

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 43/07/201; .

KETHELY FERNANDES BRASIL GIMENES

**DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES EM CUBOZOA:
MORFOLOGIA E MOLECULAR DO GÊNERO *TAMOYA***

ASSIS

2017

KETHELY FERNANDES BRASIL GIMENES

**DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES EM CUBOZOA:
MORFOLOGIA E MOLECULAR DO GÊNERO TAMOYA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis para a obtenção do título de mestra em Biociências (Área de Conhecimento: caracterização e Aplicação da Diversidade Biológica).

Orientador: Dr. Sérgio Nascimento Stampar

ASSIS

2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da F.C.L. – Assis – Unesp

G491d Gimenes, Kethely Fernandes Brasil
Delimitação de espécies em Cubozoa; morfologia e
molecular do gênero *Tamoya* / Kethely Fernandes Brasil
Gimenes. Assis, 2017.
71 f.: il.

Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista
(UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis
Orientador: Dr. Sérgio Nascimento Stampar

1. Animais - Classificação. 2. Biologia marinha. 3. Animais
aquáticos. 4. Águas-vivas. I. Título.

CDD 574.92

KETHELY FERNANDES BRASIL GIMENES

**DELIMITAÇÃO DE ESPÉCIES EM CUBOZOA: Morfologia e
Molecular do Gênero *Tamoya***

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis, para a obtenção do título de Mestrado Acadêmico em BIOCÊNCIAS (Área de Conhecimento: CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA)

Data da Aprovação: 21/07/2017

COMISSÃO EXAMINADORA



Presidente: Prof. Dr. Sérgio Nascimento Stampar - UNESP/ASSIS



Membros: Prof. Dr. André Carrara Morandini - USP/SÃO PAULO



Prof. Dr. Maximiliano Manuel Maronna - USP/SÃO PAULO

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Sérgio Nascimento Stampar, por toda ajuda em todos os processos da realização deste trabalho, pelas coletas providenciadas, pelos conhecimentos compartilhados e por todo apoio e confiança depositados em mim e no meu trabalho.

Ao Laboratório de Evolução e Diversidade Aquática – Unesp/Assis, pelo espaço disponibilizado para realização das análises e toda sua equipe.

A todos os professores do programa de Pós-Graduação de Biociências, que contribuíram para minha formação e pelos conhecimentos compartilhados, em especial ao professor Dr. Pitágoras da Conceição Bispo que me deu a oportunidade de conhecer o programa e me apresentou ao meu orientador Dr. Sérgio Nascimento Stampar.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biociências pela oportunidade e disponibilidade.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação e servidores técnicos do Departamento de Ciências Biológicas, pelos esclarecimentos, prontidão e competência.

A minha família, meu pai Antonio, minha mãe Silvana que sempre me apoiaram e me incentivaram a nunca desistir de meus objetivos e por toda dedicação, meu irmão Erick, que sempre esteve comigo, ao meu marido Celso Gustavo, que sempre esteve presente me apoiando e ajudando nesta etapa da minha vida.

Aos meus colegas da pós, que sempre me ajudaram quando necessário orientando e auxiliando nas disciplinas realizadas.

E por fim, a todos aqueles que, de alguma maneira, direta ou indiretamente, auxiliaram no meu trabalho e na minha formação.

“As espécies que sobrevivem não são as mais fortes, nem as mais inteligentes, mas sim aquelas que se adaptam melhor às mudanças”.

Charles Darwin

GIMENES, Kethely Fernandes Brasil. **Delimitação de espécies em Cubozoa; morfologia e molecular do gênero *Tamoya***. 2017. 70 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Biociências). -- Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências e Letras, Assis, 2017.

RESUMO

Existe uma considerável abundância de espécies de cnidários no litoral do Brasil e uma das espécies mais intrigantes e pouco conhecidas é a *Tamoya haplonema*, a qual dentre suas características mais interessantes se destaca a presença de um padrão de bandas nos tentáculos, o que não é comum nos cubozoários, classe à qual pertence. Essa espécie é conhecida desde meados do século XIX, sendo uma das poucas espécies no Atlântico Sul capaz de causar acidentes graves em humanos. Em 2011 alguns registros de espécimes do mesmo gênero para o Mar do Caribe resultaram na descrição de uma nova espécie, *Tamoya ohboya*. Essa espécie foi delimitada, principalmente, por dados moleculares e devido à disponibilidade de poucos indivíduos a definição é dúbia em vários trechos. Já foi constatado que o cenário taxonômico do gênero *Tamoya* no Atlântico Ocidental não é consistente. Desta maneira, o principal objetivo deste estudo foi a comparação taxonômica do gênero *Tamoya* no Atlântico Sul e Mar do Caribe. Para tal, indivíduos do gênero *Tamoya* do Atlântico Sul foram analisados e comparados com *T.ohboya*, utilizando dados morfológicos/morfométricos e moleculares, incluindo o estudo da composição dos nematocistos através das medidas e análises comparativas. Os resultados morfológicos, bem como a análise do cnidoma e os resultados moleculares deixam claro que *T.haplonema* e *T.ohboya* são na realidade a mesma espécie.

PALAVRAS - CHAVE: Taxonomia, DNA barcoding, *Tamoya haplonema*, *Tamoya ohboya*, espécies crípticas.

GIMENES, Kethely Fernandes Brasil .**Species delimitation in Cubozoa: Morphology and Molecular of the genus *Tamoya***. 2017. 70 f. Dissertation (Masters in Biosciences). São Paulo State University (UNESP), School of Sciences, Humanites and Languages, Assis, 2017.

ABSTRACT

There is a considerable abundance of cnidarian species along the Brazilian coast and one of the most intriguing and little known species is the medusa *Tamoya haplonema*, which among its most interesting characteristics stands out the presence of a pattern of bands in the tentacles, which is not common in the Cubozoa, the class to which it belongs. This species has been known since the mid-nineteenth century, being one of the few species in the Southern Atlantic capable of causing serious stings to humans. In 2011 specimens of the same genus the Caribbean Sea resulting in the description of a new species, *Tamoya ohboya*. This species was delimited, mainly, by molecular data and due to the availability of few individuals the definition is dubious in several parts. It has already been verified that the taxonomic scenario of the genus *Tamoya* in the Western Atlantic is not consistent. Thus, the main objective of this study was the taxonomic comparison of the genus *Tamoya* in the South Atlantic and the Caribbean Sea. Thus individuals of the genus from the South Atlantic were analyzed and compared with *T.ohboya*, using morphological / morphometric and molecular data, including the study of the nematocysts composition through measurements and comparative analyzes. The morphological results as well as the analysis of the cnidome and molecular results make it clear that *T.haplonema* and *T.ohboya* are actually the same species.

