derivou o nome Cnidaria, da palavra grega *knide* = urtiga, que arde, queima, irrita. A presença das cnidas é uma característica exclusiva e justifica a monofilia de Cnidaria (Haddad, 2002).

Os cnidários são animais de estrutura corpórea relativamente simples. São diploblásticos, de simetria radial, e têm uma única abertura corporal, a boca, rodeada por tentáculos, e também uma cavidade interna única, denominada cavidade gastrovascular. Esta é um saco simples ou dividido em câmaras, bolsas ou canais, onde se realiza a digestão extra e intracelular. Os dois epitélios que compõem a parede do corpo são a epiderme externa e a gastroderme que reveste a cavidade gastrovascular. Entre elas está a mesogléia, cuja espessura varia de uma fina mesolamela a uma espessa camada gelatinosa e translúcida nas águas-vivas, que inclui fibras de colágeno (Haddad, 2002).

Os cnidários apresentam dois padrões estruturais distintos: pólipo e medusa. Aqueles que apresentam tanto o pólipo quanto a medusa em seus ciclos de vida são ditos metagenéticos, caracterizados pela alternância de gerações, o pólipo responsável pela reprodução assexuada e a medusa pela reprodução sexuada.

Os pólipos típicos têm o eixo de simetria oral-aboral alongado, conferindo-lhes a forma colunar ou cilíndrica. Nas medusas, o eixo oral-aboral é curto e o corpo alarga-se, tomando a forma de sino, pires, campânula ou cubo. A maioria das medusas locomove-se ativamente, com a boca voltada para baixo.

As formas polipóides estão presentes em todas as quatro classes do Filo Cnidaria: Anthozoa, Hydrozoa, Scyphozoa e Cubozoa. Em Anthozoa, considerada atualmente a classe mais primitiva, só há a fase polipóide. Formas medusóides aparecem nas três outras classes, Hydrozoa, Scyphozoa e Cubozoa, agrupadas no Subfilo Medusozoa.

Os pólipos originam medusas, ou outros pólipos, por brotamento ou outras formas de reprodução assexuada. Em Hydrozoa predominam as formas polipóides coloniais e suas medusas são tipicamente pequenas (micromedusas).

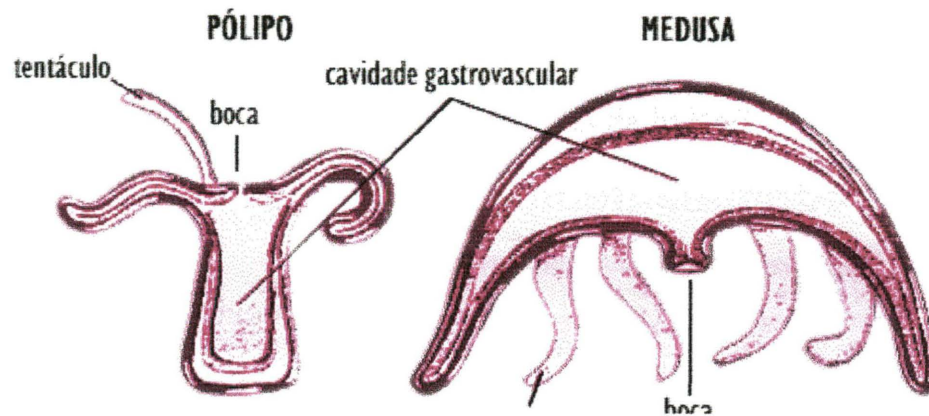


Figura 1. Morfologia do pólipô e da medusa

O ciclo de vida básico de Cnidaria inclui uma geração medusóide livre-natante um estágio polipóide e uma fase larval denominada plânula. Há variações entre as classes: em Hydrozoa, há ciclos que não possuem estágio polipóide e a larva plânula desenvolve-se em uma actínula, que se desenvolve diretamente em uma medusa. Também há ciclos onde o estágio medusóide desapareceu e suprimiu-se o estágio de plânula. Em Scyphozoa e Cubozoa, há, além da plânula, o cistoma, um pólipô modificado que sofre fissão transversal na sua extremidade oral (estrobilização) dando origem a medusas imaturas (éfiras) que se tornarão medusas adultas. (Ruppert & Barnes, 1996).

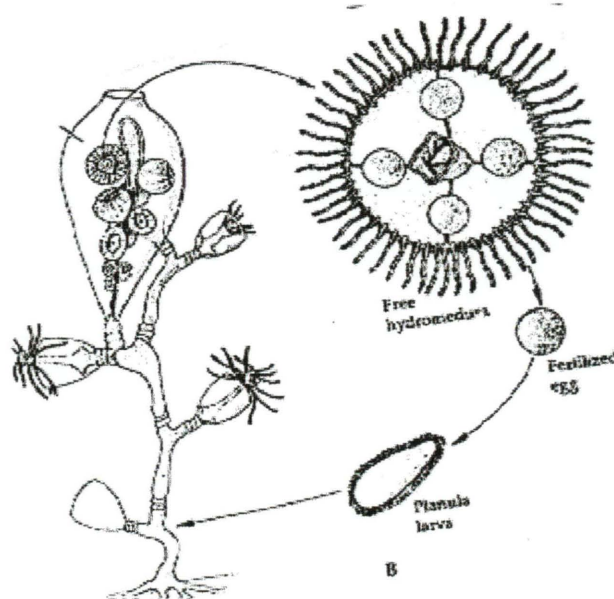


Figura 2. Exemplo de ciclo de vida de Cnidaria (*Obelia geniculata* – Hydrozoa)

Envenenamentos causados por espécies de Cnidaria são muito frequentes em todo o mundo e também há vários registros de casos no Brasil (Haddad Jr., *et al.*, 2002). O envenenamento é causado pelo contato do animal com uma pessoa, ocasionando a liberação de inúmeros nematocistos. Os nematocistos são fechados por um opérculo, uma espécie de tampa próxima de um "gatilho" denominado cnidócilio, e abrigam no seu interior um filamento espiralado. Quando há o contato de uma pessoa com os tentáculos do animal, providos de nematocistos, os cnidócilios são ativados, abrindo o opérculo e liberando o filamento que inocula o líquido urticante. (Williams, 2001).

Para uma análise correta dos acidentes e de seus causadores é necessário conhecer a composição de suas toxinas, produzidas nos nematocistos. A maioria das toxinas dos cnidários contém uma mistura complexa de polipeptídeos e proteínas e dependendo das suas propriedades toxicológicas podem causar diferentes tipos de reações e sintomas. (Alam & Qasim, 1991).

Após o reconhecimento das toxinas presentes nos nematocistos, é possível identificar as espécies causadoras de acidentes utilizando testes imunológicos, como o teste ELISA (Burnett *et al.*, 1983). Este teste se baseia no princípio da ligação do antígeno com o anticorpo, assim, após o resultado do teste, a espécie causadora do acidente já terá sido identificada e o paciente tratado.

2. JUSTIFICATIVA e OBJETIVOS

Nas últimas temporadas de verão de 2002 e 2003, vários acidentes provocados aparentemente por águas vivas ocorreram nas praias do litoral paranaense, muitos inclusive registrados em clínicas e pronto-socorros das cidades litorâneas (ver relação de atendimentos anexo). O Centro de Estudos do Mar, na Praia de Pontal do Sul, Município de Pontal de Paraná, foi procurado por veranistas, bombeiros e repórteres de jornais de Curitiba, em busca de informações sobre esses organismos gelatinosos, que provocam ferimentos nas pessoas que acidentalmente entram em contato com eles, durante os banhos de mar. Pesquisadores do CEM indicaram a Profa. Maria Angelica Haddad, pesquisadora desse grupo de animais, para informações.

Embora os ferimentos não sejam graves na maioria dos casos, a dor provocada e a falta de informação sobre primeiros socorros causa muito desconforto e preocupação entre as pessoas, que ficam alarmadas, acreditando que ataques ou surtos descontrolados desses organismos possam ocorrer e perturbar suas férias de verão.

Na maioria dos casos, a pessoa que sofreu o acidente não visualiza o organismo no momento do contato, percebendo a dor e os ferimentos causados somente alguns momentos depois. Entretanto, diversas águas-vivas são encontradas jogadas na areia, quando as pessoas caminham ao longo da faixa entremarés. Daí surgem vários questionamentos :

- Está havendo um surto destes organismos neste verão?
- Qual o procedimento imediato para aliviar a dor?
- Quantas espécies de água-viva podem causar ferimentos?
- Quais ocorrem nas praias paranaenses?
- Os acidentes podem ter outros efeitos, além dos ferimentos cutâneos?
- É importante reconhecer e coletar o organismo causador do ferimento?
- É verdade que vinagre, urina ou coca-cola podem ser utilizados para aliviar a dor?

Estas e outras questões sobre os cnidários peçonhentos motivaram a realização deste trabalho, que procurou, através de levantamento bibliográfico, encontrar as respostas mais solicitadas, principalmente aquelas relacionadas aos primeiros socorros. Também foram pesquisados artigos sobre o reconhecimento das espécies mais perigosas, os sintomas que causam e os principais casos de acidentes registrados, em diferentes conti-

nentes e principalmente na costa brasileira. Procurou-se também conhecer o estado da arte sobre o estudo das toxinas que provocam os ferimentos, especialmente quanto ao seu reconhecimento através de testes imunológicos. Devido ao limite de tempo disponível, esse estudo, que de forma alguma esgotou o assunto, limitou-se a pesquisar espécies do Subfilo Medusozoa, excluindo portanto, os corais e as anêmonas-dor-mar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os livros, artigos, teses e periódicos pesquisados foram obtidos a partir da biblioteca do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, e também do acervo particular da Prof^a. Dra. Maria Angélica Haddad, do Departamento de Zoologia dessa mesma Universidade.

Vários artigos e referências bibliográficas foram acessados a partir das referências dos primeiros trabalhos analisados.

Através da internet, foram selecionados trabalhos publicados em PDF e referências através de palavras-chave, tais como: envenenamentos por Cnidaria, nematocistos, Scyphozoa, Cubozoa, Hydrozoa, toxinas, acidentes no Brasil, acidentes no mundo, manifestações clínicas, síndromes de envenenamento, teste ELISA. A pesquisa foi realizada em várias bases de dados como, <http://webofscience.fapesp.br>, Portal da Capes, Sciello, ScienceDirect, catálogos de busca como Google, Altavista e outros.

Algumas referências não puderam ser estudadas pois o periódico em que se encontram não existe no Brasil, muito menos disponibilizado online.

Dois trabalhos foram obtidos através de correio eletrônico, em consulta ao pesquisador Dr. Vidal Haddad Junior, da Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista.

