FERNANDA CRERES ROSA

DISTRIBUIÇÃO E VALIDADE TAXONÔMICA DO GÊNERO *CHRYSAORA* (CNIDARIA; SCYPHOZOA) NA AMÉRICA DO SUL.

Assis

2016

FERNANDA CRERES ROSA

DISTRIBUIÇÃO E VALIDADE TAXONÔMICA DO GÊNERO *CHRYSAORA* (CNIDARIA; SCYPHOZOA) NA AMÉRICA DO SUL.

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

Orientador (a): Dr. Sérgio Nascimento Stampar.
Co-Orientador (a): Dr. André Carrara Morandini.

Assis

2016

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

Rosa, Fernanda Creres
R788d Distribuição e validade taxonômica do gênero *Chrysaora* (Cnidaria; Scyphozoa) na América do Sul / Fernanda Creres Rosa. Assis, 2016.
114 f. : il.

Dissertação de Mestrado – Faculdade de Ciências e Letras de Assis – Universidade Estadual Paulista.
Orientador: Dr Sérgio Nascimento Stampar
Co-orientador: Dr André Carrara Morandini

1. Zoologia. 2. Medusas. 3. Morfologia (Animais). 4. Genética molecular. 5. Correntes oceânicas. I. Título.

CDD 592

Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Sérgio Nascimento Stampar por toda ajuda, credibilidade e confiança depositada no meu trabalho e por todas as coletas realizadas que permitiram a realização do mesmo.

Ao Prof. Dr. André Carrara Morandini pelo conhecimento e ajuda e por disponibilizar seu laboratório para a realização de boa parte desse trabalho.

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

Ao Laboratório de Biologia Molecular do Instituto de Biociências - USP, por permitir que eu realizasse parte do meu trabalho em sua estrutura e em especial ao Maximiliano, Sabrina e Manuel pelo auxílio imprescindível no treinamento para a obtenção das seqüências moleculares e pelas válidas discussões.

Ao pessoal do Laboratório de Cultivo e Estudos em Cnidaria, Julia Silva Beneti, Gisele Tiseo e Renato M. Nagata pelo auxílio, conversas e acolhimento no pouco tempo que passei por lá.

Ao pessoal do Museu de História Natural de Montevideu, Fabrízio Scarabino e Valentina Leoni e ao DINARA, Leonardo Ortega pelo auxílio com o material do Uruguai.

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, minha mãe Maria Ilda, meu pai Samuel, minha avó Luzia que sempre acreditaram em mim e aos meus irmãos, também mestres, que sempre foram meus exemplos Marcelo e Ricardo, além de me ajudarem, apoiarem e serem meu maior suporte e inspiração.

Ao meu companheiro de mestrado Vinicius Simão, pelos conselhos, ajuda e companheirismos durante toda minha caminhada.

Aos meus amigos mestres pelo exemplo e determinação que sempre me mostraram e me incentivaram de uma forma ou outra durante essa fase, Raphael Grabowski, Yuri Wicher e Danilo Bezerra e em especial Carlos Silva, grande amigo, que sempre me acolheu em momentos precisos.

Aos meus grandes amigos da graduação Gabriel Trevisan, Gabriela Sterle, Daniel Rocha, Pedro Coelho, Carolina Lopes, Larissa Belardin, Gabriela Lavorini, Rafael Cabbia, Alison Anjos, Lucas Giglio, Lorraine Gomes e Nicácio Neto que sempre estiveram ao meu lado.

Aos meus amigos da Atlética, B.O teria, Cristo Rei, Ballet e Cia, Axleaders e Pegasus Cheerleading que sem dúvidas me deram muita força todo esse tempo.

Aos Professores por aceitarem prontamente meu convite para composição das Bancas de Qualificação e de Defesa de Dissertação, sinto-me honrada.

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

"From so simple a beginning endless forms most beautiful and most wonderful have been, and are being, envolved."

- Charles Darwin

ROSA, Fernanda Creres. **DISTRIBUIÇÃO E VALIDADE TAXONÔMICA DO GÊNERO *CHRYSAORA* (CNIDARIA; SCYPHOZOA) NA AMÉRICA DO SUL.**2016. 114 f. Dissertação (Mestrado em Biociências). – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Assis, 2016.

RESUMO

Chrysaora é um dos gêneros mais ricos de espécies dentro da subclasse Discomedusae Haeckel, 1880. Na América do Sul existem duas espécies do gênero *Chrysaora*, *Chrysaora lactea* (Eschscholtz, 1829) e *Chrysaora plocamia* (Lesson 1830). A cifomedusa *C. lactea* é uma das mais comuns e amplamente distribuídas medusas de Scyphozoa na costa. A distribuição dessa espécie é contínua desde o Golfo do México até a costa norte da Argentina (Morandini e Marques 2010). Já a espécie *C. plocamia* apresenta um incomum padrão de distribuição, ocorrendo em ambos os lados do sul da América do Sul; região oriental do Pacífico Sul (Peru, Chile) e oeste do Atlântico Sul (Argentina), sofrendo forte influência das correntes oceânicas. Assim, o objetivo principal do projeto foi realizar um levantamento da distribuição do gênero *Chrysaora* na América do Sul. Adicionalmente buscou-se confirmar a ocorrência da espécie *C. plocamia* no litoral do Uruguai, analisar a estrutura morfológica e molecular das populaçõesde *C. lactea* distribuídas ao longo do Atlântico Sul Ocidental e comparar os indivíduos entre as diferentes regiões. Foram realizadas análises morfológicas e morfométricas, o estudo da composição dos nematocistos através das medidas e análises estatísticas, além de análises moleculares, através da avaliação do marcador molecular mitocondrial (16S) dos indivíduos da espécie *C. lactea* e *C. plocamia*, de diferentes localidades. Os resultados apontam que a distribuição da espécie *C. lactea* é continua desde o Uruguai até o norte do Brasil e que possivelmente não há incidência de espécies crípticas nessa região analisada. Já a espécie *C. plocamia* está associada às águas frias neríticas do Atlântico e Pacífico, notando-se a presença dessa espécie também na região do Uruguai.

Palavras-chave: Morfologia. Biologia molecular. Espécies crípticas. *Chrysaora lactea*. *Chrysaora plocamia*. Correntes oceânicas.

ROSA, Fernanda Creres**. DISTRIBUTION AND TAXONOMIC VALIDITY OF THE GENUS CHRYSAORA (CNIDARIA; SCYPHOZOAN) IN SOUTH AMERICA.** 2016. 114 f. Dissertation (Master in Biosciences). - Faculty of Science and Letters, Univ Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Assis, 2016.

ABSTRACT

Chrysaora is one of the richest genera within the subclass Discomedusae Haeckel, 1880. In South America, there are two species of the genus *Chrysaora*, *Chrysaora lactea* (Eschscholtz, 1829) and *Chrysaora plocamia* (Lesson 1830). The scyphomedusa *C. lactea* is one of the most common and widely distributed Scyphozoa jellyfish on the coast. The distribution of this species is continuous from the Gulf of Mexico to the north coast of Argentina (Morandini e Marques 2010). *C. plocamia* has an unusual distribution pattern, occurring on both sides of southern South America, eastern South Pacific (Peru, Chile) and western South Atlantic (Argentina). The objective of this study was to promote a survey of the distribution of the genus *Chrysaora* in South America. Additionally, we confirmed the occurrence of *C. plocamia* in Uruguay coast, analyzed the morphological and molecular structureof *C. lactea* distributed over Western South Atlantic comparing individuals between different regions, especially looking for the incidence of cryptic species. Morphological and morphometric analyzes were performed, as well as the study of the composition of nematocysts by measurements and statistical analysis, in addition to molecular analysis by evaluating the mitochondrial molecular markers 16S of individuals of *C. lactea* and *C. plocamia* from different locations. The results showed that the distribution of the species *C. lactea* is continuous from the Uruguay to the Northern Brasil and there was no incidence of cryptic species. Also, *C. plocamia* is associated with cold inshore waters of the Atlantic and Pacific, noting the presence of this species also in Uruguay.

Keywords: Morphology. Molecular biology. Cryptic species. *Chrysaora lactea*. *Chrysaora plocamia*. Ocean current.

Lista de Figuras

Fig. 1. Caracteres morfológicos observados em cada indivíduo da espécie *Chrysaora lactea*.....24

Fig. 2. Distribuição geográfica de *Chrysaora plocamia* (vermelho) e *Chrysaora lactea* (verde), além da região de sobreposição das duas espécies no norte da Argentina e Uruguai (azul), cobrindo dois grandes ecossistemas marinhos no Oceano Pacífico e Atlântico (vermelho). Ø: localização das espécies relatadas, 1100 km ao norte do limite da distribuição geográfica conhecida até então.....61

Fig. 3. *Chrysaora plocamia* da costa do Uruguai. A – Espécime encontrado em 2012 (escala – 15 cm); B – Espécime encontrado em 2014 (Escala – 70 cm); C – Detalhe do sistema de canal nos lóbulos; D – Quadralinga.....62

Fig. 4. Temperatura da superfície do mar (TSM) distribuição durante o final da primavera (Dezembro 2-9) de 2012 (A) destacando a frente fria no mar (elipse completa) e o afloramento costeiro (elipse tracejada) e localização de espécimes encalhados (La Paloma). (B) TSM distribuição durante o inverno (Julho 20-27).....63

Lista de tabelas

Tabela 1. Coordenadas geográficas das diferentes regiões amostradas.....23

Tabela 2. Principais padrões morfométricos de *C. lactea* nas localidades de ocorrência. Valores mínimos e máximos em cm; média e desvio padrão entre parênteses.....28

Tabela 3. Principais padrões morfométricos observados nos indivíduos de *C. lactea* nas localidades de ocorrência.....29

Tabela 4. Principais padrões morfométricos do comprimento dos nematocistos de *C. lactea* nas localidades de ocorrência. Valores mínimos e máximos em µm; média entre parênteses…….....30

Tabela 5. Principais padrões morfométricos da largura dos nematocistos de *C. lactea* nas localidades de ocorrência. Valores mínimos e máximos em µm; média entre parênteses……..….....31

Tabela 6. Valores (P) do comprimento dos nematocistos comparados entre as diferentes regiões, através do Coeficiente de Correlação de Spearman.....32

Tabela 7. Valores (P) da largura dos nematocistos comparados entre as diferentes regiões, através do Coeficiente de Correlação de Spearman.....32

Tabela 8. Valores de ‘’P’’ de um indivíduo de cada localidade amostrada (comprimento e largura), apresentando os diferentes tipos de nematocistos (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)) através da análise de variância.....33

Tabela 9. Postos médios do comprimento de um indivíduo de cada localidade amostrada, apresentando os diferentes tipos de nematocistos (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), através da análise de variância.....33

Tabela 10. Postos médios e médias de largura de um indivíduo de cada localidade amostrada, apresentando os diferentes tipos de nematocistos (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)) através da análise de variância.....34

Tabela 11. Distância genética entre diferentes espécies e diferentes indivíduos da mesma espécie, através do teste de p-distance.....35

Sumário

I. Introdução geral.....13

II. Objetivos.....17

III. Capítulos

1.1. Capítulo 1: Distribuição e validade taxonômica da espécie *Chrysaora lactea* (Cnidaria; Schyphozoa) no Atlântico sul ocidental.....18

Resumo.....19

Introdução.....21

Materiais e métodos.....22

Resultados.....27

Discussão.....35

Referências.....38

1.2. Capítulo 2: Distribuição do gênero *Chrysaora* na América do Sul.....44

Resumo.....45

Introdução.....47

Materiais e métodos.....49

Resultados.....50

Discussão.....52

Referências.....57

IV. Conclusão Geral.....66

V. Referências Bibliográficas.....67

VI. Anexos.....73

I. INTRODUÇÃO GERAL

Existem animais que são denominados como pertencentes ao zooplâncton gelatinoso, esses animais são tipicamente frágeis, seus corpos tem consistência gelatinosos e incluem animais tão diversos quanto ctenóforos, medusas, sifonóforos, radiolários, moluscos e vermes pelágicos (Haddock, 2004). O termo ‘’zooplâncton gelatinoso’’ refere-se a uma coleção de organismos agrupados por sua aparência e nicho ecológico (Bayha, 2005). O estudo desses animais foi relativamente intenso durante o século XIX e início do XX (Agassiz, 1860; Chun, 1880; Chun 1898; Mayer, 1910). Dentre os organismos do zooplâncton gelatinoso existem as águas-vivas, organismos compostos quase totalmente por água. Estas são reconhecidas como organismos planctônicos, livre-natantes. Esses organismos estão agrupados no subfilo Medusozoa do filo Cnidaria (Marques e Collins, 2004; Collins et al., 2006; Van Iten et al., 2006).

Os Medusozoa podem ser classificados como Cubozoa, Hydrozoa, Scyphozoa e Staurozoa. O número de espécies de Medusozoa registradas para o Brasil até o momento é 377 (205 gêneros e 82 famílias), com 348 espécies de hidrozoários (Hydrozoa), 22 de cifozoários (Scyphozoa), 3 de cubozoários (Cubozoa) e 1 de estaurozoário (Staurozoa) (Marques et al., 2003). Além do grande tamanho e atraente coloração de certas espécies, alguns membros da classe Scyphozoa são temidos devido a seus tentáculos potencialmente perigosos, que podem infligir acidentes dolorosos e causar cicatrizes graves (Williamson et al., 1996; Burnett, 2001). Possuem uma forte influência e grande importância na cadeia alimentar marinha, o qual atua como presa e também predador de diferentes grupos de animais (Morandini e Marques, 2010).

As cifomedusas são zooplanctívoras vorazes e exercem grande pressão de predação em níveis tróficos mais baixos, tais como os crustáceos (Purcell, 1991; Purcell et al., 1994; Schneider e Behrends, 1994; Purcell, 1997; Brodeur et al., 2002), com influência significativa entre vários níveis tróficos (Feigenbaum e Kelly, 1984; Greve, 1994). Experimentos já demonstraram a importante influência que a população de zooplâncton gelatinoso pode exercer em todo ecossistema pelágico (Bayha, 2005). Além disso, as cifomedusas têm recebido maior atenção a partir de pesquisas que mostraram que esses organismos

desempenham um papel crucial no ecossistema marinho e muitas vezes podem ser dominantes em termos de biomassa (ex. Schneider e Behrends, 1994, Mianzan e Guerrero, 2000).

Ocorrências em massa de cifomedusas tornaram-se cada vez mais comuns nas últimas décadas nos mares ao redor do mundo. Estas, muitas vezes, têm impacto direto em várias atividades humanas associadas ao mar (ex. Purcell et al., 2007; Richardson et al., 2009; Mianzan et al., 2012, Nastav et al., 2013). O impacto no turismo ocorre devido aos acidentes causados nos banhistas, que são uma importante preocupação médica (Burnett et al., 2001). Além disso, os "*blooms*" de águas vivas têm sido conhecidos devido aos grandes danos causados nas indústrias, por entupimento em usinas de energia podendo causar falhas nos sistemas (Uye, 1994). A magnitude e a extensão da proliferação de medusas são influenciados não apenas pela biologia e comportamento do animal, mas também pelo ambiente físico e geográfico que os indivíduos encontram-se inseridos (Graham et al., 2001).

Populações de águas-vivas exercem impactos econômicos em vários aspectos de interesse humano. As medusas afetam as populações de peixes devido à predação direta em fases iniciais da vida (ovos e larvas) e, posteriormente, na competição por comida com os indivíduos jovens e adultos zooplanctívoros (Purcell, 1985; Arai, 1988; Purcell, 1994; Purcell e Sturdevant, 2001; Brodeur et al., 2002).

Por outro lado, a presença de medusas pode ser positiva para o turismo (Morandini e Marques, 2010). Vários aquários ao redor do mundo investem somas consideráveis em manter exposições de medusas populares (Sommer, 1993; Widmer, 2008a), que destacam aspectos artísticos, curiosos e repugnantes destes belos animais (Connor e Deans, 2002; Goy, 2002). Outro aspecto interessante das medusas em relação à humanidade é a utilização destes animais como alimento, sendo uma iguaria na culinária desses países (Hsieh et al., 2001; Omori e Nakano, 2001; Kawahara et al., 2006).

Apesar da grande quantidade de registros de cifomedusas, muitas espécies não foram amplamente estudadas. Ainda, diversos ambientes nunca foram explorados, podendo possuir novas espécies e novos registros (Morandini, et al.; 2005). As espécies de cifozoários mais conhecidas são aquelas que vivem na superfície (zona epipelágica). Muitas espécies de Scyphozoa são

epipelágicas e mostram um padrão de distribuição latitudinal, podendo ser encontradas em águas tropicais e subtropicais, ou em áreas ao norte e ao sul dos trópicos (Arai, 1997). Esses padrões podem ser reflexos da variação de temperatura (Arai, 1997). Até mesmo espécies de cifomedusas da zona epipelágica podem sobreviver, pelo menos brevemente, na alta pressão presente em águas profundas. No entanto, a maioria das espécies vive em intervalos de profundidade bastante restritos e característicos (Arai, 1997). Além disso, estudos moleculares revelaram recentemente a ocorrência de espécies crípticas (duas ou mais espécies distintas, que foram classificadas como uma única espécie, devido à sua semelhança morfológica (Pfenninger e Schwenk, 2007)), em muitos táxons marinhos, sugerindo que a biodiversidade marinha é maior e as oportunidades para a especiação têm sido mais freqüentes do que geralmente reconhecidas (Dawson e Jacobs, 2001).

A utilização de técnicas de biologia molecular tem revelado animais morfologicamente idênticos ou similares que são, de fato, espécies separadas com diferentes histórias evolutivas (McDonald e Koehn 1991; Knowlton, 1993; Geller et al., 1997; Knowlton, 2000).

Entretanto, existe uma grande abundância de espécies de cnidários no litoral do Brasil e um dos grupos mais conspícuos é o do gênero *Chrysaora*. O gênero *Chrysaora* foi descrito por Péron e Lesueur (1810). Esse gênero apresenta grandes medusas em todo o mundo, sendo que no Oceano Atlântico Ocidental ocorrem em grande parte na América do Sul (Morandini e Marques, 2010). *Chrysaora* é o mais rico gênero em espécies dentro da sublasse Discomedusae, Haeckel 1880. Embora bastante comuns em todos os oceanos, algumas espécies descritas são pouco conhecidas e raramente relatadas. Muitas espécies foram registradas em áreas geográficas restritas e o gênero teve muitos problemas em sua história taxonômica, com o uso de sinônimos e uma má definição dos seus limites de distribuição (Morandini e Marques, 2010). A diferenciação das espécies é baseada no número de tentáculos, forma dos septos radiais, ordem do desenvolvimento dos tentáculos, coloração e medidas dos nematocistos (Morandini e Marques, 2010). Muitas suspeitas pairam sobre a validade taxonômica das espécies dentro deste gênero e a espécie do Atlântico Sul Ocidental, *Chrysaora lactea* Eschscholtz (1829), é uma delas.

A cifomedusa *C. lactea* é uma das mais comuns e amplamente distribuídas medusas de Scyphozoa na costa brasileira, mas existe pouca informação sobre a sua biologia (Morandini et al., 2005). A distribuição dessa espécie é contínua desde o Golfo do México até a costa norte da Argentina (Morandini e Marques, 2010). A espécie atinge cerca de 25 cm de diâmetro do sino (umbrela) com diferentes padrões de cores (principalmente branco-leitoso) (Morandini et al., 2005). *C. lactea* pode ter até 5 tentáculos por octante, um caractere compartilhado com outras espécies do gênero. Entretanto, a forma de desenvolvimento dos tentáculos é única, determinado pela fórmula 2-3-1-3-2 (Morandini et al., 2006a). A espécie foi registrada anteriormente na região do Caribe (Agassiz e Mayer 1898) e a proximidade de possuir 5 tentáculos por octante, assim como a espécie *C. quinquecirrha*, pode ter gerado dúvidas sobre a identificação dessa espécie (Morandini e Marques, 2010).

Em um estudo molecular, Bayha (2005) afirmou que as espécies de *Chrysaora* da região do Golfo do México e do Caribe são espécies diferentes de *C. lactea*, e ele chamou essas espécies de *Chrysaora* sp. Morandini e Marques, 2010 comentam que não existe distinção morfológica entre os exemplares de *C. lactea* do Brasil e da Argentina, e entre os exemplares de *Chrysaora* do Caribe e do Golfo do México. Os mesmos autores concluíram que as espécies tem uma distribuição contínua a partir do Golfo do México e Mar do Caribe até as águas do norte da Argentina. Ao contrário desta ampla distribuição de *C. lactea* proposta por Morandini e Marques (2010), Bayha (2005) concluiu, a partir de dados genéticos, que indivíduos de *Chrysaora* na região do Caribe representam uma espécie distinta e que dados de espécimes da região Norte do Brasil nunca foram analisados, pairando uma dúvida a respeito dos indivíduos dessa região, o que possivelmente poderiam ser comparados com a espécie do Caribe.

II. OBJETIVO

O objetivo principal desse estudo foi verificar a validade taxonômica e distribuição das espécies de *Chrysaora* da América do Sul.

Para tanto, indivíduos do gênero *Chrysaora* foram estudados em várias regiões do Oceano Atlântico Ocidental, buscando as diferentes áreas biogeográficas definidas por Spalding et al. (2007). O presente estudo apresenta a distribuição das espécies e suas diversidades morfológicas e moleculares em diferentes regiões de estudo.

Os objetivos traçados foram:

- Comparação intra e interpopulacional da variação morfológica e molecular de espécimes de *C. lactea*;
- Verificação da consistência dos caracteres morfológicos/morfométricos previamente elencados;
- Identificação da ocorrência de espécies crípticas dentre as populações amostradas;
- Reconhecimento se as espécies estuarinas ou encontradas nas regiões onde os rios desembocam, são morfologicamente diferentes das espécies da costa.

Capítulo I

DISTRIBUIÇÃO E VALIDADE TAXONÔMICA DA ESPÉCIE *CHRYSAORA LACTEA* (CNIDARIA; SCYPHOZOA) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

Fernanda C. Rosa, André C. Morandini, Caio Gueratto & Sérgio N. Stampar

Manuscrito elaborado para submissão ao periódico ‘Marine Biodiversity Records’

DISTRIBUIÇÃO E VALIDADE TAXONÔMICA DA ESPÉCIE *CHRYSAORA LACTEA* (CNIDARIA; SCYPHOZOA) NO ATLÂNTICO SUL OCIDENTAL

Fernanda C. Rosa[1], André C. Morandini[2], Caio Gueratto[2] & Sérgio N. Stampar[1]

1- Universidade Estadual Paulista, Unesp/Assis, Departamento De Ciências Biológicas, Laboratório de Evolução e Diversidade Aquática - LEDA, Av. Dom Antonio, 2100, Assis, Sp, 19806-900, BRASIL

2- Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, Rua do Matão, Trav. 14, 101, São Paulo, SP, 05508-090, BRASIL

fercreresrosa@gmail.com

RESUMO

A cifomedusa *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829 é uma das espécies de Scyphozoa mais comuns e amplamente distribuídas na costa brasileira, chegando a atingir cerca de 25 cm de diâmetro do sino (umbrela) com diferentes padrões de cores (principalmente branco-leitoso). A distribuição dessa espécie é contínua desde o Golfo do México até a costa norte da Argentina, segundo Morandini e Marques, 2010. O objetivo do presente estudo foi analisar a estrutura morfológica e molecular de populações de *C. lactea* distribuídas ao longo do Atlântico Sul Ocidental e comparar os indivíduos entre as diferentes regiões, atentando para a possível incidência de espécies crípticas. Foram realizadas análises morfológicas e morfométricas, o estudo da composição dos nematocistos através das medidas e análises estatísticas, além das análises moleculares, através da avaliação do marcador molecular mitocondrial (16S) dos indivíduos da espécie *C. lactea*, de diferentes localidades. As regiões amostradas baseiam-se em parte da extensão de ocorrência dessa espécie, desde o norte do litoral brasileiro até o sul do Uruguai. Os resultados apontam que a distribuição da espécie possivelmente é continua desde a costa norte da Argentina até o Golfo do México, inclusive a região do Caribe, na qual havia indicativos de uma possível incidência de espécies crípticas. Comparações entre os indivíduos do Pará e os demais indivíduos do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e La Paloma, não apresentaram diferenças morfológicas ou moleculares significativas entre as regiões, isso significa que o aporte de água doce na região do Pará

não foi relevante para a diferenciação da espécie e uma possível barreira entre as mesmas. Também nota-se que não há uma variação muito grande entre as distâncias inter populacionais e intra populacionais (3% á 4%) enquanto há uma variação maior do que 20% entre as duas diferentes espécies (*Chrysaora lactea e Chrysaora quinquecirrha*). Concluímos que aparentemente não há nenhuma barreira biogeográfica isolando populaçõesde *C. lactea* ao longo do Atlântico Sul, o que propõem que as populações do Caribe, possivelmente, sejam consideradas membros da espécie *C. lactea*.

Palavras-chave: morfologia, biologia molecular, espécies-crípticas.

INTRODUÇÃO

Vários comportamentos e fatores ambientais têm sido mostrados como fatores que influenciam significativamente a diferenciação genética de populações de organismos marinhos. Os animais com larvas bentônicas ou recrutamento local tendem a exibir uma subdivisão maior da população (Lessios et al. 1994; Heskin 1997; Swearer et al. 2002) do que aqueles com larvas pelágicas capazes de dispersão a longa distância (Palumbi et al. 1998; Bwnaccorsi et al. 2001; Ball e Chapman 2003; Zatcoff et al. 2004). No entanto, mesmo alguns organismos com potencial para longa distância de dispersão, exibiram uma estrutura populacional significativa, impulsionado por atributos como fidelidade ao seu local de origem (Bowen et al. 1992; Lahanas et al. 1994; Fitzsimmons et al. 1997; Beheregaray et al. 2001), seleção (Rynearson e Armbrust 2004), e as barreiras biogeográficas sendo base para o fluxo gênico (Weber e Levy 2000; Herke e Foltz 2002; Dawson 2005; Stockley et al. 2005). Bilton et al. (2002) argumentou que os estuários são distintas entidades ecológicas, geograficamente e eco-fisiologicamente separados dos outros, bem como dos habitats costeiros, e tendem a inibir o fluxo gênico entre estuários separados.