Keywords: Taxonomy, DNA barcoding, *Tamoya haplonema*, *Tamoya ohboya*, cryptic species.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
Taxonomia em Cubozoa.....	10
Caracteres taxonômicos em Cubozoa.....	11
DNA Barcoding e análises morfológicas.....	13
OBJETIVOS	14
REFERÊNCIAS	15
CAPÍTULO 1.COMPARAÇÃO MORFOLÓGICA E MOLECULAR DE ESPÉCIMES DO GÊNERO TAMOYA NO ATLÂNTICO	21
RESUMO	21
1.INTRODUÇÃO	22
Taxonomia e caracteres taxonômicos em Cubozoa	23
2.MATERIAIS E MÉTODOS	24
2.1. Obtenção de materiais.....	24
2.2.Caracteres morfológicos e morfométricos	26
2.3. Análises moleculares	27
Obtenção das sequências	27
Delimitação de espécies.....	28
3.RESULTADOS	28
3.1. Caracteres morfológicos e morfométricos	28
3.2.Descrição de características morfológicas observadas detalhadas de cada indivíduo: 31	
3.3 Sistemática molecular.....	64
4.DISSCUSSÃO	65
CONCLUSÕES	67
REFERÊNCIAS	68

INTRODUÇÃO

Cnidaria representa um grupo muito grande e diversificado com cerca de 11.489 espécies e sete classes, que são subdivididos em dois subfilos: Anthozozoa (Anthozoa com 7.031 espécies) e Medusozoa (Hydrozoa com 3.664 espécies, Myxozoa com 509 espécies, Polypodiozoa com apenas 1 espécie, Scyphozoa com 189 espécies, Staurozoa com 48 espécies e Cubozoa com 47 espécies (Collins & Cornelius, 2009; Marques *et al.*, 2004; Da Silveira & Morandini, 2011)

Os nichos ambientais dos cubozoários incluem águas tropicais e subtropicais, em manguezais, recifes de coral, florestas de algas, e águas adjacentes de fundo arenosos, a maior parte do tempo vivem no fundo das águas, mas eventualmente, algumas espécies podem aparecer na superfície em busca de alimento (Coates, 2003; Nogueira Jr., 2006).

Estes animais possuem uma forte influência e grande importância na cadeia alimentar marinha, os quais atuam como presas e também predadores de diferentes grupos de animais (Morandini & Marques, 2010).

Os primeiros registros de Scyphozoa e Cubozoa foram do século XIX, com destaque para o zoólogo alemão Fritz Müller (Marques *et al.*, 2003), que descreveu as novas espécies, *Chiropsalmus quadrumanus* e *Tamoya haplonema*, as mais abundantes cubomedusas da costa brasileira. Entretanto, nas primeiras décadas do século 20, os registros de Scyphozoa e Cubozoa foram esporádicos (Vannucci, 1950 entre outros).

Atualmente existem cerca de 50 espécies descritas de cubozoários (Bentlage *et al.*, 2009), sendo quatro delas registradas para a costa brasileira (três da ordem Carybdeida: *Carybdea alata*, *Tamoya haplonema* e *Tripedalia cystophora* e uma da ordem Chiropoda, *Chiropsalmus quadrumanus*) (Morandini *et al.*, 2005; Mianzan & Cornelius, 1999; Morandini, 2003).

Apesar de encontrarmos no Brasil cerca de 8% de cubozoários, a maioria das espécies foi registrada poucas vezes e estão dispersos ao longo do litoral brasileiro. Existem apenas registros das ocorrências destes gelatinosos, sem qualquer informação sobre sua biologia. Diversos ambientes nunca foram explorados, o que pode contribuir para o registro de novas espécies e/ou novos registros. Devido à inexistência de coleções representativas da diversidade, escassez de grupos de pesquisa focados em diferentes aspectos destes animais e à dificuldade inerente do estudo de animais gelatinosos em condições laboratoriais e no próprio ambiente, o conhecimento do grupo no Brasil está longe de atingir um nível razoável (Morandini *et al.*, 2005).

Os cubozoários apresentam diversos atributos notáveis, por exemplo, comportamento de corte e acasalamento, além da extrema toxicidade de grande parte das espécies (Bentlage *et al.*, 2009). Este último atributo é muito relevante, pois causa centenas/milhares de acidentes em banhistas e mergulhadores em todo o mundo (Haddad Jr. *et al.*, 2002).

No padrão dos ciclos de vida na classe Cubozoa não eram reconhecidos eventos de estrobilização, sendo descrita apenas a formação de medusas a partir da total metamorfose do pólipó (Fisher & Hofmman, 2004). Entretanto, esse padrão vem sendo discutido e um primeiro caso de estrobilização monodisco foi descrito para o grupo (Straehler-Pohl & Jarms, 2005).

Dentre as principais características que definem os Cubozoa estão: umbrela em formato cubico, margem da umbrela não recortada com a presença de um velário em sua borda e a presença de pedálios (extensões musculares que tem origem nos cantos da umbrela, onde os tentáculos estão inseridos) (Mianzan & Cornelius, 1999; Gershwin & Alderslade, 2005; Morandini *et al.*, 2005). Tamanho geralmente grande (maiores que 5 cm); anel nervoso conectando todos os 4 ropálios (estruturas sensoriais que apresentam estatocisto e seis estruturas com função fotossensível na face umbrelar entre os tentáculos (Yamasu & Yoshida, 1976; Hutchins *et al.*, 2003), que servem para a orientação espacial das medusas (Garm *et al.*, 2007)), os quais estão localizados na exumbrela; ciclo de vida metagenético (fase de pólipó), e produção de medusas por metamorfose completa do pólipó (Morandini *et al.*, 2005). O sistema nervoso destes gelatinosos é complexo quando comparado com outras classes de cnidários, e há indícios que nesta região ocorre o processamento das informações captadas pelos órgãos sensoriais (Hutchins *et al.*, 2003).

Atualmente existem inúmeros estudos envolvendo Cnidaria, principalmente no que diz respeito aos cubozoários e para elucidar a diversidade de estudos, podemos destacar alguns trabalhos. Dentre eles, Hamner. *et al.* (1995) desenvolveu estudos sobre o comportamento de *Chironex fleckeri* em laboratório e Stewart (1995) exemplificou o comportamento de *Tripedalia cystophora*.

A chave de identificação para os cubozoários e cifozoários encontrados no Brasil foi realizada por Morandini *et al.*, (2005) e, no ano seguinte, a descrição das espécies de cubozoários e cifozoários no Nordeste foi concretizada (Morandini *et al.*, 2006).