4. CARACTERIZAÇÃO E POSICIONAMENTO TAXONÔMICO DAS ESPÉCIES ESTUDADAS

Tabela 1. Classificação das espécies citadas neste trabalho (Migotto *et al.*, 2002)

FILO CNIDARIA	OCORRÊNCIA NO BRASIL
SUB FILO MEDUZOZOA	
CLASSE HYDROZOA	
Sub classe Leptomedusae	
Ordem Conica	
Família Haleciidae	
<i>Nemalécium lighti</i> (Hargitt, 1924)	SIM
Sub classe Siphonophorae	
Família Physaliidae	
<i>Physalia physalis</i> Linnaeus 1758	SIM
Sub classe Limnomedusae	
Família Olindiidae	
<i>Olindias sambaquiensis</i> F. Müller, 1861.	SIM
CLASSE SCYPHOZOA	
Ordem Coronatae	
Família Linuchidae	
<i>Limuche unguiculata</i> (Swartz, 1788)	SIM
Ordem Semaestomeae	
Família Pelagiidae	
<i>Chrysaora lactea</i> Eschscholtz, 1829	SIM
<i>Pelagia noctiluca</i> (Forskål, 1775)	SIM
Família Cyaneidae	
<i>Cyanea capillata</i> (Linnaeus, 1758)	NÃO
CLASSE CUBOZOA	
Ordem Cubomedusae	
Família Chirodropidae	
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> (F. Müller, 1859)	SIM
<i>Chironex fleckeri</i> Southcott, 1956	NÃO
Família Carybdeidae	
<i>Tamoya haplonema</i> (F. Müller, 1859)	SIM
<i>Carukia barnesi</i> Southcott, 1967	NÃO

CLASSE HYDROZOA (figura 3)

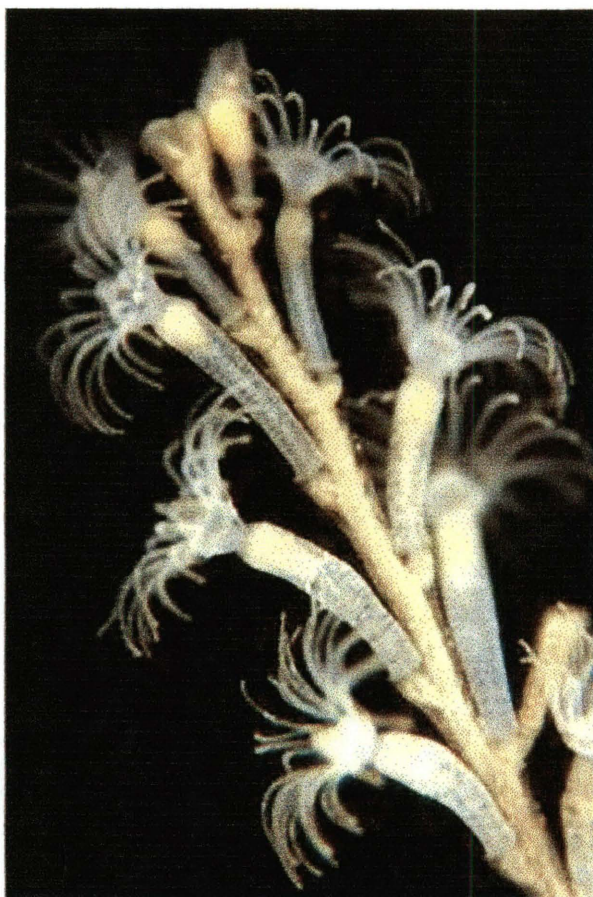
Estrutura Hidróide

Embora alguns hidrozoários exibam somente a forma medusóide, a maioria das espécies possui um estágio polipóide em seu ciclo de vida. Algumas espécies existem como pólipos solitários, mas a vasta maioria é colonial. Nas colônias de hidrozoários, conhecidas como hidróides, as três camadas corporais, epiderme, mesogléia e gastroderme, e as cavidades gastrovasculares são todas contínuas. Na descrição das colônias é conveniente utilizar os seguintes termos: hidrante é extremidade oral do pólipo que possui boca e tentáculos; hidrocaule é a haste do pólipo que pode ser ramificado ou não; hidrorriza, o estolho radicular horizontal que ancora a colônia; perissarco, um envelope quitinoso, não-vivo e de sustentação secretado pela epiderme; cenossarco, o tecido vivo circundado pelo perissarco e hidroteca um invólucro formado pelo perissarco que recobre o hidrante. Quanto à presença de hidroteca, os pólipos são classificados em tecados e atecados. (Ruppert & Barnes, 1996). A espécie *Nemaloccium lighti* é um hidróide tecado que tem sido responsável por alguns acidentes no Brasil.

Na subclasse Siphonophorae está classificada a caravela-portuguesa, *Physalia physalis*. Os representantes desta subclasse são colônias de hidrozoários pelágicos compostos de indivíduos polipóides e medusóides. Colônias com bóias ou grandes sinos natatórios. Ocorrem predominantemente nos mares quentes. (Burnett & Gable, 1989). O flutuador tem forma oval e alcança de 20 a 30cm de comprimento. Formam grupos que são levados pelo vento e lembram verdadeiras armadas navegando. Possuem tentáculos muito longos. Estes, em contato com a presa, liberam toxinas e depois se contraem para a deixarem ao alcance dos pólipos digestivos. Alguns peixes são imunes às suas toxinas e alimentam-se mordiscando seus tentáculos, os quais logo se regeneram. O contato direto com seus tentáculos além de representar um perigo potencial é muito doloroso.

Estrutura das Medusas

Em Hydrozoa, as medusas são geralmente pequenas. A superfície superior do sino é chamada de exumbrela e a superfície inferior de subumbrela. A margem do sino projeta-se para dentro para formar uma plataforma chamada de véu. O véu é uma característica da maioria das hidromedusas, mais efetiva nas medusas em forma de sino. Serve para reduzir a abertura subumbrelar e conseqüentemente aumentar a força do jato de água. Os tentáculos que pendem para baixo a partir da margem do sino são ricamente supridos de cnidóci-



Nemalecium lighti



Physalia physalis – Caravela portuguesa

Olindias sambaquiensis
(Foto Álvaro Migotto)

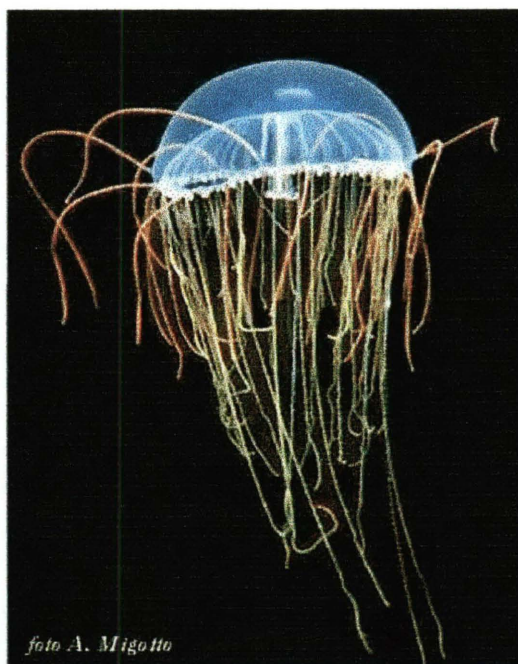


foto A. Migotto

Figura 3. Espécies de Hydrozoa citadas

tos. A boca abre-se na extremidade de uma extensão tubular chamada manúbrio, que pende para baixo a partir do centro da subumbrela. O manúbrio também possui cnidócitos e é freqüentemente lobado ou enrugado, com a superfície inferior revestida pela gastroderme. A boca leva a um estômago no interior do manúbrio, a partir do qual se estendem tipicamente quatro canais radiais, revestidos pela gastroderme. Os canais radiais juntam-se a um canal anelar (circular), que corre ao redor da margem da umbrela. Possuem mesoglêia acelular, porém espessa e gelatinosa com fibras elásticas. Além das células receptoras espalhadas, as hidromedusas possuem dois tipos de órgãos sensoriais na margem umbrelar: os ocelos e estatocistos. Os ocelos são compostos por células pigmentares e fotorreceptoras no lado externo dos bulbos tentaculares sensíveis à luz. Os estatocistos, na forma de buracos, vesículas ou tacos pendentes, localizam-se entre os tentáculos ou associados ao bulbo tentacular na base do tentáculo. Quando estimulados parecem inibir as contrações musculares do lado do sino onde estão localizados e do outro lado jogam água por baixo da margem inclinada para endireitá-la. (Ruppert & Barnes, 1996).

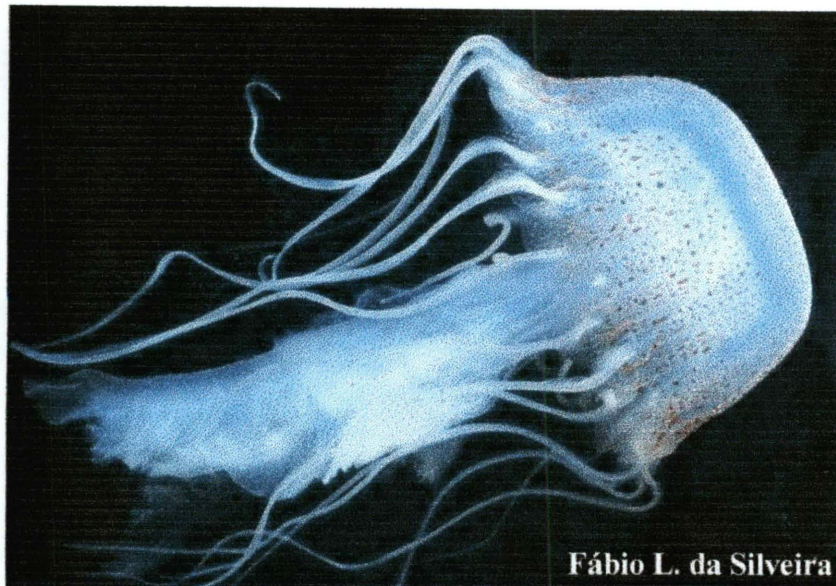
Entre as hidromedusas, destaca-se *Olindias sambaquiensis*, com registros de acidentes, uma das maiores espécies de Hydrozoa e muito comuns na costa brasileira.

CLASSE SCYPHOZOA (figura 4)

Em Scyphozoa estão incluídas a maioria das formas medusóides, conhecidas como águas-vivas, que chamam a atenção pelo tamanho e pela consistência gelatinosa que apresentam. São maiores do que as hidromedusas, medindo geralmente de 15 a 30 cm de diâmetro, mas há espécies diminutas de 1 ou 2 mm e outras que atingem 1 m.

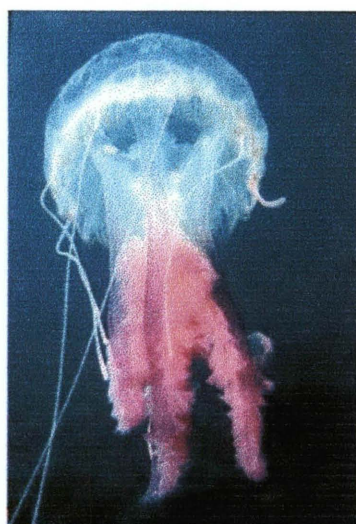
Nesta classe, a forma medusóide é dominante. Possuem mesoglêia celular, diferentemente das hidromedusas. Possuem filamentos gástricos, cordões portadores de cnidócitos que se estendem no interior do estômago dos cifozoários a partir dos septos e entre as bolsas gástricas. Os filamentos gástricos são projeções da gastroderme e mesoglêia, que contém muitos nematocistos e células produtoras de enzimas digestivas. As gônadas e os filamentos gástricos encontram-se no interior da cavidade gástrica e têm origem endodérmica. Estes caracteres distinguem as cifo-medusas das hidromedusas, as quais não apresentam nematocistos na gastroderme e cujas gônadas são ectodérmicas e externas.

A cifo-medusa típica tem a umbrela em forma de pires e a margem freqüentemente recortada em lobos. Tentáculos marginais podem estar presentes ou ausentes. Diferente-



Chrysaora lactea
Cananéia, Brasil (Foto Fábio
Lang da Silveira)

Cyanea capillata



Pelagia noctiluca

Figura 4. Espécies de Scyphozoa citadas.

