SUZANA BARROS DE FARIA

PADRÃO DE DISTRIBUIÇÃO DE ASCIDIACEA (TUNICATA) NO ATLÂNTICO E REGIÕES POLARES ADJACENTES: UM ENFOQUE ATRAVÉS DA ANÁLISE PARCIMONIOSA DE ENDEMICIDADE (PAE).

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências Biológicas área de concentração Zoologia. Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.ª Dr.ª Rosana Moreira da Rocha

CURITIBA

2006

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

AGRADECIMENTOS

À Dr.ª Rosana Moreira da Rocha, por toda sua compreensão, apoio e presença. Durante todo o desenvolvimento do projeto esteve ao meu lado, orientando e ajudando no que foi possível para que pudéssemos terminar o trabalho dentro do prazo. Desde o tempo de graduação sempre se mostrou uma excelente orientadora, sempre apoiando e atendendo prontamente todos os seus orientados. Mais uma vez agradeço por sua paciência e motivação, sempre que eu surgia trazendo mais problemas relacionados ao prazo de entrega da dissertação.

Ao Igor Soares de Oliveira, que sempre esteve ao meu lado. Obrigada por compreender a minha ausência. Durante todo o tempo me fez seguir em frente, me apoiando com palavras de motivação. Seu apoio e confiança na minha capacidade me fizeram seguir em frente e permitiram que eu chegasse até aqui.

À Dr.ª Tatiane Moreno, não somente uma colega do Laboratório de Biologia e Ecologia de Ascidiacea, mas uma grande amiga. Sempre pronta a ajudar, prestativa e companheira. Mesmo com todas as suas obrigações (que não são poucas) sempre que pedi, me ajudou prontamente. Sua colaboração teve grande importância para a obtenção dos resultados dessa dissertação, principalmente ao que diz respeito à obtenção dos cladogramas de áreas.

Ao pessoal do Laboratório de Biodiversidade e Biogeografia, Dr. Cláudio Carvalho, MSc Elaine Soares e Peter Lowenberg que sempre se mostraram receptivos quando solicitei alguma bibliografia ou tive dúvidas a respeito da metodologia utilizada no projeto. Agradeço em especial ao Peter, que no início do meu projeto, me atendeu prontamente para uma pequena aula sobre o PAE.

À minha irmã, a bióloga Luciana Altvater, que aceitou o desafio de digitar minha tabela do Nexus enquanto eu estava trabalhando. Agradeço por sua boa vontade em ter me ajudado, afinal aquela tabela era uma loucura. Acho que digitou mais de 320 mil vezes as mesmas teclas e felizmente não adquiriu uma LER.

Aos meus pais pelo interesse, apoio e preocupação durante o trabalho de redação da dissertação. Sou muito grata pela educação e carinho que recebi durante toda vida. Sem seu apoio nunca teria conseguido chegar até aqui.

À colega e amiga Joelma Beatriz Alvarenga, que sempre me apoiou e até mesmo assumiu algumas missões que eu recebi no trabalho, para que eu pudesse ter mais tempo

para terminar meu projeto e a dissertação. Obrigada pela força e as palavras de ânimo quando, várias vezes, falei que nunca iria terminar esse trabalho.

Aos colegas do Laboratório de Biologia e Ecologia de Ascidiacea com os quais pouco convivi durante o desenvolvimento do projeto. Laura, Rafa, Rodolfo, Mariah, Nadia, Nicole, Carol, Patê e Denilton, agradeço pelo apoio. Um obrigado especial para a Laura que sempre se mostrou interessada pelo meu trabalho e com quem adoro conversar quando apareço no laboratório.

E, finalmente, às minhas queridas amigas da graduação, Ana, Carla, Fran, Liana, Naiana e Cynthia, pelo apoio e momentos de descontração e alegria. Durante todo esse ano tão cheio de trabalho e pouco tempo para diversão, conseguimos manter nossos laços amizade e espero que continue sempre assim.