A cifomedusa *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829 é uma das espécies de Scyphozoa mais comuns e amplamente distribuídas medusas na costa brasileira, mas existe pouca informação sobre a sua biologia (Morandini et al. 2005). A espécie atinge cerca de 25 cm de diâmetro do sino (umbrela) com diferentes padrões de cores (principalmente branco-leitoso) (Morandini et al. 2005). A distribuição dessa espécie é contínua desde o Golfo do México até a costa norte da Argentina (Morandini e Marques 2010). Ao contrário desta ampla distribuição de *C. lactea*, Bayha (2005) a partir de dados genéticos concluiu que indivíduos de *Chrysaora* na região do Caribe são representantes de uma espécie distinta.

Bayha (2005) aponta que muitos comportamentos e fatores ambientais, assim como a influência de barreiras geográficas, têm sido importantes e significantes condutores na diferenciação das populações em organismos marinhos. Para o mesmo autor, está claro que estuários foram capazes de separar a espécie ancestral em duas espécies atuais no caso de *Chrysaora*. O autor apresenta uma hipótese da existência de uma forte estruturação genética entre as populações estuarinas e populações oceânicas de *Chrysaora* no Atlântico Sul. Essa estruturação pode estar relacionada com a preferência

ambiental dos animais, especialmente salinidade, o que pode estar mantendo os animais oceânicos isolados de indivíduos de ambientes estuarinos (Bayha 2005).

Segundo Bayha (2005), este estudo fornece mais evidências de que os organismos marinhos, com aparentemente alto potencial de dispersão, ainda podem apresentar uma estrutura genética populacional forte mesmo quando as barreiras ao fluxo gênico parecem fracas ou inexistentes. Então, com base em outros trabalhos, nosso objetivo foi analisar a estrutura morfológica e molecular da espécie *C. lactea* distribuída ao longo do Atlântico Sul Ocidental e comparar os indivíduos entre as diferentes regiões, atentando para a incidência de espécies crípticas, nunca antes analisadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Obtenção de materiais

Foram realizadas análises de indivíduos da espécie *C. lactea*, de diferentes localidades. As regiões amostradas baseiam-se em parte da extensão de ocorrência dessa espécie, desde o norte do litoral brasileiro até o sul do Uruguai. A captura dos indivíduos foi feita através da coleta de arrasto, realizada por barcos pesqueiros e também alguns indivíduos foram coletados manualmente encalhados na praia. Os estados do Pará, Rio de Janeiro, São Paulo e Rocha (Uruguai) foram as regiões nas quais os indivíduos foram coletados e analisados morfologicamente, com um total de quatro indivíduos do Pará (baixa ocorrência), dez indivíduos do Rio de Janeiro, dez indivíduos de São Paulo e oito indivíduos do Uruguai. Em relação as análises moleculares, foram obtidos sequências de seis indivíduos do Pará e vinte indivíduos de Santa Catarina (região analisada apenas molecularmente) (Tabela 1). As análises morfológicas/morfométricas foram realizadas no Laboratório de Evolução e Diversidade Aquática - LEDA da FCL/UNESP-Assis e as análises moleculares foram analisadas no Laboratório de Biologia Molecular do Instituto de Biociências da USP.

Tabela 1. Coordenadas geográficas das diferentes regiões amostradas.

Regiões	Coordenadas Geográficas
Pará (Sâo Caetano de Odivelas)	0°43'49.11"S 48° 0'26.02"O
Rio de Janeiro (Macaé)	22°36'9.11"S 41°59'29.49"O
São Paulo (Guarujá)	23°56'1.69"S 46° 9'57.67"O
Santa Catarina (Florianópolis)	27°25'3.98"S 48°26'23.80"O
Uruguai (Rocha-La Paloma)	34°39'10.83"S 54° 8'26.94"O

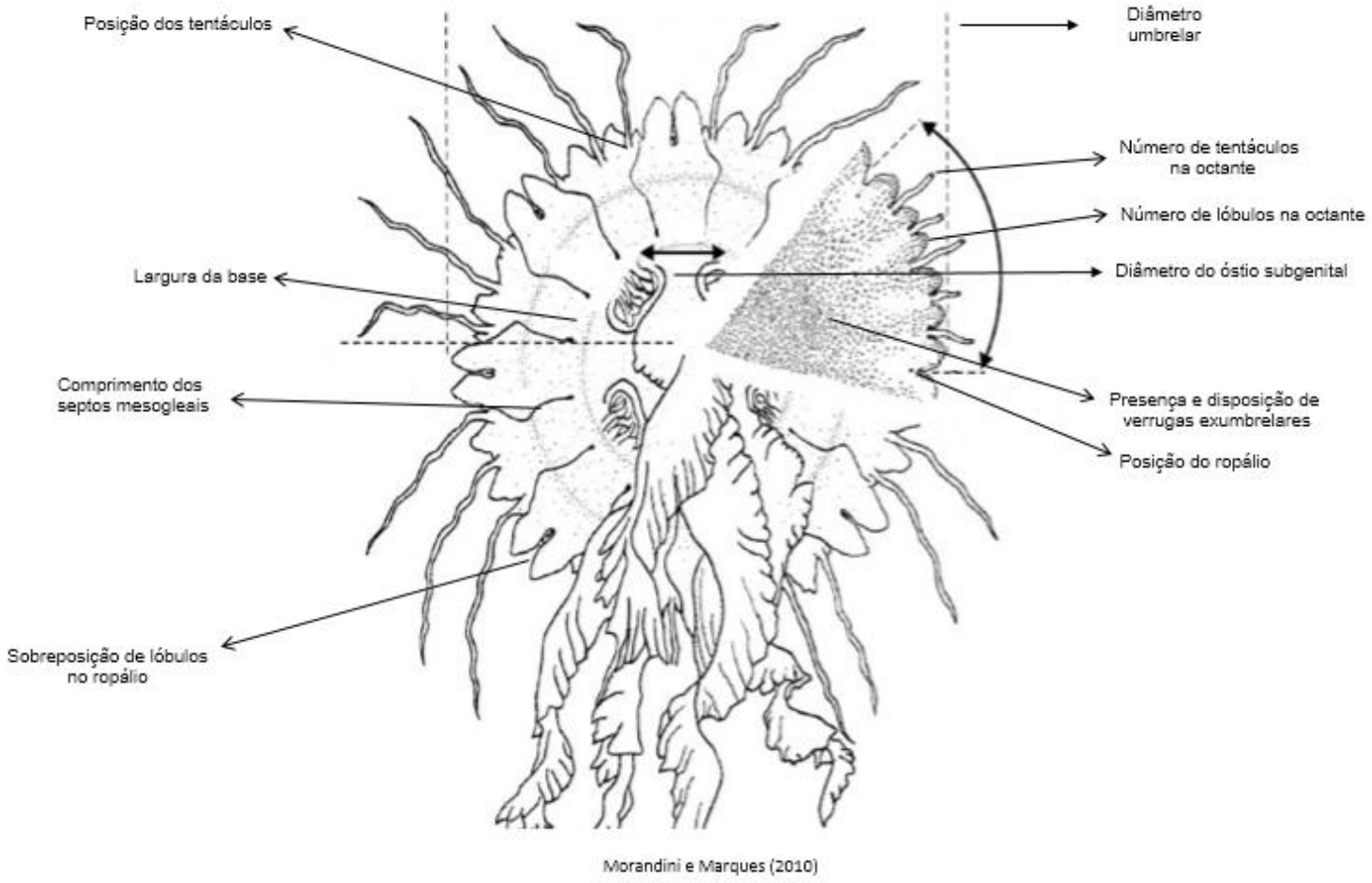
Análise Morfológica

Caracteres morfológicos e morfométricos

As análises morfológicas das medusas foram baseadas nas definições de Morandini e Marques (2010). Os estudos foram realizados por meio de estereomicroscópios e microscopia de luz e os caracteres foram medidos com um paquímetro (escala 0 150x0.02 mm) para a descrição e definição dos caracteres gerais de cifomedusas utilizou-se as informações de Russel (1970), Mianzan e Cornellius 1999 e Morandini e Marques (2010).

Os caracteres observados em cada indivíduo foram: comprimento umbrelar (radial), comprimento dos septos mesogleais, largura da base da octante, diâmetro do óstio subgenital, número de lóbulos nas octantes, número de tentáculos nas octantes, posição dos tentáculos em relação à margem, posição do ropálio de acordo com os tentáculos, sobreposição de lóbulos no ropálio, presença de verrugas exumbrelares e disposição das verrugas exumbrelares, podendo ser observados na figura 1.

Figura 1. Caracteres morfológicos observados em cada indivíduo da espécie *Chrysaora lactea*.



Para a ordem Semaeostomeae o número de tentáculos é importante e usualmente expressado por octante (Morandini e Marques 2010). Adicionalmente, em especial no gênero *Chrysaora*, a ordem ontogenética de desenvolvimento dos tentáculos nos octantes é útil na diferenciação das espécies, e esse caractere é representado por uma sequência de números representando a ordem de surgimento (1; 2-1-2; 3-2-1-2-3; 2-3-1-3-2 (Morandini e Marques 2010). No caso, a espécie *C. lactea* apresenta a sequência 2-3-1-3-2, o tentáculo central (primário), os dois periféricos (secundários), e entre o primário e os secundários, os terciários, por octante (Morandini e Marques 2010). A nomenclatura em português que foram utilizadas para as estruturas seguiu o glossário apresentado por Morandini et al. (2005).

Em cada indivíduo também foi realizado o estudo da composição de nematocistos (cnidoma). Este estudo seguiu os moldes definidos em Jarms et al. (2002) e Morandini e

Marques (2010). O processo de análise foi realizado através de pequenos fragmentos dos tentáculos dos indivíduos, podendo também ser encontradas cnidas nos braços orais e umbrela das medusas. Para padronização, os indivíduos estavam fixados em solução de formalina (4-10%), mantendo-se assim intactas as cnidas para análise. Com partes desses fragmentos foram preparadas lâminas e as cnidas puderam ser medidas com o uso do microscópio Zeiss Axioscop, com ampliação de 1000x, através de imagens no computador, além de imagens digitais para a documentação dos diferentes tipos. A terminologia utilizada para classificar os diferentes tipos de nematocistos foi baseada na classificação de Weill (1934), Mariscal (1974), Östman e Hydman (1997) e Östman (2000). As medidas dos nematocistos foram realizadas, quando possível, em 4 indivíduos da mesma localidade (o que não ocorreu para o Pará, em que apenas 3 medusas foram analisadas). Foram feitas medidas de comprimento e largura de cada cápsula de nematocisto, não explodidos, obtendo assim trinta medidas de comprimento e trinta medidas de largura para cada tipo de nematocisto em cada região (exceto em alguns casos em que determinado indivíduo era ausente de algum tipo de nematocisto).

Para as análises estatísticas foram utilizados o Teste de Spearman, para obter o coeficiente de correlação entre os indivíduos de diferentes regiões e a Análise de Variância paramétrica (ANOVA: um critério) e não paramétrica (Kruskal Wallis) usada para comparar as médias e postos médios de comprimento/largura dos diferentes tipos de nematocistos nas regiões amostradas.

Sistemática molecular

Obtenção das sequências

As análises moleculares foram realizadas através da avaliação dos marcadores moleculares mitocondriais. A base dos dados foi obtida a partir do genoma mitocondrial do espécime de São Sebastião (SP) identificado como *C. lactea* (Stampar et al. em preparação). A partir da comparação do genoma desta espécie com outros da mesma família (disponíveis no GENBANK) foram desenhados primers específicos ao gênero para o setor variável 16S (CB1 e CB2) (ver mais métodos em Ye et al. 2012). Os primers foram determinados para setores com divergências nucleotídicas significantes (p-distance e/ou K2P $\geq$ 3%), principalmente quando apresentaram variação superior a encontrada no

setor DNA Barcoding do COI.

As amostras de DNA utilizadas foram puras. As extrações dos materiais foram efetuadas a partir de pedaços dos tentáculos marginais ou braços orais das medusas já preservadas em etanol (com adaptações a partir de Bahya e Graham 2009; Korsun et al. 2012). Foi extraído o tecido (1 mm x 1 mm) e colocados em tubos que foram levados até uma estufa com temperatura de 37°C por 5 minutos, logo após foi adicionado 50 ul de solução Kelex em cada tudo de DNA, em seguida colocados em um termociclador (Instagene), por 45 minutos. Os demais processos para a obtenção das seqüências foram executados com base nos protocolos já estabelecidos (ver mais em Stampar et al. 2012; 2014). Após a extração foi realizado o processo de quantificação para certificação da quantidade presente de DNA nas amostras. A leitura foi feita no Espectofotômetro NANODROP 2000 C. Em seguida é realizada a reação de seqüenciamento, utilizando PCR, técnica que permite que um fragmento específico da molécula de DNA seja amplificado milhares de vezes em apenas algumas horas. Foi utilizado o protocolo do kit de purificação "QIAGEN" para realização da PCR. Logo após, a solução é colocada novamente no termociclador por mais duas horas com a temperatura de 50°C. Após a retirada do termociclador ocorre o preparo das soluções em novas poças com 2 ul de solução RED, 2 ul de cada solução do marcador (16S) e uma poça com generuler 1Kb (marcador de bandas). Foram colocadas as soluções em poças no gel de agarose para que ocorra a eletroforese (corrida elétrica), com a voltagem de 120 Volts e 120 Ampers. A corrida completa para a visualização das bandas ocorreu em aproximadamente 30 minutos. Para finalizar essa etapa foi realizado o processo de precipitação da reação de seqüenciamento para obtenção final das seqüências.

Delimitação de espécies

As seqüências obtidas foram analisadas pelo método de distâncias de p-distance (Felsenstein 1984). O marcador obtido foi analisado separadamente e depois em conjunto para verificar congruências e incongruências. Foram utilizados como base os dados de distância aplicados para a técnica de DNA Barcoding (COI) (ex. Örtman et al. 2010). O marcador molecular pouco explorado foi sempre comparado com as taxas de substituição para o Citocromo Oxidase I, tratando-os assim como mais ou menos variáveis. A análise foi direta e as sequências alinhadas via MUSCLE (Edgar 2004). Em seguida os alinhamentos foram analisados com programas de reconstrução filogenética: RAxML

Máxima verossimilhança composta (Stamatakis et al. 2008), implementado em GENEIOUS 7®.

RESULTADOS

Caracteres morfológicos e morfométricos

Foram obtidos resultados a partir das medidas dos caracteresde 8 indivíduos do Pará, 10 indivíduos do Rio de Janeiro, 10 indivíduos de São Paulo e 8 indivíduos de La Paloma (Uruguai), totalizando 36 indivíduos.

Em relação ao comprimento umbrelar, os indivíduos não apresentaram uma grande variação dentro do grupo e entre os grupos. Os indivíduos do Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma apresentaram tamanhos maiores (mínimo: 5,7 e máximo: 15,5), já os indivíduos do Pará apresentaram um tamanho bem inferior aos demais (mínimo: 2,33 cm e máximo: 5,93 cm). O número de tentáculos por indivíduo variou de 24 a 31, com cada octante possuindo de 3 a 5 tentáculos. Alguns indivíduos apresentaram valores máximos de tentáculos, 5 por octante, tanto em indivíduos menores, quanto os indivíduos maiores do Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma. Apenas os indivíduos do Pará apresentaram um valor de 3 tentáculos por octante em todos seus indivíduos analisados.

Analisando o comprimento dos septos mesogleais e a largura da base do octante, os valores variam proporcionalmente de acordo com o tamanho do indivíduo, apresentando valores muito próximos entre eles. Comparando o diâmetro do óstio subgenital, visto que as medidas foram feitas nas quatro regiões de abertura genital de cada indivíduo, entre os diferentes indivíduos e diferentes grupos, foi notado uma grande variação (mínimo: 0,17 cm e máximo: 1,48 cm). Também foram obtidos valores muito próximos entre cada óstio subgenital de um mesmo indivíduo, como por exemplo, um indivíduo com valores mínimos do Pará (0,18 cm; 0,2 cm; 0,2 cm; 0,27 cm) e um indivíduo com valores máximos do Rio de Janeiro (0,77 cm; 1,1 cm; 1,1 cm; 1,4 cm). O número de lóbulos por octante variou de 3-6 (2 ropalares e 4 tentaculares), os lóbulos ropalares são ligeiramente mais longos e próximos da margem (Tabela 2).

Tabela 2. Principais padrões morfométricos de *Chrysaora lactea* nas localidades de ocorrência. Valores mínimo e máximo em cm; média e desvio padrão entre parêntese.

	Localidade			
	Pará (estuário)	**Rio de Janeiro (mar aberto)**	**São Paulo (mar aberto)**	**La Paloma (estuário)**
N	4	10	10	8
Diâmetro umbrelar	5,5-7,35 (6,09-0,85)	8,68-15,5 (11,8-2,01)	8,34-9,55 (8,79-0,65)	2,7-14,6 (11,3-4,04)
Comprimento dos septos mesogleais	1,06-1,76 (1,34-0,23)	1,53-2,93 (2,19-0,40)	1,05-2,34 (1,66-0,38)	1,58-3,33 (2,68-0,45)
Largura da base da octante	0,5-1,59 (0,80-0,31)	0,85-2,38 (1,54-0,40)	0,62-1,48 (0,98-0,19)	0,36-2,0 (1,41-0,33)
Diâmetro do óstio subgenital	0,18-0,5 (0,29-0,10)	0,35-1,7 (0,88-0,34)	0,17-0,86 (0,41-0,15)	0,34-1,2 (0,59-0,18)
N de lóbulos por octante	2 a 4	4 a 6	3 a 6	2 a 6
N de tentáculos por octante	3	3 a 5	3 a 5	3 a 6

As verrugas exumbrelares aparecem em grandes quantidades irregularmente distribuídas na superfície da umbrela, aparecendo em menores quantidades em indivíduos menores. Já a posição do ropálio em relação ao tentáculo varia entre uma posição na mesma linha que se encontra os tentáculos (indivíduos do Pará e São Paulo) e uma posição abaixo da linha dos tentáculos (indivíduos do Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma). A posição dos tentáculos varia também entre uma posição próxima da margem dos lóbulos (Pará) e tentáculos mais profundos entre os lóbulos (Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma). Em relação a sobreposição de lóbulos no ropálio, todos os indivíduos de todas as regiões apresentaram lóbulos abertos sendo vistos do ropálio (Tabela 3).

Tabela 3. Principais padrões morfométricos de *Chrysaora lactea* nas localidades de ocorrência observados nos indivíduos.

	Localidade			
	Pará (estuário)	**Rio de Janeiro (mar aberto)**	**São Paulo (mar aberto)**	**La Paloma (estuário)**
Verrugas exumbrelares	poucas	muitas	muitas	muitas
Posição do ropálio em relação ao tentáculo	mesma linha	abaixo	mesma linha/abaixo	abaixo
Posição dos tentáculos	próximo a margem	fundo	fundo	fundo
Sobreposição de lóbulos no ropálio	aberto	aberto	aberto	aberto

Para cada tipo de nematocisto e entre os indivíduos de cada região, foram calculados os valores máximos e mínimos e suas respectivas médias. O primeiro tipo de nematocisto analisado foi o Heterótrico microbásico, no qual pode ser notado um tamanho parecido e de pouca variação entre as diferentes regiões. O mesmo padrão de pouca variação entre as diferentes regiões ocorreu para todos os outros tipos de nematocistos (Holótrico a-isorriza, Holótrico A-isorriza, Holótrico O-isorriza (menores), Holótrico O-isorriza (maiores)). Observar os valores de mínimo, máximo, média e desvio padrão (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4. Valores do comprimento dos nematocistos (30 cápsulas) de *Chrysaora lactea* nas localidades de ocorrência (4 espécimes de cada área). Valores mínimos e máximos em μm; média entre parênteses.

	Localidade			
	Pará (estuário)	**Rio de Janeiro (mar aberto)**	**São Paulo (mar aberto)**	**La Paloma (estuário)**
Heterótrico microbásico	9,05-15,21 (10,92)	10,42-15,16 (11,6)	9,09-18,47 (11,6)	8,87-15,75 (12,0)
Holótrico a-isorriza	4,9-10,3 (8,3)	5,9-11,6 (9,5)	5,15-10,81 (8,7)	6,23-12,86 (8,69)
Holótrico A-isorriza	12,16-23,42 (19,10)	8,66-22,66 (17,21)	7,97-27,97 (17,96)	9,52-30,9 (19,95)
Holótrico O-isorriza (maiores)	11,42-19,53 (15,9)	10,4-21,4 (14,9)	12,03-21,7 (16,4)	14,12-20,88 (17,3)
Holótrico O-isorriza (menores)	3,37-12,7 (7,1)	5,96-13,6 (7,8)	4,21-16,61 (7,75)	4,75-8,8 (6,9)

Tabela 5. Valores da largura dos nematocistos (30 cápsulas) de *Chrysaora lactea* nas localidades de ocorrência (4 espécimes de cada área). Valores mínimos e máximos em μm; média entre parênteses.

	Localidade			
	Pará (estuário)	**Rio de Janeiro (mar aberto)**	**São Paulo (mar aberto)**	**La Paloma (estuário)**
Heterótrico microbásico	5,52-11,26 (7,49)	6,35-9,35 (7,71)	6,04-12,7 (7,7)	6,71-9,62 (7,4)
Holótrico a-isorriza	3,77-7,14 (6,2)	2,3-7,47 (6,26)	3,48-7,48 (5,9)	3,52-7,88 (5,4)
Holótrico A-isorriza	9,69-16,62 (13,19)	5,97-20,67 (10,94)	6,2-18,68 (11,57)	7,54-20,08 (12,34)
Holótrico O-isorriza (maiores)	2,1-13,3 (7,02)	5,85-12,63 (7,35)	3,91-16,51 (7,32)	4,09-8,33 (6,66)
Holótrico O-isorriza (menores)	11,18-19,2 (15,16)	9,83-18,15 (14,14)	11,91-18,9 (15,85)	13,63-18,86 (16,79)

O tipo de nematocisto mais abundante nos indivíduos analisados foi o Holótrico O-isorriza, analisando as cápsulas encontradas nos tentáculos dos indivíduos de *C. lactea*, pudemos notar uma variação de tamanho de O-isorriza com tamanhos menores e maiores e também uma sobreposição nessas medidas, tanto de comprimento quanto largura.

Em relação às análises estatísticas, através do teste de Spearman obtivemos o coeficiente de correlação entre os diferentes tipos de nematocistos e os valores de‘’P’’ (comprimento e largura), comparando entre as quatro regiões (Pará, Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma) (Tabela 6 e 7). Quase todos os valores de‘’P’’apresentaram uma diferença não significativa (P>0,05), comparando uma região com a outra em relação ao comprimento dos nematocistos. Com exceção do Heterótrico microbásico que apresentou valores de P<0,005 nas comparações (RJ x LP; SP x LP) e do Holótrico O-isorriza (PA x LP; SP x LP), os quais apresentaram uma diferença significativa, podendo notar que em todas essas comparações havia indivíduos de La Paloma envolvidos. Em relação à largura, também a maioria dos valores foram P>0,05, o que indica uma diferença não significativa, com exceção do Heterótrico microbásico (PA x SP; PA x LP; SP x LP), Holótrico a-isorriza (RJ x SP; RJ x LP; SP x LP), Holótrico A-isorriza (RJ x LP) e Holótrio O-isorriza (menores) (RJ x LP).

Tabela 6. Valores (P) do comprimento dos nematocistos comparados entre as diferentes regiões, através do Coeficiente de Correlação de Spearman.

	Heterótrico microbásico	Holótrico a-isorriza	Holótrico A-isorriza	Holótrico O-isorriza	Holótrico O-isorriza
Pará x Rio de Janeiro	0,8541	0,1450	0,8572	0,4176	0,7374
Pará x São Paulo	0,8806	0,8208	0,6586	0,1168	0,3769
Pará x La Paloma	0,1464	0,1340	0,8301	0,3277	0,0223
Rio de Janeiro x São Paulo	0,0632	0,2561	0,1558	0, 5818	0,7435
Rio de Janeiro x La Paloma	0,0207	0,8623	0,5425	0,6180	0,8889
São Paulo x La Paloma	0,0004	0,4067	0,9577	0,1084	0,0090

Tabela 7. Valores (P) da largura dos nematocistos comparados entre as diferentes regiões, através do Coeficiente de Correlação de Spearman.

	Heterótrico microbásico	Holótrico a-isorriza	Holótrico A-isorriza	Holótrico O-isorriza	Holótrico O-isorriza
Pará x Rio de Janeiro	0,7700	0,2990	0,4183	0,0106	0,7873
Pará x São Paulo	0,0074	0,7093	0,6187	0,6739	0,3653
Pará x La Paloma	0,0022	0,4265	0,6346	0,3079	0,5858
Rio de Janeiro x São Paulo	0,7713	0,0023	0,5196	0,0847	0,7822
Rio de Janeiro x La Paloma	0,1677	0,0040	0,0422	0,5761	0,0161
São Paulo x La Paloma	0,0021	0,0088	0,7855	0,1194	0,8868

Através da Análise de Variância (ANOVA: um critério e Kruskal Wallis), observamos que os valores dos postos médios e médias entre os diferentes tipos de nematocistos, analisando um indivíduo de cada região, apresentam tanto diferenças estatísticas significativas como não significativas, podendo concluir que existe uma variação entre os nematocistos de uma região para a outra porém, provavelmente, essa diferença não influencia na caracterização da espécie. A maior diferença encontrada foi entre os indivíduos do Pará e La Paloma, os quais possuem uma maior distância geográfica entre os mesmos (Tabela 8, 9 e 10).

Tabela 8. Valores de‘’P’’ de um indivíduo de cada localidade amostrada (comprimento e largura), apresentando os diferentes tipos de nematocistos (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)) através da análise de variância.

	P (Comprimento)	P (Largura)
Heterótrico microbásico	0,0017	0,0016
Holótrico a-isorriza	0,0148	< 0,001
Holótrico A-isorriza	< 0,001	< 0,001
Holótrico O-isorriza (maiores)	< 0,001	0,0305
Holótrico O-isorriza (menores)	< 0,001	< 0,001

Tabela 9. Postos médios de comprimento de um indivíduo de cada localidade amostrada, apresentando os diferentes tipos de nematocistos (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), através da análise de variância.