Com relação ao gênero *Alatina* (família Alatinidae), Bentalege *et al.* (2009), promoveram um estudo filogenético da classe cubozoa, com testes moleculares, de

toxicidade, biogeografia e comportamento de corte, no qual as espécies de *Alatina mordens* e *Alatina moseri* foram comprovadas por testes moleculares pertencerem a uma única espécie.

Um breve histórico sobre a visão, história de vida, ecologia, e os sistemas sensoriais e neurais dos cubozoários foram descritas por Coates em 2003. Ademais, os diversos tipos de nematocistos de Cubozoa, com sua descrição e informações adicionais foram publicados por Gershwin, (2006). Em 2011, foi relatado o número de espécies descritas para o filo de acordo com cada classe (Da Silveira & Morandini, 2011).

Taxonomia em Cubozoa

A taxonomia é uma disciplina que visa identificar, descrever, classificar e nomear táxons utilizando caracteres diversos. Esses caracteres devem ser estudados em relação a sua homologia, principalmente dentre os grupos irmãos, fazendo parte assim de um conjunto maior denominado sistemática (Jörger & Schrödl, 2013; Haszprunar, 2011; Wheeler, 2004; Padial *et al.*, 2010).

Muitos grupos de pesquisa têm como enfoque principal o entendimento e a discussão de como a taxonomia é aplicada em determinados táxons (ver mais em Appeltans *et al.*, 2012). Historicamente, as características morfológicas constituem a principal forma de abordagem taxonômica. Isto se deve pela possibilidade em identificar espécimes vivos e/ou fósseis bem preservados de maneira imediata (Padial *et al.*, 2010).

Inicialmente, os cubozoários eram classificados como integrantes dos Scyphozoa, até serem elevados à classe por Werner (1973a, 1975) devido às diferenças no seu ciclo de vida e a morfologia dos pólipos. Alguns estudos realizados com os nematocistos (Calder & Peters, 1975) e comportamento (Hartwick, 1991a; Stewart, 1995; Lewis & Long, 2005; Lewis *et al.*, 2008; Garm *et al.*, 2012) também corroboraram a supracitada classificação, testes moleculares (Collins, 2002; Marques & Collins, 2004; Collins *et al.*, 2006; Bentlage *et al.*, 2009; Smith *et al.*, 2012) também apresentam.

A primeira espécie de Cubozoa descrita foi *Carybdea marsupialis* (Linneus, 1758), da ordem Carybdeida, presente no Mar do Caribe, Mar do Mediterrâneo e na Costa Africana e de Ilhas Portuguesas (Studemaker, 1972; Cutress, 1972; Corbelli *et al.*, 2003; Di Camillo *et al.*, 2006; Bordehore *et al.*, 2011). Já a primeira espécie de Chirodropida, *Chiropsalmus quadrumanus* (Müller, 1859), foi descrita por Müller (1859) (como *Tamoya quadrumanus*) para a costa do Brasil, e sua distribuição se estende na costa atlântica das

Américas e no Brasil de Santa Catarina ao Amapá (Morandini *et al*, 2006; Morandini *et al*, 2005, Mianzan & Cornelius, 1999).

Após alguns anos da descrição da espécie *T. quadrumanus*, Agassiz (1862) criou o gênero, *Chiropsalmus* e *T. quadrumanus* foi movida para este gênero por Haeckel (1880), quando o mesmo edificou a ordem Chirodropida (como Chirodropidae) como parte de Cubomedusae (ainda dentro da classe Scyphozoa). Thiel (1936) elevou a família Chiropsalmidae para substituir a família Chirodropidae, quando esta era classificada como família monotípica na ordem Cubomedusae. Werner (1973a) elevou Cubomedusae à classe Cubozoa que incluía as famílias Chirodropidae e Carybdeidae. Posteriormente, Gershwin (2006) elevou a família Chirodropidae à ordem Chirodropida, e ressuscitou a família Chiropsalmidae.

Atualmente, parte do ciclo de vida de apenas um Chirodropida é conhecida, *C. fleckeri* (Yamaguchi e Hartwick 1980; Hartwick 1991b). Na tentativa de se concentrar em medidas contra acidentes causadas por estes gelatinosos, alguns trabalhos têm focado para o entendimento sobre a migração diurna e ocorrência sazonal de Chirodropida e o potencial habitat de pólipos foi investigado utilizando armadilhas luminosas (Iwanaga *et al.*, 2005).

Caracteres taxonômicos em Cubozoa

Para a identificação específica de cubozoários comumente são utilizados os tipos de nematocistos (Gershwin, 2006), e algumas características morfológicas: dados morfométricos dos espécimes; dados interpretativos da morfologia (margem do sino, coloração, padrões de bandas nos tentáculos, forma do velário, características do ropálio, projeções do estômago, presença de cirros gástricos (baseados em Collins *et al.*, 2011)); presença ou ausência de verrugas na exumbrela, número de inserção de tentáculos nos pedálios, formato do manúbrio (Morandini *et al.*, 2005), forma do canal do pedálio, características da facela, mesentérios, canal do velário, dobras perradiais e a frenula são outras características comumente utilizadas (Gershwin, 2014).

Dentre os Cubozoa, a estrutura denominada estatólito (orienta os órgãos sensoriais), por ser duro e resistente a deformações, foi utilizada recentemente para identificar as famílias, e até algumas espécies com resultado eficaz dentro dos Cubozoa (Mooney & Kingsford, 2016).

Dentre a classe Cubozoa são reconhecidas duas ordens, Carybdeida e Chirodropida. Estas são diferenciadas principalmente pela forma e disposição dos pedálios das medusas (Daly *et al.*, 2007).

Para a ordem Carybdeida, divididos em cinco famílias: Carybdeida, Tripedaliidae, Tamoyidae, Carukiidae e Alatidae. Arranjos da facela, nicho ropaliar ou a forma do tentáculo foram sugeridos como os mais úteis para distinguir as espécies (Gershwin, 2005). Em seu trabalho Gershwin (2005), utiliza como caracteres para distinguir os Carybdeida: o arranjo da facela, o nicho ropaliar, os canais no pedálio, canais do velário, principais tipos de nematocistos do tentáculo e como adicional cita outras características pertinentes a cada espécie da ordem (ver tabela 1 pág 503, Gershwin, 2005). Outras características para definir as espécies de Carybdeida incluem: características do sino (presença de verrugas ou não); presença ou ausência de chifres no ropálio; forma do pedálio; estômago; mesentérios; lóbulos perradiais ausentes ou presentes (Gershwin, 2014).