SUMÁRIO

RESUMO vi
ABSTRACT vii
INTRODUÇÃO 01
MATERIAL E MÉTODOS 07
RESULTADOS 21
Atlântico oeste 24
Atlântico leste 40
DISCUSSÃO 52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 70
Anexo 1 80
Anexo 2 82

RESUMO

Ascídias constituem um grupo de organismos marinhos bentônicos com fase larval livre-natante e ocorrem em regiões costeiras rasas e profundas com disponibilidade de substratos duros. Muitas espécies incubam larvas, liberando-as em estágio avançado de desenvolvimento. O curto período do estágio larval reduz a habilidade natural para a dispersão e o grupo pode ser considerado um bom indicador de processos de vicariância relacionados a sua distribuição geográfica. Dados de distribuição de 510 espécies de Ascidiacea no Oceano Atlântico e regiões polares adjacentes foram obtidos por meio de uma extensa revisão bibliográfica. As espécies analisadas distribuem-se em 22 famílias e ocorrem principalmente em regiões costeiras rasas, com profundidade inferior a 50 m. A família Styelidae é bem representada em quase todas as faixas latitudinais dos hemisférios norte e sul. Didemnidae mostrou-se abundante em latitudes equatoriais e tropicais. Molgulidae e Polyclinidae predominam, juntamente com Styelidae, em latitudes temperadas e polares nos hemisférios norte e sul, respectivamente. Espécies solitárias predominam em altas latitudes, principalmente do hemisfério norte, enquanto as coloniais são mais abundantes em latitudes médias e equatoriais. A distribuição das espécies de ascídias foi analisada pelo método biogeográfico de PAE baseado em quadrículas de 1^o x 1^o, quadrículas de 2^o x 2^o e faixas de latitude de 5^o nos lados oeste e leste do Atlântico. O PAE baseado em quadrículas revelou nove áreas de endemismo situadas em regiões do Caribe, extremo sul da América do Sul, Península Antártica, Europa (França, Espanha, Portugal, Estreito de Gibraltar), Açores, Senegal, Serra Leoa e África do Sul. Por sua vez, o PAE baseado em faixas de latitudes de 5^o revelou 14 áreas de endemismo no Atlântico oeste e sete áreas de endemismo no Atlântico leste. As áreas endêmicas estabelecidas pelo PAE com faixas de latitude podem ser reunidas em seis regiões biogeográficas no Atlântico oeste e três regiões biogeográficas no Atlântico leste que poderiam ser originadas por eventos históricos. Os resultados do PAE e a porcentagem de espécies exclusivas em faixas latitudinais permitiram o estabelecimento de biorregiões para a distribuição de Ascidiacea. No Atlântico oeste foram estabelecidas cinco biorregiões: Biorregião Noroeste do Atlântico (85^o N – 35^o N), Biorregião Caribenha (35^o N – 0^o), Biorregião Brasileira (0^o – 35^o S), Biorregião Argentina (40^o S – 60^o S) e Biorregião Antártica (60^o S – 75^o S). No Atlântico leste foram estabelecidas quatro biorregiões: Biorregião Ártica (80^o N – 50^o N), Biorregião Européia (50^o N – 35^o N), Biorregião Tropical Africana (20^o N – 15^o S) e Biorregião Sul Africana. A Biorregião Caribenha, pelo alto grau de endemismo e riqueza de espécies, deve ser considerada como uma área prioritária para a conservação dos ecossistemas costeiros marinhos.

ABSTRACT

Ascidians are bentic marine organisms with free-swimming larval stage occurring in shallow or deep coastal regions with hard substract. A lot of species of ascidians brood their tadpoles, releasing them in an advanced stage of development. The short period of larval stage decrease their natural ability of dispersion and, hence, the group can be considered a good indicator of processes of vicariance related with its geographical distribution. Data on geograophical distribution of 510 ascidian species in the Atlantic Ocean and adjacent polar regions were obtained by a extensive bibliographical revision. The species analysed in the present study belong to 22 families and occur in shallow coastal regions, with depth less than 50 m. The family Styelidae is well represented in almost every latitude of north and south hemispheres. Didemnidae is abundant in equatorial and tropical latitudes. Molgulidae, Polyclinidae and Styelidae were dominant in temperate and polar latitudes at the north and south hemispheres, respectively. Solitary species in general are dominant in high latitudes, especially in the north hemisphere, while the colonial species are most abundant in middle and equatorial latitudes. The distribution of Ascidians was analysed by the biogeographical method PAE based in quadrats of 1° x 1°, 2° x 2° and latitudinal bands of 5° in the west and east sides of Atlantic Ocean. PAE based in quadrats showed nine areas of endemism in the Caribbean region, southern South America, Antarctic Peninsula, Europe (France, Spain, Portugal, Strait of Gibraltar), Açores, Senegal, Serra Leoa and South Africa. PAE based in latitudinal bands of 5° showed 14 areas of endemism in western Atlantic and seven areas of endemism in eastern Atlantic. These endemic areas were united into six biogeographical regions in the western Atlantic and three biogeographical regions in the eastern Atlantic that could be originated by historic events. The results of PAE and the percentage of exclusive species in latitudinal bands allow the stablishment of bioregions based on the distribution of Ascidiacea. In the western Atlantic five bioregions were established: Norwest Atlantic Bioregion (85° N – 35° N), Caribean Bioregion (35° N – 0°), Brazilian Bioregion (0° N- 65° N), Argentine Bioregion (40° S – 60° S) and Antarctic Bioregion (60° S – 75° S). In the eastern Atlantic four bioregions were established: Artic Bioregion (80° N- 50° N), European Bioregion (50° N – 35° N), Tropical African Bioregion (20° N – 15° S) and South African Bioregion. Because of the high endemism and species richness the Caribean Bioregion, should be considered a priority area for conservation.