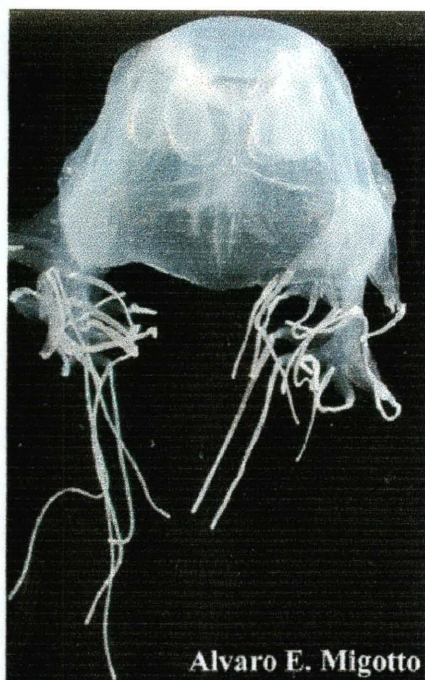
mente das hidromedusas, em cifomedusas não há véu. As estruturas sensoriais agrupam-se em nichos sensoriais definidos da margem umbrelar, denominados ropálios. O ropálio é uma pequena estrutura claviforme que contém um estatocisto e é coberta por uma extensão da exumbrela em forma de capuz. Sobre o ropálio pode haver um ou dois ocelos ou regiões fotorreceptoras. Acima e abaixo do capuz ropalial ocorrem, respectivamente, uma cavidade sensorial exumbrelar e outra subumbrelar, possivelmente quimiorreceptoras. No centro da subumbrela há um curto manúbrio com a boca quadrangular na extremidade, rodeada por quatro longos braços orais, que são prolongamentos do manúbrio. Os braços orais contêm muitos nematocistos e são utilizados na alimentação, de maneira semelhante aos tentáculos marginais, paralisando as presas e conduzindo-as à boca. Todo o sistema gastrovascular é revestido de gastroderme e, portanto, tem origem endodérmica, como em Hydrozoa. (Haddad, 2002b)

Os cifozoários mais peçonhentos estão classificados na Ordem Semeaeostomeae. As espécies têm a umbrela típica, em forma de pires ou guarda-chuva, um número variável de tentáculos marginais e quatro braços orais geralmente longos. As espécies de Scyphozoa da Ordem Rhizostomeae também estão entre as grandes águas-vivas conhecidas, porém, se distinguem das Semeaeostomeae pela ausência de tentáculos marginais. Há poucos registros de envenenamento com espécies de Rhizostomeae.

Linuche unguiculata é uma pequena medusa da Ordem Coronatae. Este grupo de Scyphozoa é composto de medusas, geralmente de reduzido tamanho, que se distinguem pela presença de um sulco coronal na superfície superior da umbrela. Abaixo do sulco coronal, a umbrela apresenta sulcos e lobos marginais. As minúsculas larvas plânula desta espécie causam irritações cutâneas conhecidas como prurido do calção de banho, tradução de “seabather’s eruption”.

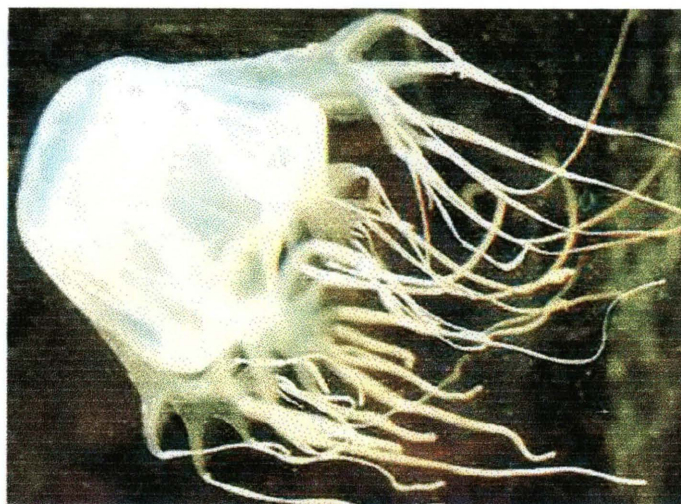
CLASSE CUBOZOA (figura 5)

A classe Cubozoa é composta de 16 espécies, distribuídas em águas tropicais e subtropicais. Até a década de 70, Cubozoa estava integrada à Classe Scyphozoa. O conhecimento do ciclo de vida de *Tripedalia cystophora* Conant, 1897 evidenciou a metamorfose completa do pólipio em medusa, caráter que fundamentou a proposta de separação da Classe Cubozoa. Além da forma cuboidal da umbrela, outras sinapomorfias atestam a monofilia de Cubozoa, como a presença de velário e de olhos complexos na medusa e do anel nervoso no pólipio, a posseção de um tipo de nematocisto (estenotelo) encontrado somente nos

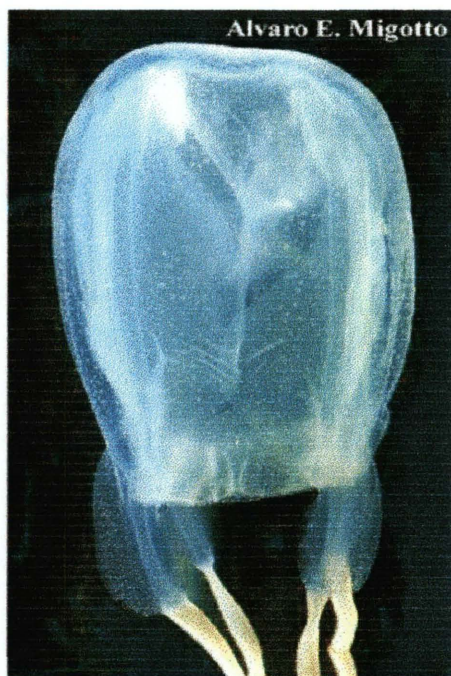


Alvaro E. Migotto

Chiropsalmus quadrumanus
Ubatuba, Brasil



Chironex fleckeri



Alvaro E. Migotto

Tamoya haplonema, de São
Sebastião, Brasil



Carukia barnesi

Figura 5. Espécies de Cubozoa citadas

hidrozoários e a falta de uma margem de sino chanfrada. O velário é uma dobra da subumbrela, semelhante em forma e função ao véu das hidromedusas, mas não posicionado na margem e sim mais internamente. Difere do véu principalmente devido à presença de canais gastrovasculares de origem endodérmica, ausentes no véu, que é constituído de uma fina camada de mesogléia revestida de epiderme. Possuem sinos com quatro lados achatados e margens simples.

Os quatro ropálios incluem, além do estatocisto, um par de ocelos simples ou de olhos fotorreceptores notavelmente complexos em algumas espécies, que comportam cristalino, córnea e uma camada retiniana.

Distingue-se, nas cubomedusas, quatro expansões de mesogléia rígida nos inter-rádios, próximas à margem umbrelar, denominadas pedálios. Em cada um insere-se um tentáculo ou um grupo de tentáculos. O manúbrio não se estende em braços orais e o estômago abre-se em quatro bolsas gástricas, separadas por quatro septos. (Haddad, 2002a)

A classe Cubozoa só possui uma ordem, Cubomedusae, com duas famílias: Chirodripidae e a Carybdeidae. (Migotto *et al.*, 2002). É nesta classe que estão localizadas as espécies mais peçonhentas.

5. CARACTERIZAÇÃO DOS NEMATOCISTOS

Uma das mais importantes características distintivas do filo Cnidaria são as cnidas. Há três tipos básicos de cnidas: o tipo fundamental, que são os nematocistos, aparecem em todas as classes de Cnidaria e apresenta-se em mais de 30 variedades distribuídas em diferentes táxons (Fautin & Mariscal, 1991); os espirocistos, encontrados na classe Anthozoa, e os plicocistos, que ocorrem somente na ordem Ceriantharia de Anthozoa. Será dada uma descrição das formas e tipos encontrados nas espécies estudadas após a descrição do funcionamento e estrutura dos nematocistos.

Tratando-se, neste trabalho, somente de espécies de Medusozoa, o único tipo de cnida presente são os nematocistos. Estes são produzidos por células denominadas cnidócitos, presentes principalmente nos tentáculos. O nematocisto é composto de uma cápsula contendo toxinas e um filamento inoculador espiralado, que ejeta veneno por meio de uma pequena espícula distal. A cápsula de um nematocisto consiste de duas ou mais camadas e, baseado no conteúdo de aminoácidos, é composta de material colágeno (Stone *et al.*, 1970 *apud* Mariscal, 1971). A presença de altas concentrações de enxofre foi confirmada por

análise de raio-X. (Holstein & Tardent, 1984). Cada cápsula é marcada por um único sistema disparador como um opérculo. Embora isto possa ser importante para a compreensão do controle da descarga, pouco é conhecido sobre esta estrutura, exceto que aparenta ter um aspecto laminar (Burnett, 1971 *apud* Holstein & Tardent, 1984).

A estrutura espiralada é mantida sob pressão dentro da cápsula. Os nematocistos disparam quando sofrem alterações de pressão e/ou osmóticas, podendo inocular veneno até a derme da vítima, sendo que um acidente grave pode ter milhões de nematocistos descarregados. Na superfície externa do cnidócito há um cnidocílio em forma de cerda, rígido e curto, que quando estimulado provoca a sua abertura; o filamento inoculador é evertido, descarregando suas toxinas sobre a presa. Os nematocistos se distribuem pela epiderme e degeneram após serem disparados. A sua regeneração, assim como dos outros tipos celulares, é feita por células intersticiais indiferenciadas (Halstead *et al.*, 1990).

O efeito tóxico dos nematocistos da maioria dos cnidários não é perceptível pelos humanos. No entanto, algumas espécies possuem nematocistos que podem produzir uma sensação de queimadura dolorosa e uma irritação ou até a morte. (Ruppert & Barnes, 1996).