A espécie alvo deste estudo faz parte da família Tamoyidae, a qual é composta apenas pelo gênero *Tamoya*. Nesta família os tentáculos das medusas podem ser muito longos, podendo alcançar alguns metros (Morandini *et al.*, 2005).

O gênero *Tamoya*, apresenta atualmente quatro espécies reconhecidas: *Tamoya ohboya*, *Tamoya haplonema*, *Tamoya bursaria*, *Tamoya gargantua*. No histórico taxonômico do gênero, outras espécies já foram reconhecidas, como é o caso de *T. prismática* que hoje em dia é mencionada como sinônimo júnior de *T. haplonema* (ver Mayer, 1910); *T. quadrumana*, foi descrita de maneira superficial em 1859 por Muller, que considerou apenas alguns caracteres morfológicos nebulosos, e foi classificada no mesmo gênero que *T. haplonema*, contudo, atualmente é reconhecida como *Chiropsalmus quadrumanus* e reorganizada em ordem separada. Há ainda outra espécie, inicialmente classificada dentro de *Tamoya*, *T. virulenta*, espécie válida, mas classificada como *Morbakka virulenta*, (ordem Carybdeida) (Collins & Cornelius, 2009, Collins *et al.*, 2011; Bentlage *et al.*, 2009). Para o Brasil apenas *T. haplonema* é encontrada.

Este gênero apresenta dentre suas principais características, um estômago profundo conectado com a subumbrella por quatro proeminentes perrádios mesentéricos e cirros gástricos dispostos em quatro bandas interradiais. Todas as espécies do gênero possuem um padrão de bandas nos tentáculos, o que não é comum em cubozoários (Collins *et al.*, 2011).

Dentre as características que definem *Tamoya haplonema*, estes gelatinosos possuem quatro ropálios perradiais laterais, quatro pedálios, nos quais estão inseridos um tentáculo por pedálio, quatro arranjos da facela verticais e incríveis padrões de bandas nos tentáculos (Collins *et al.*, 2011).

Quanto aos nematocistos, que são fundamentais para a classificação, há diferenças entre os cnidomas das espécies de *T. ohboya* (única espécie do gênero a conter o nematocisto do tipo *Microbásico biropalóide em forma de limão e Isorhiza oval pequeno* nos tentáculos) e *T. haplonema* (Collins *et. al.*, 2011), a qual se caracteriza pela ausência do nematocisto Amastigófora oval pequeno na base do tentáculo (Leoni *et al.*, 2016).

A espécie *Tamoya ohboya*, descrita em 2011, têm características muito similares a *T. haplonema*, sendo que segundo Collins *et al.*, 2011, as principais características que as diferem são: a coloração das bandas dos tentáculos, que em *T. ohboya*, são laranja e em *T. haplonema*, marrom e a distribuição e os tipos de nematocistos das espécies, que na mais recente descrita há um número maior de tipos de cnidas distribuídos em várias partes do corpo. Em relação à distribuição destes animais, *Tamoya haplonema*, se encontra presente no Sul do Atlântico e *Tamoya ohboya* pode ser encontrada desde o mar do Caribe até possivelmente o norte do Brasil (Collins *et. al.*, 2011).

DNA Barcoding e análises morfológicas

A técnica molecular denominada DNA Barcoding ou "códigos de barra de DNA", foi proposta por Hebert e colaboradores em 2003, sendo que seu principal objetivo foi auxiliar na identificação de espécies de todo o planeta, caracterizando assim a biodiversidade, pois muitas vezes a taxonomia tradicional sozinha não é capaz de identificar espécies crípticas (morfologicamente semelhantes, porém geneticamente distintas) e a análise molecular pode ajudar neste sentido, inclusive auxiliando na verificação do padrão de similaridade para espécies estreitamente relacionadas (Azeredo, 2005).

Para os animais, um setor do gene mitocondrial denominado de Citocromo C Oxidase Subunidade I (COI), foi o mais indicado (Hebert *et al.*, 2003). Por se tratar de um gene mitocondrial, há algumas vantagens que garantem a autenticidade da técnica, tais como: possuir alto número de cópias por célula, ser amplamente distribuído entre os animais, apresentar taxa de mutação diferente entre espécies (no caso de Cnidaria (Medusozoa), a taxa de divergência entre as espécies usando o COI é de 1% por milhão

de anos (Knowlton, 1998; Stampar et al., 2014)), não sofrer recombinação, ter uma herança predominantemente materna além de possuir baixo polimorfismo ancestral (Hebert et al., 2003).

Técnicas moleculares associadas aos dados morfológicos já são aplicadas em Cnidaria desde o início da década de 90 (France et al., 1996). Como exemplo podemos destacar o trabalho de Gershwin & Alderslade (2005) que utilizaram também análises moleculares e os tipos de nematocistos para a descrição das espécies de Cubozoa.

REFERÊNCIAS

- APPELTANS, Ward et al. 2012. **The magnitude of global marine species diversity.** *Current Biology*, v. 22 (23), p. 2189-2202.
- AZEREDO, Ana Maria Lima de. 2005. **O Código de Barras da Vida baseado no DNA “Barcoding of Life”: Considerações e Perspectivas.** Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética-CBMEG e Depto. de Genética e Evolução-DGE, Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP..
- BENTLAGE,B; CARTWRIGHT, P.; YANAGIHARA,A.A ; LEWIS,C.; RICHARDS, G.S & COLLINS, A. G. 2009. **Evolution of box jellyfish (Cnidaria: Cubozoa), a group of highly toxic invertebrates.***Proc. R. Soc. B*, p.1-10.
- BORDEHORE,C; FUENTES,V.L;ATIENZA,D.;BARBERÁ,C.; FERNANDEZ-JOVER,D.; ROING, M.; ACEVEDO-DUDLEY,M.J; CANEPA,A.J; GILI,J.M. 2011. **Detection of an usual presence of the cubozoan *Carybdea marsupialis* at shallow beaches located near Denia, Spain (south-western Mediterranean).** *Marine Biodiversity Records*.v. 4, p.69.
- CALDER, D.R, & E.C PETERS. 1975. **Nematocysts of *Chiropsalmus quadrumanus* with comments on the Systematic status of the Cubomedusae.** *Helgolander Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*. v.27(3) p. 364-369.
- COATES, Melissa M. 2003. **Visual Ecology and Functional Morphology of Cubozoa (Cnidaria).** *INTEGR. COMP. BIOL.*, v.43, p.542–548.
- COLLINS, A.G . 2002. **Phylogeny of Medusozoa and the evolution of cnidarian life cycles.** *J. EVOL. BIOL.*, v.15, p.418–432.
- COLLINS, A.G, P.SCHUCHERT, A.C, MARQUES,T., JANKOWSKI, M.MEDINA,B., SCHIERWATER. 2006. **Medusozoan phylogeny and character evolution clarified by new large and small subunit rDNA data and assessment of the utility of phylogenetic mixture models.** *Systematic Biologic*. v.55(1), p.97-115.
- COLLINS, ALLEN G.; CORNELIUS, P. 2009. **Cnidaria.** Acessado através de: Registro Mundial de Espécies Marinhas <<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=135219>> em 12-12-2016 2016-12-12).
- COLLINS, A.G; BENTLAGE, B.; GILLAN, W.; LYNN, T. H; MORANDINI, A. C; MARQUES, A.C. 2011. **Naming the Bonaire banded box jelly, *Tamoya ohboya*, n. sp. (Cnidaria: Cubozoa: Carybdeida: Tamoyidae).** *Zootaxa*, v.2753, p.53-68.
- CORDIBELLI,A.M; MAROTTA, A.,R, and FERRAGUTO,M. 2003. **The spermatozoon of *Carybdea marsupialis*.** *Invertebrate Reproduction and Development* v.43(2).p.95-104.
- CUTRESS,C.E. 1972. **Investigation of the biology and control of noxious *Coelenteraes* occurring in the coastal waters of Porto Rico.**