INTRODUÇÃO

O Oceano Atlântico é o mais jovem dos grandes oceanos, tendo se formado pelo afastamento entre as placas da América do Sul e África que se iniciou há, aproximadamente, 142 milhões de anos com a quebra da Gondwana durante os períodos Jurássico Superior e Cretáceo Inferior (Sérrane & Anka, no prelo). Até o fechamento definitivo do Mediterrâneo, há 20 milhões de anos (Mioceno Inferior), manteve-se uma conexão entre o Atlântico, o Mediterrâneo e o Índico (Emig & Geistdoerfer, 2004) no lado oriental. A formação do Istmo do Panamá, entre 3 e 4 milhões de anos (Plioceno), fechou a conexão entre o Oceano Atlântico e o Oceano Pacífico (Burton *et al.*,1997) no lado ocidental.

O interesse pela distribuição dos organismos marinhos presentes no Atlântico é antigo, sendo que, entre os estudos já realizados alguns se destacam pelo grande volume de dados analisados, possibilitando a determinação de regiões ou províncias biogeográficas.

Briggs (1974), estabeleceu províncias zoogeográficas marinhas no Atlântico tropical leste e oeste baseado na revisão bibliográfica da distribuição de diversos táxons marinhos. O autor estabeleceu que a região tropical do Atlântico oeste situa-se entre as Bermudas e sul da Flórida, até Cabo Frio (RJ), constituindo-se pelas seguintes províncias biogeográficas: Caribenha (Península da Flórida e América Central até a Venezuela), Brasileira (Venezuela ao Cabo Frio), Trindade e outras ilhas oceânicas (caracterizada por uma fauna bastante endêmica e ainda pouco estudada) e Índias Ocidentais (Bahamas, Granada, Aruba, Curaçao e Bonaire, incluindo Bermuda, local isolado, porém, com baixo endemismo). A região tropical do Atlântico leste é menos extensa, e compreende a faixa entre as Ilhas Cabo Verde até Angola, e sua fauna foi considerada pobre e pouco estudada na época. As províncias biogeográficas estabelecidas para esta região foram apenas duas: África ocidental (Cabo Verde a Angola, incluindo as Ilhas Cabo Verde, que apesar da idade e isolamento, apresenta baixo endemismo) e Santa Helena – Ascension. A menor extensão da faixa tropical do Atlântico leste, quando comparada à faixa tropical do Atlântico oeste, deve-se à influência das correntes de águas frias, Canárias e Benguela (Giros do Atlântico norte e sul, respectivamente), que banham a costa tropical do continente africano. A contra-corrente quente do equador, que chega à costa da Guiné, ameniza a temperatura fria apenas das águas superficiais entre 30 ou 40 m de profundidade.