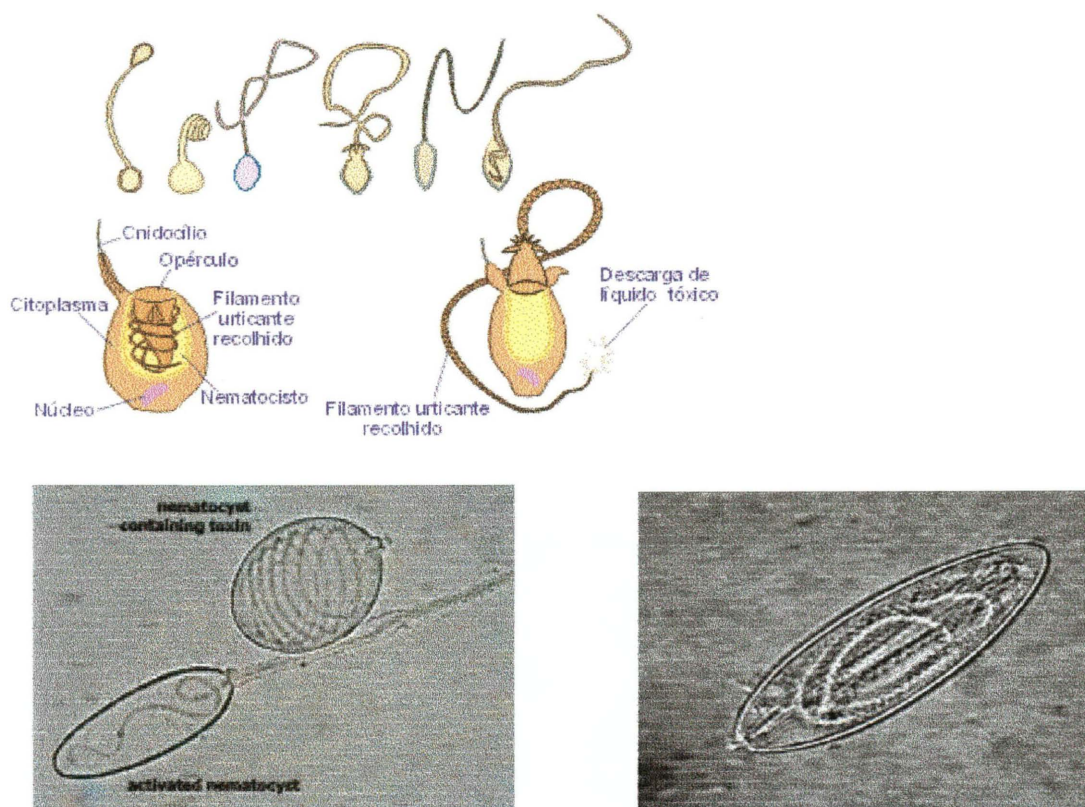


Figura 6. Morfologia do nematocisto

Uma complexa classificação dos nematocistos, baseada no filamento explodido, foi desenvolvida para todo o filo por Weill, 1930 e 1934. Infelizmente, muitas das características são difíceis de visualizar sem recursos de microscopia eletrônica. Sutis diferenças no diâmetro do túbulo ou no tamanho da espícula, ou mesmo a presença de pequenos espinhos podem não ser evidentes na microscopia óptica. (Arai, 1997). É possível encontrar até sete tipos estruturais de nematocistos em algumas espécies de Cnidaria.

Em Hydrozoa, são encontrados inúmeros tipos de nematocistos.

Em *Physalia physalis*, por ser uma colônia, possui muitos tipos de nematocistos: foram encontrados os seguintes tipos: (Williams, 2001).

- Ropalonemos (possuem o filamento em forma de clava e maior em volume do que a cápsula). Os ropalonemos são classificados em dois tipos: anacróforos, onde o filamento não possui uma projeção apical e acróforos, onde o filamento possui uma projeção apical.
- Estenotelos: base dilatada na porção proximal, com três espinhos especialmente fortes, penetrantes;
- Microbásicos p-mastigóforos: base passa abruptamente para o filamento. Na cápsula não explodida a base termina em V;
- Euritelos, microbásicos, homótricos: Base curta, dilatada distalmente, com espinhos do mesmo tamanho;
- Isorrizas holótricos: filamento isodiamétrico e com espinhos em toda a extensão, aberto na extremidade distal, glutinantes;
- Haplonemos isorrizas apótricos: filamento isodiamétrico sem base definida e distinta do restante e com espinhos apenas na porção distal do filamento;

Além de tipos não identificados.

Em *Olindias sambaquiensis*, há quatro tipos de nematocistos no cnidoma deste animal (Kokelj *et al.*, 1993).

- Microbásicos p-mastigóforos: base passa abruptamente para o filamento. Na cápsula não explodida a base termina em V.
- Euritelos, microbásicos, homótricos grandes: Base curta, dilatada distalmente, com espinhos do mesmo tamanho.
- Euritelos, microbásicos, homótricos pequenos.
- Isorrizas holótricos: filamento isodiamétrico e com espinhos em toda a extensão, aberto na extremidade distal, glutinantes.

Em Scyphozoa, foram identificados uma grande variedade de tipos de nematocistos, e nas espécies estudadas (*Pelagia noctiluca*, *Chrysaora lactea*, e *Cyanea capillata* os mais mencionados foram: (Avian *et al.*, 1991).

- Mastigóforos, que possuem base cilíndrica e com o filamento continuando além da base;
- Heterótricos microbásicos euritelos: base curta dilatada distalmente, com espinhos de tamanho desigual;
- haplonemos: filamento sem base definida e distinta do restante;
- haplonemos: filamento aberto na extremidade distal, sem base definida e sem espinhos bem desenvolvidos.

Em *Pelagia noctiluca*, foi descrito um novo tipo de nematocisto, no qual a parte distal do filamento possui um dardo pontudo na ponta do ápice.

Nas espécies estudadas de Cubozoa, foram encontrados os seguintes tipos:

Em *Tamoya haplonema*, somente mastigóforos microbásicos com base curta, menor do que três vezes o comprimento da cápsula, com o filamento continuando além da base. (Fenner *et al.*, 1985).

Em *Chiropsalmus quadrumanus*. Foram identificados três tipos: (Marques *et al.*, 1997).

- Isorrizas: filamento isodiamétrico em toda a extensão glutinantes e sem base definida, diferente do restante, com a cápsula variando da forma ovóide à elipsóide. As formas ovóides foram encontradas nos nematocistos da exumbrela e nos tentáculos. As formas elipsóides foram encontradas somente nos tentáculos.
- Euritelos microbásicos: base curta dilatada distalmente, menor que três vezes o comprimento da cápsula, estes separados em três grupos: grandes euritelos, encontrados nos filamentos gástricos; médios euritelos, encontrados nos tentáculos, no manúbrio e nos filamentos gástricos; e euritelos pequenos, encontrados nos tentáculos e nos filamentos gástricos.
- Mastigóforos microbásicos: base curta cilíndrica, com o filamento continuando além da base encontrados nos tentáculos.

Em *Chironex fleckeri*, foram identificados quatro tipos: (Williamson *et al.*, 1996)

- Microbásicos p-mastigóforos: base passa abruptamente para o filamento. Na cápsula não explodida a base termina em V de dois tamanhos;
- Holótricos isorrizas: filamento isodiamétrico e com espinhos em toda a extensão, aberto na extremidade distal, glutinantes;
- Átricos isorrizas: filamento isodiamétrico sem espinhos bem desenvolvidos, aberto na extremidade distal, glutinantes;
- Trirropalóides: tipo novo.

Em *Carukia barnesi*, além dos tipos encontrados em *Chironex fleckeri*, Dr. Peter Fenner (2002) encontrou mais sete tipos nunca vistos e que não foi capaz de identificar. Ao contrário de *Chironex fleckeri*, que só possui nematocistos nos tentáculos, *Carukia barnesi* também os possui no corpo, aumentando assim seu perigo (Fenner, 2002).

6. OCORRÊNCIA DE ACIDENTES NO EXTERIOR

Ao redor do mundo ocorrem muitos acidentes com águas-vivas, e para um melhor entendimento, serão divididos por regiões ou países (Fenner, 1997) (Tabela 2)

Hydrozoa

Envenenamento por *Physalia physalis* ocorre por todo o mundo, e seus sintomas variam, desde febre, náuseas, vômitos, dores musculares, dor no peito, dificuldade em respirar, complicações cardíacas e em casos mais graves, choque anafilático. No ano de 1999, ocorreram três mortes por acidentes com *Physalia physalis* nos Estados Unidos (Fenner, 2000).

Acidentes com *Olindias sambaquiensis* não causam sintomas graves; Foi registrado um caso de um biólogo marinho de 34 anos, que após o contato com a hidromedusa, desenvolveu uma reação cutânea. Não houve outros sintomas cutâneos e em poucos dias ocorreu uma melhora espontânea. (Kokelj *et al.*, 1992).

Scyphozoa

As larvas de *Limuche unguiculata*, uma pequena cifomedusa, foram incriminadas na gênese do prurido do calção de banho ("seabather's eruption"), que se desenvolve em áreas cobertas dos banhistas. As lesões, que aparecem logo após o contato coçam muito e normalmente desaparecem espontaneamente após cerca de duas semanas. O quadro cutâneo é característico e a erupção é comum no Caribe, Flórida, México e estados americanos do Golfo. (Haddad *et al.*, 2001).

Envenenamento por *Pelagia noctiluca* geralmente não são graves e os sintomas são: dor somente no local de contato, manchas vermelhas, parecendo uma reação alérgica e

Cubozoa

A SÍNDROME de IRUKANDJI foi nomeada em 1952. Aparecem sintomas sistêmicos severos que acontecem uns 30 minutos após o contato com alguma água-viva. A única espécie identificada como causadora da síndrome é *Carukia barnesi*, um Cubozoa da família Carybdeidae, pequena água-viva que ocorre na área de Cairns, norte de Queensland (Austrália). Envenenamento pela água-viva de Irukandji (*Carukia barnesi*) pode resultar em uma ordem de sintomas sistêmicos conhecida como síndrome de Irukandji. Em 1996, 62 pessoas apresentaram na emergência dos hospitais de Cairns, envenenamento pela síndrome de Irukandji: 57 sintomas sistêmicos desenvolvidos, e 38 narcóticos exigidos. Todos os pacientes foram para casa dentro de 24.5 horas, com exceção de dois que requereram cuidado por estarem com edema pulmonar. Pacientes seriam atacados mais provavelmente em dias mais quentes, com chuva, e com ventos do norte.

Recente pesquisa sugere que atualmente esta síndrome é causada por pelo menos cinco ou seis carybdeidae pequenos semelhante a *C. barnesi* e duas espécies de água-viva de carybdeidae maiores. Foi descrita a primeira morte registrada de síndrome de Irukandji em um turista ultramarino na Ilha de Hamilton nas Ilhas de Whitsunday, Queensland, em janeiro de 2002. Este caso foi seguido por outra morte de um turista 44-anos, nos EUA em abril de 2002 pela síndrome de Irukandji no Grande Recife de Barreira exterior, aproximadamente 1300 quilômetros ao norte do primeiro caso fatal. Ambas as mortes aconteceram de hemorragia intracerebral após hipertensão severa causadas pelo envenenamento. Sintomas incluem dor nas costas severa, dores musculares, no tórax e dor abdominal, náusea e vômitos, dor de cabeça, suor, e (raramente) edema pulmonar. Não existe nenhum antiveneeno.

A Síndrome de “Morbakka” é causada pela espécie *Tamoya haplonema*, e foi descrita e nomeada por Southcott (1985) e Fenner et al. (1985), em referência à “Moreton Bay Carybdeid”. Também conhecida como “Hirukage”, da região de Queensland, na Austrália. (Morandini & Marques, 1997). Seus sintomas são febre intensa, vômitos, dores musculares, coceira intensa no local do contato (Fenner, 2000).

Envenenamento por *Chiropsalmus quadrumanus*. Apresentação de um caso real:

Um menino de quatro anos nadava no Golfo do México, na Praia Crystal, Texas (EUA), no dia 20 de junho de 1990, por volta das 14 horas, quando começou a gritar e foi retirado da água por sua mãe. O menino tinha tentáculos de água-viva enrolados em seu braço esquerdo. Os tentáculos foram removidos e o menino levado por um transporte médico de emergência para o hospital. Vinte minutos após o acidente o menino

encontrava-se sonolento e apático, e os paramédicos notaram que ele estava em choque, cianótico, com insuficiência respiratória, bradicárdico, com pulsos finos e eliminava uma secreção espumosa pelas narinas. Realizaram manobras de reanimação cárdio-pulmonar (RCP) no caminho para o hospital.