- Da SILVA, F.L. & MORANDINI, A.C. 2011. **Checklist of Cnidaria from São Paulo State, Brazil**. *Biota Neotrop.* v.11(supl.1).
- DALY, M.; BRUGLER, R.M.; CARTWRIGHT, P.; COLLINS, A.G.; DAWSON, M.N.; FAUTIN, D.G.; FRANCE, S.C.; MCFADDEN, C.S.; OPRESKO, D.N.; RODRIGUEZ, E.; ROMANO, S.L.; STAKE, J.L. 2007. **The phylum Cnidaria: A review of phylogenetic patterns and diversity 300 years after Linnaeus**. *Zootaxa*, v.1668, p.127-182.
- DI CAMILLO, C.B.; PUCE, S.; TAZIOLI, S.; BAVESTRELLO, G. 2006. **The cnidome of *Carybdea marsupialis* (Cnidaria: Cubomedusae) from the Adriatic sea**. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.86(4), p.705-709.
- FISHER, A.B. HOFMANN, D.K. 2004. **Budding, bud morphogenesis and regeneration in *Carybdea marsupialis* Linnaeus, 1758 (Cnidaria: Cubozoa)**. *Hydrobiologia*, v.530/531, p.331-337.
- FRANCE, S.C., ROSEL, P.E., AGENBROAD, J.E., MULLINEAUX, L.S., KOCHER, T.D. 1996. **DNA sequence variation of mitochondrial large-subunit rRNA provides support for a two-subclass organization of the Anthozoa (Cnidaria)**. *Mol Mar Biol Biotech*, p. 15–28.
- GARM, A., O'CONNOR, M., PARKEFELT, L. & NILSSON, D.-E. 2007. **Visually guided obstacle avoidance in the box jellyfish *Tripedalia cystophora* and *Chiropsella bronzie***. *The Journal of Experimental Biology*, v. 210, p.3616–23.
- GARM, A., J. BIELECKI, R. PETIE, D. E. NILSSON. 2012. **Opposite patterns of diurnal activity in the box jellyfish *Tripedalia cystophora* and *Copula sivickis***. *The biological bulletin*, v. 222(1), p.35-45.
- GERSHWIN, L. 2005. ***Carybdea alata* auct. and *Manokia stiansnyi*, reclassification to a new family with description of a new genus and two new species**. *Memoirs of the Queensland Museum*, v. 51(2), p.501-523.
- GERSHWIN, Lisa & ALDERSLADE, Philip. 2005. **A new genus and species of box jellyfish (Cubozoa: Carybdeidae) from tropical Australian waters**. *The Beagle, Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory*. V.21, p.27-36.
- GERSHWIN, L. 2006. **Nematocysts of the Cubozoa**. *Zootaxa*, v.1232, p.1–57
- GERSHWIN, L. 2014. **Two new species of box jellies (Cnidaria: Cubozoa: Carybdeida) from the central coast of Western Australia, both presumed to cause Irukandji syndrome**.
- HADDAD, V., JR.; SILVA, F. L. da; CARDOSO, J. L. C.; MORANDINI, A.C. 2002. **A report of 49 cases of cnidarian envenoming from Southeastern Brazilian coastal waters**. *Toxicon*, v.40, n.10, p.1445-1450.
- HAECKEL E. 1880. **System der Acraspeden**. In: Fischer G (Ed.) *Zweite Hälfte des System der Medusen*. Jena, p.361–672.

- HAMNER, W.M.; MADIN, L.P.; ALLDREDGE; GILMER, R.W.; HAMNER, P.P. 1975. **Underwater observations of gelatinous zooplankton: sampling problems, feeding biology and behavior.** *Limnology Oceanography*, v.20(6),p. 907–917.
- HAMNER, W.M.; JONES,S.A; Hamner,P.P. 1995.**Swimming, Feeding, Circulation and Vision in the Australian Box Jellyfish,*Chironex JZeckeri* (Cnidaria : Cubozoa).** *Mal: Freshwater Rex*, v.46, p.85-90.
- HARTWICK, R.F. 1991a.**Observations on the anatomy, behavior, reproduction and life cycle of the cubozoan *Carybdea sivickis*.***Hidrobiologia*,v. 216-217.p.171-179.
- HARTWICK RF. 1991b. **Distributional ecology and behavior of the early life stages of the box jellyfish *Chironex fleckeri*.** *Hydrobiologia*,v. 216/217,p.181–188.
- HASZPRUNAR, G. 2011. **Species delimitations - not 'only descriptive'.** *Org Divers Evol* v.11,n°3, p.249–252.
- HEBERT, P.D.N., CYWINSKA, A., BALL, S.L., DE WAARD, J.R. 2003. **Biological identifications through DNA barcodes.** *Proc. Roy. Soc. Lond. B Biol. Sci*, v.270, p.313–321.
- HUTCHINS,M; THONEY,DA; SCHLAGER,N. 2003. **Grzimek's animal life encyclopedia.** 2ed. Gele grou, Farmington Hills, v.1, p.506.
- IWANAGA S, SHIROMA H, KANAMOTO A, KATSUREN S, OBA A, OKADA, S . 2005. **Anettaichiiki no yuugai yuudokuseibutsu ni kansuru chousakenkyuu houkokusho.** In: Research report on harmful and poisonous organisms in subtropical regions,p. 65–97. [In Japanese with English abstract].
- JÖRGER, Katharina M; SCHRÖDL Michael. 2013. **How to describe a cryptic species? Practical challenges of molecular taxonomy.** *Frontiers in Zoology*, p.16-20
- KNOWLTON N, WEIGT LA. 1998. **New dates and new rates for divergence across the Isthmus of Panama.** *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* v.265,p. 2257–2263.
- LEONI,Valentina; GONZÁLEZ, Silvana; ORTEGA, Leonardo; SCARABINO, Fabrizio; SIQUIER, Gabriela Failla; DUTRA, Alicia; RUBIO, Luis; ABREU, Martin; SERRA, Wilson; CAMPI, Ana Gabriella Alonzo; STAMPAR, Sergio N. & MORANDINI, André C. 2016. ***Tamoya haplonema* (Cnidaria: Cubozoa) from Uruguayan and adjacent waters: oceanographic context of new and historical findings** *Marine Biodiversity Records*, v.9,p.92.
- LEWIS,C. & LONG,TAF. 2005. **Courtship and reproduction in *Carybdea sivickis* (Cnidaria: Cubozoa).** *Marine Biology*. V.147(2), p.477-483.
- LEWIS, C, S.KUBOTA, A.E,MIGOTTO, A,G,COLLINS. 2008. **Sexually dimorphic Cubomedusa *Carybdea sivickis* in Seto, Wakayama, Japan.** *Publications of the Seto marine Biological laboratory*,v.40, p.1-8.