	Hetero. Micro		**Holo. a-isor.**		**Holo. A-isor**		**Holo. O-isor.**		**Holo. O-isor**	
Local	**Posto Médio**	**Ampl.**	**Posto Médio**	**Ampl.**	**Posto Médio**	**Ampl.**	**Posto Médio**	**Ampl.**	**Posto Médio**	**Ampl.**
Para	19,3 a*	3,1	34,76 a*	6,61	49,85a*	2,44	63,11 a*	8,45	59,45 a	6,4
RJ	42,56 b	3,6	42,13 ab	5,62	49,31 a	3,18	77,36 a	4,58	39,91 b	8,37
SP	26,68 ac	6,12	27,32 a	5,54	50,48 ac	3,94	31,69 b	2,46	48,98 ab	5,85
LP	35,9 bc	3,49	22,33 a	3,94	87,75 b	2,9	63,96 a	3,09	88,95 bc	4,71

* Postos médios seguidos de pelo menos uma letra igual indicam diferenças não significativas ($p<0,05$)

**Ampl.- Amplitude

*** DP – Desvio Padrão

Tabela 10. Postos médios e médias de largura de um indivíduo de cada localidade amostrada, apresentando os diferentes tipos de nematocistos (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)) através da análise de variância.

	Hetero. Micro		**Holo. a-isor.**		**Holo. A-isor**		**Holo. O-isor.**		**Holo. O-isor**	
Local	**Posto Médio**	**Ampl.**	**Média**	**DP**	**Posto Médio**	**Ampl.**	**Posto Médio**	**Ampl.**	**Posto Médio**	**Ampl.**
Para	27,40 a*	2,55	6,54 a*	0,61	63,61 a*	5,01	57,96 a*	9,11	60,05 a*	8,02
RJ	41,96 b	1,67	5,56 bc	0,82	28,78 b	13,16	69,60 a	3,47	31,83 bc	7,25
SP	18,10 a	2,25	5,36 b	0,97	71,46 a	9,14	44,41 ab	2,67	54,41 a	3,53
LP	34,53 b	0,65	4,66 b	0,72	74,93 a	7,48	65,01 a	3,2	91,36 b	2,59

* Medias ou Postos médios seguidos de pelo menos uma letra igual indicam diferenças não significativas ($p<0,05$)
**Ampl.- Amplitude
*** DP - Desvio Padrão

Sistemática molecular

Foram obtidas sequências do marcador 16S de 11 espécimes coletados em duas localidades que distam em mais de 4500 km (Pará e Santa Catarina). As sequências da região amplificada e sequenciada do marcador 16S possuem cerca de 528 à 646 pares de bases cada sequência. As distâncias genéticas entre as seqüências obtidas foram calculadas através do teste p-distance (MEGA). Foram utilizadas sequências de *Chrysaora quinquecirrha* para comparar a distâncias entre duas diferentes espécies do gênero, e a distância obtida entre *C. quinquecirrha* x *C. lactea* foi de 0,272 até 0,301. A variação interpopulacional entre *C. lactea* (Pará) x *C. lactea* (Santa Catarina) foi de 0,014 até 0,043. Em relação à comparação intrapopulacional, não houve nenhuma variação entre os indivíduos do Pará (p-distance = 0), já a variação entre os indivíduos de Santa Catarina foi de 0,029 (Tabela 11).

Tabela 11. Distância genética entre diferentes espécies e diferentes indivíduos da mesma espécie, através do teste de p-distance.

	Distância Genética
C. quinquecirrha* x *C. lactea	0,272 até 0,301
***C. lactea* (Pará) x *C. lactea* (Santa Catarina)**	0,014 até 0,043
***C. lactea* (Pará) x *C. lactea* (Pará)**	0
***C. lactea* (Santa Catarina) x *C. lactea* (Santa Catarina)**	0,029

DISCUSSÃO

Indivíduos do Pará foram coletados na desembocadura de um pequeno rio, sofrendo influência do Rio Amazonas, já os indivíduos de La Paloma foram coletados próximos ao Rio da Prata, sendo assim indivíduos mais próximos em relação às condições ambientas de espécimes de estuário, gerando assim uma diferença ambiental entre eles. O aporte de água doce na região do Pará em razão da foz do Rio Amazonas poderia ser considerada uma barreira geográfica que causaria a diferenciação das espécies a oeste e leste, do rio. A maior zona estuarina do mundo é formada pela descarga do Rio Amazonas na sua desembocadura, o qual possui 6.992 km de comprimento (Nittrouer et al., 1991). Os indivíduos do Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina, são indivíduos de mar aberto. Não foi notado uma diferença muito grande entre os indivíduos de Pará e La Paloma e os demais indivíduos de mar aberto, obtendo o mesmo padrão morfológico e molecular nos espécimes das duas diferentes áreas, contudo, não existiu diferença entre indivíduos de estuário e indivíduos de mar aberto.

Os indivíduos de La Paloma apresentaram os maiores tamanhos para cnidas, o que podem ser comparados com os resultados apresentados no trabalho de Imazu (2008), no qual os indivíduos de *C. lactea* encontrados mais ao sul da distribuição, em Mar del Plata (Argentina), também possuíam os maiores tamanhos de cnidas. Os nematocistos do tipo Holótrico O-isorriza foram os únicos que apresentaram uma variação de tamanho (menores e maiores), seu tamanho variando entre as diferentes regiões do corpo e esta diferença deve estar relacionada à função defensiva que esse nematocisto possui (Ewer, 1947). Em relação às análises estatísticas, apesar de ter apresentado alguns resultados

com diferença estatística significativa (P<0,05), esses valores não representam uma diferença que permite a distinção dos indivíduos, mesmo porque essa diferenciação é dada pelos diferentes tipos de nematocistos encontrados nos espécimes.

O uso de técnicas genéticas e moleculares adiciona uma grande gama de informações e habilidade de diferenciar linhagens de águas-vivas. O uso apenas de dados genéticos para identificar uma espécie é controverso. Geralmente, são combinados dados genéticos e morfológicos a fim de apresentar um cenário mais completo e concreto da espécie (Schroth et al. 2002; Dawson 2005; Bayha 2005).

As distâncias moleculares entre as sequências do marcador 16S isolado dos espécimes são variáveis dentro das populações de diferentes locais. A distância entre *C. lactea e C. quinquecirrha* (considerada espécie irmã de *C. lactea*) é maior que 20% (0,272 até 0,301). Por outro lado, a distância intra populacional de espécimes de Santa Catarina é de quase 3%, enquanto essa distância é nula analisando os indivíduos do Pará. A maior variação interpopulacional foi entre Santa Catarina e Pará e alcançou mais que 4% (0,043). Isso evidencia que não há uma variação muito grande entre as distâncias interpopulacionais e intrapopulacionais (3% a 4%) enquanto há uma variação maior do que 20% entre as duas diferentes espécies (*C. lactea e C. quinquecirrha*).

Foi também analisada a distribuição geográfica da espécie *C. lactea*, a qual teve ocorrência abrangendo desde o Norte da Argentina até o Golfo do México. A região Nordeste do Brasil apresenta uma menor ocorrência dessa espécie, tendo apenas alguns registros de indivíduos (Morandini e Marques 2010), não tendo ainda uma resposta totalmente concreta que explique a menor ocorrência dessa espécie nessa região. Segundo Marques (2003), regiões mais afastadas de São Paulo e do Rio de Janeiro, assim como o Nordeste, são regiões menos estudadas e com poucas coletas, o que talvez tenha sido o caso de não terem sido encontrados ainda muitas espécimes nessa região.

Não há presença de barreiras geográficas que possam delimitar a distribuição da espécie, mantendo assim apenas algumas hipóteses de diferenças de temperatura, salinidade, disponibilidade de alimento, além da competição com outras espécies presentes no litoral nordestino, que são alguns fatores que podem influenciar nessa distribuição. Uma grande ocorrência da espécie e de animais registrados na literatura ocorre nas demais regiões analisadas do litoral Brasileiro, o que também são as regiões mais estudadas (Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Pará).

Espécimes de *C. lactea* já foram erroneamente identificados como outras espécies, tal como *Chrysaora hysoscella* (Linnaeus 1767) por Vannucci (1954) e *Chrysaora*

quinquecirrha (Desor 1848) por Goy (1979) (Morandini e Marques 2010). Estas identificações ignoraram, principalmente, a geografia de ocorrência das espécies, já que *C. quinquecirrha* apresenta uma distribuição ao norte de *C. lactea* e *C. hysoscella* ocorre no Mediterrâneo e norte da Europa (Morandini e Marques 2010).

Segundo Bayha (2005), havia duas espécies, *C. quinquecirrha* na costa do Atlântico Norte e *Chrysaora* sp. que ocorre em estuários desde o Noroeste do Atlântico Norte até o Golfo do México. Analisando a distribuição geográfica proposta por Bayha (2005), existem três espécies entre a região de Massachusetts (USA) até a região Sul da Argentina (*C. quinquecirrha, C. lactea e Chrysaora sp*.) com a possibilidade de uma quarta espécie (*Chrysaora* sp. do Caribe) a ser ponderada.

Ainda, essa confusão com as espécies do gênero *Chrysaora* na região do Caribe é bastante recorrente. Uma gama de indivíduos identificados como *C. Quinquecirrha* para o Caribe (Perry e Larsen 2004), outros colocando a espécie *C. lactea* como única do gênero na região (Mayer 1910) e ainda outros se referindo a animais do Caribe simplesmente como uma espécie não identificada de *Chrysaora* (Persad et al. 2003).

Contudo, analisamos indivíduos do Pará (aparentemente da espécie *C. lactea*) com o objetivo de encontrar diferenças morfológicas e moleculares nos indivíduos. Esses indivíduos foram comparados com exemplaresdas outras regiões do Brasil e Uruguai, podendo assim verificar se tratava-se de uma nova espécie, que seria possivelmente a mesma espécie no Caribe, devido à proximidade das regiões.

Com as comparações entre os indivíduos do Pará e os demais indivíduos do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e La Paloma, não foi possível encontrarmos nenhuma diferença morfológica ou molecular significativa entre os espécimes, isso significa que o aporte de água doce na região do Pará não foi relevante para a diferenciação da espécie, as quais foram encontradas a leste da foz do Rio Amazonas, e não funciona como uma possível barreira entre as mesmas.

Acreditamos que o limite norte de distribuição de *C. lactea* é, provavelmente Cuba, segundo registro de Agassiz e Mayer (1898) e Mayer (1910) e comprovado por Morandini e Marques (2010) com observações morfológicas em espécimes de museus. A nossa análise de populações, distando mais de 6 mil km, indica que os processos evolutivos não resultaram na diferenciação de espécies do gênero *Chrysaora* no Atlântico Sul. Aparentemente não há nenhuma barreira biogeográfica isolando populações de *C. lactea* ao longo do Atlântico Sul, o que propõem que aspopulações do Caribe, possivelmente, sejam consideradas membros da espécie *C. lactea*.

REFERÊNCIAS

Agassiz A, Mayer A. G (1898) On *Dactylometra*. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College, 32*, 1-11

Ball, Amy O, Chapman RW (2003) Population genetic analysis of white shrimp, *Litopenaeus setiferus*, using microsatellite genetic markers.*Molecular Ecology* 12.9: 2319-2330

Bayha KM (2005) The molecular systematics and population genetics of four coastal ctenophores and scyphozoan jellyfish of the United States Atlantic and Gulf of Mexico. Dissertation, University of Delaware

Bayha KM, Graham WM (2009) A new Taqman® PCR-based method for the detection and identification of scyphozoan jellyfish polyps. *Hydrobiologia*, 616, 217–228

Beheregaray LB, Sunnucks P (2001) Finescale genetic structure, estuarine colonization and incipient speciation in the marine silverside fish *Odorlesthes argentinensis*. *Molecular Ecology* 10: 2849-2866

Bilton DT, Paula J, Bishop JDD (2002) Dispersal, genetic differentiation and speciation in estuarine organisms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 55: 937- 952

Bowen BW, Meylan AB, Ross JP, Limpus CJ, Balazas GH, Avise JC (1992) Global population structure and natural history of the green turtle (*Chelonia mydas*) in terms of matriarchal phylogeny. *Evolution* 46: 845-881

Buonaccorsi VP, Starkey E, Graves JE (2001) Mitochondrial and nuclear DNA analysis of population subdivision among young-of-the-year Spanish mackerel (*comberomorers*

maculules) from the western Atlantic and Gulf of Mexico. *Marine Biology* 138.1 : 37-45.

Dawson MN (2005) Five new subspecies of Mastigias (Scyphozoa: Rhizostomae: Mastigiidae) from marine lakes, Palau, Micronesia. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 85:679-694

Dawson MN, Jacobs DK (2001) Molecular evidence for cryptic species of Aacrelia aurita (Cnidaria, Scyphozoa) *Biological Bulletin* 200: 92-96

Edgar RC (2004) MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research*, 32, 1792–1797

Ewer RF (1947) On the functions and mode of actions of the nematocysts of Hydra. Proceedings of the Zoological Society of London, 117: 365-376

Felsenstein J (1984). Distance Methods for Inferring Phylogenies: A Justification. *Evolution*, 38, 16-24.

Fitzsimmons NN, Limpus CJ, Norman JA, Goldizen AR, Miller JD, Moritz C (1997) Phi lopatry of male marine turtles inferred from mitochondrial DNA markers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the U.S.A*. 943 89 12-89 17

Herke SW and Foltz DW (2002) Phylogeography of two squid (*Loligopealei* and *L. plei*) in the Gulf of Mexico and northwestern Atlantic Ocean. *Marine Biology* 140: 103-115

Heskin K (1997) Concepts of motivation. Swinburne University of Technology

Holland BS, Dawson MN, Crow GL, Hofmann DK (2004) Global phylogeography of Cassiopea (Scyphozoa: Rhizostomeae): molecular evidence for cryptic species and multiple invasion of the Hawaiian Islands. *Marine Biology* 145: 1 1 19-1 128

Imazu MA (2008) Caracterização taxonômica e morfométrica de espécies de medusozoa (cnidária) do sul da américa: Uma análise comparada de materiais do Brasil e da Argentina. Dissertação, Universidade de São Paulo

Jarms G (2002) Klasse Scyphozoa (Schirmquallen). In: Hofrichter, R. (ed.), Das Mittelmeer Fauna, Flora, Ökologie, vol. II/1. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, pp. 514–531

Korsun S (2012) The FOBIMO (FOraminiferal BIo-MOnitoring) initiative - Towards a standardised protocol for soft-bottom benthic foraminiferal monitoring studies**.** *Marine Micropaleontology***,** Volumes 94–95, October 2012, Pages 1–13

Lahanas PN, Miyamoto MM, Bjorndal KA, Bolten AB (1994) Molecular evolution and population genetics of greater Caribbean green turtles (*Chetonia mydas*) as inferred from mitochondrial DNA control region sequences, Genetica 94: 57-66

Lessios HA, Kessing BD, Robertson DR (1994) Massive gene flow across the world's most potent marine biogeographic barrier. Proceedings of the *Royal Society of London* B 265: 583-588

Mariscal RN (1974) Nematocysts. *In:* Muscatine, L. & Lenhoff, H.M. (eds), Coelenterate biology, reviews and new perspectives. Academic Press, New York, pp. 129–178

Mayer AG (1910) The medusae of the world III. The Scyphomedusae. Carnegie Institution, Washington. 735p

Mianzan HW, Cornelius PFS (1999) Cubomedusae and Scyphomedusae. In Boltovskoy, D. (ed.), South Atlantic Zooplankton, Vol. I. *Backhuys Publishers*, Leiden: 513– 559

Morandini AC, Ascher D, Stampar SN, e Ferreira JFV (2005) Cubozoa e Schyphozoa

(Cnidaria: Medusozoa) de águas costeiras do Brasil. Iheringia, *Série Zoologia* 95, 281–294

Morandini AC, Marques AC (2010) Revision of the genus *Chrysaora* Péron & Lesueur, 1810 (Cnidaria: Scyphozoa). *Zootaxa,* 2464: 1-97

Morandini AC, Silveira FL, Cornelius PFS (2006a) Redescription of *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829 (Cnidaria, Scyphozoa) from the Brazilian coast, with designation of a neotype. *Zootaxa,* 1135, 29–48

Morandini AC, Soares MO, Matthews-Cascon H, Marques AC (2006b**)** A survey of the Scyphozoa and Cubozoa (Cnidaria, Medusozoa) from the Ceará coast (NE Brazil). *Biota Neotropica,* 6(2), 1–8

Nittrouer CA, DeMaster DJ, Figueiredo AG, Rine JM (1991) AMASSEDS: na interdisciplinar invertigation of a complex coastal environment. Oceanography, 4(1):3-7

Ortman BD, Bucklin A, Pages F, Youngbluth M (2010) DNA Barcoding the Medusozoa using mtCOI.*Deep Sea Research* Part II: Tropical Studies in Oceanography, Vol. 57, Issues 24-26, Pages 2148-2156

Östman C, Hydman J (1997) Nematocyst analysis of *Cyanea capillata* and *Cyanea lamarckii* (Scyphozoa, Cnidaria). *Scientia Marina*, 61(3), 313–344

Östman C. (2000) A guideline to nematocyst nomenclature and classification and some notes on the systematic value of nematocysts. *Scientia Marina,* 64(Supl. 1), 31–46

Palumbi SR, Cipriano F (1998) Species identification using genetic tools: The value of nuclear and rnitochondrial gene sequences in whale conservation. *Journal of Heredity* 89: 459-464

Perry H, Larsen K (2004**)** A Picture Guide to Shelf Invertebrates from the Northern Gulf of Mexico. SEAMAP (Southeast Area Monitoring and Assessment Program), Gulf States Marine Fisheries Commission.

Persad G, Hopcroft RR, Webber MK, Roff JC (2003) Abundance, biornass and production of ctenophores and medusae off Kingston, Jamaica. *Bulletin of Marine Science* 73: 379-396

Russell, FS (1970) The Medusae of the British Isles II. Pelagic Scyphozoa with a Supplement to the First Volume on Hydromedusae. *Cambridge University Press*, Cambridge: 284

Rynearson TA, Armbrust EV (2004) Genetic differentiation among populations of the planktonic marine diatom *DityIum brightwellii* (Bacillariophycae). *Journal of Phycology* 40: 34-43

Schroth W, Jarms G, Streit B, Schierwater (2002) Speciation and phylogeography in the cosmopolitan marine moon jelly, *Aurelia* sp. BMC *Evolutionary Biology*2:1.

Stamatakis A, Hoover P & Rougemont J (2008) A Fast Bootstrapping Algorithm for the RAxML Web-Servers. *Systematic Biology*, 57(5), 758-771

Stampar SN, Maronna MM, Kitahara MV, Reimer JD, Morandini AC (2014) Fast-Evolving Mitochondrial DNA in Ceriantharia: A Reflection of Hexacorallia Paraphyly? *PLoS ONE*, 9(1), e86612.

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*, 7(7), e41091

Stockley B, Menezes G, Pinho MR, Rogers AD (2005) Genetic population structure in the black-spot sea bream (*Pagellus bogaruveo* Brunnich, 1768) from the NE Attantic. *Marine Biology* 146: 793-804

Swearer SE, Shima JS, Hellberg ME, Thorrold SR, Jones GP, Morgan SG, Selkoe KA, Ruiz GM, Warner RR (2002) Exidence of self recruitment in demersal marine populations. *Bulletin of Marine Science* 70: 25 1-27 1

Weber L, Levy JA (2000) Genetic population structure of the swimming crab *Callinectes danae* (Crustacea: Decapoda) in southern Brazil. *Hydrobiologia* 420: 203-2 10

Weill R (1934) Contribution à l'étude des Cnidaires et de leurs nématocystes. I. Recherches sur les nématocystes. Morphologie - Physiologie - Développement. *Travaux de la Station zoologique Wimereux*, 10, 1–347

Ye J, Coulouris G, Zaretskaya I, Cutcutache I, Rozen S, Madden T (2012) Primer-BLAST: A tool to design target-specific primers for polymerase chain reaction. *BMC Bioinformatics*, 13, 134

Zatcoff MA, Ball A0, Sedberry GR (2004) Population genetic analysis of red grouper, Epinepheltss rnorio, and scamp, Mjcteroperca phenur, from the southeastern US Atlantic and Gulf of Mexico. *Marine Biology* 144: 769-777

Capítulo II

DISTRIBUIÇÃO DO GÊNERO *CHRYSAORA* NA AMÉRICA DO SUL

Fernanda C. Rosa, Sérgio N. Stampar, Leonardo Ortega, Valentina Leoni, Fabrizio Scarabino, Julia S. Beneti, Martin Abreu, & André C. Morandini

Manuscrito elaborado para submissão ao periodico‘’Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom’’

DISTRIBUIÇÃO DO GÊNERO *CHRYSAORA* NA AMÉRICA DO SUL

Fernanda C. Rosa[1]*, Sérgio N. Stampar[1], Leonardo Ortega[2], Valentina Leoni[3], Fabrizio Scarabino[2,3], Julia S. Beneti[4], Martin Abreu[5], & André C. Morandini[4]

1 – *Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Evolução e Diversidade Aquática – LEDA, Faculdade de Ciências e Letras, UNESP – Univ. Estadual Paulista, Assis, Av. Dom Antonio, 2100, Assis, 19806-900, Brazil*

2 – *DINARA- Dirección Nacional de Recursos Acuáticos, Constituyente 1497, C. P. 11.200, Montevideo, Uruguay*

3- *Museo Nacional de Historia Natural, Uruguay, C. C. 399-C.P. 11.000, Montevideo, Uruguay*

4 - *Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo,Rua do Matão, Trav. 14, 101, São Paulo, 05508-090, Brazil*

5 – *COENDU- Conservación de especies nativas del Uruguay.*

fercreresrosa@gmail.com

Resumo

Chrysaora é um dos gêneros mais ricos em espécies dentro da subclasse Discomedusae Haeckel, 1880. Na América do Sul duas espécies do gênero *Chrysaora* são predominantes, *Chrysaora lactea* e *Chrysaora plocamia*. A distribuição dessas duas espécies é contínua, a qual abrange o Golfo do México no Oceano Atlântico, até o Peru no Oceano Pacífico, sendo a Argentina e agora, possivelmente, o Uruguai, uma zona de convergência entre essas duas espécies. O objetivo desse estudo é promover um levantamento da distribuição do gênero *Chrysaora* na América do Sul e registrar a ocorrência da espécie *C. plocamia* no Uruguai, nunca antes registrada. As regiões amostradas baseiam-se em toda extensão de ocorrência dessas espécies, desde o norte do litoral brasileiro (Pará) até a região oriental do Pacífico Sul (Chile e Peru). Dois grandes espécimes de *C. plocamia* foram coletados na praia de La Aguada, La Paloma, Uruguai, região nunca antes registrada. Foram realizadas análises morfológicas e moleculares, utilizando o marcador molecular 16S, para comparação dos indivíduos das diferentes

espécies e diferentes regiões amostradas. Além dos registros de *C. lactea* no Uruguai, a ocorrência de *C. plocamia* no Uruguai, é relevante pois o registro mais próximo, confirmado e publicado da espécie é da costa da Patagônia (Golfo de San Matias, i.e. ca. 42°S) na Argentina (por volta de 1100 km ao sul). Por isso, é importante salientar que a distribuição de *C. lactea* está sob influência ambiental da corrente do Brasil, que é uma corrente quente, de temperaturas elevadas, que abrange toda a costa leste da América do Sul até cruzar com o Rio do Prata (entre o Uruguai e a Argentina), encontrando-se com a Corrente das Malvinas, uma corrente fria, sendo a região norte da Argentina o limite de distribuição da espécie, possivelmente pelas mudanças nas condições ambientais. Já a espécie *C. plocamia* está associada às águas frias neríticas, por isso a sua grande distribuição pelas águas frias do Atlântico e Pacífico, portanto, o limite norte de distribuição provavelmente está sendo expandido pelo aquecimento global, que influencia e pode gerar uma mudança na circulação das correntes, e isso pode estar provocando mudanças na distribuição das espécies e regiões de sobreposição entre espécies.

Palavras-chave: *Chrysaora lactea*; *Chrysaora plocamia*; correntes oceânicas

INTRODUÇÃO

Existem mais de 200 espécies de cifozoários no mundo (Mianzan & Cornelius, 2000). Esses organismos são conhecidos pela sua presença sazonal na maioria dos oceanos. Muitas espécies de Scyphozoa ocorrem em diferentes zonas de temperatura. Algumas espécies tropicais e subtropicais ocorrem em grandes áreas dos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico; por outro lado, outras espécies podem ser restritas por barreiras biogeográficas (Arai, 1997; Morandini et al., 2005). A distribuição das espécies de *Chrysaora* é restrita às áreas costeiras, e isso se deve ao fato da presença do seu estágio de pólipo, que tem a necessidade de um substrato duro para se fixar quando larva e assim, completar seu ciclo de vida (Morandini & Marques, 2010). O estilo de vida pelágico de medusas de *Chrysaora* pode sugerir que a dispersão à longa distância é uma possibilidade, uma forte subdivisão populacional das espécies provavelmente pode estar sendo conduzida pela incapacidade de sobreviver e reproduzir em regiões de condições ambientais subótimas, com uma salinidade desfavorável (Bahya, 2005).

Chrysaora é um dos gêneros mais ricos em espécies dentro da subclasse Discomedusae Haeckel, 1880. Algumas espécies atribuídas ao gênero são pouco conhecidas e mal descritas, enquanto outras são frequentemente abordadas (Morandini & Marques, 2010). Muitas espécies têm sido registradas em áreas geográficas restritas, e não possuem estudos comparados das espécies para validar seu status taxonômico (Morandini & Marques, 2010).

A cifomedusa *Chrysaora lactea* Eschscholtz, 1829 é uma das mais comuns e amplamente distribuídas medusas de Scyphozoa na costa brasileira (Morandini et al., 2005). A distribuição da espécie é contínua desde o Golfo do México até a costa norte da Argentina (Morandini & Marques, 2010; Rosa et al., em preparação). Morandini e Marques (2010) mencionam que a espécie *C. lactea* é mais abundante durante o final do inverno e o começo da primavera. Já na região da Argentina os indivíduos de *C. lactea* apareceram fundamentalmente durante a primavera e verão (Mianzan, 1989).