Ao dar entrada no hospital, às 14h39, estava com parada cárdio-respiratória, eliminação de secreção branco-espumosa pela boca e narinas, extremidades frias e com o braço esquerdo apresentando marcas eritematosas da ação dos tentáculos. A RCP continuou e foi administrada epinefrina por duas vezes através do tubo endotraqueal e por via endovenosa. A radiografia do tórax mostrou edema pulmonar agudo. Um avançado protocolo de medidas ressuscitadoras de suporte foi instalado por mais 40 minutos, sem sucesso. O menino foi considerado morto às 15h21. A necrópsia (19 horas após a morte) revelou que o menino era forte, bem desenvolvido e bem nutrido. O braço esquerdo estava rodeado por erupções de aspecto reticular e contínuo. Esfregaços ao microscópio revelaram nematocistos de celenterados da espécie *Chiropsalmus quadrumanus*. O exame interno revelou estado normal dos órgãos. A laringe, a traquéia e os brônquios estavam cheios de substância espumosa branca. Os pulmões estavam roxos e congestionados. Os cortes das superfícies pareceram congestionados e edematosos. O coração estava normal em tamanho e forma, com hemorragia do ventrículo esquerdo. Os aspectos macroscópicos do fígado, baço e rins mostraram acentuada congestão passiva. O exame histológico demonstrou infiltração linfóide difusa e perivascular do miocárdio, além de necrose miocárdica. Infiltrados linfocíticos intersticiais e perivasculares encontravam-se nas glândulas salivares, tireóide, traquéia, esôfago, áreas portais hepáticas e derme. (Szpilman, 1998).

Acidentes com *Chironex fleckeri* causam no momento do contato grave vermelhidão e queimaduras na pele. A vítima perde logo a consciência e tem parada respiratória. A pulsação pode se tornar irregular ou parar.

Caso real apresentado por Williamson e Fenner (Lumley *et al.*, 1988).

Em 20 de janeiro de 1987, um menino de 5 anos, saudável, pesando 20 Kg, estava no mar na praia de Barney Point, perto de Gladstone, centro de Queensland. A água estava quente e o mar estava calmo. Tentáculos de *Chironex fleckeri* aderiram aos braços e pernas do garoto. Ao resgatarem a criança o tempo estimado desde o contato foi de 5 minutos. Ao levarem para o carro a criança estava pálida e chorando. Levou aproximadamente 10 minutos até chegarem ao centro ambulatorio e a condição do garoto estava deteriorando, com os lábios azuis e ruídos respiratórios. Estava inconsciente, com pulsação fraca e pupilas dilatadas. Após 40 minutos do acidente, o garoto foi declarado morto.

7. ACIDENTES NO BRASIL

Há poucos trabalhos sobre ferimentos causados por cnidários no Brasil. Somente na década de 90, estudos sistematizados foram desenvolvidos pelos pesquisadores Dr. Vidal Haddad Jr., da Faculdade de Medicina de Botucatu, junto com pesquisadores da Universidade de São Paulo que o ajudaram na identificação dos animais: Dr. Fábio Lang da Silveira, Dr. Alvaro Migotto, Dr. Antonio Marques e doutorando André Morandini.

O trabalho mais amplo foi realizado na costa do Sudeste do Brasil por Haddad Jr. *et al.*, (2002) onde se observou que em um período de cinco anos, desde janeiro de 1997 a junho de 1998, janeiro de 1999 a junho 2000 e em 2001, foram registrados 49 casos de acidentes ocasionados por medusas, a maioria deles envolvendo homens (65,3%). As áreas mais atingidas foram as pernas (71,3%) e o tronco (65,3%). Foram registrados vinte acidentes com *Chiropsalmus quadrumanus*, quatro com *Physalia physalis* e vinte com espécies não identificadas. Todos estes casos apresentaram dor intensa, manchas redondas e sintomas sistêmicos. Os cinco casos com *Olindias sambaquiensis* causaram dor moderada, manchas redondas e nenhum sintoma sistêmico. Os períodos de observação foram durante os meses de verão, em uma área de veranistas. Nos meses seguintes à temporada de verão, houve somente casos ocasionais de acidentes, provavelmente devido à queda do turismo na área..

Sobre acidentes com as outras duas espécies, é importante o trabalho de Haddad Jr. *et al.* (2001) que analisa casos de ferimentos ocasionados por *Limuche unguiculata* e de Marques *et al.* (2001) sobre *Nemalecium lightii*.

Nos trabalhos acima, as seguintes espécies estão relacionadas a acidentes no Brasil:

HYDROZOA *Nemalecium lightii* (Hargitt, 1924)

Physalia physalis (Linnaeus 1758)

Olindias sambaquiensis F. Müller, 1861.

SCYPHOZOA *Limuche unguiculata* (Swartz, 1788)

CUBOZOA *Chiropsalmus quadrumanus* (F. Müller, 1859)

Tamoya haplonema F. Müller, 1859

CLASSE HYDROZOA

Vários acidentes têm acontecido com a espécie *Nemalecium lightii*, um pequeno hidrozoário que causa reações alérgicas com muita coceira. Os sintomas permanecem por uma semana, desaparecendo depois sem conseqüências maiores. O primeiro caso registra-

do ocorreu com um biólogo ao mergulhar no Canal de São Sebastião, São Paulo (Marques *et al.*, 2001).

Os acidentes causados por *Physalia physalis* (figura 6) provocam longas placas lineares cutâneas, dor intensa, febre, náuseas, vômitos, dores musculares, dor no peito, dificuldade em respirar, complicações cardíacas e em casos mais graves, choque anafilático. No trabalho de Haddad Jr. *et al.* (2002), os quatro acidentes registrados não podem servir como base para toda a costa brasileira, pois esta espécie não é muito freqüente no litoral do Sul do Brasil. Em 1994, houve um grande número de acidentes ocasionados por *P. physalis* em Guarujá, litoral de São Paulo, onde aproximadamente trezentos ferimentos foram registrados (Fernandez, 1994 *apud* Haddad Jr. *et al.*, 2002). Este Hydrozoa é comum no litoral do Norte e do Nordeste do Brasil, onde ocorrem acidentes, mas sem grande importância. Talvez o veneno seja rapidamente inativado ou atenuado pelo calor, quanto mais perto os animais chegam das praias (Cornelius *et al.*, 1997 *apud* Haddad Jr. *et al.*, 2002).

A medusa de Hydrozoa *Olindias sambaquiensis* foi responsável por cinco acidentes registrados em banhistas. Quatro pacientes coletaram o animal para identificação, e este fato facilitou o tratamento, já que as lesões apresentaram aspectos diferentes das observadas pelas espécies de Cubozoa e de *P. physalis*. Uma das vítimas apresentava as mesmas manifestações clínicas dos quatro acidentes confirmados e foi incluída neste grupo. O contato com esta espécie apresenta placas lineares e manifestações sistêmicas (Kokelj *et al.*, 1993), mas os pacientes deste estudo manifestaram sinais e sintomas diferentes dos típicos: marcas redondas eritematosas e hematomas medindo poucos centímetros, com dor moderada (Kokelj *et al.*, 1993 *apud* Mianzan & Ramírez, 1996).

CLASSE SCYPHOZOA

Ocorrem na costa Brasileira três espécies de Scyphozoa relacionadas com acidentes em outros países, *Linuche unguiculata* (Ordem Coronatae), *Pelagia noctiluca* e *Chrysaora lactea* (Ordem Semaestomeae) (Bouillon, 1999; Mianzan & Cornelius, 1999). Até este momento, não há registros de acidentes com seres humanos ocasionados pelas duas espécies de Semaestomeae (Haddad Jr., *et al.*, 2002). Quanto a pequena medusa *Linuche unguiculata*, há relatos de cinco acidentes na praia de Ubatuba, São Paulo de “seabather’s eruption” ou prurido do traje de banho, uma erupção típica associada na maioria das vezes

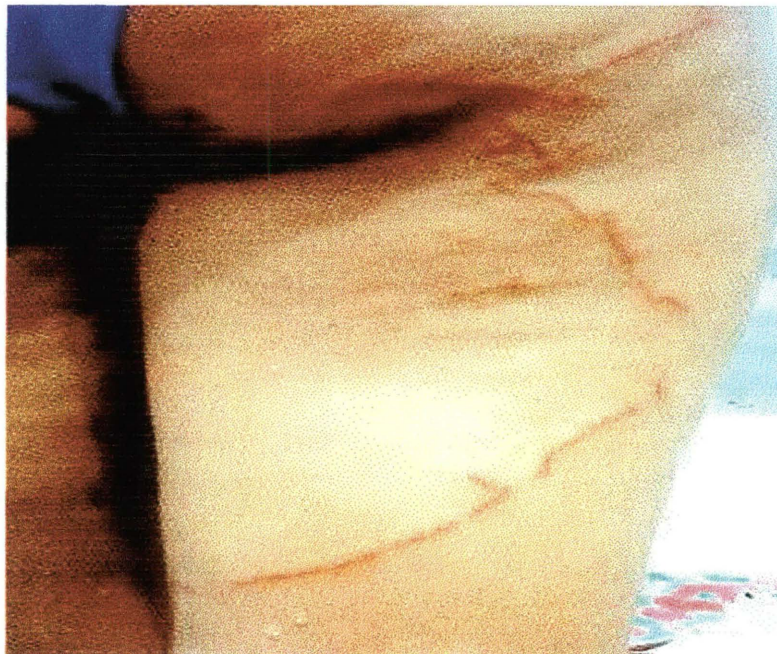
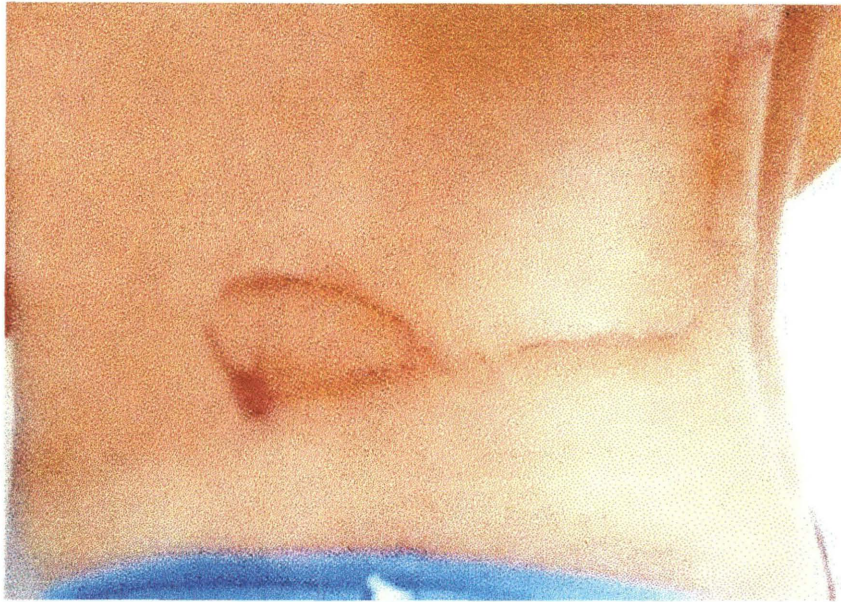


Figura 6. Acidente provocado por caravela portuguesa *Physalia physalis* após 30' (de Haddad Jr., 2000)

às larvas dessa espécie, que causam uma ferida extremamente pruriginosa em áreas cobertas por trajes de banho. As lesões, que aparecem logo após o contato coçam muito e normalmente desaparecem espontaneamente após duas semanas. Os casos são os primeiros relatados no Brasil e larvas de *Linuche unguiculata* foram encontrados nas águas onde ocorreram os acidentes. (Haddad Jr. *et al.*, 2001).