Kelleher *et al.* (1995), num estudo para o estabelecimento de áreas de proteção marinha, fazem uma abordagem dos oceanos e grandes mares mundiais sob vários aspectos relacionados à biogeografia, oceanografia, geografia, geologia e biodiversidade propondo áreas biogeográficas. A região ártica foi dividida em cinco subregiões, principalmente no sentido longitudinal: Oceano Ártico (bacia central do Oceano Ártico com gelo permanente), Costa Ártica elevada (Spitzbergen, Mar de Barents), Costa Ártica (Mar de Barents, Sibéria), Ártico Marítimo (Islândia e Groenlândia) e Costa da Noruega (Noruega e Canal da Mancha). O Atlântico noroeste, envolvendo o Canadá e EUA (75^o N – 35^o N), foi dividido nas subregiões polar (75^o N – 54^o N), subpolar (54^o N – 48^o N) e temperada (48^o N – 35^o N). A região caribenha, englobando todas as áreas banhadas pelo Mar do Caribe, desde o norte da Península da Flórida até a região norte da América do Sul (35^o N – 05^o S), foi dividida em seis subregiões: 1. Golfo do México, 2. Guatemala / Honduras / Jamaica, 3. Nicarágua / Costa Rica / Panamá / Colômbia / Venezuela, 4. Guiana / Suriname / Guiana Francesa, 5. Bahamas e 6. Haiti / República Dominicana / Pequenas Antilhas. O Atlântico Sul, incluindo as áreas marinhas sob a jurisdição do Brasil, Uruguai, Argentina e Reino Unido (Ilhas Malvinas), foi subdividido em litoral norte da América do Sul (05^o N – 05^o S) e litoral leste da América do Sul (05^o S – 25^o S). Duas importantes barreiras biogeográficas, a região do Cabo Frio (RJ), local de ressurgência de águas frias profundas, e o estuário do Rio da Plata, subdividem a região do Atlântico Sul em mais duas zonas: sudeste e sul do Brasil / Uruguai (25^o S – 35^o S) e Patagônia / Terra do Fogo (35^o S – 60^o S). A região do Atlântico Nordeste estende-se desde Grenen, Dinamarca (58^o N) até o Estreito de Gibraltar (36^o N), sendo dividido nas subregiões Boreal (desde 60^o N até entrada do Canal da Mancha aos 50^o N), Lusitana (desde os 50^o N até a entrada do Estreito de Gibraltar aos 36^o N) e Mediterrânea. A região da África ocidental engloba a costa africana contida entre o Estreito de Gibraltar e a África do sul. Inclui também ilhas oceânicas como Canárias, Cabo Verde, São Tomé e Príncipe, Ascension, Sta. Helena, Tristan da Cunha e Bouvet. A costa africana foi dividida em cinco províncias faunais: Lusitana (Estreito de Gibraltar – Guine; 36^o N – 09^o N), África ocidental (Serra Leoa – Nigéria; 09^o N – 05^o N), Sudoeste Africana (Camarões – Gabão; 05^o N – 03^o S), Agulhas (Gabão – oeste da África do Sul; 03^o S – 35^o S) e Oceano Índico ocidental (sul e leste da África do Sul; 27^o S – 35^o S). A Antártica representa uma única região e compreende a área marinha situada ao sul da Convergência Antártica (60^o S). A

Convergência atua como uma barreira oceanográfica natural que poucas espécies conseguem transpor.

Macpherson (2003) estabeleceu províncias biogeográficas nos lados oeste e leste do Atlântico, baseadas na distribuição de diversos táxons marinhos, pelágicos e bentônicos, entre as latitudes 80^o N e 70^o S. Os limites da área de distribuição de cada táxon foram estabelecidos dentro de faixas de latitude de 5^o. As províncias estabelecidas pela distribuição de espécies bentônicas costeiras foram: Atlântico Ártico (acima dos 55^o N), Costa Noroeste do Atlântico (55^o N – 35^o N), Caribenha (35^o N – 10^o N), Corrente da Guiana (10^o N – 25^o S), Corrente do Brasil (25^o S - 55^o S) e Antártica (55^o S – 70^o S) no Atlântico oeste; e Atlântico Subártico (80^o N – 65^o N), Costa Nordeste do Atlântico (65^o N – 50^o N), Corrente das Canárias (50^o N – 20^o N), Corrente das Guianas (20^o N – 15^o S) e Corrente de Benguela (15^o S – 35^o S) no Atlântico leste.

Mesmo tendo sido baseadas em diferentes critérios, as três propostas apresentadas são bastante congruentes, sendo a de Kelleher *et al*. (1995) mais detalhada, apresentando mais subdivisões dentro de áreas maiores.

Ascídias constituem um grupo de organismos marinhos bentônicos com fase larval livre-natante. Ocorrem tanto em regiões costeiras bastante rasas como em regiões profundas. As espécies coloniais incubam larvas, as quais são liberadas em estágio bastante avançado de desenvolvimento, o que reduz profundamente o período de dispersão, em algumas espécies a minutos. Algumas espécies solitárias também incubam larvas, porém estas são liberadas precocemente e, conseqüentemente, apresentam maior longevidade (até 12 horas) (Ayre *et al.*, 1997). De forma geral, a habilidade natural para a dispersão é bastante restrita e o grupo pode ser considerado bom indicador de processos de vicariância relacionados a sua distribuição geográfica.