- MARQUES, A. C.; MORANDINI, A. C.; MIGOTTO, A. E. 2003. **Diagnosis of the knowledge on Cnidaria Medusozoa from Brazil**. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-18.
- MARQUES, A.C. ; COLLINS, A.G. 2004. **Cladistic analysis of Medusozoa and cnidarian evolution**. *Invertebrate Biology*, v.123, p. 23-42.
- MAYER, A.G. (1910) **Medusae of the World. Volume III. The Scyphomedusae**. Carnegie Institution of Washington Publication n°109, v.3, p.499–735.
- MIANZAN, H.W. & P.F.S. CORNELIUS. 1999. **Cubomedusae and Scyphomedusae**, p. 513-559. *In*: D. Boltovskoy (Ed). *South Atlantic Zooplankton*. Leiden, SPB Academic Publishing, v.1,p.868.
- MOONEY CJ, 2016. **Statolith Morphometrics Can Discriminate among Taxa of Cubozoan Jellyfishes**. *PLoS One*. V.18; 11(5).
- MORANDINI, A. C. 2003. **Deep-sea medusae (Cnidaria: Cubozoa, Hydrozoa and Scyphozoa) from the coast of Bahia (Western South Atlantic, Brazil)**. *Mitteilungen aus dem hamburgischen zoologischen Museum und Institut*, v. 100, p.13-25.
- MORANDINI, A; ASCHER, D; STAMPAR,S.N; FERREIRA, J. F.V. 2005. **Cubozoa e Scyphozoa (Cnidaria: Medusozoa) de águas costeiras do Brasil**. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, v.95,nº3, p.281-294.
- MORANDINI, A.C.; SOARES, M.O.; Matthews-CASCON, H. and MARQUES, A.C. 2006. **A survey of the Scyphozoa and Cubozoa (Cnidaria, Medusozoa) from the Ceará coast (NE Brazil)**. *Biota Neotrop*, v. 6.
- MORANDINI AC, MARQUES AC. 2010. **Revision of the genus *Chrysaora* Péron & Lesueur, 1810 (Cnidaria: Scyphozoa)**. *Zootaxa*, v.2464, p. 1-97
- MÜLLER F . 1859. **Zwei neue Quallen von Santa Catharina**. *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle*,v. 5, p.1–12.
- NOGUEIRA,Jr,M. 2006. **Macrozooplâncton gelatinoso do litoral do Paraná: composição, abundância e aspectos ecológicos**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Paraná,p.160.
- PADIAL, I J. M ; MIRALLES,A., RIVA, I.; VENCES, M. 2010. **The integrative future of taxonomy**. *Frontiers in Zoology*, v. 7 n° 16..
- SMITH,D.R, E. KAYAL, A. A. YANAGIHARA, A.G. COLLINS, S.PIRRO, P.J KEELING. 2012. **First complete mitochondrial genome sequence from a box jellyfish reveals a fragmented linear architecture and insights into telomere evolution**. *Genome Biology and evolution*. V.4(1),p.52-58.
- STAMPAR,S.N; MARONNA,M.M; KITAHARA,M.V; REIMER,J.D; MORANDINI,A.C. 2014. **Fast-Evolving Mitochondrial DNA in Ceriantharia: A Reflection of Hexacorallia Paraphyly?**. *Plos one*, v.9, p.1-10.

- STEWART, Scotte. 1995. **Field behavior of *Tripedalia cystophora* (class cubozoa).** *Mar. Fresh. Behav. Physiol.*, v. 27 (2-3), p. 175-188.
- STRAEHLER-POHL, I. & JARMS, G. 2005. **Life cycle of *Carybdea marsupialis* Linnaeus, 1758 (Cubozoa, Carybdeidae) reveals metamorphosis to be a modified strobilation.** *Marine Biology*, v.147(6), p.1271-1277.
- STRAEHLER-POHL, ILKA.. 2014 .**Critical evaluation of characters for species identification in the cubomedusa genus *Malo* (Cnidaria, Cubozoa, Carybdeida, Carukiidae).** *Plankton Benthos Research*. Vol. 9(2), 83–98,
- STUDEMAKER, J.P. 1972. **Development of the Cubomedusae, *Carybdea marsupis*.** Department Marine Science. Mayaguez, University of Porto Rico.
- THIEL M.E. **Scyphomedusae: Cubomedusae.** H.G. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs 2: 173–308. 1936.
- VANNUCCI, M. **Resultados científicos do Cruzeiro do “Baependi” e do “Vega” a Ilha de Trindade. Hydrozoa.** Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo. 1(1), p.81-96. 1950.
- WHEELER, Q.D. **Taxonomic triage and the poverty of phylogeny.** *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, v.359, n°1444, p.571–583, 2004.
- WERNER, B. **New Investigations on systematics and avolution of the class Scyphozoa and the phylum Cnidaria.** Publications of the Seto Marine Biological Laboratory, 20.p.35-61.1973a
- WERNER, B. **Spermatozeugmen und Paarungsverhalten bei *Tripedalia cystophora* (Cubomedusae).** *Marine Biology* 18: 212–217.1973b.
- WERNER, B., **Bau and Lebensgeschichte des polypen von *Tripedalia cystophora* (Cubozoa, class. No.carybdeida) und seine Bedeuyung fur die evolution der Cnidaria.** *Helgolander Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*. 27(4).p. 461-504.1975
- YAMAGUCHI M, HARTWICK R. **Early life history of the sea wasp, *Chironex fleckeri* (Class Cubozoa).** In: Tardent P, Tardent R (Eds) *Development and Cellular Biology of Coelenterates*. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam, 11–16. 1980.
- YAMASU, T. & TOSHIDA, M. 1976. **Fine Structure of Complex Ocelli of a cubomedusan, *Tamoya bursaria* Haeckel.** *Cell Tiss. Res.* v.170,p. 325-339.