CLASSE CUBOZOA

Duas espécies de Cubozoa, *Tamoya haplonema* e *Chiropsalmus quadrumanus* têm tentáculos que podem alcançar alguns metros de comprimento e são freqüentemente observadas em grande parte da costa brasileira. São responsáveis por provocarem sintomas locais e sistêmicos (Morandini & Marques, 1997; Haddad Jr., 1999, 2000).

O primeiro caso registrado de envenenamento por Cubozoa no Brasil ocorreu no canal São Sebastião em São Paulo, no dia quinze de julho de 1995. Um homem de 23 anos foi atingido pelos tentáculos de um espécime maduro de *Tamoya haplonema*.

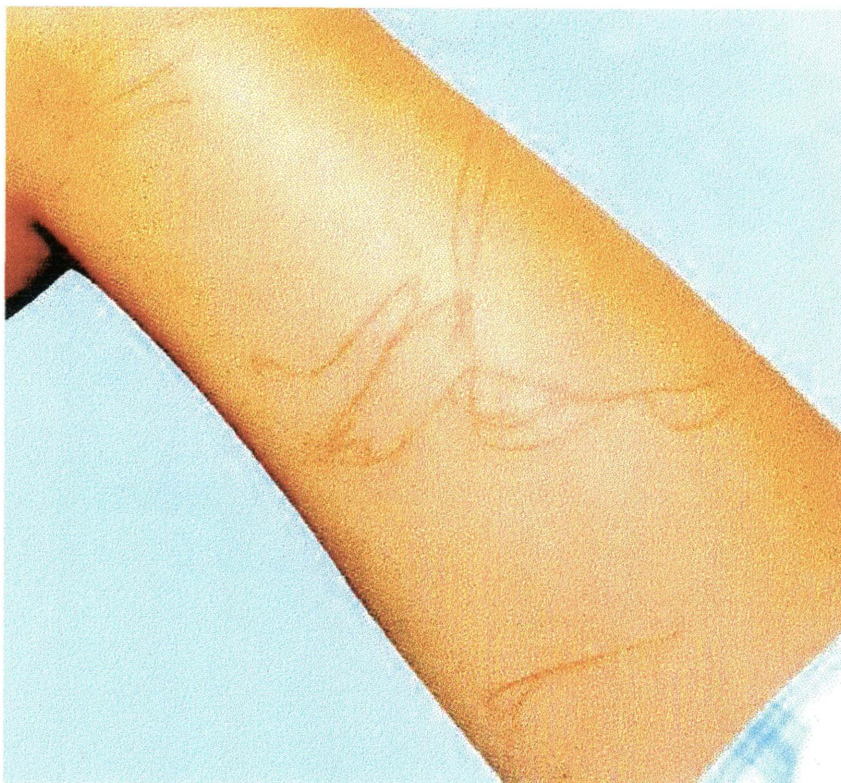
A outra espécie, *Chiropsalmus quadrumanus*, é mais freqüente. O primeiro caso registrado na literatura de acidente com esta espécie ocorreu na Bahia, com dor intensa e erupção eritematosa, mas sem efeitos mais graves (Morandini e Marques, 1997). No trabalho de Haddad Jr. *et al.* (2002), foram registrados vinte acidentes causados pelas duas espécies de Cubozoa, *Tamoya haplonema* e *Chiropsalmus quadrumanus* (figura 7).

Outra espécie de Cubozoa encontrada no Brasil, *Tripedalia cystophora*, uma medusa pequena, de até um centímetro de comprimento, e com tentáculos curtos. Até o momento, não foi registrado envenenamento por esta espécie.

ACIDENTES NO LITORAL PARANAENSE

Nas últimas estações de veraneio, foram atendidos vários casos de ferimentos em Pronto-Socorros e clínicas do município litorâneos (anexo 1), porém sem a identificação das espécies. Houve um maior número durante os meses de dezembro, janeiro e fevereiro de 2002, totalizando 36 acidentes, corroborando a reportagem do jornal O ESTADO DO PARANÁ, transcrita a seguir.

A maior incidência de acidentes no verão pode ser atribuída ao grande número de turistas nas praias. Entretanto, estudos sobre período reprodutivo e distribuição sazonal das



Detalhe



Figura 7. Acidente causado por *Chiropsalmus quadrumanus* – (de Haddad Jr., 2000)

espécies de águas-vivas estão em fase inicial de conhecimento no Brasil. Resultados preliminares demonstram que as águas-vivas mais perigosas são realmente mais abundantes em meses de verão, facilitando ainda mais ocasiões de contato com banhistas (Nogueira Jr., 2003).

Reportagem do Jornal O ESTADO DO PARANÁ, de 17 de janeiro de 2002.

“Esse ano aumentou o número de pessoas com queimaduras causadas por águas-vivas no litoral do Paraná. A presença desse hidrozoário na costa está maior do que em outras temporadas. Apesar de não existir um estudo sobre o assunto, há suspeitas que um possível desequilíbrio possa ter ocorrido, aliado ao fato de um maior número de pessoas estar freqüentando as praias nesse verão. O diretor clínico do hospital Nossa Senhora dos Navegantes, em Matinhos, José Roberto de Souza Brito disse que na virada do ano a maioria dos atendimentos de queimaduras não foram por fogos de artifício, e sim causadas por águas-vivas. Ele acrescentou que as reações variam de pessoa para pessoa, mas o contato pode provocar reações leves, como erupções cutâneas e urticária, - ou alérgicas, e dependendo da sensibilidade do paciente, levar a morte. O médico alerta que em qualquer contato com uma água-viva é preciso procurar um atendimento”.

8. TIPOS DE TOXINAS

Nas espécies estudadas neste trabalho, foram identificadas alguns tipos de toxinas, e esta identificação é importante porque possibilita a realização de testes imunológicos para a identificação das espécies causadoras de acidentes. Conhecendo suas toxinas é visivelmente mais fácil analisar seu real perigo para os seres humanos. A maioria das toxinas dos cnidários contém uma mistura complexa de polipeptídeos e proteínas, incluindo catecolaminas, histamina, hialuronidase, fibrolisinas, quininas, fosfolipases e várias toxinas hemolíticas, cardiotoxinas e dermatonecróticas. As toxinas dos Cnidaria estão localizadas nos nematocistos. Algumas das espécies apresentadas neste trabalho já tiveram seu veneno analisado e suas toxinas identificadas, porém este é um trabalho difícil, e ainda há poucos registros na literatura. O veneno de *Physalia physalis* foi analisado e identificadas neurotoxinas e toxinas sem componentes peptídicos e com fatores hemolíticos e dermatonecróticos (Alam & Qasim, 1991). As outras duas espécies de Hydrozoa, *Olindias sambaquiensis* e *Nemalécium lighti* ou não foram identificadas pelo fato de seus acidentes não causarem efeitos graves ou ainda não há dados publicados.

O veneno de plânula *Linuche unguiculata* é uma mistura complexa de toxinas polipeptídicas e proteínas e possui fatores que inibem a ação de anti-histamínicos e antiinflamatórios. (Segura *et al.*, 2001). *Chrysaora lactea* contém em seu veneno fatores hemolíticos e hemorrágicos (Azila & Othman, 1991). *Cyanea capillata* tem seu veneno composto por várias proteínas como histamina, hialuronidase e quininas e toxinas não peptídicas. (Alam & Qasim, 1991). Estudos com o veneno de *Pelagia noctiluca* estão sendo feitos, e foi visto que este não causa alteração nas células, mas mostrou grande atividade citotóxica e também um aumento no nível de ATP. (Mariottini *et al.*, 2002).

Análise do veneno das quatro espécies de Cubozoa foram feitos, e foram identificadas inúmeras diferenças: *Carukia barnesi* e *Chironex fleckeri* com veneno mais complexo do que *Chiropsalmus quadrumanus* e *Tamoya haplonema*. Este estudo foi baseado na composição das proteínas dos venenos, e o aumento na complexidade parece ser diretamente proporcional ao aumento na potencialidade do veneno (Oliver, 2000). Em *Carukia barnesi* e *Chironex fleckeri* foi registrada uma toxicidade mortal, devido ao grande número de fatores hemolíticos e cardiotoxinas (Wiltshire *et al.*, 2000).

9. ENVENENAMENTO (ASPECTOS MÉDICOS) DERMATOLOGIA

ASPECTOS MÉDICOS GERAIS

Os sintomas produzidos pelos acidentes com os celenterados variam de acordo com a espécie envolvida, o local atingido e o peso, sensibilidade e estado de saúde da vítima. As propriedades peçonhentas de um celenterado dependem, não somente da composição química da própria peçonha, mas também da quantidade de nematocistos descarregados e da capacidade dos mesmos de penetrar na pele da vítima. Os acidentes provocados pelos hidróides e plumas-do-mar costumam ser apenas irritações locais na pele. Os provocados pelas medusas, anêmonas-do-mar e corais produzem reações similares, mas geralmente são acompanhados por sintomas gerais. (Edmonds, 1989).

Os sinais e sintomas do envenenamento por águas-vivas, medusas e caravelas dependem de dois efeitos: ação tóxica (imediate) e ação alérgica (imediate e tardia). Nos pontos de contato com o animal, estabelece-se em minutos dor intensa e, logo a seguir, erupção papuloeritematosa, urticariforme, de linhas entrecruzadas. Em horas, o local pode apresentar vesículas, bolhas e mesmo necrose superficial.

A dor persiste por horas e certos sintomas podem se manifestar, tais como a desorganização geral da atividade nervosa -com insuficiência cardíaca (rara) - choque, insuficiência respiratória, hemólise e insuficiência renal, câimbras, rigidez abdominal, diminuição da sensação de temperatura e toque, náuseas, vômitos, dor lombar severa, perda da fala, sensação de constrição na garganta, dificuldade respiratória, paralisia, delírio e convulsão, responsável por óbitos em casos graves. As cubomedusas *Chironex fleckeri*, *Chiropsalmus quadrumanus* e a caravela *Physalia physalis* provocam acidentes dessa magnitude .

Estima-se em cerca de 150 as mortes provocadas por contato com cubomedusas no mundo todo, a maioria delas provocada pela espécie *Chironex fleckeri*, na Austrália. Guess *et al.* (1982) relataram três mortes relacionadas a acidentes por caravelas (*Physalia physalis*). Fenner (2000) relatou a ocorrência de três mortes por acidente com *Physalia physalis* nos Estados Unidos durante o ano de 1999. Em alguns pacientes vitimados por celenterados, pode-se observar reações alérgicas imediatas. São consideradas reações alérgicas tardias a persistência de lesões após 48 horas, o surgimento de novas lesões à distância, reações recorrentes (4 ou mais) ou dermatite de contato de aparecimento tardio. Como complicações são descritos , atrofia de tecido subcutâneo e gangrena (Burnett *et al.*, 1986).Recentemente trombose venosa profunda (Ebrahin *et al.*, 1995 *apud* Burnett,

2001) foi associada a acidentes por celenterados. Exames histopatológicos podem orientar o diagnóstico de acidentes com fenômenos alérgicos tardios (Pierard *et al.*, 1990). Kokelj *et al.* (1995) empregaram testes de contato, os "patch tests", na confirmação de hipersensibilidade de pacientes à medusa *Olindias sambaquiensis*; e Currie & Wood (1985) foram capazes de identificar espécies de celenterados envolvidos em acidentes, pela recuperação de nematocistos na pele humana através do método da fita adesiva.

A ingestão de águas-vivas, observada na culinária oriental, foi associada a quadros alérgicos cutâneos e gastrointestinais. As larvas de *Limuche unguiculata*, uma pequena medusa, foram incriminadas na gênese do prurido do calção de banho ("seabather's eruption"), que se desenvolve nas áreas cobertas de banhistas.