Não existe a presença de barreiras geográficas físicas que possa delimitar a distribuição da espécie, existem apenas algumas hipótesese de fatores como diferenças de temperatura, salinidade, disponibilidade de alimento, além da competição com outras espécies. Uma grande ocorrência do gênero *Chrysaora* registrados na literatura ocorre, em abundância, nas regiões já analisadas do litoral Brasileiro (Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro e Pará) (Rosa et al., em preparação).

Outra espécie que é predominante na América do Sul é *Chrysaora plocamia* Lesson, 1830 a qual apresenta um incomum padrão de distribuição, ocorrendo em ambos os lados do sul da América do Sul; região oriental do Pacífico Sul (Peru, Chile) (Stiasny, 1937; Kramp, 1952) e oeste do Atlântico Sul (Argentina) (Mianzan & Cornelius, 1999) (Figura 2). Esse padrão de distribuição ocupando os dois diferentes oceanos, é coerente com dados oceanográficos e de circulação como ressaltado por Acha et al. (2004) e é conhecido como a zona estuarina fria da Patagônia, que liga os oceanos Pacífico e Atlântico. Nenhuma diferença tem sido notada em exemplares de *C. plocamia* dessas diferentes áreas por autores anteriores (Stiasny, 1937; Morandini & Marques, 2010). Essa espécie pode ser encontrada através de uma escala que abrange dois grandes ecossistemas marinhos (LMES): O grande ecossistema marinho da Corrente de Humboldt no Pacífico e a grande plataforma do ecossistema marinho da Patagônia, no Atlântico (Heileman, 2009; Heileman et al., 2009). Esses LMEs, possui um litoral de 13,000 km e uma área de superfície de mais de 5,5 milhões de km (Mianzan et al., 2014).

C. plocamia apresenta importantes papéis ecológicos, incluindo sua relação trófica e interações simbióticas com peixes pelágicos, tartarugas marinhas, anfípodos, copépodos e anêmonas (Mianzan et al., 2014). Essa grande água-viva afeta negativamente indústrias na região quando abundante, incluindo a pesca, aquicultura instalações de dessalinização e turismo (Mianzan et al., 2014). A variabilidade populacional dessa espécie tem uma relação clara com o clima, onde as fases de aumento da biomassa de *C. plocamia* foram associadas a eventos de El Niño, que ocorreram durante o período mais quente (Mianzan et al., 2014). Portanto, alguns surtos de águas-vivas denominados ‘’*blooms*’’, geram um grande impacto econômico em toda região de abundância dessa espécie. Contudo, o objetivo desse estudo foi promover um levantamento da distribuição do gênero *Chrysaora* na América do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragem e estudos morfológicos

As regiões amostradas baseiam-se em toda extensão de ocorrência das espécies, desde o norte do litoral brasileiro (Pará) até a região oriental do Pacífico Sul (Chile e Peru). Os espécimes de *C. lactea* foram coletados nas regiões do Pará (São Caetano de Odivelas - 0°43'49.11"S 48° 0'26.02"O), Rio de Janeiro (Macaé - 22°36'9.11"S 41°59'29.49"O), São Paulo (Guarujá - 23°56'1.69"S 46° 9'57.67"O), Santa Catarina (Florianópolis - 27°25'3.98"S 48°26'23.80"O) e Uruguai (Rocha - La Paloma - 34°39'10.83"S 54° 8'26.94"O), através da pesca de arrasto, realizada por barcos pesqueiros, e alguns espécimes foram coletados diretamente encalhados na praia, com um total de quatro indivíduos do Pará (baixa ocorrência), dez indivíduos do Rio de Janeiro, dez indivíduos de São Paulo e oito indivíduos do Uruguai. Dos indivíduos de Santa Catarina só foram obtidos as amostras moleculares.

Dois grandes espécimes de *C. plocamia* foram coletados na praia de La Aguada (34°38’43’’S 54°9’13’’W), La Paloma, Uruguai (Figura 3), em dois eventos distintos: 8 de dezembro de 2012 e 20 de julho de 2014. O material analisado foi Museu Nacional de História Natural de Montevideo - MNHNM (código CHRP001) (~45 cm em diâmetro, 07.xii.2012, 4% solução de formaldeído, La Paloma, Uruguai); MNHNM (código CHRP002 (~50 cm em diâmetro, 20.vii.2014, 4% solução de formaldeído, La Paloma, Uruguai). Os dois espécimes foram encontrados encalhados na areia da praia na linha da maré. Os animais foram mantidos brevemente em um balde com água do mar para observações e fotografias, brevemente preservados em solução de formaldeído (4%), com a exceção de alguns tentáculos que foram previamente preservados em etanol 95°. Os caracteres observados em cada indivíduo foram: comprimento umbrelar, comprimento dos septos mesogleais, largura da base do octante, diâmetro do óstio subgenital, número de lóbulos nos octantes, número de tentáculos nos octantes, posição dos tentáculos em relação à margem, posição do ropálio de acordo com os tentáculos, sobreposição de lóbulos no ropálio, presença de verrugas exumbrelares, disposição das verrugas exumbrelares e presença de quadralinga.

Estudos Moleculares

As análises moleculares foram realizadas através da avaliação dos marcadores moleculares mitocondriais para as duas espécies (16S). A base dos dados foi obtida a partir do genoma mitocondrial obtido de espécimes de São Sebastião (SP) identificado como *C. lactea* (Stampar et al., 2012), e de dois espécimes de *C. plocamia* da costa do Peru, Ilo (17°38'53''S 71°21'12''W). Materiais de *C. lactea* coletados em La Paloma (Dezembro de 2012) foram utilizados para comparação genética.

O estudo molecular foi baseado no protocolo definido por Stampar et al. (2012). DNA foi extraído utilizando InstaGene (Bio-Rad) de tentáculos removidos dos espécimes. Genes foram amplificados usando a técnica de PCR primers CB1 e CB2, (Cunningham e Buss, 1993) que foram usados para amplificar parte do gene 16S. A purificação do produto da PCR foi preparada para o sequenciamento utilizando o BigDye@ Terminator v3.1 kit (Applied Biosystems), com os mesmos primers e condições de temperatura da reação de PCR's. O processo de sequenciamento foi levado a um analisador genético ABI PRISM@3100 (Hitachi).

As sequências foram montadas e editadas (removendo bases ambíguas e sequênciasiniciadoras) utilizando GENEIOUS 7 (Drummond et al., 2011). O alinhamento em todos marcadores moleculares foi realizado utilizando MUSCLE (Edgar, 2004) em parâmetros pré-definidos. O modelo de Kimura's dois parâmetros de substituição de bases no software MEGA6 (Tamura et al., 2013) e p-distance em GENEIOUS 7 foi utilizado para calcular as distâncias genéticas. As sequências foram submetidas para o GENBANK (Uruguai - KT371523 / KT371522; Peru - KT371520/KT371521).

RESULTADOS

Observações anatômicas e morfológicas

Todos os espécimes de *C. lactea* (32 indivíduos), foram analisados morfologicamente através dos critérios acima mencionados e validados como membros da espécie, os quais foram comparados com os espécimes de Santa Catarina, coletados na Baía de Guanabara (localidade tipo), comprovando assim sua abrangente distribuição do Norte do Brasil (Pará) até o Sul do Uruguai (La Paloma). Em relação ao comprimento umbrelar, os indivíduos não apresentaram uma grande variação dentro do grupo e entre

os grupos. Os indivíduos do Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma apresentaram tamanhos maiores (mínimo: 5,7 e máximo: 15,5), já os indivíduos do Pará apresentaram um tamanho bem inferior aos demais (mínimo: 2,33 cm e máximo: 5,93 cm). O número de tentáculos por indivíduo variou de 24 a 31, com cada octante possuindo de 3 a 5 tentáculos. Alguns indivíduos apresentaram valores máximos de tentáculos, 5 por octante, tanto em indivíduos menores, quanto os indivíduos maiores do Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma. Apenas os indivíduos do Pará apresentaram um valor de 3 tentáculos por octante em todos seus indivíduos analisados.

Analisando o comprimento dos septos mesogleais e a largura da base do octante, os valores variam proporcionalmente de acordo com o tamanho do indivíduo, apresentando valores muito próximos entre eles. Comparando o diâmetro do óstio subgenital, visto que as medidas foram feitas nas quatro regiões de abertura genital de cada indivíduo, entre os diferentes indivíduos e diferentes grupos, foi notado uma grande variação (mínimo: 0,17 cm e máximo: 1,48 cm). Também foram obtidos valores muito próximos entre cada óstio subgenital de um mesmo indivíduo, como por exemplo, um indivíduo com valores mínimos do Pará (0,18 cm; 0,2 cm; 0,2 cm; 0,27 cm) e um indivíduo com valores máximos do Rio de Janeiro (0,77 cm; 1,1 cm; 1,1 cm; 1,4 cm). O número de lóbulos por octante variou de 3-6 (2 ropalares e 4 tentaculares), os lóbulos ropalares são ligeiramente mais longos e próximos da margem.

As verrugas exumbrelares aparecem em grandes quantidades irregularmente distribuídas na superfície da umbrela, aparecendo em menores quantidades em indivíduos menores. Já a posição do ropálio em relação ao tentáculo varia entre uma posição na mesma linha que se encontra os tentáculos (indivíduos do Pará e São Paulo) e uma posição abaixo da linha dos tentáculos (indivíduos do Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma). A posição dos tentáculos varia também entre uma posição próxima da margem dos lóbulos (Pará) e tentáculos mais profundos entre os lóbulos (Rio de Janeiro, São Paulo e La Paloma). Em relação a sobreposição de lóbulos no ropálio, todos os indivíduos de todas as regiões apresentaram lóbulos abertos sendo vistos do ropálio.

Os dois espécimes de *C. plocamia* também foram analisadas morfologicamente (Figura 3), seguindo os mesmos critérios e molecularmente, comparando esses dois indivíduos com as análises moleculares dos indivíduos do Peru, o que possibilitou a confirmação da espécie como *C. plocamia*. No estudo morfológicos podemos evidenciar caracteres específicos presentes nos indivíduos os quais nos permitem caracterizar a espécie, tais como, sistema de canal nos lóbulos, presença de quadralinga e seu grande

tamanho em relação aos indivíduos da espécie *C. lactea.*

Dados moleculares

Foram utilizadas sequências de *C. quinquecirrha* para comparar a distâncias entre duas diferentes espécies do gênero, e a distância obtida entre *C. quinquecirrha* x *C. lactea* foi de 0,272 até 0,301. A variação interpopulacional entre *C. lactea* (Pará) x *C. lactea* (Santa Catarina) foi de 0,014 até 0,043. Em relação à comparação intrapopulacional, não houve nenhuma variação entre os indivíduos do Pará (p-distance = 0), já a variação entre os indivíduos de Santa Catarina foi de 0,029.

Também foi estimada a distância genética entre os espécimes de *C. plocamia* coletados no Peru e Uruguai utilizando o marcador mitocondrial 16S, a qual foi 0.003 para K2P e 0.003 para p-distance. Atualmente a diferença entre sequências obtidas é realmente muito baixa (apenas 3bp de 589bp recuperados). Foi também estimada a distância entre *C. plocamia* (Uruguai) e *C. lactea* (Uruguai) a qual é 0.082 para K2P e 0.077 para p-distance, o que apresenta uma distância maior com valores que permitem diferenciar uma espécie da outra.

DISCUSSÃO

A distribuição de grandes águas-vivas é fundamentalmente relacionada a fatores físicos. Esses fatores incluem: correntes, redemoinhos, ressurgência, presença de ilhas, marés e frentes oceânicas (Haury et al., 1978). Porém, outro fator que pode ocorrer é a migração, o qualnão está relacionado com as correntes de maré (Arai, 1997). Os indivíduos migram em busca de condições ambientais mais favoráveis para o seu desenvolvimento. Consequentemente, com o tempo, foi permitido à evolução de algumas espécies distintas nos dois oceanos (Atlântico e Pacífico), embora muitas espécies fossem comuns em ambos (Larson, 1990).

C. plocamia pode ser encontrada através de um intervalo que engloba dois ‘’Large Marine Ecossistems (LMEs)’’: O grande ecossistema marinho da Corrente de Humboldt no Oceano Pacífico e a grande plataforma do ecossistema marinho da Patagônia, no

Oceano Atlântico. A corrente de Humboldt, extende-se ao longo da costa oeste da América do Sul desde o Norte do Peru até o Sul do Chile, tornando-se um dos principais sistemas de ressurgência do mundo. A corrente de Humboldt é caracterizada pelo fluxo de águas frias e de baixa salinidade (Heileman, 2009; Heileman et al., 2009. Muitas espécies na Corrente de Humboldt apresentam ampla gama de distribuição e são adaptadas para uma moderada e constante baixa temperatura da água (Riascos et al. 2009).

O grande ecossistema marinho da Patagônia estende-se do Uruguai até o estreito de Magalhães. Esse ecossistema é influenciado por duas correntes de vento: a Corrente das Malvinas fluindo ao norte junto com um ramo da corrente Circumpolar que flui ao longo da plataforma continental da Argentina (Garzoli, 1993; Vivier e Provost, 1999) e a Corrente do Brasil, que flui para o sul (Stramma et al., 1990). As correntes do Brasil e das Malvinas convergem em cerca de 38ºS (região entre o Uruguai e a Argentina) (Saraceno et al., 2004) e geram zonas frontais conspícuas, consequentemente, é uma região de alta energia, produtividade primária e variabilidade espaço-temporal, influenciando a hidrografia da plataforma continental adjacente (Garzoli & Garrafo 1989; Gordon, 1986; Goni & Wainer, 2001).

A influência das correntes é de grande importância na distribuição das espécies as quais se adaptam aos ambientes de acordo com as condições de temperatura e salinidade da água. A locomoção dos espécimes é baseada no fluxo das correntes, sendo assim a presença desses dois ecossistemas marinhos é de extrema importância na distribuição de *C. plocamia.*

Adicionalmente, a descarga do Rio da Prata, é um grande influxo de água doce na região (Guerrero et al., 1997) com variações sazonais e interanuais adicionando complexidade ao sistema. A frente do Rio da Prata é caracterizada pela forte estratificação vertical, a água doce flui em direção ao mar sobre a superfície da água enquanto a água densa da plataforma flui em direção ao fundo, produzindo uma frente de turbidez (Acha et al., 2004). Ao longo da plataforma, outras zonas frontais termohalinas foram descritas por Martinez e Ortega (2007) bem como uma sub-superfície frontal, formada pelas águas da plataforma subantártica e as águas da plataforma subtropical, gerando a plataforma frontal subtropical que pode ser como uma extensão da zona de confluência Malvinas-Brasil sobre a plataforma ca. 33ºS (Piola et al., 2000). Ao sul, perto da plataforma continental da Argentina, uma frente permanente termohalina separa as águas da plataforma subantártica das águas mais frias e salinas da corrente das Malvinas (Acha et

al., 2004; Acha et al., 2015).

A plataforma continental do Uruguai é caracterizada por ter uma sazonalidade acentuada, com a predominância de águas frias subantárticas durante a temporada austral de inverno-primavera e as águas quentes tropicais e subtropicais durante a temporada austral de verão-outono (Piola et al., 2000; Ortega & Martinez 2007). Além dos registros de *C. lactea* no Uruguai, os registros de *C. plocamia* no Uruguai são especialmente relevantes porque o registro mais próximo, confirmado e publicado da espécie, é da costa da Patagônia (Golfo de San Matias, ex. ca. 42ºS) na Argentina (por volta de 1100 km ao sul) (Mianzan & Cornelius, 1999; Morandini e Marques, 2010; Mianzan et al., 2014). Esses registros ocorreram no final da primavera de 2012 e no inverno de 2014, próximo à data de registro de 2012, a presença da água fria de fundo (15.6-13.7ºC) foi observada na frente de La Paloma (dados coletados por RV Aldebaran em Novembro 27-28 de 2012). Afloramento costeiro também foi registrado (temperatura de superfície<18ºC); durante esse período, também foi notado que a incidência da espécie *C. lactea* pode estar, possivelmente, presente na região mais interna do Rio da Prata, enquanto *C. plocamia* provavelmente haveriam se deslocado através de regiões mais frias e distantes da costa e do estuário, não habitando assim exatamente o mesmo local (Figura 4A). Outros fatores também podem ter influenciado o deslocamento desses indivíduos e sua distribuição. Adicionalmente, um predomínio de temperaturas anormais na superfície do mar foi observado ao longo de uma grande parte da margem continental da Argentina e do Uruguai (http://iridl.ldeo.columbia.edu/ monthly ssta), reforçando a presença de um núcleo de água fria (Figura 4A). Durante o inverno de 2014, temperaturas <13ºC, indicativos da influência das águas frias da plataforma subantártica, foram registrados sobre as plataformasdo Uruguai e Argentina (Figura 4B). Como consequência das mudanças climáticas, as correntes oceânicas vem sofrendo alterações, o que por consequência está permitindo que correntes frias atinjam regiões mais ao norte do Uruguai.

Deve ser enfatizado que a presença dessa grande espécie e de fácil reconhecimento, na costa do Uruguai é excepcional, e particularmente nunca registrado em La Paloma durante os últimos 25 anos (M. Abreu, observação pessoal; G. Fabiano, comunicação pessoal). Embora alguns registros históricos excepcionais e não verificados ao longo da costa do Uruguai e a Província de Buenos Aires (Argentina), ca. 34-38ºS (50-300 m de profundidade), devem pertencer a essa espécie, mesmo com uma extensiva pesca de arrasto para avaliação desde 2005, não foi possível detectar nenhuma grande

espécie de água-viva (L. Ortega e F. Scarabino observação pessoal). Assim, esses registros ocasionais devem ser relacionados com uma singularidade climática e oceanográfica. Temperaturas do oceano têm aumentado na maioria das regiões ao longo do século passado. Consistente com a visão de que espécies marinhas são limitadas termicamente, há evidência crescente de que muitas espécies marinhas já tenham sofrido mudanças devido às tendências do aquecimento (Cheung et al.,2013; Sem Gupta, 2014). Nesse sentido, a distribuição geográfica das espécies é delimitada por faixas de limites de acordo com as mudanças climáticas e espécies tem mostrado resposta, ao se deslocar nesses limites. A extensão dos limites que previamente não eram espaços habitados (sob aquecimento global, habitat previamente bom para acomodar determinada espécie) são conhecidos como áreas de alcance principal, enquanto que aqueles habitats atualmente ocupados (sob aquecimento global, habitats ocupados que tem vindo a exceder limites térmicos superiores as espécies em questão) são conhecidos como áreas de limite de distribuição (Schoeman et al., 2014).

A distância genética entre as sequências obtidas mostra que existe algumas correlações (intercâmbio) entre as populações porém não é uma distância tão grande como se comparássemos as distâncias dessas espécies com *C. quinquecirrha*, espécie de *Chrysaora* endêmica da América do Norte Ocidental, a qual obtivemos uma distância de 20%.

Por isso, é importante salientar que a distribuição de *C. lactea* está sob influência ambiental da corrente do Brasil, que é uma corrente quente de temperaturas elevadas, que abrange toda a costa leste da América do Sul, até cruzar com o Rio da Prata (entre o Uruguai e a Argentina), encontrando-se com a Corrente das Malvinas, uma corrente fria, sendo a região norte da Argentina o limite de distribuição da espécie, possivelmente pelas mudanças nas condições ambientais.

A espécie *C. plocamia* está associada às águas frias neríticas, por isso a sua grande distribuição pelas águas frias do Atlântico e Pacífico. Portanto, o limite norte de distribuição provavelmente está sendo limitado pelo aquecimento global. Isso é particularmente evidente no Atlântico, onde existe um gradiente térmico latitudinal íngreme em comparação com o sistema de Correntes de Humboldt, tendo assim uma tendência para o aquecimento pronunciado no sistema costeiro (Zavialov et al., 1999). Assim, esses registros ocasionais devem ser vistos como um produto da variabilidade natural da circulação na costa dos oceanos, incidentes raros ou indicativos de mudanças climáticas os quais influenciam a distribuição das espécies.

AGRADECIMENTO

Um agradecimento especial para Gabriela Fabiano (UGEPA, DINARA, La Paloma, Uruguay) pela ajuda durante a coleta dos espécimes e seus comentários sobre a presença dessas espécies em La Paloma. ACMorandini agradece o apoio daFundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP)2010/50174-7 e 2011/50242-5, e CNPq (301039/2013 – 5). Ao SNStampar pelo apoio do CNPq (481549/2012-9). Esse projeto é uma contribuição do NPBioMar, USP.

REFERÊNCIAS

Acha E.M., Mianzan H.W., Guerrero R.A., Favero M. and Bava J. (2004) Marine fronts at the continental shelves of austral South America: physical ans ecological processes. Journal of Marine systems 44.1: 83-105.

Acha E.M., Piola A. Iribarne O. and Mianzan H. (2015) Ecological Processes at

Arai N.A. (1997) *A functional biology of scyphozoa*. Chapman & Hall, New York.

Bayha, K. M. 2005 The molecular systematics and population genetics of four coastal ctenophores and scyphozoan jellyfish of the United States Atlantic and Gulf of Mexico.

Camus P.A. (2001) Biogeografía marina de Chile continental. *Revista Chilena de História Natural* 74, 587-617.

Cheung W.W.L., Watson R., and Pauly D. (2013) Signature of Ocean Warming in

Chile). *Zoologischer Anzeiger*,119 (11/12), 273–284.

Cunningham C.W. and Buss L.W. (1993) Molecular evidence for 270 multiple episodes of paedomorphosis in the Family Hydractiniidae. *Biochemical Systematics andEcology* 21, 57–69.

Drummond A. J., et al. (2011) Geneious v7.

Edgar R.C. (2004) MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic acids research*, 32(5), 1792-1797.

Garzoli S. L., Garraffo Z. (1989) Transports, frontal motions and eddies at the Brazil-Malvinas Currents confluence, *Deep Sea Research Part A*, 36, 681–703.

Garzoli S.L. (1993) Geostrophic velocity and transport variability in the Brazil-

Global Fisheries Catch. *Nature* 497, 365–68.

Goni G.J. and Wainer L. (2001) Investigation of the Brazil Current front variability from altimeter data. *Journal of Geophysical Research,* Volume 106, Issue C12 Pages 31117–31128.

Gordon A.L. and Greengrove C.L. (1986) Geostrophic circulation of the Brazil-Falkland Confluence. *Deep Sea Research* 33, 573-585.

Guerrero R.A., Piola A.R. (1997) Masas de agua en la Plataforma Continental. In: Boschi, E.E. (ed.) El Mar Argentino y sus Recursos Pesqueros, Volume 1. Mar del Plata, Argentina: Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero, pp. 107-118.

Haury, L.R., McGowan, J.A. and Wiebe, P.H. (1978) Pattern s and processes in the time-space scales of plankton distributions,. In Steele J. (ed.) *Spatial Patterns inPlanktonic Communities*. Plenum Press, New York, pp. 277-327.

Heileman S. (2009) Patagonian Shelf LME. In Sherman K. and Hempel G. (eds.) The UNEP Large marine ecosystem report: a perspective on changing conditions inLMEs of the world's regional seas. UNEP Regional Seas Report and Studies Nº 182, *United Nations Environment Programme,* Nairobi, pp.735-746.

Heileman S., Guevara R., Chávez F., Bertrand A. and Soldi H. (2009) XVII-56Humboldt Current LME. In Sherman K and Hempel G. (eds.) The UNEP largemarine ecosystem report: a perspective on changing conditions inLMEs of the world's regional seas. UNEP Regional Seas Report and Studies Nº 182, *United Nations Environment Programme,* Nairobi, pp. 14.

Kramp P. L. (1952) Reports on the Lund University Chile Expedition 1948-49. 2. Medusae collected by the LU Exp. 1948-49. Acta Univ. Lund., NF Avd 2.47:1-19.

Larson B. C. and Oliver C. D. (1990) Forest stand dynamics. McGraw-hill, Inc.

Mianzan H.W. (1989) Las Medusas Scyphozoa de La Bahia Blanca, Argentina. Boletim Inst. Oceanogr.,São Paulo, 37 (1): 29-32, 1989.

Mianzan H.W., and Cornelius P.F.S. (1999) Cubomedusae and scyphomedusae. *South Atlantic Zooplancton* 1: 513-559.

Mianzan H.W., Quiñones J., Palma S., Schiariti A., Acha M.E., Robinson K.L., Graham W.M(2014) *Chrysaora plocamia*: A PoorlyUnderstood Jellyfish from South American Waters. In Pitt K.A. and Lucas C.H. (eds.) *Jellyfish Blooms,* pp. 219-236.

Miloslavich P., Klein E., Díaz J.M., Hernández C.E., Bigatti G. et al. (2011) Marine Biodiversity in the Atlantic and Pacific Coasts of South America: Knowledge and Gaps. *PLoS ONE* 6(1): e14631.

Morandini A.C., Ascher D., Stampar S.N. and Ferreira J.F.V. (2005) Cubozoa e Scyphozoa (Cnidaria: Medusozoa) de águas costeiras do Brasil .*Iheringia, SérieZoologia* 95, 281–294.

Morandini A.C., Marques A.C. (2010) Revision of the genus *Chrysaora* Péron & Lesueur, 1810 (Cnidaria: Scyphozoa). *Zootaxa*, 2464: 1-97.

Ortega L., and Martinez A. (2007). Multiannual and seasonal variability of water masses and fronts over the Uruguayan shelf. *Journal of Coastal Research*, 618-629.

Piola A.,Brandini F. P., Boltovskoy D., Kocmur S., Röttgers R., Abreu P. C., Lopes

R. M. (2000) Multiannual trends in fronts and distribution of nutrients and clorophyll in the southwestern Atlantic (30-62 S). *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers 47(6), 1015-1033.*

Riascos J.M., Carstensen D., Laudien J., Arntz W.E., Oliva M.E., Güntner A. and Heilmayer O. (2009) Thriving and declining: climate variability shaping life339history and population persistence of *Mesodesma donacium* in the Humboldt Upwelling System. *Marine Ecology Progress Series* 385, 151–163.

Rosa F.C., Morandini A.C., Gueratto C., Stampar S.N. (2015)Distribuição e validade taxonômica da espécie *Chrysaora lactea* (Cnidaria; Scyphozoa) no Atlântico sul ocidental – Em preparação.