CONCLUSÕES

Os resultados indicam que a espécie *Tamoya ohboya* proposta por Collins et al., 2011 é apenas um sinônimo júnior da espécie *Tamoya haplonema* Müller, 1859. Desta forma, a distribuição deste gênero no Oceano Atlântico Ocidental indica uma única espécie na costa da América do Sul e Mar do Caribe e, baseados nos dados de Collins et al., 2011, uma nova espécie para o Golfo do México e costa do Estados Unidos.

O presente estudo também demonstra o risco da utilização de dados moleculares com poucas amostras. O estudo de Collins et al., 2011 baseou a distinção do material do Mar do Caribe em uma nova espécie na comparação com dois espécimes da costa do Brasil. Os resultados apresentados neste trabalho demonstram que esse número amostral era inadequado para a proposição de uma nova espécie baseada em poucos caracteres.

Filo Cnidaria Verrill, 1865

Subfilo Medusozoa Petersen, 1979 (Tesserazoa Salvini-Plawen, 1978)

Classe Cubozoa Werner, 1975

Ordem Cubomedusae Haeckel, 1880

Família Carybdeidae Gegenbaur, 1856

Gênero *Tamoya* Müller, 1859

Tamoya haplonema Müller, 1859

Tamoya prismatica Haeckel, 1880 (sinônimo júnior)

Tamoya ohboya Collins et al., 2011 (sinônimo júnior)

REFERÊNCIAS

- ACUÑA, F. H., RICCI, L., & EXCOFFON, A. C. 2011. **Statistical relationships of cnidocyst sizes in the sea anemone *Oulactis muscosa* (Actiniaria: Actiniidae)**. Belgian Journal of Zoology, 141(1), 32-37.
- BAYHA, K.M., GRAHAM, W.M. 2009. **A new Taqman® PCR-based method for the detection and identification of scyphozoan jellyfish polyps**. Hydrobiologia. V.616, pág 217-228.
- BENTLAGE, B.; CARTWRIGHT, P.; YANAGIHARA, A.A.; LEWIS, C.; RICHARDS, G.S & COLLINS, A. G. 2009. **Evolution of box jellyfish (Cnidaria: Cubozoa), a group of highly toxic invertebrates**. Proc. R. Soc. B, p.1-10.
- BORDEHORE, C.; FUENTES, V.L.; ATIENZA, D.; BARBERÁ, C.; FERNANDEZ-JOVER, D.; ROING, M.; ACEVEDO-DUDLEY, M.J.; CANEPA, A.J.; GILI, J.M. 2011. **Detection of an usual presence of the cubozoan *Carybdea marsupialis* at shallow beaches located near Denia, Spain (south-western Mediterranean)**. Marine Biodiversity Records. v. 4, p.69.
- COATES, Melissa M. 2003. **Visual Ecology and Functional Morphology of Cubozoa (Cnidaria)**. INTEGR. COMP. BIOL., v.43, p.542–548.
- COLLINS, A.G.; BENTLAGE, B.; GILLAN, W.; LYNN, T. H; MORANDINI, A. C; MARQUES, A.C. 2011. **Naming the Bonaire banded box jelly, *Tamoya ohboya*, n. sp. (Cnidaria: Cubozoa: Carybdeida: Tamoyidae)**. Zootaxa, v.2753, p.53-68.
- COLLINS, ALLEN G.; CORNELIUS, P. 2009. **Cnidaria**. Acessado através de: Registro Mundial de Espécies Marinhas <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=135219> em 12-12-2016 2016-12-12).
- CORDIBELLI, A.M; MAROTTA, A., R, and FERRAGUTO, M. 2003. **The spermatozoon of *Carybdea marsupialis***. Invertebrate Reproduction and Development v.43(2).p.95-104.
- CUTRESS, C.E. 1972. **Investigation of the biology and control of noxious *Coelenteraes* occurring in the coastal waters of Porto Rico**.
- DAWSON, M.N & JACOBS, D.K. 2001. **Molecular evidence for cryptic species of *Aurelia aurita* (Cnidaria, Scyphozoa)**. Biological Bulletin, v.2000. p. 92-96.
- DI CAMILLO, C.B; PUCE, S; TAZIOLI, S; BAVESTRELLO, G. 2006. **The cnidome of *Carybdea marsupialis* (Cnidaria: Cubomedusae) from the Adriatic sea**. Journal of the marine Biological Association of the United Kingdom, v.86(4).p.705-709.
- EDGAR, R. C. 2004. **MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput**. Nucleic Acids Research. v.32, p. 1792–1797.
- FELSENSTEIN, J. 1984. **Distance Methods for Inferring Phylogenies: A Justification**. Evolution., v.38, p. 16-24.

FRANCIS, L. 2004. **Microscaling: why larger anemones have longer cnidae**. Biological Bulletin, v.207, p.116–129.

GARM, A., O'CONNOR, M., PARKEFELT, L. & NILSSON, D.-E. 2007. **Visually guided obstacle avoidance in the box jellyfish *Tripedalia cystophora* and *Chiropsella bronzie***. The Journal of Experimental Biology, v. 210, p.3616–23.

GERSHWIN, L. 2006. **Nematocysts of the Cubozoa**. *Zootaxa*, v.1232, p.1–57

GERSHWIN, Lisa & ALDERSLADE, Philip. 2005. **A new genus and species of box jellyfish (Cubozoa: Carybdeidae) from tropical Australian waters**. The Beagle, Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory. V.21,p.27-36.

GUINDON, S., DUFAYARD, J.F., LEFORT, V., ANISIMOVA, M., HORDIJK, W. & GASCUEL O. 2010. **New Algorithms and Methods to Estimate Maximum-Likelihood Phylogenies: Assessing the Performance of PhyML 3.0**. Systematic Biology. v.59(3), p.307-321.