É importante lembrar que os tentáculos de algumas espécies podem atingir uma distância considerável do corpo do animal e, por isso, deve-se evitar sua aproximação. Roupas de neoprene, apropriadas para o mergulho, são úteis para evitar a inoculação da peçonha. Os trabalhadores de águas tropicais devem estar adequadamente vestidos para evitar os acidentes com estes seres. Mesmo aparentemente morta e jogada em uma praia, os tentáculos da água-viva podem grudar na pele e, visto que os nematocistos descarregam-se por reações involuntárias, infligir graves lesões. Após uma tempestade, um nadador pode sofrer sérias lesões ao entrar em contato com tentáculos que ficam boiando na água. Assim, deve-se evitar a natação em locais habitados pelas águas-vivas e caravelas. Cobrir o corpo com óleo mineral, ou similar, pode ajudar a evitar apenas que os tentáculos grudem na pele. Ao remover os tentáculos de uma vítima, nunca use as mãos desprotegidas. Nematocistos ainda carregados podem inocular a peçonha nas mãos do socorrista e torná-lo outra vítima. (Burnett, 1991).

Existem controvérsias no tratamento dos acidentes por celenterados. Quando o animal implicado for medusa (classes Hydrozoa, Scyphozoa ou Cubozoa) ou caravela (classe Hydrozoa), é indicado o uso de compressas de água gelada marinha no local por períodos de 10 a 20 minutos, para alívio da dor (Fenner, 1985). Deve-se evitar o uso de água doce, que pode disparar por osmose nematocistos íntegros aderidos à pele (Guess *et al.*, 1982; Exton *et al.*, 1989; Haddad Jr. *et al.*, 1997). No acidente por medusas, existe discordância quanto à aplicação de ácido acético, sendo que Fenner (1984) indica o uso de uma pasta de bicarbonato de sódio no local afetado.

No Brasil, a maioria dos acidentes é controlada por analgesia, obtida pelo uso de uma ampola de dipirona por via intramuscular e compressas de água gelada ou cubos de gelo recobertos aplicados na pele (Haddad Jr. *et al.*, 1997). Alguns acidentes por

caravelas podem exigir maiores cuidados e, nesses casos, deve-se usar compressas de ácido acético (vinagre). O uso de anti-histamínicos não é rotina. Os acidentes graves têm indicação de atendimento de urgência, buscando-se a prevenção de hipotensão arterial grave. Arritmias graves devem ser tratadas com verapamil por via endovenosa.

Os acidentes provocados por cnidários, na costa brasileira, são de fácil identificação, seguindo o padrão clássico das linhas entrecruzadas e eritematosas surgindo logo após o acidente, acompanhado de dor intensa. Fenômenos sistêmicos, como arritmias cardíacas, insuficiência respiratória e outras manifestações graves, não foram observados, o que é um fato curioso, pois as espécies envolvidas são cubomedusas relacionadas a acidentes graves em outros países. O tratamento imediato do acidente compreende o uso de compressas de água do mar gelada, pelo seu efeito anestésico, ressaltando-se o fato de nematocistos não disparados poderem injetar seu veneno por osmose, fato que ocorre com o uso de água doce. As compressas ou banhos locais com ácido acético (vinagre comum) diminuem a inflamação e a dor, por ação inativadora do veneno. O paciente deve então ser encaminhado até um hospital para que outras medidas sejam tomadas com a presença de um médico (Haddad Jr., 2000).

10. TESTES IMUNOLÓGICOS E DIAGNÓSTICOS DOS ACIDENTES

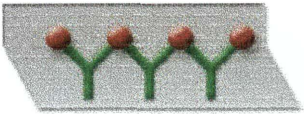
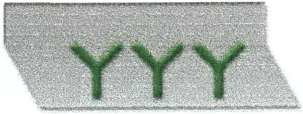
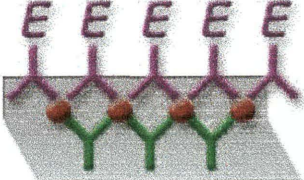
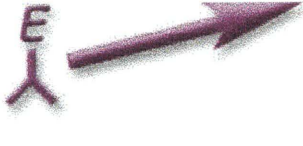
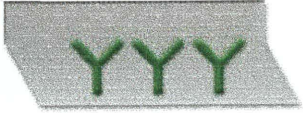
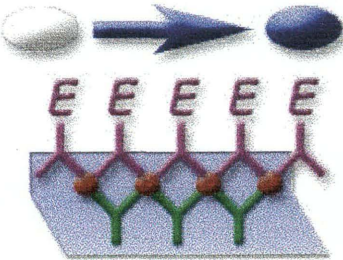
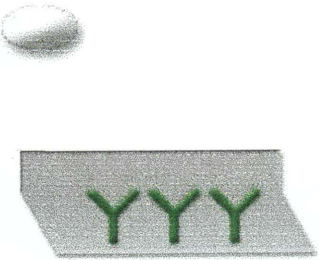
As pesquisas para o desenvolvimento de métodos laboratoriais para o diagnóstico dos acidentes vêm progredindo nos últimos anos: a incriminação da larva de *Linuche unguiculata* no quadro de "seabather's eruption" foi possível com o auxílio de um teste sorológico pelo método de ELISA em soro estocado de pacientes (Burnett *et al.*, 1995). Este método vem sendo utilizado com sucesso na busca de várias espécies de celenterados (Burnett *et al.*, 1983).

Os imunologistas empregam uma série de técnicas que são comuns a outras ciências biológicas, por exemplo os métodos para isolar antígenos e anticorpos são os mesmos da bioquímica para fragmentação de proteínas, enquanto a estrutura genética de moléculas importantes do ponto de vista imunológico tem sido elucidada por técnicas de biologia molecular. Contudo a imunologia desenvolveu suas próprias técnicas, particularmente aquelas baseadas na especificidade da interação antígeno-anticorpo. Estas encontram crescente utilidade nas ciências biológicas. São exemplos: a dosagem de moléculas antigênicas em concentrações muito baixas com o radioimunoensaio (RIE), as técnicas imunoenzimáticas (ELISA-do inglês enzyme-linked immunosorbent assay) e a identificação de determinados antígenos nos tecidos, por métodos imunocitoquímicos. Existem alguns métodos imunológicos diferentes em uso, alguns dos quais podem ser utilizados para a identificação de espécies responsáveis por acidentes nas praias.

As técnicas de radioimunoensaio (RIE) e enzaimunoensaio (ELISA) (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) são particularmente sensíveis na detecção de anticorpos e antígenos. São extremamente econômicas no que se refere ao uso dos reagentes. RIE e ELISA são provavelmente, dentre todas as técnicas imunológicas, as mais amplamente empregadas, uma vez que um grande número de amostras pode ser testado num curto período de tempo. A modificação no sistema básico permite a identificação do anticorpo. O RIE pode também ser transformado em um método de análise de competição, como ilustrado pelo teste radioimunoabsorvente (RIST), o qual pode ser empregado como um método bastante sensível para determinação de antígenos. De fato, o teste de competição foi o primeiro tipo de RIE. A concentração sérica de várias drogas e hormônios também é medida pelo RIE de competição. (Roitt, 1992).

A técnica de Elisa baseia-se no princípio clássico da sorologia formado pelo complexo antígeno (Ag) X anticorpo (Ac) o qual é revelado por propriedades colorimétricas (Almeida, 2001). Inicialmente a imunoglobulina conjugada a uma enzima foi utilizada para

a detecção de antígenos e anticorpos. Posteriormente, este mesmo conjugado passou a ser utilizado também, para detectar e quantificar a imunoglobulina G (IgG). Elisa constitui-se em uma técnica relativamente sensível e é amplamente utilizada para a identificação e quantificação do veneno circulante no sangue. A reação antígeno X anticorpo é visualizada por uma enzima. A revelação da cor se dá pela ação desta enzima sobre um substrato (específico para cada enzima). Este substrato é inicialmente incolor, mas à medida que a reação vai ocorrendo, nos casos de haver a presença do antígeno na amostra em teste, a coloração mudará, variando de claro a escuro de acordo com a intensidade da presença do veneno. Após completar a reação é feita a leitura em espectrofotômetro a um comprimento de onda pré-determinado. O comprimento de onda utilizado é determinado pela enzima do conjugado, cada enzima se expressa potencialmente em um comprimento de onda específico. A técnica de Elisa apresenta inúmeras variações, entretanto, o Elisa direto tipo sanduíche duplo (DAS-ELISA) e o Elisa indireto são as mais utilizadas. No primeiro caso utiliza-se a IgG e o conjugado produzidos em apenas uma espécie animal e, no segundo caso, utilizam-se duas IgG, uma para reconhecer o antígeno e outra (anti-IgG) produzida em um animal de espécie diferente do primeiro, que reconhece a primeira IgG, com a qual irá se ligar.

REAGENTS: Ab specific for Ag of interest (coating the wells) Unknown sample Allow time to react Wash away unbound substances	POSITIVE SAMPLE Ag's are present & bind to Ab 	NEGATIVE SAMPLE Ag is absent 
REAGENTS: enzyme-labeled Ab specific for the Ag of interest Allow time to react Wash away unbound E-Ab's		 
REAGENTS: colorless substrate for enzyme POSITIVE: substrate converted to colored product NEGATIVE: no color change (substrate not converted)		

O teste ELISA é muito útil para se identificar as espécies envolvidas em acidentes, e é necessário retirar o veneno da espécie estudada, inoculá-lo num animal teste (rato ou coelho) para que este produza anticorpos e seja o modelo. Após isso, é necessário ter o valor que marcará indivíduos que sejam positivo ou negativo para o veneno circulante no sangue. Este valor será obtido a partir de indivíduos normais, isto é, que não tenham tido contato com o animal. Assim, quando se fizer o teste em um paciente que foi envenenado por esta espécie, e o valor encontrado estiver acima, é positivo para a presença de veneno circulante no sangue.

As espécies nas quais já foram realizados estes testes são poucas, e em sua maioria foram feitas pelo Doutor Burnett, na **University of Maryland School of Medicine**. Existem testes realizados com Anêmonas-do-mar e estágios larvais de Scyphozoa, *Linuche unguiculata*. Mas com as outras espécies em questão neste trabalho, ainda não foram realizados nenhum teste. É de grande importância que estes testes sejam realizados com as espécies de Cnidaria mais relacionadas à acidentes, pois facilitará a indentificação da espécie causadora do acidente, fazendo com que o tratamento seja mais específico e rápido.

11. CONCLUSÃO

Ao analisar os trabalhos publicados, percebe-se que as pesquisas a respeito dos envenenamentos causados por cnidários estão crescendo muito, juntamente com a identificação das toxinas e adaptações dos métodos para a correta identificação das espécies envolvidas em acidentes com seres humanos. Infelizmente, não há registros suficientes de métodos empregados para a identificação das espécies e, no Brasil, a utilização de testes como o teste ELISA com cnidários ainda não foram realizados. Nos Estados Unidos já foi comprovado que este método é de grande utilidade para uma rápida identificação do causador do acidente, como também para uma maior agilidade na escolha do tratamento correto, evitando erros de diagnósticos e possíveis óbitos, no caso de espécies de maior toxicidade. À respeito dos acidentes, pode-se concluir que:

O número de acidentes fora do Brasil são em sua maioria causados por *Physalia physalis* e *Chiropsalmus quadrumanus*. Porém, estes dados não podem ser considerados como totalmente corretos, pois há muitos países que não possuem registros nem publicações a respeito de acidentes com cnidários. Em contraste com estes países, da Austrália e Estados Unidos, muitas publicações e dados a respeito de acidentes com cnidários são encontrados.