Saraceno M., Provost C., Piola A. R., Brava J., Gagliardini A. (2004) Brazil Malvinas Frontal System as seen from 9 years of advanced very high resolution radiometer data. Journal of Geophysical Research: Oceans (1978-2012), 109(C5).

Schoeman D.S., Schlacher T.A., Defeo O. (2014) Climate-change impacts on sandy beach biota: crossing a line in the sand. *Global Change Biology*, 20, 2383–2392.

Sen Gupta A., Brown J.N., Jourdain N.C., van Sebille E., Ganachaud A., Vergés A.(2014) Episodic and non-uniform shifts of thermal habitats in a warming ocean.*Deep Sea Research Part II Top Stud Oceanogr* 113,59–72.

Spalding, M. D. (2007). Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *Oxford Journals, Science & Mathematics, BioScience, Volume 57, Issue 7*, Pp. 573-583.

Stampar S.N, Maronna M.M., Vermeij M.J.A., Silveira F.L.d. and Morandini A.C.

(2012) Evolutionary Diversification of Banded Tube-Dwelling Anemones (Cnidaria; Ceriantharia; *Isarachnanthus*) in the Atlantic Ocean. *PLoS ONE* 7(7):41091.

Stiasny G. (1937) Über *Chrysaora plocamia* (Lesson) Haeckel von Toxopila (Nord-Chile). *Zoologischer Anzeiger*, 119 (11/12), 273-284.

Stramma L., Ikeda Y. and Peterson R.G. (1990) Geostrophic transport in the Brazil Current region north of 20°S. *Deep-Sea Research* 37 (12), 1875–1886.

Tamura K., Stecher G., Peterson D., Filipski A. and Kumar S. (2013) MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 6.0. *Molecular Biology and Evolution* 30, 2725-2729.

Thiel M., Macaya E.C., Acuña E., Arntz W.E. et al. (2007) The Humboldt CurrentSystem of Northern and Central Chile: oceanographic processes, ecologicalinteraction and socioeconomic feedback. *Oceanography and Marine Biology – An Annual Review* 45, 195-344.

Vivier F. and Provost C. (1999) Direct velocity measurements in the Malvinas

world's regional seas. UNEP Regional Seas Report and Studies Nº 182, United

Zavialov et al., (1999) Sea surface temperature variability off southern Brazil and Uruguay as revealed from historical data since 1854. *Journal of Geophysical Research*, vol. 104, no. c9, pages 21,021–21,032.

LEGENDA DAS FIGURAS

Fig. 2. Distribuição Geográfica de *Chrysaora plocamia* (vermelho) e *Chrysaora lactea* (verde), além da região de sobreposição das duas espécies no norte da Argentina e Uruguai (azul), cobrindo dois grandes ecossistemas marinhos no Oceano Pacífico e Atlântico (vermelho). Ø: localização dos espécimes encontrados, 1100 km ao norte do limite da distribuição geográfica até então conhecida.

Fig. 3. *Chrysaora plocamia* da costa do Uruguai. A – Espécime encontrado em 2012 (escala – 15 cm); B – Espécime encontrado em 2014 (Escala – 70 cm); C – Detalhe do sistema de canal nos lóbulos; D – Quadralinga.

Fig. 4. Temperatura da superfície do mar (TSM) distribuição durante o final da primavera (Dezembro 2-9) de 2012 (A) destacando a frente fria no mar (elipse completa) e o afloramento costeiro (elipse tracejada) e localização de espécimes encalhados (La Paloma). (B) TSM distribuição durante o inverno (Julho 20-27).

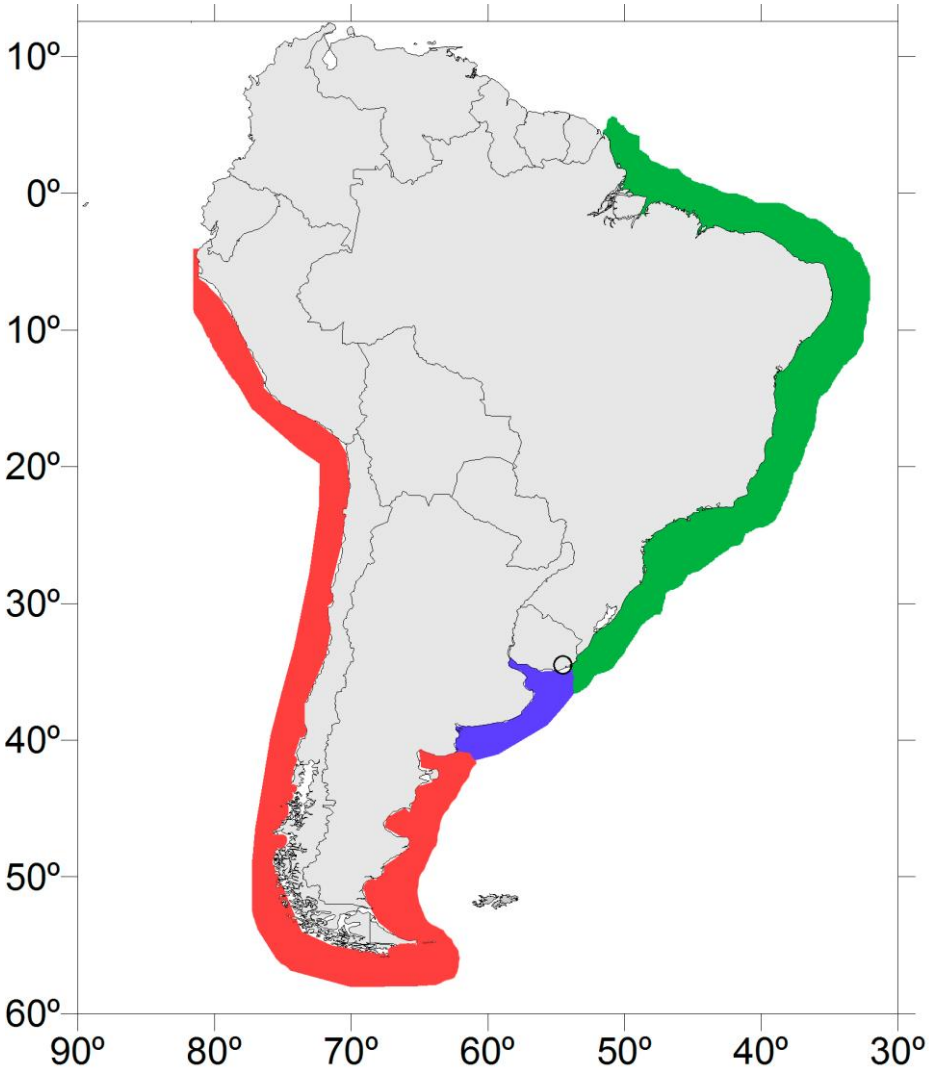


Fig. 2. Distribuição Geográfica de *Chrysaora plocamia* (vermelho) e *Chrysaora lactea* (verde), além da região de sobreposição das duas espécies no norte da Argentina e Uruguai (azul), cobrindo dois grandes ecossistemas marinhos no Oceano Pacífico e Atlântico (vermelho). Ø: localização dos espécimes encontrados, 1100 km ao norte do limite da distribuição geográfica até então conhecida.

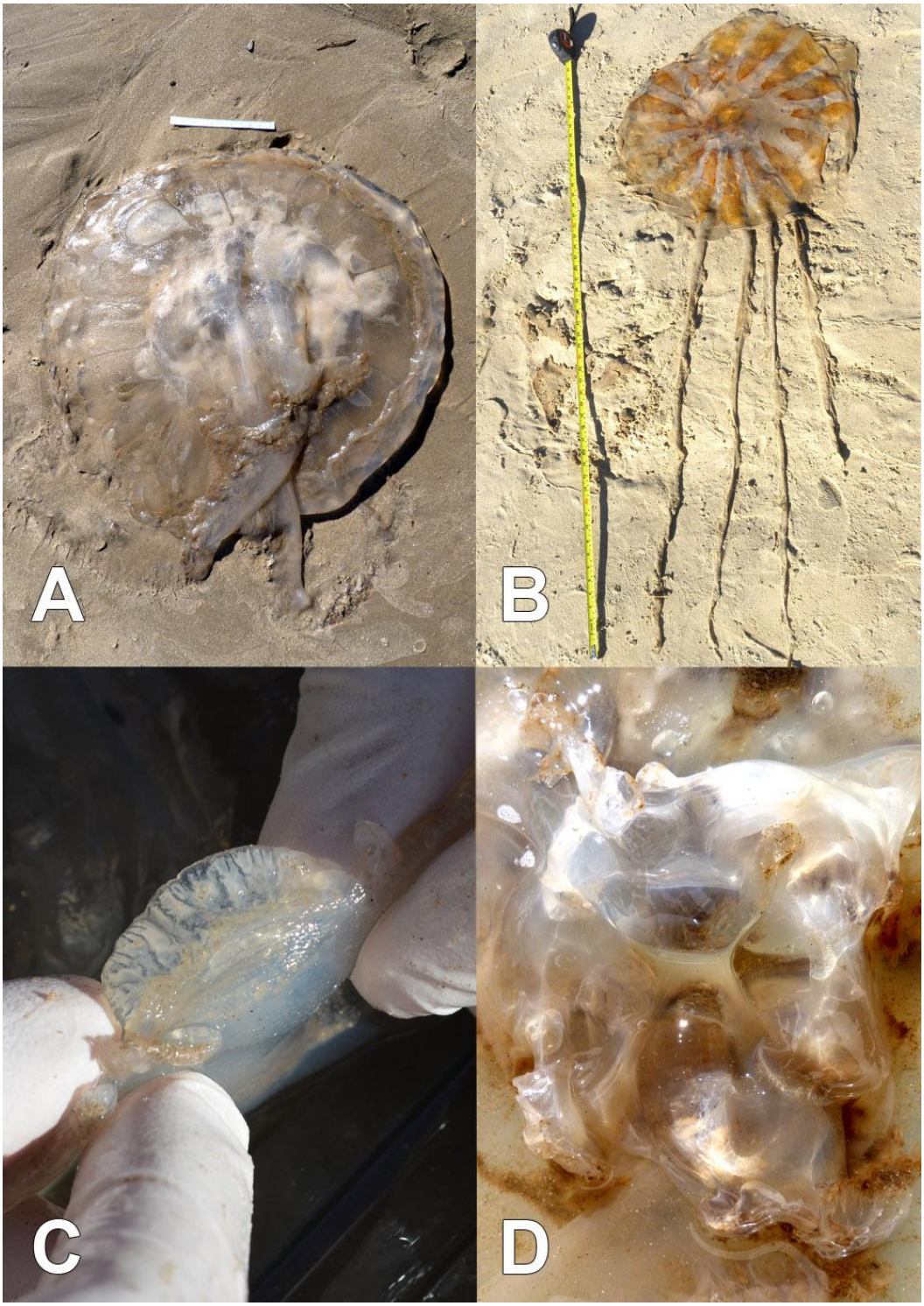


Fig. 3. *Chrysaora plocamia* da costa do Uruguai. A – Espécime encontrado em 2012 (escala – 15 cm); B – Espécime encontrado em 2014 (Escala – 70 cm); C – Detalhe do sistema de canal nos lóbulos; D – Quadralinga.

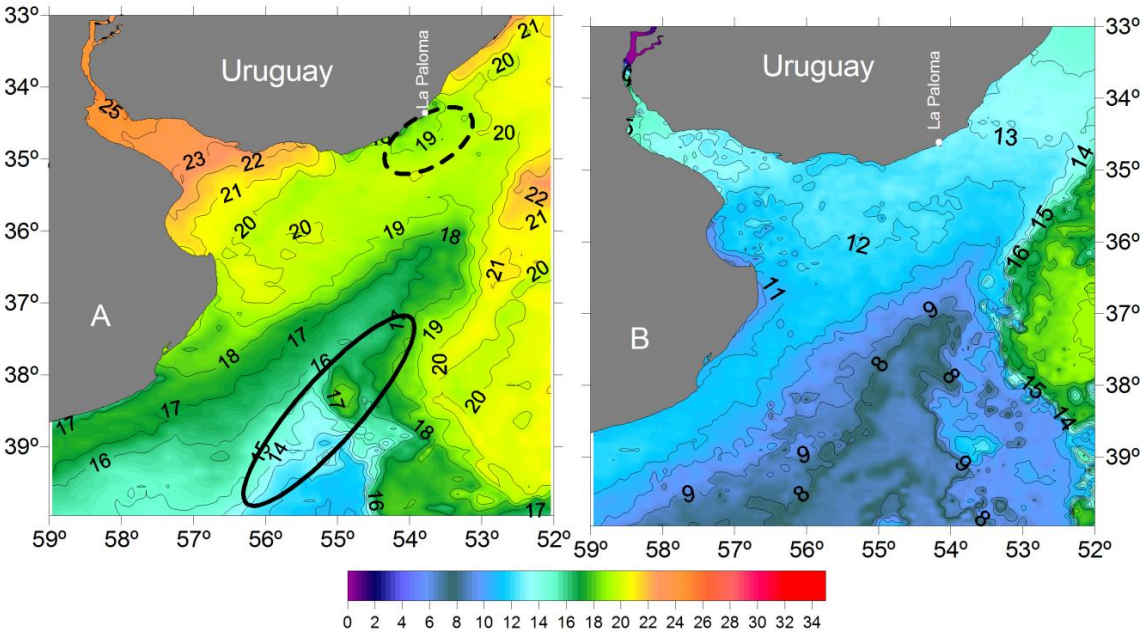


Fig. 4. Temperatura da superfície do mar (TSM) distribuição durante o final da primavera (Dezembro 2-9) de 2012 (A) destacando a frente fria no mar (elipse completa) e o afloramento costeiro (elipse tracejada) e localização de espécimes encalhados (La Paloma). (B) TSM distribuição durante o inverno (Julho 20-27).

IV. CONCLUSÃO GERAL

Com a análise de populações distando mais de 6 mil km, não apresentando diferenças morfológicas ou moleculares significativas entre os espécimes de *Chrysaora lactea* comparados das regiões do Pará, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e La Paloma, pudemos concluir que os indivíduos do Brasil e do Uruguai são da espécie *C. lactea*. Assim, o presente trabalho corrobora os resultados de Agassiz e Mayer (1898), Mayer (1910) e Morandini e Marques (2010) de que a distribuição de *C. lactea* é do Golfo do México até Argentina. O aporte de água doce na região do Pará não foi relevante para a diferenciação da espécie, assim como não funciona como uma possível barreira. Aparentemente não há nenhuma barreira biogeográfica isolando populações de *C. lactea* ao longo do Atlântico Sul, portanto, provavelmente, as populações do Caribe também podem ser consideradas membros da espécie *C. lactea*. A espécie *C. plocamia* está associada às águas frias neríticas, encontrando-se distribuidas pelas águas frias do Atlântico e Pacífico. Portanto, o limite norte de distribuição provavelmente está sendo constrangido pelo aquecimento global. Isso é particularmente evidente no Atlântico, onde existe um gradiente térmico latitudinal íngreme em comparação com o sistema de Correntes de Humboldt, tendo assim uma tendência para o aquecimento pronunciado no sistema costeiro (Zavialov et al., 1999). O que pode estar possibilitando a chegada de indivíduos de *C. plocamia* também na costa do Uruguai seria através das mudanças de fluxo das correntes oceânicas. Assim, esses registros ocasionais devem ser vistos como um produto da variabilidade natural da circulação na costa dos oceanos, incidentes raros ou indicativos de mudanças climáticas os quais influenciam a distribuição das espécies.

V. Referências Bibliográficas

AGASSIZ, A.; MAYER, A.G. Studies from the Newport Marine Laboratory, XLI, 1898.

AGASSIZ, L. Contributions to the Natural History of the United States of America Vol. 3, Little, Brown & Co., Boston, 1860.

ARAI, M. N. A Functional Biology of Scyphozoa. Chapman & Hall, London, 1997.

ARAI, M.N. Predation on pelagic coelenterates: a review. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85, 523–536, 2005.

BARZ, K.; HIRCHE, H.J. Abundance, distribution and prey composition of scyphomedusae in the southern North Sea. *Marine Biology*, 151, 1021–1033, 2007.

BAYHA, K. M. The molecular systematics and population genetics of four coastal ctenophores and scyphozoan jellyfish of the United States Atlantic and Gulf of Mexico, 2005.

BRODEUR, R.D; SUGISAKI, H.; HUNT, G.L. Increases in jellyfish biomass in the Bering Sea: implications for the ecosystem. *Marine Ecology Progress Series* 233: 89- 103, 2002.

BURNETT, J.W. Medical aspects of jellyfish envenomation: pathogenesis case reporting and therapy. *Jellyfish Blooms: Ecological and Societal Importance*. Spring Netherlands, p. 1-9, 2001.

CHUN, K. Die Ctenophoren des Golfes von Neapel und der angrenzenden

Meeres-Abschnitte. Vol. 1. W. Engelann, 1880.

CHUN, K. Die Ctenophoren des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. Vol. 2. Lipsius and Tischer, 1898.

COLLINS, A.G.; SCHUCHERT, P.; MARQUES, A.C; JANKOWSKI, T.; MEDINA, M.; SCHIERWATER, B. Medusozoan phylogeny and character evolution clarified by new large and small subunit rDNA data and an assessment of the utility of phylogenetic mixture models. *Syst. Biol*., 55(1): 97-115, 2006.

CONNOR, J.L.; DEANS, N.L. Jellies. Living Art. Monterey Bay Aquarium Foundation, Monterey, 96 pp, 2002.

DAWSON, M.N.; JACOBS, D.K. Molecular evidence for cryptic species of *Aurelia aurita* (Cnidaria, Scyphozoa).*Biological Bulletin* 200: 92-96, 2001.

FEIGENBAUM, D.; KELLY, M. Changes in the lower Chesapeake Bay food chain in the presence of the sea nettle *Chrysaora quinquecirrha* (Scyphomedusa). 19: 39- 47, 1984.

GOY, J. Les miroirs de méduse. Apogée, Rennes, 128 pp, 2002.

GRAHAM, W. M.; PAGÈS F.; HAMNER W. M. A physical contexto for gelatinous zooplankton aggregations: a review. Hydrobiologia 451(1-3) 199-212, (2001).

GREVE, W. The 1989 German Bight invasion of *Muggeaea atlantica*. ICES *Journal of Marine Science* 5 1: 355-358, 1994.

HADDOCK, S. H. D. A golden age of gelata: past and future research on planktonic ctenophores and cnidarians. *Coelenterate Biology 2003*; Volume 178

of the series Developments in Hydrobiology pp 549-556, 2004.

HSIEH, Y.H.P.; LEONG, F.M.; RUDLOE, J. Jellyfish as food*. Hydrobiologia*, 451, 11–17, 2001.

KAWAHARA, M.; UYE, S.; OHTSU, K.; IIZUMI, H. Unusual population explosion of the giant jellyfish *Nemopilema nomurai* (Scyphozoa: Rhizostomeae) in East Asian waters. *Marine Ecology* Progress Series, 307, 161–173, 2006.

KNOWLTON, N. Molecular genetic analyses of species boundaries in the sea. *Hydrobiologia*. February 2000, Volume 420, Issue 1, pp 73-90, 2000.

MARQUES, A.C.; COLLINS, A.G. Cladistics analysis of Medusozoa and cnidarian evolution. *Invertebrate Biology*, 123(1): 23-42, 2004.

MAYER, A.G. The medusae of the world. Volume III. The Scyphomedusae. Carnegie Institution of Washington, Publication 109, III, 499–735, 1910.

MCDONALD, J.H.; SEED, R.; KOEHN, R.K. Allozymes and morphometric characters of three species of *Myfilus* in the Northern and Southern Hemispheres. MARINE BIOLOGY E 1 1: 323-333, 1991.

MIANZAN, H. Questioning the Rise of Gelatinous Zooplankton in the World's Oceans*. Oxford Journals, Science & Mathematics, BioScience*, Volume 62, Issue 2, Pp. 160-169, 2012.

MIANZAN, H.W.; GUERRERO, R.A.Environmental patterns and biomass distribution of gelatinous macrozooplankton. Three study cases in the South-western Atlantic Ocean. *Scientia Marina* 64 (Supll. 1): 215-224. doi: 10.3989/ scimar.2000.64s1215, 2000.

MORANDINI, A.C.; MARQUES, A.C. Revision of the genus *Chrysaora* Péron & Lesueur, 1810 (Cnidaria: Scyphozoa). *Zootaxa,* 2464: 1-97, 2010.

MORANDINI, A.C.; MARTORELLI, S.R.; MARQUES, A.C.; DA SILVEIRA, F.L. *Digenean metacercaria* (Trematoda, Digenea, Lepocreadiidae) parasitizing "coelenterates" (Cnidaria, Scyphozoa and Ctenophora) from Southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Oceanography*, 53(1/2): 39-45, 2005b.

MORANDINI, A.C.; SOARES, M.O.; MATTHEWS-CASCON, H.; MARQUES, A.C. A survey of the Scyphozoa and Cubozoa (Cnidaria, Medusozoa) from the Ceará coast (NE Brazil). *Biota Neotropica*, 6(2): 1-8,2006b.

NASTAV, B.; MALEJ, M.; MALEJ, JR. A.; MALEJ,A. Is it possible to determine the economic impact of jellyfish outbreaks on fisheries? A case study – Slovenia. *Mediterranean Marine Science*, 14/1, 214-223, 2013.

OMORI, M.; NAKANO, E. Jellyfish fisheries in southeast Asia. *Hydrobiologia*, 451, 19–26, 2001.

PFENNINGER,M.; SCHWENK, K. Cryptic animal species are homogeneously distributed among taxa and biogeographical regions Phenomenon. Aspects of investigations. Perspectives of employment. *Zoosystematica Rossica*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 89(18): 8750-8753, 2007.

PURCELL, J.E. Pelagic cnidarians and ctenophores as predators: Selective predation, feeding rates, and effects on prey populations. *Annales de LYnstitut Oceanographique*. 73: 125- 137, 1997.

PURCELL, J.E; STURDEVANT, M.V. Prey selection and dietary overlap among zooplanktivorous jellyfish and juvenile fishes in Prince Will iam Sound, Alaska. *Marine Ecology* Progress Series 2 10: 67-83, 2001.

PURCELL, J.E.; CRESSWELL, F.P.; CARGO, D.G.; KENNEDY, V.S. Differential ingestion and digestion of bivalve larvae by the scyphozoan *Chrysaora quinquecirrha* and the ctenophore *Mnemiopsis lledyi*. *Biological Buletin* 1 80; 103-1 1 1, 1991.

PURCELL, J.E.; WHITE, J.R.; ROMAN, M.R. Predation by gelatinous zooplankton and resouce limitation as potential controls of *Acartia tonsa* copepod populations in Chesapeake Bay. *Lirnnology and Oceanography* 34: 263-278, 1994a.

PURCELL, J.E. Environmental effects on asexual reproduction rates of the scyphozoan *Aurelia labiata*. *Marine Ecology* Progress Series, 348, 183–196, 2007.

PURCELL, J.E. Predation on fish eggs and larvae by pelagic cnidarians and ctenophores. *Bulletin of Marine Science* 37: 739-755, 1985.

RICHARDSON, J.E. A DNA barcode for land plants. Pnas, vol. 106 no. 31, CBOL Plant Working Group, 12794–12797, doi: 10.1073/pnas.0905845106, 2009.

SCHNEIDER, G.; BEHRENDS, G. Population dynamics and the trophic role of *Aurelia aurita* in the Kiel Bight and western Baltic. ICES *Journal of Marine Science* 5 1: 359-367, 1994.

SOMMER, F.A. Jellyfish and beyond: husbandry of gelatinous zooplankton at the

Monterey Bay Aquarium. Third International Aquarium Congress, 249–261, 1993.

SPALDING, M. D. Marine Ecoregions of the World: A Bioregionalization of Coastal and Shelf Areas. *Oxford Journals*, Science & Mathematics, BioScience, Volume 57, Issue 7, Pp. 573-583, 2007.

UYE, S. Replacement of large copepods by small ones with eutrophication of embayments: cause and consequence.*Hydrobiologia* 292 : 513-519, 1994.

VAN ITEN, H.; LEME, J.M.; SIMÕES, M.G.; MARQUES, A.C.; COLLINS, A.G. Reassessment of the phylogenetic position of *conulariids* (Ediacaran-Triassic) within the subphylum Medusozoa (phylum Cnidaria). J. Syst. Palaeont., 4(2): 109-118, 2006.

WIDMER, C.L. How to keep jellyfish in aquariums. An introductory guide for maintaining healthy jellies. Wheat-mark, Tucson, 193 pp, 2008a.

WILLIAMSON, J.A.; FENNER, P.J.; BURNETT, J.W.; RIFKIN, J.F. Venomous and poisonous marine animals: a medical and biological handbook. Queensland: Surf life Saving Queensland Inc. Kensington, NSW: University of New South Wales Press Ltd., Brisbane, 580 pp, 1996.

ZAVILOV, P.O.; WAINER, I.; ABSY, J. M. Sea surface temperature variability off southern Brazil and Uruguay as revealed from historical data since 1854. *Journal of Geophysical Research*,104 (C9), 21, 21, 1999.

VI. ANEXOS

Tabela 1. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região do Pará.

PONTO 1 - PARÁ	INDIVÍDUO 1			INDIVÍDUO 2		
Comprimento radial	5.93			5.5		
Comprimento dos septos mesogleais	1.43	1.46	1.1	1.3	1.3	1.25
Largura da base da octante	0.8	0.7	1.14	0.5	0.7	1.59
Largura antes da curva	1.25	1.43	1.43	0.83	1.22	0.97
Largura superior da octante	2.06	1.86	2.06	1.3	1.5	1.45
Diâmetro do óstio subgenital	0.5	0.33	0	0.39	0.29	0.44
Número de lóbulos por octante	4	4	4	4	4	4
Número de tentáculos por octante	3	3	3	3	3	3
Verrugas exumbrelares	poucas			poucas		

Tabela 2. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região do Pará.

PONTO 1 - PARÁ	INDIVÍDUO 3			INDIVÍDUO 4			
Comprimento radial	7.35			5.6			
Comprimento dos septos mesogleais	1.34	1.76	1.76	1.1	1.06	1.25	
Largura da base da octante	0.94	0.67	0.9	0.5	0.64	0.54	
Largura antes da curva	1.2	0.83	1.2	0.8	0.75	0.74	
Largura superior da octante	2.1	1.8	2.0	1.26	1.2	1.27	
Diâmetro do óstio subgenital	0.2	0.32	0.2	0.27	0.2	0.18	0.2
Número de lóbulos por octante	4	4	4	2	2	2	
Número de tentáculos por octante	3	3	3	3	3	3	
Verrugas exumbrelares	poucas			poucas			

Tabela 3. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de Rio de Janeiro.