HEBERT, Paul D. N; RATNASINGHAM, Sujeevan; WAARD, Jeremy R. de. 2003. **Barcoding animal life: cytochrome c oxidase subunit 1 divergences among closely related species**. Proc. R. Soc. Lond. B (Suppl.), v. 270, p. S96-S99.

HUTCHINS,M; THONEY,DA; SCHLAGER,N. 2003. **Grzimek's animal life encyclopedia**. 2ed. Gele grou, Farmington Hills, v.1, p.506.

KIMURA, M. 1980. **A Simple Method for Estimating Evolutionary Rates of Base Substitutions Through Comparative Studies of Nucleotide Sequences**. Journal of Molecular Evolution. v.16, p.111-120.

KORSUN, S., FAHRNI, J.F., PAWLOWSKI, J. 2012. **Invading *Aurelia aurita* has established scyphistoma populations in the Caspian Sea**. Marine Biology. v.159, pág. 1061-1069.

LEFORT, Vincent; LONGUEVILLE, Jean-Emmanuel; GASCUEL, Olivier. **SMS: Smart Model Selection in PhyML**. Molecular Biology and Evolution, msx 149, 2017.

LEONI,Valentina; GONZÁLEZ, Silvana; ORTEGA, Leonardo; SCARABINO, Fabrizio; SIQUIER, Gabriela Failla; DUTRA, Alicia; RUBIO, Luis; ABREU, Martin; SERRA, Wilson; CAMPI, Ana Gabriella Alonzo; STAMPAR, Sergio N. & MORANDINI, André C. 2016. ***Tamoya haplonema* (Cnidaria: Cubozoa) from Uruguayan and adjacent waters: oceanographic context of new and historical findings** Marine Biodiversity Records, v.9,p.92.

MARISCAL, R.N. 1974. **Nematocysts**. In: Muscatine, L., Lenhoff, H.M. (Eds.), Coelenterate Biology – reviews and new perspectives.Academic Press, New York, p. 129–178.

- MARQUES, A. C.; MORANDINI, A. C.; MIGOTTO, A. E. 2003. **Diagnosis of the knowledge on Cnidaria Medusozoa from Brazil**. *Biota Neotropica*, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-18.
- MIANZAN, H.M. & P.F.S. CORNELIUS, P.F.S. 1999. **Scyphomedusae and Cubomedusae of the South Atlantic**. In: BOLTOVSKOY, D. (ed) *South Atlantic Zooplankt Netherlands*, vol. 1, p. 513-559.
- MORANDINI, A. C. 2003. **Deep-sea medusae (Cnidaria: Cubozoa, Hydrozoa and Scyphozoa) from the coast of Bahia (Western South Atlantic, Brazil)**. *Mitteilungen aus dem hamburgischen zoologischen Museum und Institut*, v. 100, p.13-25.
- MORANDINI, A; ASCHER, D; STAMPAR,S.N; FERREIRA, J. F.V. 2005. **Cubozoa e Scyphozoa (Cnidaria: Medusozoa) de águas costeiras do Brasil**. *Iheringia, Sér. Zool.*, Porto Alegre, v.95,nº3, p.281-294.
- MORANDINI, A.C.; SOARES, M.O.; Matthews-CASCON, H. and MARQUES, A.C. 2006. **A survey of the Scyphozoa and Cubozoa (Cnidaria, Medusozoa) from the Ceará coast (NE Brazil)**. *Biota Neotrop*, v. 6.
- NOGUEIRA,Jr,M. 2006. **Macrozooplâncton gelatinoso do litoral do Paraná: composição, abundância e aspectos ecológicos**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Paraná,p.160.
- ORTMAN,B.D; BUCKLIN, A., PAGÈS, F., YOUNGBLUTH, M. 2010. **Deep Sea Research Parte II: Estudos Tropicais em Oceanografia**_v. 57, p. 2148-2156.
- ÖSTMAN, C. 2000. **A guideline to nematocyst nomenclature and classification, and some notes on the systematic value of nematocysts**.In: Mills, C.E., Boero, F., Migotto A., Gili J.M. (Eds.), *Trends in hydrozoan biology – IV*. *Scientia Marina*, v.64 (Suplemento 1), p.31–46.
- PADIAL, I J. M ; MIRALLES,A., RIVA, I.; VENCES, M. 2010. **The integrative future of taxonomy**. *Frontiers in Zoology*, v. 7 nº 16..
- PECNIKAR ,Ziva Fiser &. BUZAN, Elena V .2013. **20 years since the introduction of DNA barcoding: from theory to application**. *J. Appl Genetics*.
- RIZMAN-IDID,Mohammed, FARRAH-AZWA,Abu Bakar, and CHING CHON, Ving .2016. **Preliminary Taxonomic Survey and Molecular Documentation of Jellyfish Species (Cnidaria: Scyphozoa and Cubozoa) in Malaysia**. *Zoological Studies*,p. 35-55
- SCHMIDT, H.,1972. **Prodromus zu einer Monographie der mediterranen Aktinien**. *Zoologica* v.121, p. 1–146.
- STAMPAR, SN; MARONNA, MM; VERMEIJ, MJA; SILVEIRA, FLd; MORANDINI, AC. 2012. **Evolutionary Diversification of Banded Tube-Dwelling Anemones (Cnidaria; Ceriantharia; Isarachnanthus) in the Atlantic Ocean**. *PLoS ONE* v. 7, p;1-11.
- STUDEMAKER,J.P. 1972. **Development of the Cubomedusae, *Caryddea marsupis***. Department Marine Science. Mayaguez, University of Porto Rico.

- TAMURA, K., PETERSON, D., PETERSON, N., STECHER, G., NEI, M., KUMAR, S. 2011. **MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods**. *Molecular Biology and Evolution*. v. 28, 2731-2739.
- ZAMPONI, M.O & A.TELLECHEA, M.A. 1988. **Los nematocistos y su relación on la captura del alimento**. *Physis*, Buenos Aires, v.49, p.7-18.
- WEILL, R. 1934. **Contribution a l'étude des cnidaries et de leur nematocyste**. *Trav.Stn.Zool.Wimerex*, Paris, v.10, p.73-85.
- YAMASU, T. & TOSHIDA, M. 1976. **Fine Structure of Complex Ocelli of a cubomedusan, *Tamoya bursaria* Haeckel**. *Cell Tiss. Res.* v.170, p. 325-339.
- YOU, Kui; MA, Caihua; GAO, Huiwang; LI, Fengqi; ZHANG, Meizhao; QUI Yantao; WANG Bo. 2007. **Research on the jellyfish (*Rhopilema esculentum* Kishinouye) and associated aquaculture techniques in China: current status**. *Aquac Int*, v. 15, p.479-488.