O maior número de acidentes provocados por estas espécies também se deve a uma distribuição mais ampla, enquanto *Chironex fleckeri* e *Carukia barnesi*, apesar de serem as espécies mais peçonhentas, possuem uma distribuição mais restrita.

Acidentes com cnidários no Brasil foram registrados em sua maioria na região sudeste pelos pesquisadores Vidal Haddad Jr, em colaboração com Fábio Lang da Silveira, Alvaro Migotto, Antonio Marques e André Morandini. Não há ainda dados sobre a região norte e nordeste. Provavelmente, ocorrem muitos casos não publicados.

No Brasil, os acidentes mais graves ocorrem por *Physalia physalis*, *Chiropsalmus quadrumanus* e *Tamoya haplonema* e acidentes mais brandos por *Olindias sambaquiensis* e *Nemalecium lighti*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam JM & Qasim R. 1991. Preliminary studies on biological and hazardous marine toxins from the Karachi coast: (I) biochemical and biological properties of *Physalia* venom. Abstract 227, International Society of Toxinology Meeting, Singapore.
- Almeida. A. M. R. Detecção e quantificação de vírus pelo teste de Elisa. In: Almeida A.M.R. & Lima, J.A., 2001. Princípios e técnicas de diagnose aplicadas em fitovirologia. Londrina: Embrapa Soja. Cap.4 . p. 63-94.
- Arai, M.N. 1997. A Functional Biology of Scyphozoa. Chapman & Hall. p. 58 à 69.
- Azila N & Othman I. 1991. Pharmacological effects of various jellyfishes found in Malaysian waters. Abstract #364, International Society of Toxinology Meeting, Singapore.
- Burnett, J. W & Calton, G. J., 1983. Response of the box-jellyfish (*Chironex fleckeri*) cardiotoxin to intravenous administration of veropamil. Med. J. Aust 2 p 192-194
- Burnett, J. W. 1991 Clinical manifestations of Jellyfish envenomation. Coelenterate Biology: Recent Research on Cnidaria and Ctenophora. p. 629-635. Kluwer Academic Publishers. Belgica.
- Burnett J W. & Gable W D. 1989. A Fatal Jellyfish Envenomation by the Portuguese Man-O-War Toxicon 27 (7). p.823-824
- Burnett, J. W *et al.*, 2001 A comparison of the toxinological characteristics of two *Cassiopea* and *Aurelia* species, Toxicon 39 p. 245-257.
- Edmonds, C. 1989. Dangerous marine creatures. Reed Books Pty Ltd. Sydney <http://www.bdt.fat.org.br/zoologia/cnidarios> atualizado em 2001
- Endean R., Rifkin, J. F. & Daddow, L.Y.M. 1991. Envenomation by the box-jellyfish *Chironex fleckeri*: how nematocysts discharge Coelenterate Biology: Recent Research on Cnidaria and Ctenophora. p.641-648. Kluwer Academic Publishers. Belgica.
- Fautin, D.G. & R.N. Mariscal 1991. Cnidaria: Anthozoa, *in* Harrison, F. W. & J. A. Westfall (eds.). Microscopic Anatomy of Invertebrates vol. 2 Placozoa, Porifera, Cnidaria, and Ctenophora. Wiley-Liss, New York. 436p
- Fenner, P. J., 1997. The Global Problem of Cnidarian (Jellyfish) Stinging M.D. Thesis, University of London. www.marine-medic.com/pages/thesis/thesisBreakup/

- Fenner P.J., Williamson J, Callanan VI, Audley I. 1986. Further understanding of, and a new treatment for, "Irukandji" (*Carukia barnesi*) stings. *Med J Aust*, 145. p. 569-574.
- Fenner P., Williamson J., Burnett J., *et al.*, 1988 The "Irukandji syndrome" and acute pulmonary oedema. *Med J Aust*; 149: 150-156.
- Fenner, P. J. 1991 **Cubozoan Jellyfish envenomation syndromes and their medical treatment in northern Australia.** *Coelenterate Biology: Recent Research on Cnidaria and Ctenophora.* p. 637-640. Kluwer Academic Publishers. Belgica.
- Fenner, P. J & Williamson J. A. 1996. **Worldwide deaths and severe envenomation from jellyfish stings** <http://www.mja.com.au/public/issues/dec2/fenner/fenner.html>
- Fenner PJ, Young AR., Wiltshire CJ, Sutherland SK, 2000 **Optimization and preliminary characterization of venom isolated from 3 medically important jellyfish: the box (*Chironex fleckeri*), Irukandji (*Carukia barnesi*), and blubber (*Catostylus mosaicus*) jellyfish.** *Wilderness Environ Med* Winter;11(4)p.241-50.
- Haddad, M. A. 2002. Cnidaria. *In: Ribeiro-Costa, C. S. & Rocha, R. M. Invertebrados: Manual de Aulas Práticas.* Editora Holos, Ribeirão Preto. p. 25 – 50.
- Haddad, M. A. 2002 b. Projeto de pesquisa: Macromedusas (Cnidaria) da plataforma continental dos estados do Paraná e norte de Santa Catarina. Thales n 2002011427 Depto de Zoologia –UFPR.
- Haddad Jr., V. 2000 **Atlas de animais aquáticos perigosos do Brasil: Guia médico de diagnóstico e tratamento de acidentes.** Ed. Roca- São Paulo- SP. p.10-24.
- Haddad Jr.; Cardoso, J.L.C. & Silveira, F.L. 2001. - **Sea bather's eruption: report of five cases in Southeast region of Brazil.** *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo*, 43(3). p.171-172.
- Haddad Jr. V., Silveira, F.L., Cardoso, J.L.C., Morandini, A.C. 2002. **A Report of 49 cases of Cnidarian Envenoming from Southeastern Brazilian Coastal Waters** Elsevier Science.
- Halstein, J., Tardent , P. & Klug, 1984. **The Morphodynamics and actions of Stenotele nematocysts in *Hydra*.** *Archives. Sci. Geneve* 38. p. 401-418
- Halstead, B. W. 1988 **Poisonous and Venomous Marine Animals of The World** Darwin Press, Princetown. p.99-129
- Hyman, L. H. 1940. **The Invertebrates: Protozoa through Ctenophora** McGraw-Hill Book Company. New York and London
- Kokelj, F. ; Mianzan, H.; Avian M.; Burnett J.W. 1992 **Dermatitis due to *Olindias sambaquiensis*: A case Report** *J. Amer Assoc. USA*

- Little, M. & Mulcahy, R. F., 1998 A year's experience of Irukandji envenomation in far north Queensland, <http://www.mja.com.au/public/issues/xmas98/little/little.html>
- Mariottini G.L.; Sottofattori E.; Mazzei M.; Robbiano L.; Carli A. 2002 Citotoxicity of the Venom of *Pelagia noctilica* forskal (Cnidaria: Scyphozoa) Elsevier Science
- Mariscal, R. N. 2001. Effect of a Disulfide Reducing Agent on the Nematocyst Capsules from some Coelenterates, with an Illustrated Key to Nematocyst Classification Universidade do Estado da Florida, Tallahassee
- Marques, A.C., Morandini, A. C., Pinto, M. M. 1997. Cnidome of *Chiropsalmus quadrumanus* (Cnidária Cubozoa) from Brasil VII COLACMAR CONGRESSO LATINO AMERICANO SOBRE CIÊNCIAS DO MAR
- Marques, A.C., Haddad Jr. V., Migotto, A.E. 2001 Envenomation by a benthic Hydrozoa (Cnidaria): The case of *Nemalecium lighti* (Haleciidae). *Toxicon* 40 (2002). p. 213-215.
- Migotto *et al.*, 2002 Checklist of the Cnidaria Medusozoa of Brasil. *Biota Neotropica*, 2: 35 p.
- Morandini, A. & Marques, A.C. 1997. "Morbakka" Syndrome: First report of envenomation by Cubozoa (Cnidária) in Brazil- VII COLACMAR CONGRESSO LATINO AMERICANO SOBRE CIÊNCIAS DO MAR
- Nogueira Jr., M. 2003. Ocorrência e aspectos reprodutivos de Scyphozoa e Cubozoa no litoral paranaense. Relatório técnico-científico de Bolsa de Iniciação Científica. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.
- Oliver, L. 2000. A comparison of Cnidomes, Venom and nematocyst Inhibition in 4 species of Cubozoans <http://www.jcu.edu.au/interest/stingers>
- Rifkin J & Endean R. 2001 The structure and function of the nematocysts of *Chironex fleckeri* Southcott, 1956. PMID: 6138157 [PubMed - indexed for MEDLINE]
- Roitt, Ivan M., Brustoff, J., Male, D.K. *Imunologia* 2a edição. São Paulo. Manole.
- Ruppert, E. E. & Barnes, R. D. 1996. *Zoologia dos Invertebrados*- Sexta edição, Editora Roca, São Paulo. p.130 -140
- Segura, L.; Burnett, J. W.; Falcon, A. *et al.*, 2001. Venomous Cnidaria from the Mexican Caribbean Sea. *J. Venom. Anim. Toxins*, vol.7, no.2, p.338-338. ISSN 0104-7930
- Schons, J. & Souza, R. 2002. Técnicas para diagnose de viroses vegetais. <http://www.cnpt.embrapa.br/livros/biotecnologia/bio16.htm>
- Szpilman, M. 1998 Seres Marinhos perigosos: Guia prático de identificação, prevenção e tratamento. Instituto Ecológico Aqualung- Rio de Janeiro- RJ. p. 54- 71

Williams, G. C. 2001 **Stinging Seas - Tread Softly In Tropical Waters**
http://www.calacademy.org/calwild/fall2000/sea_venoms.html

Williamson, J.A., Fenner, P.J., Burnett, J.W., Rifkin, J.F. 1996 **Multi-tentacled box jellyfish (chirodropid) marine envenomation worldwide: rationale of clinical management.** *Toxicon* 34 (2) p. 155-155.

Wiltshire, C.J.; Sutherland, S.K.; Fenner, P.J.; Young, A.R. 2000. **Optimization and preliminary characterization of venom isolated from 3 medically important jellyfish: the box (*Chironex fleckeri*), Irukandji (*Carukia barnesi*), and blubber (*Catostylus mosaicus*) jellyfish.** *Wilderness and Environmental Medicine* 11. p. 241-250.

<http://www.reefkeeping.com/issues/2002-07/rs/> - figuras de nematocistos



ACIDENTES PROVOCADOS POR CONTACTO COM ÁGUA-VIVA

(41) 472-2373

Mês de Referência	Casos atendidos
dezembro - 2000	9
janeiro - 2001	15
fevereiro - 2001	8
março - 2001	2
abril - 2001	
maio - 2001	1
junho - 2001	
julho - 2001	3
agosto - 2001	
setembro - 2001	1
outubro - 2001	
novembro - 2001	1
dezembro - 2001	5
janeiro - 2002	18
fevereiro - 2002	13
março - 2002	5
abril - 2002	1
maio - 2002	
junho - 2002	3
julho - 2002	3
agosto - 2002	
setembro - 2002	1
outubro - 2002	
novembro - 2002	
dezembro - 2002	9
janeiro - 2003	14
fevereiro - 2003	6
março - 2003	2
abril - 2003	
maio - 2003	1
junho - 2003	3
julho - 2003	2