PONTO 2 - RIO DE JANEIRO	INDIVÍDUO 1			INDIVÍDUO 2			INDIVÍDUO 3		
Comprimento radial	12.12			14.0			11.68		
Comprimento dos septos mesogleais	2.41	2.67	2.26	2.44	2.54	2.8	1.53	1.86	2.1
Largura da base da octante	1.4	1.78	1.44	1.65	1.88	2.25	1.56	1.2	1.76
Largura antes da curva	1.96	2.12	1.77	2.1	1.86	1.6	1.7	1.73	2.08
Largura superior da octante	3.04	3.43	3.0	3.0	2.88	2.48	2.8	2.3	3.5
Diâmetro do óstio subgenital	0.58	0.5	0.64	1.1	0.77	1.4	0.81	0.7	1.0
Número de lóbulos por octante	6	6	5	5	5	5	5	5	6
Número de tentáculos por octante	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Verrugas exumbrelares	muitas			poucas			poucas		

Tabela 4. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de Rio de Janeiro.

PONTO 2 - RIO DE JANEIRO	INDIVÍDUO 4			INDIVÍDUO 5			INDIVÍDUO 6		
Comprimento radial	12.45			10.5			9.65		
Comprimento dos septos mesogleais	2.2	1.96	1.94	1.56	1.87	1.9	1.93	2.1	2.1
Largura da base da octante	2.25	2.2	2.38	1.4	1.25	1.24	1.3	0.85	1.07
Largura antes da curva	2.22	2.28	2.39	1.7	1.7	1.7	1.5	1.64	1.47
Largura superior da octante	3.06	3.64	3.82	2.6	2.3	2.3	2.25	2.26	2.0
Diâmetro do óstio subgenital	0.93	0.6	0.8	1.3	0.94	0.94	1.48	0.4	0.55
Número de lóbulos por octante	5	5	5	4	4	4	4	4	4
Número de tentáculos por octante	5	5	5	3	3	3	3	3	4
Verrugas exumbrelares	muitas			poucas			muitas		

Tabela 5. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de Rio de Janeiro.

PONTO 2 - RIO DE JANEIRO	INDIVÍDUO 7				INDIVÍDUO 8			INDIVÍDUO 9		
Comprimento radial	11.1				8.68			15.5		
Comprimento dos septos mesogleais	2.3	1.98	2.0		1.76	1.8	1.6	2.65	2.93	2.9
Largura da base da octante	1.4	1.48	1.17		1.1	1.0	1.53	1.86	1.85	1.57
Largura antes da curva	1.7	2.0	1.6		1.55	1.38	1.4	2.1	2.08	1.8
Largura superior da octante	2.03	2.74	2.44		2.15	2.2	2.47	3.33	3.26	2.87
Diâmetro do óstio subgenital	1.7	0.89	0.63	0.6	0.8	0.35		1.35		
Número de lóbulos por octante	5	4	4		4	4	4	6	6	5
Número de tentáculos por octante	3	3	3		3	3	3	5	5	4
Verrugas exumbrelares	muitas				muitas			muitas		

Tabela 6. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de Rio de Janeiro.

PONTO 2 - RIO DE JANEIRO	INDIVÍDUO 10		
Comprimento radial	12.74		
Comprimento dos septos mesogleais	2.54	2.9	2.2
Largura da base da octante	1.43	1.6	1.7
Largura antes da curva	1.92	2.3	2.3
Largura superior da octante	2.72	3.2	3.0
Diâmetro do óstio subgenital	1.14	1.17	
Número de lóbulos por octante	4	4	4
Número de tentáculos por octante	3	3	3
Verrugas exumbrelares	muitas		

Tabela 7. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de São Paulo.

PONTO 3 - SÃO PAULO	INDIVÍDUO 1				INDIVÍDUO 2				INDIVÍDUO 3			
Comprimento radial	8.3				8.22				7.45			
Comprimento dos septos mesogleais	1.54	1.89	1.78		1.41	1.32	1.64		1.67	1.63	1.67	
Largura da base da octante	1.0	1.3	1.07		1.0	1.0	0.9		0.85	1.08	0.93	
Largura antes da curva	1.56	1.52	1.45		1.37	1.3	1.26		1.4	1.35	1.30	
Largura superior da octante	2.34	2.1	2.01		1.74	2.04	2.0		2.14	2.30	2.27	
Diâmetro do óstio subgenital	0.52	0.38	0.32	0.3	0.42	0.57	0.58	0.3	0.3	0.28	0.5	0.3
Número de lóbulos por octante	4	4	4		3	5	4		4	4	4	
Número de tentáculos por octante	3	3	3		3	4	3		3	3	3	
Verrugas exumbrelares	poucas				muitas				muitas			

Tabela 8. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de São Paulo.

PONTO 3 - SÃO PAULO	INDIVÍDUO 4				INDIVÍDUO 5				INDIVÍDUO 6			
Comprimento radial	9.0				8.5				8.34			
Comprimento dos septos mesogleais	2.13	1.77	1.2		1.44	1.35	1.54		1.45	1.06	1.4	
Largura da base da octante	1.0	1.1	1.07		0.85	1.1	0.73		0.68	0.94	1.0	
Largura antes da curva	1.64	1.5	1.53		1.15	1.64	1.27		1.1	1.23	1.28	
Largura superior da octante	2.44	2.4	2.5		1.9	2.1	1.5		1.62	1.8	1.86	
Diâmetro do óstio subgenital	0.34	0.86	0.63	0.54	0.5	0.64	0.46	0.56	0.43	0.22	0.26	0.25
Número de lóbulos por octante	4	4	4		3	4	3		4	3	3	
Número de tentáculos por octante	3	3	3		3	3	3		3	3	3	
Verrugas exumbrelares	muitas				muitas				muitas			

Tabela 9. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de São Paulo.

PONTO 3 - SÃO PAULO	INDIVÍDUO 7				INDIVÍDUO 8				INDIVÍDUO 9			
Comprimento radial	5.7				9.55				8.14			
Comprimento dos septos mesogleais	1.16	1.32	1.05		2.3	2.32	2.34		1.8	2.13	2.2	
Largura da base da octante	0.7	0.67	0.62		1.03	1.48	0.93		1.0	1.0	0.9	
Largura antes da curva	0.93	0.93	0.9		1.8	1.83	1.66		1.3	1.39	1.54	
Largura superior da octante	1.53	1.5	1.31		2.56	2.38	2.37		1.74	1.57	2.3	
Diâmetro do óstio subgenital	0.22	0.17	0.28	0.17	0.5	0.6	0.5	0.32	0.54	0.38	0.2	0.37
Número de lóbulos por octante	4	4	4		6	5	5		4	4	4	
Número de tentáculos por octante	3	3	3		5	4	4		3	3	3	
Verrugas exumbrelares	muitas				muitas				muitas			

Tabela 10. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de São Paulo.

PONTO 3 - SÃO PAULO	INDIVÍDUO 10			
Comprimento radial	10.0			
Comprimento dos septos mesogleais	1.9	1.8	2.03	
Largura da base da octante	1.22	1.26	1.14	
Largura antes da curva	1.82	1.7	1.84	
Largura superior da octante	2.28	2.49	2.3	
Diâmetro do óstio subgenital	0.5	0.42	0.43	0.38
Número de lóbulos por octante	6	6	6	
Número de tentáculos por octante	5	5	5	
Verrugas exumbrelares	muitas			

Tabela 11. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de La Paloma (Uruguai).

PONTO 4 –LA PALOMA (URUGUAI)	INDIVÍDUO 1				INDIVÍDUO 2				INDIVÍDUO 3			
Comprimento radial	13.3				2.7				12.9			
Comprimento dos septos mesogleais	2.93	3.33	3.32		2.84	3.1	2.86		2.7	2.6	2.3	
Largura da base da octante	1.69	1.77	1.3		1.41	1.34	1.63		1.52	2.0	1.93	
Largura antes da curva	2.63	2.74	2.0		1.95	2.42	2.0		1.64	2.52	1.66	
Largura superior da octante	2.67	4.27	3.6		3.16	3.81	3.35		2.77	3.57	3.2	
Diâmetro do óstio subgenital	0.93	0.49	0.73	0.7	0.44	0.5	0.48	0.46	0.64	0.7	0.37	0.42
Número de lóbulos por octante	5	5	5		4	4	4		3	5	4	
Número de tentáculos por octante	4	4	4		5	5	5		4	5	5	
Verrugas exumbrelares	muitas				muitas				muitas			

Tabela 12. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de La Paloma (Uruguai).

PONTO 4 –LA PALOMA (URUGUAI)	INDIVÍDUO 4				INDIVÍDUO 5				INDIVÍDUO 6			
Comprimento radial	11.63				8.14				13.4			
Comprimento dos septos mesogleais	2.63	2.7	2.4		1.58	1.8	1.92		2.55	3.33	2.85	
Largura da base da octante	1.36	1.28	1.36		0.36	0.9	1.0		1.38	1.57	1.15	
Largura antes da curva	1.9	2.34	1.97		1.23	1.46	1.28		1.9	2.6	2.26	
Largura superior da octante	2.3	2.8	2.56		2.07	2.05	1.66		2.68	3.5	2.78	
Diâmetro do óstio subgenital	0.5	0.63	0.5	0.52	0.65	0.34	0	0	0.42	1.2	0.79	0.55
Número de lóbulos por octante	4	4	4		2	2	2		2	2	2	
Número de tentáculos por octante	5	5	5		2	3	3		3	3	3	
Verrugas exumbrelares	muitas				poucas				poucas			

Tabela 13. Medidas de diferentes caracteres decada indivíduo de *Chrysaora lactea* amostrado na região de La Paloma (Uruguai).

PONTO 4–LA PALOMA (URUGUAI)	INDIVÍDUO 7				INDIVÍDUO 8			
Comprimento radial	14.6				14.24			
Comprimento dos septos mesogleais	2.84	3.0	3.0		2.46	2.59	2.74	
Largura da base da octante	1.5	1.42	1.56		1.57	1.54	1.42	
Largura antes da curva	2.54	2.86	2.98		2.44	2.46	2.2	
Largura superior da octante	3.7	3.27	4.4		3.97	3.57	3.73	
Diâmetro do óstio subgenital	0.75	0.6	0.8	0.78	0.6	0.37	0.6	0.65
Número de lóbulos por octante	2	4	5		6	6	6	
Número de tentáculos por octante	3	5	6		5	5	5	
Verrugas exumbrelares	muitas				muitas			

Tabela 14. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Pará.

INDIVÍDUO 1									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
10.9	7.59	9.52	6.48	21.15	12.38	4.25	4.19	18.02	16.66
11.35	7.64	9.75	6.44	17.85	10.84	7.61	7.12	17.49	17.49
10.32	8.03	6.14	6.32	19.47	11.77	4.97	4.26	17.38	17.38
10.03	7.38	9.48	6.68	19.39	10.79	7.46	7.63	17.11	16.01
12.28	7.31	8	6.38	17.95	11.12	5.81	4.47	15.72	15.78
12.02	7.26	7.79	4.63	21.45	12.05	7.34	7.06	19.53	18.09
12.78	7.21	9.18	6.12	18.45	11.7	7.45	7.17	18.37	17.6
10.69	7.81	8.76	6.9	15.52	12.65	7.56	6.85	18.15	16.93
11.77	7.92	9.3	6.39	19.68	10.66	7.13	7.1	17.1	16.49
12.89	8.06	8.08	6.86	17.47	12.19	6.62	6.42	18.48	18.64
10.73	8.3	8.68	6.73	16.16	14.89	7.9	7.77	15.51	16.27
11.61	7.27	9.27	6.88	15.33	12.65	4.81	4.47	17.01	17.87
10.06	7.4	9.35	7.01	16.76	13.43	7.88	6.7	18.15	19.2
9.99	7.38	9.3	7.14	16.39	15.63	7.17	6.85	16.39	18.27
9.79	7.3	8.94	7.14	17.78	12.04	7.34	6.96	17.88	17.71
				21.6	12.41	8.33	6.78	16.37	15.72
				16.22	12.42	9.54	7.34	17.24	16.88
				19.36	11.82	7.45	7.12	17.1	16.6
				19.26	12.51	7.24	7.07	17.78	13.29
				15.36	12.02	8.44	7.72	16.88	15.21
				14.43	12.23	7.67	6.57	13.13	12.3
				20.37	12.07	9.93	11.03	15.28	13.71
				22.03	13.87	11.64	10.92	16.66	15.61
				21.12	10.8	10.93	13.3	18.75	18.43
				21.76	12.34	12.69	11.64	15.89	15.78
				22.07	12.8	12.7	10.43	14.01	11.18
				21.87	15.67	7.78	7.07	14.67	14.62
				22.69	12.52	7.84	9.05	16.99	16.88
				21.61	14.48	10.7	5.85	15.89	14.73
				19.51	11.93	7.57	11.14	15.28	14.9

Tabela 15. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Pará.

INDIVÍDUO 2									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
9.81	7.1	8.02	5.64	19.15	10.34	6.37	6.3	16.05	15.11
10.73	7.02	8.65	6.34	16.99	11.02	6.05	5.83	14.52	13.91
11.9	7.45	8.86	5.49	19.09	11.98	6.56	5.74	18.77	16.49
9.15	7.1	8.46	6.53	19.78	12.17	6.73	6.46	17.6	16.89
10.81	7.5	7.73	5.48	21.57	13.03	8.11	6.68	16.77	15.78
12.01	8.07	7.19	3.77	22.24	15.44	8.46	6.62	18.15	17.27
9.23	7.13	4.94	5.39	20.81	14.49	7.57	6.95	17.59	17.6
9.07	8.05	7.25	6.44	19.99	14.96	8.06	6.95	14.51	14.02
11.4	7.96	5.52	6.06	20.35	14.65	5.96	5.35	14.47	13.32
11.39	7.05	6.75	4.94	19.1	15.05	7.56	6.85	16.01	14.09
11.23	7.73	6.69	5.52	22.05	14.66	6.35	6.23	17.99	15.3
10.85	7.19	6.62	6.75	18.27	9.69	6.45	5.57	14.29	12.69
9.05	7.25	6.98	6.69	18.69	13.27	7.34	5.68	15.11	13.74
10.57	5.52	6.14	6.62	19.94	13.24	6.97	6.62	17.3	16.61
9.05	7.25	7.25	6.98	20.9	15.57	7.95	7.45	18.35	17.7
				20.11	14.06	7.62	7.45	14.67	13.3
				21.87	15.52	6.67	6.07	13.42	13.73
				21.63	14.36	6.62	6.62	15.12	13.41
				23.27	16.22	6.46	6.58	13.4	13.03
				21.47	14.39	6.46	7.06	14.9	13.74
				21.98	14.66	5.96	5.57	15.03	14.89
				21.47	14.07	7.85	7.73	15.89	15.29
				21.67	14.83	7.17	6.31	14.92	13.9
				21.59	14.28	8.11	7.42	14.91	13.5
				17.49	15.82	7.62	6.24	14.67	14.07
				20.76	14.59	7.18	6.24	17.65	16.38
				16.62	13.62	7.95	8.05	13.13	13.3
				22.03	14.17	7.07	5.96	15	14.4
				20.95	14.51	5.96	5.96	16.27	15.55
				21.25	15.87	6.84	6.67	15.14	14.51

Tabela 16. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Pará.

INDIVÍDUO 3									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
9.93	8.86	8.8	6.91	17.23	13.11	9.93	7.17	16.56	16.11
11.87	7.31	7.16	6.79	16.11	13.8	6.07	6.46	17.8	17.16
11.6	7.95	8.41	5.91	19.49	13.52	7.57	6.35	17.49	16.05
11.1	7.49	8.11	6.07	19.18	12.3	5.79	5.69	16.88	16.27
10.27	7.85	9.15	6.14	19.38	12.55	8.11	7.67	12.41	11.92
10.05	7.18	8.69	6.81	12.16	9.06	6.12	5.35	15.39	12.35
10.99	7.24	9.21	6.84	18.09	13.9	7.49	7.45	11.42	11.31
10.52	7.52	7.43	6.96	15.39	8.91	7.24	6.51	15.05	15.01
9.83	8.54	9.32	6.06	17.38	13.21	8.06	8.06	17.01	15.01
11.59	7.65	8.36	6.83	14.37	10.73	7.3	6.67	18.27	18.26
9.77	7.18	8.9	6.58	20.84	14.25	6.73	6.29	18.15	18.01
10.85	7.81	8.83	6.16	20.11	13.7	7.17	6.95	16.71	14.75
13.29	7.02	8.1	6.17	20.31	13.94	6.29	7.67	17.99	16.77
9.69	8.72	9.28	6.47	17.27	13.37	7.62	7.67	15.89	15.42
10.27	7.2	9.26	5.53	22.03	12.28	7.45	7.06	16.49	15.39
				17.8	13.22	8.05	6.85	17.39	17.15
				20.11	14.53	6.96	6.68	18.87	16.01
				19.8	12.93	7.17	6.35	17.26	16.55
				18.57	13.82	6.73	6.24	16.05	15.28
				19.95	12.96	7.45	7.23	18.55	16.83
				18.06	12.44	6.36	5.46	15.68	15.06
				15.94	12.22	7.12	6.45	15.89	15.51
				18.35	13.28	7.57	6.73	15.67	15
				15.97	13.16	6.07	5.96	17.83	17.5
				19.46	12.88	4.59	3.6	18.46	17.38
				21.93	14.41	7.45	6.73	14.4	13.24
				19.23	13.09	6.96	5.57	14.78	15.01
				17.82	12.59	7.12	6.45	15.39	14.62
				18.05	13.36	8.27	6.8	16.27	13.91
				20.14	16.62	6.84	6.47	16.77	17.17

Tabela 17. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Pará.

INDIVÍDUO 4									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
11.9	8.96	8.3	6.09	13.98	12.26	6.45	5.96	16.67	15.42
15.21	7	8.3	4.4	18.85	10.33	6.85	6.79	14.73	13.41
10.43	7.05	9.53	5.97	20.6	10.97	4.7	4.48	12.47	12.42
10.43	11.26	6.31	6.51	20.23	12.5	7.06	5.96	14.29	12.91
10.37	7.39	9.78	6.44	19.76	13.24	7.12	6.56	12.03	11.42
11.6	7.2	8.69	5.81	22.14	14.17	6.56	6.29	15.39	14.67
12.2	7.17	8.5	6.25	20.42	14.55	6.34	6.07	13.52	12.8
11.35	7	6.84	5.98	17.16	13.79	6.46	6.18	15.5	12.25
10.36	6.76	10.28	6.06	20.88	12.75	7.23	7.45	13.92	13.16
11.17	6.89	10.18	6.23	19.58	13.79	7.07	6.45	14.18	12.8
10.41	6.85	9.32	6.22	16.92	12.93	7.17	7.17	13.07	12.81
11.85	7.03	9.4	6.21	16.42	13.29	6.97	6.07	14.29	14.12
10.58	6.69	8.96	6.54	18.68	14.26	4.31	3.87	14.4	13.91
11.22	6.6	8.32	6.64	21.02	13.25	6.67	6.46	16.9	15.01
	7.07	10.3	6.6	19.03	12.94	3.37	2.1	15.79	15.92
		10.18		16.37	15.08	7.07	6.8	14.63	14.68
				14.68	12.06	7.45	6.36	14.23	13.63
				16.9	12.52	6.46	5.96	17.38	17.41
				17.82	12.7	6.67	6.73	14.78	13.52
				15.14	12.89	6.83	5.83	16	14.07
				17.45	12.26	6.35	5.91	16.99	17.65
				23.42	15.1	7.06	6.96	15.53	15.39
				18.98	13.6	6.23	6.45	13.51	13.4
				19.18	12.38	6.85	6.74	14.03	13.3
				19.97	13.81	6.24	5.96	14.78	13.65
				18.26	14.43	7.34	7.23	15.39	14.91
				16.58	13.94	6.68	6.62	15.67	14.89
				17.8	12.91	7.06	6.62	14.29	14.02
				20.72	14.83	7.45	6.46	15.61	15.4
				20.2	14.3	5.85	5.96	15.67	15.23

Tabela 18. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Rio de Janeiro.

INDIVÍDUO 1									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
11.79	8.61	9	5.66	18.85	8.51	7.56	6.69	15.12	14.9
11.56	8	10.34	4.57	8.66	8.22	7.69	7.34	15.28	14.78
12.5	6.84	5.98	5.04	15.34	8.92	8.11	7.12	19.73	16.61
12.9	6.72	9.7	4.47	16.28	9.89	8.83	7.23	21.4	10.9
12.34	9.18	8.68	4.43	15.54	8.17	7.85	7.84	19.25	18.15
13.43	7.04	6.47	5.33	19.25	10.69	10.92	9.43	18.87	17.77
12.4	7.12	8.7	5.6	20.52	10.7	7.83	7.72	18.66	16.7
11.97	7.26	10.59	5.53	17.22	9.59	10.92	9.43	19.36	17.27
13.26	7.85	11.21	4.8	16.79	8.77	7.95	7.45	16.11	14.29
13.85	8.39	11.1	6.61	21.47	10.88	8.1	7.94	13.03	11.2
15.16	7.13	10.34	6.59	18.99	10.47	9.55	9.32	15.23	12.75
12.03	6.69	7.22	6.24	20.46	20.6	8.07	7.24	13.9	12.54
12.84	6.9	10.66	6.58	18.43	10.85	8.16	7.67	15.72	15.78
13.03	6.79	11.31	6.49	20.35	11.71	8.28	7.67	15.61	15.29
11.91	7.31	11.6		16.49	8.62	6.34	6.56	13.29	11.81
				21.19	10.98	7.67	8.16	14.89	14.63
				22.46	12.91	6.67	6.67	13.91	12.41
				22.24	13.13	7.34	7.46	14.12	12.8
				20.62	11.3	8.11	7.45	18.48	17.07
				16.64	10.19	7.83	6.95	17.16	17
				20.44	11.55	8.44	6.73	13.4	13.92
				18.49	11.32	7.61	7.07	14.7	13.3
				11	7.44	7.45	5.96	13.53	13.4
				14.07	10.04	8.16	7.95	15.75	15.01
				14.87	8.76	7.45	6.84	15.06	14.29
				18.61	8.29	7.96	7.45	14.67	14.4
				17.89	9.6	7.83	7.45	14.02	13.41
				17.28	11.43	7.57	7.34	14.89	13.9
				21.51	10.62	8.94	7.67	15.12	14.93
				16.38	11.94	7.78	7.12	14.4	15.61

Tabela 19. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Rio de Janeiro.

INDIVÍDUO 2									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
11.36	7.43	10.3	6.84	12.2	7.62	7.28	6.68	13.9	13.42
11.84	8.86	9.95	6.69	10.92	9.43	7.24	7.12	12.91	12.69
11.88	7.54	9.96	6.35	14.08	10.16	7.67	7.23	12.8	12.7
11.86	7.43	9.02	6.49	13.56	8.44	7.83	7.06	12.47	12.31
10.73	7.72	10.09	6.38	14.63	8.82	7.46	6.95	13.03	14.13
10.64	8.06	10.12	6.66	13.35	8.87	7.95	7.29	14.42	13.53
10.76	8.16	10.25	6.45	16.39	9.1	6.95	6.84	12.92	12.53
10.66	7.19	10.03	5.79	15.74	8.78	7.56	7.56	14.29	13.69
11.91	7.62	10.09	5.73	14.23	8.14	7.45	6.95	13.19	12.63
12.47	7.46	9.98	6.39	14.73	9.59	7.57	8.8	12.3	12.02
10.46	7.22	8.21	6.48	13.8	9.37	7.07	6.56	12.91	12.81
11.11	7.41	9.18	5.98	13.55	8.36	7.45	6.95	14.73	13.53
10.92	8.43	8.94	5.68	11.68	5.97	7.23	6.59	12.91	11.04
12.83	7.97	9.1	7.1	13.16	7.34	7.72	7.57	14.78	13.24
12.33	8.11	10.02	7.07	17.86	9.23	7.59	7.23	13.19	13.02
				14.97	10	7.45	7.06	12.63	12.95
				19.15	10.92	7.57	7.06	14.4	13.47
				19.56	10.34	8.94	9.05	13.62	13.19
				18.46	10.53	7.45	6.67	11.92	11.31
				21.13	10.58	9.65	9.27	10.92	10.54
				17.55	11.52	6.97	5.85	11.03	9.83
				17.82	9.47	9.93	9.82	10.52	10.06
				17.99	10.21	8.16	7.13	11.69	10.81
				20.32	11.46	6.64	6.29	12.91	12.69
				17.7	9.06	7.34	7.29	15	14.79
				18.63	11	7.45	7.23	10.43	10.32
				21.16	10.53	6.84	6.57	11.86	11.2
				18.37	10.37	7.09	6.68	12.09	11.06
				16.89	10.15	8.21	6.88	13.19	12.91
				17.89	9.71	6.57	6.38	12.72	11.96

Tabela 20. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Rio de Janeiro.

INDIVÍDUO 3									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
10.74	7.23	10.13	6.68	15.66	10.3	11.7	10.82	13.43	13.03
12.63	7.35	8.96	7.1	18.59	12.5	6.95	6.58	12.53	11.83
12.05	8.03	8.78	2.3	18.3	13.99	8.05	7.18	16.66	14.79
11.91	8.45	10.24	7.03	16.34	12.34	13.6	12.63	16.01	15.61
12.68	7.66	10.58	6.03	15.35	11.97	6.64	6.35	16.12	15.39
11.13	7.72	8.07	5.59	13.51	10.4	7.72	6.46	15.78	15.89
10.98	7.48	9.44	5.47	14.73	11.38	7.68	6.24	15.78	13.42
10.82	7.75	10.36	5.01	15.84	11.93	6.95	6.84	13.9	13.05
11.05	7.88	9.94	5.85	14.66	12.48	7.64	7.46	12.53	12.8
10.76	9.08	10.26	6.75	19.19	12.05	7.72	7.35	15.3	14.62
12.08	7.28	10.33	6.62	19.08	10.92	7.74	7.12	15.78	14.68
11.04	9.35	6.35	6.67	14.25	11.16	7.58	7.46	15.89	15.67
10.92	7.79	8.81	7.14	15.31	11.79	8.44	8.66	16.99	16.77
13.03	7.33	10.5	7.35	13.47	11.32	8.95	7.07	15.78	15.89
12.06	7.48	10.61	7.35	22.63	17.37	7.95	7.56	15.28	14.79
				20.28	12.54	7.61	7.34	14.24	14.01
				20.1	13.66	7.67	7.45	15.39	15.17
				18.08	10.65	7.83	7.83	15.5	16
				18.79	12.41	7.87	7.68	14.51	13.91
				21.61	12.72	7.95	7.46	16.88	15.13
				18.6	13.4	8.08	7.62	16.06	16
				18.83	12.36	7.17	7.06	15.79	15.28
				17.5	12.25	7.56	6.95	13.68	13.18
				16.69	10.84	7.94	7.61	15.12	14.78
				15.11	12.22	8.14	7.17	15.57	16.48
				14.92	10.23	7.83	7.28	15.39	14.89
				21.39	14.77	7.34	7.06	15.29	15
				17.73	11.6	7.45	7.62	19.56	16.83
				19.52	12.06	7.79	8.17	15.5	14.07
				17.3	11.16	8.66	7.07	17.91	15.5

Tabela 21. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do Rio de Janeiro.

INDIVÍDUO 4									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
12.74	8.64	9.69	7.02	11.75	20.67	8.44	8.28	17.27	16.55
10.58	7.59	10.19	7.13	19.72	11	7.45	6.35	16.56	16.2
10.42	7.98	9.03	7.47	18.23	11.43	6.24	6.21	14.51	14.29
10.63	8.56	9.49	7.12	16.24	12.79	6.47	6.35	14.01	14.01
11.63	7.89	9.42	7.04	18.55	13.81	7.56	6.18	14.51	13.74
10.79	7.12	7.32	3.85	19.75	13.26	6.47	6.34	16.16	15.89
10.5	7.49	8.61	7.18	16.19	11.04	6.96	6.46	14.29	14.29
10.54	8.03	8.97	7.4	18.27	13.53	5.96	5.85	15	14.89
10.76	8.17	8.3	6.35	16.71	12.67	8.22	7.23	15.12	14.89
10.7	6.35	9.86	6.77	12.53	7.32	9.75	7.28	17.38	17.01
10.68	7.49	9.73	7.39	20.43	12.98	9.12	6.65	15.78	15.89
12.12	8.19	10.11	7	11.37	7.69	7.67	6.96	15.01	14.3
10.71	7.48	10.04	7.37	16.36	10.91	8.24	8.22	18.15	15.19
10.77	7.62	10.27	7.33	17.78	10.52	7.94	6.95	14.4	14.29
	7.81		7.25	18.12	11.52	8.34	8.27	17.91	14.41
				16.83	11.81	8.67	7.31	16.52	16.11
				15.54	9.54	8.44	7.35	13.3	13.26
				16.83	11.81	7.94	7.56	13.68	13.06
				15.64	9.54	8.98	7.17	13.79	13.75
				16.4	9.74	7.28	7.56	13.3	13.2
				17.64	10.93	7.68	6.95	15.78	16
				16.44	9.94	7.34	6.95	15.39	15.58
				16.73	10.51	7.17	6.84	16.66	16.05
				19.06	12.34	8.28	7.67	14.8	14.12
				17.56	9.93	7.75	7.62	14.1	13.62
				20.54	13.97	8.56	7.78	15.52	15
				20.44	13.08	8.05	8.22	17.13	14.4
				18.9	10.69	7.85	7.23	17.11	16.74
				18.33	11.83	7.67	6.96	14.4	14.07
				17.6	11	7.5	7.47	17.85	15.13

Tabela 22. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do São Paulo.

INDIVÍDUO 1									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
13.3	8.15	8.6	5.08	7.97	12.64	6.99	6.84	13.16	15.41
15.5	12.7	8.94	6.27	10.18	8.1	7.79	7.08	16.91	16.41
11.7	7.1	7.02	6.36	19.9	13.81	6.62	7.5	15.78	15.03
16.8	11.25	5.31	5.14	20.18	13.05	7.45	7.23	15	15.03
11.2	7.06	6.58	4.66	20.01	13.64	6.84	6.67	14.62	15.08
10.9	7.72	8.34	3.48	16.2	12.81	6.96	6.78	15.91	15.57
10.76	8.77	5.15	5.97	14.89	12.11	7.34	7.73	17.17	16.22
10.9	7.64	6.58	4.94	19.62	13.6	7.94	6.96	15.3	15.01
10.68	6.71	8.34	4.23	9.43	6.2	6.45	6.56	15.63	16
11.16	8.33	5.15	5.65	9.4	6.76	6.84	6.95	16.17	16.27
10.78	6.79	7.99	5.6	22.87	13.3	6.56	8.05	17.6	16.88
11.7	7.16	6.88	3.98	20.26	12.11	6.56	6.67	18.1	18.54
10.96	7.61	10.37	5.77	20.98	13.59	6.95	8.05	16.28	16.55
12.52	7.14	10.4	6.65	16.02	13.03	7.84	8.13	16.5	16.27
11.65	7.31	10.44	6.66	18.96	12.1	7.68	7.45	15.89	16.11
10.81		10.45		19.32	13.33	6.74	7.45	17.1	16.11
		10.69		18.91	15.34	6.59	6.74	15.01	16.77
				16.66	14.33	6.91	6.47	17.21	16.57
				16.62	12.65	6.3	6.47	15.89	17
				17.16	12.91	6.76	6.31	16.05	15.39
				21.73	13.06	5.48	6.96	16	16.88
				19.13	12.59	5.73	6.68	15.89	16.38
				17.89	10.66	6.07	5.46	16.59	17
				19.78	12.45	6.18	6.29	16.41	15.81
				20.95	13.18	6.45	5.68	19.01	16.4
				19.2	13.19	7.28	6.73	17.46	17.3
				19.28	11.69	7.06	6.84	16.33	15.92
				20.6	13.95	7.67	6.69	17.9	17.5
				17.27	13.62	7.17	7.73	17.79	18.65
				19.1	12.59	7.06	7.12	16	16.49

Tabela 23. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do São Paulo.

INDIVÍDUO 2									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
11.21	6.73	7.69	5.88	16.91	9.73	6.73	6.07	16.98	16.5
10.36	6.33	7.69	5.88	17.32	8.96	7.28	6.95	14.72	13.8
9.98	6.33	8.94	5.7	17.84	12.93	7.2	5.37	15.26	15.61
10.86	6.24	8.96	5.52	20.17	12.75	7.71	7.11	15.19	14.03
9.84	6.57	8.17	5.57	20.35	12.59	7.17	6.18	19.34	17.7
10.05	6.34	8.93	5.98	17.78	10.81	6.95	6.07	18.28	16.55
10.45	6.52	8.94	4.58	20.64	9.78	7.97	5.96	17.39	15.02
9.87	8.29	7.92	5.36	16.48	10.37	7.76	6.79	17.78	17.26
9.89	6.73	8.29	5.07	20.35	12.59	6.97	5.71	14.51	13.74
11.03	6.04	9.51	4.22	17.78	10.81	6.47	5.69	13.51	13.9
11.17	7.23	9.23	6.02	20.84	9.78	7.38	5.83	13.63	13.18
10.5	6.56	9.78	6.09	16.48	10.37	7.57	6.85	15.92	15.71
13.9	8.23	9.78	6.09	17.57	9.29	9.87	8.29	15.91	15.3
13.13	8.11	9.79	6.21	20.51	11.4	7.07	6.84	15.89	17.28
10.22	7.1	9.84	6.22	17.52	8.77	6.13	5.96	17.7	15.89
				19.2	8.12	6.07	6.56	16.27	15.79
				15.7	7.33	9.4	7.36	17.76	16.72
				14.8	7.52	7.12	5.96	17.21	17.15
				16.85	11.82	6.72	6.34	13.9	13.02
				14.52	9.55	5.52	5.47	18.04	17.49
				18.8	11.16	5.98	6.23	14.78	13.9
				18.82	11.75	5.74	5.85	17.13	16.56
				15.77	9.25	7.95	6.96	13.79	12.42
				15.59	10.07	5.99	5.46	14.01	13.63
				21.03	12.66	6.24	5.96	16.88	16.49
				18.65	9.25	7.02	8.34	13.41	13.19
				17.9	9.28	6.68	5.68	16.42	14.79
				19.34	9.4	6.46	5.68	12.64	12.41
				21.3	11.27	5.68	5.73	17.23	17.17
				14.92	9.17	6.18	6.18	15.55	15.5

Tabela 24. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do São Paulo.

INDIVÍDUO 3									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
11.66	8.82	8.08	3.61	18.82	11.03	9.44	8.44	16.13	15.71
16.98	12.23	10.53	6.91	17.32	8.78	8.34	7.45	18.1	15.67
12.53	10.36	10.81	6.6	24.33	14.14	6.89	5.45	18.59	17.12
11.34	10.2	10.3	5.91	20.06	15.62	7.28	7.23	21.7	17.51
13.86	8.72	10.39	5.96	17.99	9.41	6.73	6.13	19.58	16.11
18.47	7.13	8.32	6.98	13.4	11.03	6.63	6.95	19.36	18.59
14.63	7.47	10.56	6.86	20.14	15.55	8.44	6.95	19.47	18.82
12.41	9.95	10.48	6.83	14.6	12.7	7.78	7.72	17.88	17.21
11.98	7.96	9.17	6.84	16.77	10.78	7.23	7.07	18.99	16.99
15.1	9.3	10.34	6.95	21.52	11.98	7.45	6.68	16.39	15.14
13.83	7.95	9.62	6.2	21.48	13.11	8.25	7.83	15.01	14.15
14.76	7.5	9.66	6.96	16.02	12.12	11.09	9.1	16.78	16.61
11.62	7.32	8.47	7.33	27.97	18.68	10.92	10.92	19.58	17.87
12.17	7.59	9.13	7.48	19.25	11.93	7.17	6.56	17.88	14.73
12.56	8.38	8.47	7.22	17.2	13.34	10.3	9.93	17.71	17.99
11.16		9.13		17.5	13.02	8.72	8.22	16.6	15.54
				18.39	11.55	11.48	9.81	19.33	17.01
				17.75	11.22	8.45	6.95	17.89	16.88
				16.73	11.69	11.31	9.66	17.67	17.15
				19.93	12.34	12.33	11.21	14.63	13.68
				17.93	11.67	9.83	9.1	17.38	17.27
				19.25	12.44	12.59	12.03	16.89	16.77
				15.71	11.39	12.52	11.75	18.28	17.15
				14.12	10.17	15.64	14.4	18.94	16.79
				15.35	9.41	13.79	12.44	18.7	18.06
				17.75	10.57	9.44	9.94	16	14.41
				14.17	11.08	15.29	14.23	17.69	13.45
				19.13	11.98	16.61	16.51	18.93	15.53
				17.66	12.31	14.12	13.3	16	15.29
				16.43	9.56	10.71	9.45	15.57	15.12

Tabela 25. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região do São Paulo.

INDIVÍDUO 4									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
9.09	7.07	8.05	6.92	x	x	7.67	7.12	17.87	18.9
9.55	7.22	8.12	6.92			7.67	7.12	16.56	15.59
9.9	7.09	8.93	4.48			6.56	6.07	14.67	15.78
9.64	8.75	8.69	6.51			6.84	6.13	14.67	15.18
12.73	7.3	8.72	5.47			5.41	5.13	16.51	15.39
13.06	7.13	8.94	6.52			6.07	7.64	17.65	16.9
9.6	7.56	8.62	6.61			5.74	5.36	15.89	15.39
10.23	7.05	8.57	6.77			5.14	4.7	15.22	15.4
9.84	7.08	8.46	6.62			8.25	7.67	15.22	15.06
9.73	7.46	8.4	6.71			7.23	7.49	16.42	15.41
9.63	6.59	8.29	5.18			9.22	8.06	16.78	16.51
12.13	6.84	7.88	6.81			7.35	6.84	18.18	17.71
11.42	6.62	9.32	6.81			7.63	7.45	16.18	16.49
9.75	7.23	9.44	6.37			7.56	5.85	18.09	17.39
10.34	6.86	9.5	4.1			7.17	6.59	18.17	17.7
						6.34	6.84	15.68	16.89
						6.57	7.23	19.07	18.87
						4.21	3.91	18.23	17.39
						7.32	7.31	17.18	16.91
						7.62	6.15	16.99	16.11
						6.95	6.73	16.67	16.45
						7.95	6.68	14.18	12.91
						6.84	6.95	14.24	13.02
						7.45	7.09	12.41	12.14
						7.7	7.23	12.8	14.51
						6.96	6.62	12.03	13.42
						6.73	6.67	12.99	11.91
						6.47	6.46	13.07	12.42
						7.67	6.84	14.34	12.03
						6.56	6.35	13.42	13.9

Tabela 26. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região de La Paloma (Uruguai).

INDIVÍDUO 1									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
12.08	6.91	8.51	5.36	18.13	8.71	8.34	7.83	17.49	17.38
10.82	7.38	6.98	4.9	21.03	11.87	7.06	7.17	20.88	17.23
12.37	7.51	7.22	5.06	22.2	11.53	7.34	6.96	19.74	17.43
12.65	7.83	8.21	4.45	20.98	12.37	7.94	7.56	20.41	17.36
13.29	7.67	6.23	4.18	22.97	12.8	7.97	7.94	19.87	17.18
12.84	8.24	7.59	4.86	21.73	13.16	7.45	7.94	17.67	17.55
10.47	7.37	7.76	4.48	24.55	12.01	8.44	7.61	18.87	18.26
12.61	7.18	7.62	4.27	22.45	11.15	8.47	7.94	17.6	17.55
13.96	7.56	7.59	4.53	23.58	12.03	7.97	7.17	17.81	16.55
11.38	6.92	7.83	4.34	20.45	13.82	7.57	7.34	20.47	17.3
13.12	7.02	7.23	4.3	22.16	12.48	8.05	7.94	18.37	18.15
10.69	6.84	7.68	3.7	21.45	11.08	6.29	5.96	18.37	18.86
12.02	7.83	8.08	3.82	17.3	10.87	5.74	5.24	16.17	17.22
11.71	7.98	9.55	4.93	24.9	13.25	6.08	5.3	17.38	18.1
13.5	7.28	10.17	6.72	20.57	13.52	7.67	7.62	17.54	18.37
				17.71	14.31	7.94	7.67	18.48	17.88
				17.98	15.02	7.94	7.35	19.97	17.87
				17.47	13.31	7.94	7.56	17.87	17.72
				26.1	16.18	8.22	7.79	18.48	18.84
				20.47	12.8	6.29	5.68	18.48	18.59
				23.68	14.57	7.95	7.45	18.86	18.17
				22.44	14.61	8.72	7.28	16.74	16.27
				21.35	12.73	8.05	7.56	17.31	16.78
				18.77	13.99	7.67	6.95	17.31	17.7
				25.95	14.27	5.63	4.74	20.64	18.26
				19.86	13.4	7.67	7.23	17.06	16.67
				22.65	13.78	7.61	7.45	18.41	17.6
				30.42	16.19	7.56	7.17	17.6	17.51
				21.87	11.11	7.34	7.29	17.76	17.1
				19.49	10.78	7.84	7.34	17.49	17.49

Tabela 27. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região de La Paloma (Uruguai).

INDIVÍDUO 2									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
12.75	7.22	10.37	6.91	22.6	14.88	7.45	7.73	17.21	16.45
11.75	7.38	10.09	7.09	24.32	14.81	8.06	7.34	17.38	16.94
12.11	7.46	9.53	5.37	20	13.91	7.34	6.95	17.49	17.1
11.86	7.53	10.51	7.09	23.85	14.35	5.96	5.74	17.49	17.26
13.36	7.85	10.58	3.98	17.06	11.71	5.99	5.74	18.15	16.78
12.65	7.44	8.45	4.3	21.19	12.19	6.2	5.96	17.66	18.21
11.78	7.45	10.97	4.06	18.68	13.19	7.72	7.61	17.27	17.38
13.22	7.47	7.62	3.72	19.31	12.3	6.18	5.96	16.71	16.51
12.89	7.36	8.41	4.96	23.1	13.21	6.81	5.8	16.22	17.05
11.6	7.87	6.37	3.83	21.52	12.74	5.59	5.46	17.77	17.61
12.3	7.36	6.67	6.05	20.17	12.82	7.23	7.17	17.87	17.88
12.85	7.83	7.67	6.17	19.43	13.15	8.22	8.17	17.55	17.26
11.82	7.26	10.69	7.03	22.68	11.61	8.06	7.94	17.26	17.89
11.62	7.38	7.1	7.13	18.98	9.16	8.45	8.33	17.18	17.11
10.99	7.46	9.05	7.21	19.9	12.61	5.46	4.47	17.5	17.17
				21.07	12.95	7.94	7.78	16.7	16.5
				23.18	12.39	8.44	8.05	16.91	17.22
				21.04	12.54	6.48	6.6	16.82	16.6
				20.65	13.29	7.72	7.85	16.56	15.72
				21.85	12.21	7.9	7.78	18.03	17.81
				20.41	12.05	7.94	7.94	16.78	16.12
				27.98	13.16	7.68	7.23	16.9	15.13
				15.79	12.4	6.23	6.62	17.16	15.89
				18.76	12.46	8.61	7.56	15.78	15.89
				23.62	14.4	7.94	7.34	17.88	16.38
				18.53	12.17	8.22	7.84	16.99	15.89
				16.48	11.77	8.34	7.84	16.4	16.38
				17.36	11.08	7.83	8.17	15.4	14.67
				22.51	13.37	7.45	7.36	17.79	17.27
				20.04	13.55	8.25	7.94	17.42	17.12

Tabela 28.Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região de La Paloma (Uruguai).

INDIVÍDUO 3									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
9.05	6.96	6.53	4.77	16.07	9.44	7.67	7.17	16.61	16.55
10.02	7.24	7.4	5.06	10.74	9.05	7.73	7.67	16.13	16.6
12.15	7.36	6.35	5.13	12.55	9.53	5.25	5.08	16.27	15.61
9.91	7.18	8.81	4.49	14.95	9.93	5.47	5.08	17.38	15.39
9.55	6.98	6.74	5.64	16.94	10.92	7.18	6.63	14.12	13.63
9.1	7.06	7.96	6.3	14.2	10.94	7.19	6.58	16.07	14.9
10.82	6.71	8.82	4.46	17.4	12	5.48	5.1	16.96	16.13
9.7	6.81	6.51	4.42	14.91	11.69	5.47	4.86	17	16.22
9.24	7.3	8.44	4.24	14.9	12.49	5.74	4.88	16.79	15.24
10.28	7.52	7.88	6.44	16.17	10.51	6.84	6.37	16.38	15.12
11.28	7.34	6.89	4.65	9.52	7.54	4.87	4.74	17.6	16.78
10.14	7.02	8.72	4.68	22.76	13.89	7.08	6.95	16.79	16.24
11.97	7.16	7.29	4.7	19.66	12.71	7.27	7.23	16.56	15.73
11.31	6.82	7.26	6.73	18.81	12.69	6.62	5.35	15.67	15.67
8.87	6.95	7.87	6.75	18.26	13.09	7.38	7.12	16.38	15.61
				19.37	11.63	5.96	5.91	16.49	16.99
				16.19	12.03	5.63	5.57	16.67	16.99
				10.16	13.79	7.27	7.23	16.44	15.86
				10.88	11.5	5.63	5.57	15.79	15.61
				15.25	11.15	5.96	5.91	15.84	16.55
				18.56	12.84	5.52	5.24	16.02	15.23
				19.68	11.81	5.78	5.47	17.76	16.38
				16.17	10.95	7.11	7.06	18.12	16.6
				16.19	9.63	7.28	6.95	17.49	17.26
				13.9	8.91	7.17	7.23	17.38	16.11
				17.49	11.69	6.85	8.22	17.49	16.22
				17.26	12.43	8.8	7.6	18.75	16.88
				17.55	10.18	6.84	6.95	17.38	17.16
				18.4	10.89	5.96	5.25	16.38	15.39
				22.05	12.72	5.58	5.55	14.78	14.18

Tabela 29. Medidas de comprimento e largura, respectivamente, de cada tipo de nematocisto (Heterotrico microbasico, Holotrico a-isorriza, Holotrico A-isorriza, Holotrico O-isorriza (menores), Holotrico O-isorriza (maiores)), encontrado em cada indivíduo de *Chrysaora lactea* na região de La Paloma (Uruguai).

INDIVÍDUO 4									
Heterotrico microbasico		Holotrico a-isorriza		Holotrico A-isorriza		Holotrico O-isorriza		Holotrico O-isorriza	
12.29	7.19	10.78	6.41	26.31	14.98	7.95	6.95	16.27	15.61
13.39	7.4	6.76	6.38	24.23	11.32	7.45	7.17	17.28	16.27
13.04	7.34	8.92	3.56	23.88	13.56	7.45	7.75	18.87	17.6
12.44	7.18	8.96	6.85	20.44	11.87	6.95	6.56	15.39	15.51
12.51	7.52	7.91	6.44	20.43	12.33	7.94	7.56	17	16.6
13.6	7.66	10.73	3.52	18.58	11.41	7.56	7.35	16.38	15.39
14.07	7.52	11.36	6.95	21.2	12.42	7.85	7.72	15.76	15.78
13.36	7.41	10.25	6.63	24.1	14.29	5.85	5.47	16.99	16.59
14.07	8.78	11.81	6.45	22.3	11.25	5.46	5.19	17.02	16.79
13.05	9.62	9.7	6.71	20.69	13.29	7.12	6.95	18.04	17.1
15.75	7.62	11.95	6.79	16.11	12.37	7.94	7.24	17.38	16.9
12.82	7.38	11.25	6.78	18.75	12.47	7.9	6.87	17.76	16.99
13.41	7.74	10.02	6.72	23.3	12.48	4.86	4.85	16.88	16.73
13.47	7.88	12.45	7.88	24.13	12.03	5.68	5.13	16.22	15.89
12.68	7.37	12.86	6.91	15.87	9.95	5.79	5.14	16.99	16.17
				21.02	10.93	7.28	6.96	16.16	16
				20.65	12.49	5.61	5.22	17.38	16.57
				20.16	11.14	5.57	4.09	17.49	17.38
				20.27	12.71	4.75	4.8	18.87	18.86
				14.86	8.17	5.19	5.18	17.89	16.78
				24.72	14.85	7.95	7.61	15.39	16.5
				20.43	16.44	6.87	7.9	18.37	17.87
				26.31	13.26	7.24	7.13	18.48	18.37
				30.9	20.08	5.86	5.57	17.87	17.39
				20.11	11.23	5.63	4.98	16.99	17.38
				22.06	12.51	7.85	7.45	18.09	16.68
				14.02	10.21	5.48	4.97	17.77	18.51
				22.48	12.91	5.36	4.99	16.39	16.88
				18.07	9.75	5.85	4.97	14.29	14.93
				18.09	10.3	5.35	4.96	18.15	17.88

Normas das revistas científicas

Capítulo 1

Marine Biodiversity

Editor-in-Chief: Pedro Martínez Arbizu
ISSN:1867-1616(printversion)
ISSN: 1867-1624 (electronic version)
Journal no. 12526

Instructions for Authors

GENERAL INFORMATION

Types of Papers

- Original research papers
  Original papers comprise original research related to all fields of marine biodiversity conforming to the accepted standards of scientific quality. Articles of this category describe and discuss new scientific findings. This includes also the revision or description of new marine taxa. The text should contain author details, abstract, key words, introduction, material and methods, results, discussion, acknowledgements, and references. Addition of appendices as online supplementary material is allowed. Original research papers should typically not exceed 20 printed pages.
- Reviews
  Contributions in the form of review articles are particularly invited. This type of paper can summarize information on recently completed research areas of broad scientific importance, give an up-to-date account of the current status of active research areas or build the framework for promising research perspectives and priorities in the future. Addition of appendices as online supplementary material is allowed. Reviews have no length limitation.
- Short notes
  Short notes are brief articles (2-6 printed pages) reporting important research results, observations or discoveries, which do not allow full-length papers. Preliminary results may also be considered, however their potential significance to a wider audience should be illustrated. Short notes should contain author details, an abstract, key words, introduction, material and methods, results, discussion, acknowledgements, and references. The results and discussion may be combined, if this improves readability. Addition of appendices as online supplementary material is allowed.
- Oceanarium
  An Oceanarium consists of 2 printed pages and a maximum of 600 words (including title, caption, up to 6 references, acknowledgements, and author details). The emphasis is on a high quality photograph or plate with a caption and a short explanatory text. The topic must be scientifically interesting and original (e.g., an unusual event, observation or phenomenon). The picture

or plate should clearly show what is important, while the text should provide the context explaining what is seen on the picture and why it is important. An abstract and keywords are not required. Addition of appendices as online supplementary material (like movies or maps) is allowed but should not be used to compensate for shortage of space.

MANUSCRIPT SUBMISSION

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink “Submit online” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Title Page

The title page should include:

- The name(s) of the author(s)
- A concise and informative title
- The affiliation(s) and address(es) of the author(s)
- The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide an abstract of 150 to 250 words. The abstract should not contain any undefined abbreviations or unspecified references.

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

REGISTRATION OF NEW SCIENTIFIC NAMES

For taxonomic descriptions, authors should register new scientific names in ZooBank (cf. below). Please insert the accession number(s) after the keywords in your manuscript.

Example:

This article is registered in ZooBank under urn:lsid:zoobank.org: pub:28836E5A-75F9-42C2-9B3B-DCB6E311A152

- ZooBank-website

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

- Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.

- Use italics for emphasis.
- Use the automatic page numbering function to number the pages.
- Do not use field functions.
- Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.
- Use the table function, not spreadsheets, to make tables.
- Use the equation editor or MathType for equations.
- Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

- LaTeX macro package (zip, 182 kB)

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

SCIENTIFIC STYLE

- Phylogenetic Systematics should be used to address relationships between organisms.
- Type specimens and illustrated material must be stored in an appropriate permanent museum institution. The name of the institution and the registration number must be indicated.
- Any nomenclatory act must strictly follow the International Code of Zoological or Botanical Nomenclature in its last version.
- GenBank accession numbers must be provided for genetic sequences.
- Genus and species names should be written in italics.
- Please always use internationally accepted signs and symbols for units, SI units.

REFERENCES

Citation

Cite references in the text by name and year in parentheses. Some examples:

- Negotiation research spans many disciplines (Thompson 1990).

- This result was later contradicted by Becker and Seligman (1996).
- This effect has been widely studied (Abbott 1991; Barakat et al. 1995; Kelso and Smith 1998; Medvec et al. 1999).

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

Reference list entries should be alphabetized by the last names of the first author of each work.

- Journal article

  Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. Eur J Appl Physiol 105:731-738. doi: 10.1007/s00421-008-0955-8

  Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

  Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. N Engl J Med 965:325–329

- Article by DOI

  Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. J Mol Med. doi:10.1007/s001090000086

- Book

  South J, Blass B (2001) The future of modern genomics. Blackwell, London

- Book chapter

  Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) The rise of modern genomics, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

- Online document

  Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb. http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1. Accessed 26 June 2007

- Dissertation

  Trent JW (1975) Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal’s name according to the ISSN List of Title Word Abbreviations, see ISSN LTWA If you are unsure, please use the full journal title.

For authors using EndNote, Springer provides an output style that supports the formatting of in-text citations and reference list.

- EndNote style (zip, 2 kB)

TABLES

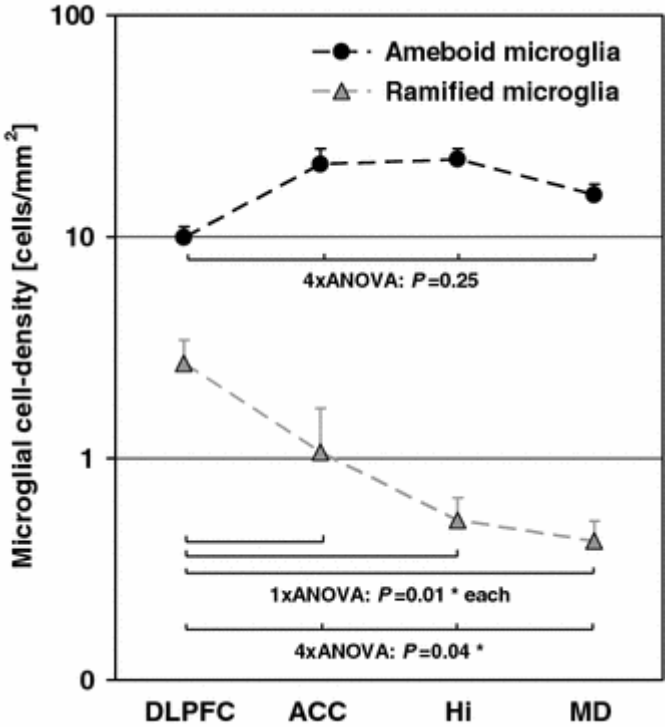
- All tables are to be numbered using Arabic numerals.
- Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.
- For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.
- Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.
- Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

ARTWORK AND ILLUSTRATIONS GUIDELINES

Electronic Figure Submission

- Supply all figures electronically.
- Indicate what graphics program was used to create the artwork.
- For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.
- Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

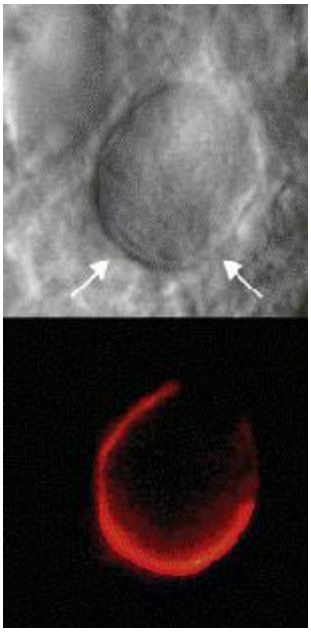
Line Art



- Definition: Black and white graphic with no shading.
- Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.
- All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.
- Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.

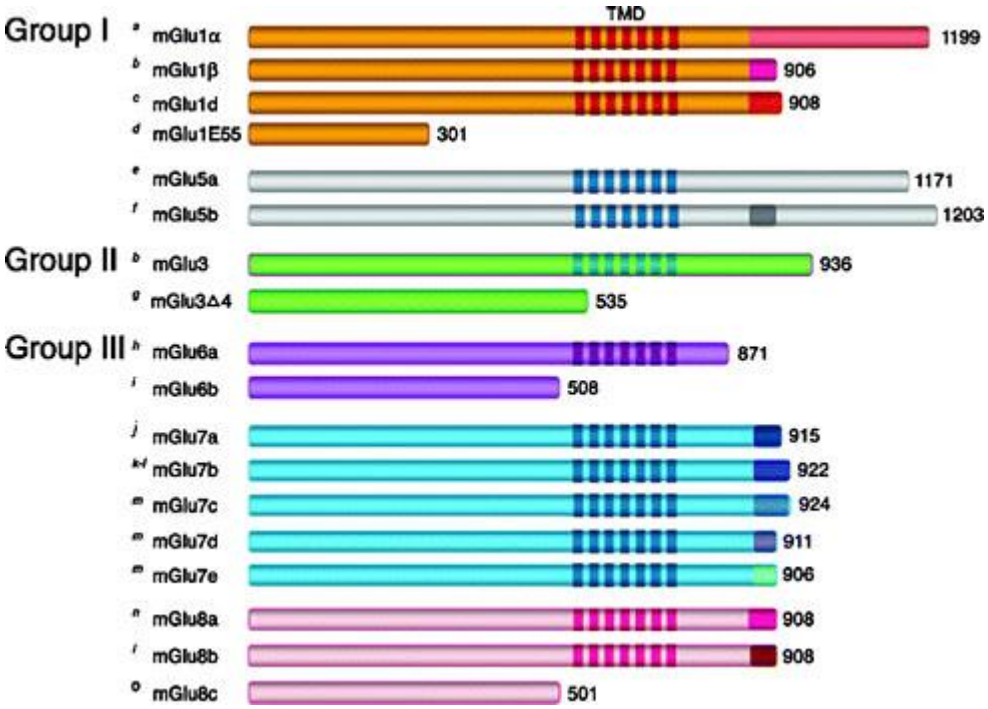
- Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art



- Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.
- If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.
- Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art



- Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.
- Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

- Color art is free of charge for online publication.

- If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible. Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.
- If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.
- Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

- To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).
- Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).
- Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.
- Avoid effects such as shading, outline letters, etc.
- Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

- All figures are to be numbered using Arabic numerals.
- Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.
- Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).
- If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures,
  "A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

- Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.
- Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.
- No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.
- Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.
- Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

- Figures should be submitted separately from the text, if possible.
- When preparing your figures, size figures to fit in the column width.
- For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.
- For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format.

Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that

- All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)
- Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)
- Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

COLOR ILLUSTRATIONS

Online publication of color illustrations is free of charge. For color in the print version, authors will be expected to make a contribution of Euro 950 / USD 1.150 per article towards the extra costs.

ELECTRONIC SUPPLEMENTARY MATERIAL

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Submission

- Supply all supplementary material in standard file formats.
- Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.
- To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

- Resolution: 16:9 or 4:3
- Maximum file size: 25 GB
- Minimum video duration: 1 sec
- Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

- Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.
- A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

- Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.
- If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

- Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

- It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

- If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.
- Refer to the supplementary files as “Online Resource”, e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", “... additional data are given in Online Resource 4”.
- Name the files consecutively, e.g. “ESM_3.mpg”, “ESM_4.pdf”.

Captions

- For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

- Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

- The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material
- Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

ETHICAL RESPONSIBILITIES OF AUTHORS

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation can be achieved by following the rules of good scientific practice, which include:

- The manuscript has not been submitted to more than one journal for simultaneous consideration.
- The manuscript has not been published previously (partly or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work (please provide transparency on the re-use of material to avoid the hint of text-recycling (“self-plagiarism”)).
- A single study is not split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (e.g. “salami-publishing”).

- No data have been fabricated or manipulated (including images) to support your conclusions
- No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ("plagiarism"). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks are used for verbatim copying of material, and permissions are secured for material that is copyrighted.

  Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.
- Consent to submit has been received explicitly from all co-authors, as well as from the responsible authorities - tacitly or explicitly - at the institute/organization where the work has been carried out, before the work is submitted.
- Authors whose names appear on the submission have contributed sufficiently to the scientific work and therefore share collective responsibility and accountability for the results.

In addition:

- Changes of authorship or in the order of authors are not accepted after acceptance of a manuscript.
- Requesting to add or delete authors at revision stage, proof stage, or after publication is a serious matter and may be considered when justifiably warranted. Justification for changes in authorship must be compelling and may be considered only after receipt of written approval from all authors and a convincing, detailed explanation about the role/deletion of the new/deleted author. In case of changes at revision stage, a letter must accompany the revised manuscript. In case of changes after acceptance or publication, the request and documentation must be sent via the Publisher to the Editor-in-Chief. In all cases, further documentation may be required to support your request. The decision on accepting the change rests with the Editor-in-Chief of the journal and may be turned down. Therefore authors are strongly advised to ensure the correct author group, corresponding author, and order of authors at submission.
- Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results. This could be in the form of raw data, samples, records, etc.

  If there is a suspicion of misconduct, the journal will carry out an investigation following the COPE guidelines. If, after investigation, the allegation seems to raise valid concerns, the accused author will be contacted and given an opportunity to address the issue. If misconduct has been established beyond reasonable doubt, this may result in the Editor-in-Chief's implementation of the following measures, including, but not limited to:
- If the article is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.
- If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction, either an erratum will be placed with the article or in severe cases complete retraction of the article will occur. The reason must be given in the published erratum or retraction note.
- The author's institution may be informed.

COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled “Compliance with Ethical Standards” when submitting a paper:

- Disclosure of potential conflicts of interest
- Research involving Human Participants and/or Animals
- Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

DISCLOSURE OF POTENTIAL CONFLICTS OF INTEREST

Authors must disclose all relationships or interests that could have direct or potential influence or impart bias on the work. Although an author may not feel there is any conflict, disclosure of relationships and interests provides a more complete and transparent process, leading to an accurate and objective assessment of the work. Awareness of a real or perceived conflicts of interest is a perspective to which the readers are entitled. This is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation received for consultancy work is inappropriate. Examples of potential conflicts of interests that are directly or indirectly related to the research may include but are not limited to the following:

- Research grants from funding agencies (please give the research funder and the grant number)
- Honoraria for speaking at symposia
- Financial support for attending symposia
- Financial support for educational programs
- Employment or consultation
- Support from a project sponsor
- Position on advisory board or board of directors or other type of management relationships
- Multiple affiliations
- Financial relationships, for example equity ownership or investment interest
- Intellectual property rights (e.g. patents, copyrights and royalties from such rights)

- Holdings of spouse and/or children that may have financial interest in the work

In addition, interests that go beyond financial interests and compensation (non-financial interests) that may be important to readers should be disclosed. These may include but are not limited to personal relationships or competing interests directly or indirectly tied to this research, or professional interests or personal beliefs that may influence your research.
The corresponding author collects the conflict of interest disclosure forms from all authors. In author collaborations where formal agreements for representation allow it, it is sufficient for the corresponding author to sign the disclosure form on behalf of all authors. Examples of forms can be found here:
The corresponding author will include a summary statement in the text of the manuscript in a separate section before the reference list, that reflects what is recorded in the potential conflict of interest disclosure form(s).
See below examples of disclosures:
Funding: This study was funded by X (grant number X).
Conflict of Interest: Author A has received research grants from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company X and owns stock in Company Y. Author C is a member of committee Z.
If no conflict exists, the authors should state:
Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest.
RESEARCH INVOLVING HUMAN PARTICIPANTS AND/OR ANIMALS

1) Statement of human rights

When reporting studies that involve human participants, authors should include a statement that the studies have been approved by the appropriate institutional and/or national research ethics committee and have been performed in accordance with the ethical standards as laid down in the 1964 Declaration of Helsinki and its later amendments or comparable ethical standards.
If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the 1964 Helsinki Declaration or comparable standards, the authors must explain the reasons for their approach, and demonstrate that the independent ethics committee or institutional review board explicitly approved the doubtful aspects of the study.
The following statements should be included in the text before the References section:
Ethical approval: “All procedures performed in studies involving human participants were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its later amendments or comparable ethical standards.”
For retrospective studies, please add the following sentence:
“For this type of study formal consent is not required.”

2) Statement on the welfare of animals

The welfare of animals used for research must be respected. When reporting experiments on animals, authors should indicate whether the international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals have been followed, and that the studies have been approved by a research ethics committee at the institution or practice at which the studies were conducted (where such a committee exists).
For studies with animals, the following statement should be included in in the text

before the References section:
Ethical approval: “All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed.”
If applicable (where such a committee exists): “All procedures performed in studies involving animals were in accordance with the ethical standards of the institution or practice at which the studies were conducted.”
If articles do not contain studies with human participants or animals by any of the authors, please select one of the following statements:
“This article does not contain any studies with human participants performed by any of the authors.”
“This article does not contain any studies with animals performed by any of the authors.”
“This article does not contain any studies with human participants or animals performed by any of the authors.”

Capítulo 2

JOURNAL OF THE MARINE BIOLOGICAL ASSOCIATION INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Revised May 2015

Please read these instructions carefully

Manuscripts submitted to the JMBA must be original, not under consideration elsewhere and approved by all authors and institutions prior to submission. Papers should be written in clear succinct English and sentences must not start with an abbreviation. Acronyms must be written in full on their first occurrence and SI units should be used. Scientific names must be italicized (not underlined) and their first mention after the Abstract must be followed by the Authority and date in parenthesis when appropriate. Manuscripts should be arranged in the following order: Running Head, Title, Author(s), Address(es), Abstract, Keywords, Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Acknowledgements, References, Figure Legends, Tables and Appendices.

Manuscripts which do not comply with publication standards of written English will be rejected on submission. Cambridge recommends that authors have their manuscripts checked by an English language native speaker before submission; this will ensure that submissions are judged at peer review exclusively on academic merit. We list a number of third-party services specialising in language editing and / or translation, and suggest that authors contact as appropriate. Use of any of these services is voluntary, and at the author's own expense.
http://journals.cambridge.org/action/stream?pageId=8728&level=2
&menu=Authors&pageId=3608

Please note that the journal uses software to screen papers where there is reason to believe that material may not be original. By submitting your paper you are agreeing to any necessary originality checks your paper may have to undergo during the peer review and production processes.

Submission. Please submit the manuscript for review to: http://mc.manuscriptcentral.com/jmba

Suggested reviewers. Please suggest the names, institutions and e-mail addresses of up to four potential reviewers. Suggested reviewers should be selected from an INTERNATIONAL (at least three different countries) and not a LOCAL (from author(s) own country or laboratory) group of scientistsin the research field of the paper.

Experimental design. All studies must have been conducted in accordance with institutional, national and international guidelines concerning the use of animals in research and/or the sampling of endangered species.

Preparation. The JMBA invites contributions as: 1. Research articles + figures + tables. 2. Reviews of current topics of interest.

E-mail. Please provide an e-mail address for the corresponding author. This will appear on the title page of each article.

Title (bold font). Should be no more than 20 words with no authorities associated with the species. A running head of not more than 43 characters should be suggested.

Authors addresses should follow the title. Use superscript numbers to indicate different addresses.

Abstracts (italic font). A concise abstract should outline the scope, main results and conclusion(s) of the paper without discussion or authorities associated with species. Species name(s) will be roman (normal).

Keywords. Please provide up to ten key words.

Headings. Follow the style and hierarchy for each section as shown below (but see later for taxonomy):

INTRODUCTION, MATERIALS AND METHODS (1st heading, upper case, left justified).

RESULTS (1st heading, upper case, left justified) then: The sampled population (2nd heading, bold, left justified)

DENSITY AND BIOMASS (3rd heading, small caps, left justified) Reproduction and development (4th heading, lower case italics, left justified)

DISCUSSION (1st heading, upper case, left justified). Subheadings, if used, should follow the instructions under results.

ACKNOWLEDGMENTS (1st heading, upper case, left justified). You may acknowledge individuals or organizations that provided advice, support (non-financial). Formal financial support and funding should be listed in the following section.

FINANCIAL SUPPORT. Please provide details of the sources of financialsupport of all authors, including grant numbers. For example, ‘This work was supported by the Medical Research Council (grant number XXXXXXX)’. Multiple grant numbers should be separated by a comma and space, and where research was funded by more than one agency, the different agencies should be separated by a semi-colon, with ‘and’ before the final funder. Grants held by different authors should be identified as belonging to individual authors by the authors’ initials. For example, ‘This work was supported by the Wellcome Trust (A.B., grant numbers XXXX, yyyy), (C.D., grant number ZZZZ); the Natural Environment Research Council (E.F., grant number FFFF); and the National Institutes of Health (A.B., grant number GGGG), (E.F., grant number HHHH)’. Where no specific funding has been provided for research, please provide the following statement: ‘This research received no specific grant from any funding agency, commercial or not-forprofit sectors’.

Taxonomy should be presented as follows:

SYSTEMATICS (1st heading, upper case, centre justified)
Order AMPHIPODA Latreille, 1816
Suborder GAMMARIDEA Latreille, 1803
Family UROTHOIDAE Bousfield, 1978
Genus Carangolia Barnard, 1961
Carangolia barnardi sp. nov.
(Figures 1–6)

Carangolia spp.: Elizalde et al., 1993; Sorbe & Weber, 1995; Dauvin & Sorbe, 1995. (left justified)

TYPE MATERIAL (taxonomic sub-headings, small caps, left justified) Holotype: adult female (oostegites developed) 2.69 mm, completely dissected and mounted on 12 slides. (OXYBENT VIII, TS05-R, N4; coordinates: 43°49.34′N 02°02.74′W; water depth: 550 m) (MNHN-Am5129); coll. J.-C. Sorbe, 19 April 1999. Paratype: adult male (penile papillae developed) 3.88 mm partially dissected, with both first antennae, maxillipeds, epimeral plates, pleopods, and second antenna and second gnathopod mounted on three slides; rest as five pieces preserved in 70% ethanol. (ECOMARGE 93, TS08-A, Ni; 44°34.57′N 02°12.60′W; water depth: 740–746 m) (MNHN-Am5130); coll. J.- C. Sorbe, 23 June 1993. Twenty-one additional specimens in J.- C. Sorbe Collection.

COMPARATIVE MATERIAL EXAMINED Carangolia cornuta Bellan-Santini & Ledoyer, 1986. Holotype: female completely dissected on single slide (Museo Civico di Storia Naturale di Verona, slide no. 3276); RV ‘Marion Dufresne’ Cruise MD08 to Marion and Prince Edward Islands, Station 17BB97 (Marion Island: 46°52.5′S 37°53.5′E); collected on 25 March 1976 with Okean grab on muddy sand, 110 m depth.

DIAGNOSIS Carangolia with well developed pointed process on posterolateral corner of head. Coxal plate 1 with anterior and posterior margins subparallel, distal margin straight. Coxal plate 7 pointed. Basis of pereopod 6 slender, not oblong. Dactylus of pereiopod 5 elongate (more than 12 times longer than wide). Telson devoid of spines.

KEY FOR THE GENERA OF THE ALVINOCARIDID AE (small caps, left justified)

1. Posterior telson margin armed only with spines, without plumose seta……..2 — Posterior telson margin armed with plumosesetae……..3
(Insert a line space between each point)

2. Rostrum long, depressed laterally; pterygostomal spine present; lash on first maxilliped rudimentary……..….Alvinocaris — Rostrum short, compressed dorsoventrally, without teeth;

pterygostomal spine absent; lash on first maxilliped well developed…….....….Iorania

3. Short rostrum present; exposed eyes separated from each other; distolateral spine present on scaphocerite…….……..……...Chorocaris

Text files should be submitted as line-numbered Microsoft Word files and should include Figure legends.

Figures. Should be referred to in full in the body of the text (e.g. Figure 1). Figure legendsshould take the following style:
Fig. 1. Ceratothoa collaris Schioedte & Meinert, 1883, adult female: (A) pereopod 1; (B) pereopod 7; (C–G) pleopods 1–5 ventral view; (H) uropods. Scale bars: A–G, 2 mm; H, 3 mm.

Figures' submission. IMAGES should be submitted as tif (preferably), jpg or png file-types. FIGURES SUPPLIED AS EMBEDDED OBJECTS IN MICROSOFT WORD OR AS PDF FILES CANNOT BE ACCEPTED. To ensure adequate print quality, please submit greyscale tif files NO LESS than 1200 pixels wide and NO MORE than 2500 pixels wide. These correspond to 300 dpi (118 pixels/cm) resolution at single (8.5 cm) and double (17.5 cm) column size respectively. The width should be checked in image editing software such as Photoshop, PaintShop Pro etc. Very high resolution images should be reduced to 2500 pixel width BEFORE submission to avoid uploading problems during submission. Colour images cost £200 (GBP) per page in print but are free in the online version. To have a colour image online and a greyscale version in print it is ESSENTIAL to submit BOTH greyscale and colour versions. THE JOURNALWILL NOT CONVERT COLOUR IMAGES TO GREYSCALE. If you request colour figures in the printed version, you will be contacted by CCC-Rightslink who are acting on our behalf to collect Author Charges. Please follow their instructions in order to avoid any delay in the publication of your article. Failure to follow these guidelines may delay the processing of manuscripts. The bit depth should be set to 2-colour (1 bit) for black and white line drawings or greyscale (8 bit) for images incorporating shades of grey. Colour images may be of whichever depth is most suitable. Halftones should be grouped as composites or as individual pictures and a scanned electronic version submitted with the revised text. All figures should be labelled with a medium weight sans serif font of an appropriate size to result in 8 point (3.33 mm) type when reduced to published size. If figures are in parts, please label with upper case letters (A, B, C etc.) in the top left corner of each part.

Tables should be submitted as Microsoft Word tables. the journal cannot accept text formatted with tab characters or images of tables embedded in word files.
Tables should not be excessive in size and headed by informative legends.

Legend, headings and footnote are delimited by horizontal lines as shown in the example below; table headers are centred and roman (normal) typeface. Column

headings are bold.

Failure to follow these guidelines may delay the processing of manuscripts.

Genus and species names should be italicized and appear in full at each mention in a new section and if starting a sentence. In italicized text (Abstracts) species names should be normal typeface. Citation of literature. References in the text should refer to the author's name (no initials) and year of publication. Two authors should be cited using '&' (Rainbow & Dellinger, 1993); for more than two authors, the name of the first author followed by 'et al.' (Lallier et al., 1987). When citing more than one publication use date order and a semi-colon as a separator, e.g. (Mykels & Skinner, 1985a, b; Skinner, 1996; Gorind et al., 1997). The manuscript should be carefully checked to ensure the details of authors and dates cited in the text exactly match those in the reference list. Cross checking of references in the text to the cited literature and vice versa is the responsibility of the author. All literature quoted in the text must be listed in alphabetical and chronological order of author names at the end of each manuscript. When more than one publication with the same first author is cited the following order alphabetically applies: (a) single author, according to publication dates; (b) same author and one co-author; (c) same author and more than one co-author. The style follows the full name according to the 'World List of Scientific Periodicals' latest edition, London. Titles of journals must be written in FULL (not abbreviated) and references to books should include theplace of publication and the publisher.

Dashes. Hyphen between connecting words; en-dash between ranges e.g. 3–10, B–G, and between opposite words e.g. male– female pairs,size–frequency, etc.
REFERENCES (1st heading, upper case, left justified)

Journals: Marshall S.M., Nicholls A.G. and Orr A.P. (1939) On the growth and feeding of young herring in the Clyde. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 23, 427–455.

Books: Cushing D.H. (1981) Fisheries biology, a study in population dynamics. 2nd edition. Madison: University of Wisconsin Press.
Chapters from books: Weir B.S. (1990) Intraspecific differentiation. In Hillis D.M. and Moritz C. (eds) Molecular systematics. Sunderland, MA: Sinauer Associates, pp. 373–410.

Symposium proceedings:
Cinelli F., Fresi E., Mazzella L., Pansini M., Pronzato R. and Svoboda A. (1977) Distribution of benthic phyto- and zoocoenoses along a light gradient in a superficial marine cave. In Keegan B.F., Ceidigh P.O. and Boaden P.J.S. (eds) Proceedings of the Eleventh European Symposium on Marine Biology, University College, Galway, 5–11 October 1976. Biology of benthic organisms. Oxford: Pergamon Press, pp. 173–183.

Book series: El Haj A.J., Whiteley N.M. and Harrison P. (1992) Molecular regulation of muscle growth over the crustacean moult cycle. In El Haj A.J. (ed.) Molecular biology of muscle. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 151–165. [SEB Seminar Series, no. 46.]

Occasional publications: Moore P.G. (1984) The fauna of the Clyde Sea area. Crustacea: Amphipoda. University Marine Biological Station Millport, Occasional Publications, no. 2, 84 pp.

Reports:
Gaard E. (1987) An investigation of the squid Loligo forbesi Steenstrup on Faroe Bank. International Council for the Exploration of the Sea (CM Papers and Reports), CM 1987/K:18, 9 pp.

Baird Jr F.T. (1953) Observations on the early life history of the giant scallop (Pecten magellanicus). Research Bulletin. Department of Sea and Shore Fisheries, Maine, no. 14, 7 pp.

Theses:
Leighton D.L. (1968) A comparative study of food selection and nutrition in the abalone, Haliotis rufescens Swainson, and the purple sea urchin, Strongylocentrotus purpuratus Stimpson. PhD thesis. University of California, San Diego, USA.

Processing. Manuscripts will be assessed by an expert Associate Editor and their nominated referees. A decision will be made by the Associate Editor based on the referees' reports and their opinions. Authors will be advised of the decision by e-mail from the ScholarOne system via http://mc.manuscriptcentral.com/jmba. If papers are sent back to the authors, for revision and for checking editorial corrections, they must be returned within three weeks. The acceptance date will appear on the first page of the published manuscript.

Revised manuscripts and figures must be uploaded to: http://mc.manuscriptcentral.com/jmba

Proofs. The corresponding author will receive the proofs by email as PDF files. Authors should send proof corrections by email to the administrator.

Offprints. The contributing author will be provided with a PDF file of their article on publication. Extra printed offprints must be ordered before publication using the form provided with the proof.