Para Ascidiacea, um único estudo que pretendia ser abrangente, tanto em relação à área amostral quanto ao volume de dados de distribuição de espécies, foi desenvolvido por Naranjo *et al*. (1998) e tentou demonstrar a validade de províncias biogeográficas pré-estabelecidas no Atlântico para o grupo. Foram considerados dados de distribuição de 519 espécies em 80 gêneros, entre 0 a 100 m de profundidade. Utilizando métodos estatísticos, Naranjo *et al*. (1998) analisaram as similaridades entre a distribuição de espécies e gêneros de Ascidiacea em 17 áreas biogeográficas marinhas no Atlântico e Mediterrâneo (Ártico, Escandinávia, Grã-Bretanha, França, Galícia, Portugal, Açores, Estreito de Gibraltar, oeste do Mediterrâneo, leste do Mediterrâneo, Mauritânia, Senegal, Sudeste do Atlântico, Noroeste do Atlântico, Caribenha, Brasileira e

Argentina) propostas pelo autor e baseadas em estudos anteriores de diversos autores. A análise de similaridade entre as 17 áreas analisadas, baseada na presença e ausência de espécies, revelou diferenças significativas na assembléia de ascídias tanto no sentido latitudinal (norte-sul), quanto no longitudinal, isto é, o reduzido número de espécies transatlânticas, aumentou a dissimilaridade faunística entre as costas leste e oeste. As 17 áreas biogeográficas analisadas foram agrupadas em 7 regiões delimitadas pelas principais zonas de transição entre a fauna de Ascidiacea: Atlântico Norte (acima dos 35^o N no lado oeste e acima dos 55^o N no lado leste), Caribenha (35^o N – 05^o N), Brasileira (05^o N – 23^o S), Lusitano-Mauritânia (55^o N – 20^o N), Mar Mediterrâneo, África Tropical Ocidental (20^o N – 05^o S) e Atlântico Sudeste (05^o S – 35^o S). Três principais áreas de endemismo foram apontadas: Caribe, Mediterrâneo e Sudoeste Africano, porém, o autor não comenta que critérios foram utilizados para estabelecê-las. O Mediterrâneo apresentou elevado grau de endemismo e riqueza de espécies, mas não está hidrograficamente ou faunisticamente separado do Atlântico (Naranjo *et al*., 1998). Nesse caso, o estreito de Gibraltar não se apresentou como uma barreira biogeográfica, mas como uma zona de transição entre o Mediterrâneo e as regiões atlânticas próximas. O Ártico mostrou-se uma unidade zoogeográfica homogênea com divisões longitudinais parciais em áreas com fauna distinta de ascídias. Numa região que se estende dos 20º N até a costa noroeste africana ocorre uma fauna temperada-quente e em parte subtropical. A fauna que caracterizou a região tropical está representada pelo alto grau de endemismo das populações de ascídias do Caribe e Senegal (sendo 26 espécies transatlânticas e 9 exclusivas de ambas as localidades). A fauna do Atlântico sul, não foi utilizada para reforçar a determinação dessa região tropical devido ao reduzido registro de espécies com ocorrência em ambos os lados do Atlântico e ao falho conhecimento da fauna de ascídias das províncias brasileira e argentina.

Apesar da grande área de estudo analisada e do elevado número de espécies, os resultados mostram-se bastantes limitados à análise da distribuição de ascídias no Mediterrâneo e Atlântico oriental. Naranjo *et al*. (1998) utilizaram um banco de dados bastante incompleto, principalmente em relação às espécies do Caribe e da costa brasileira, bem como, não apresentaram nenhuma listagem de espécies. Nesse caso, o elevado número de espécies registradas pode ser reflexo de um grande número de sinonímias. O estudo não utilizou nenhum método biogeográfico que pudesse explicar melhor a história das áreas e de seu possível relacionamento, porém, as regiões biogeográficas definidas pelos autores baseados na fauna de Ascidiacea do Atlântico e

Mediterrâneo consistem num importante dado comparativo com as possíveis bioregiões a serem estabelecidas pelo presente estudo, bem como com as regiões e províncias biogeográficas de Kelleher *et al.* (1995) e Macpherson (2003).

Os trabalhos citados apresentam uma visão mais ecológica sobre a distribuição das espécies do Atlântico, propondo regiões biogeográficas baseadas em análises de similaridade e na presença de espécies exclusivas ou endêmicas associadas a características ambientais, tais como temperatura e salinidade. No entanto a biogeografia deve ser discutida também sob o prisma histórico que permite conhecer e interpretar os padrões de distribuição da biodiversidade, identificando áreas naturais, explicando sua origem e esclarecendo as relações existentes entre o aporte proveniente da sistemática, geografia, geologia e ecologia (Posadas & Miranda-Esquivel, 1999). A visão da diversidade da vida como um fenômeno histórico envolve três dimensões: forma (similaridades e diferenças entre os atributos dos organismos), espaço (história dos organismos no espaço) e tempo (história dos organismos no tempo) (Morrone & Crisci, 1995).

Várias espécies podem apresentar correspondência em suas distribuições o que implica numa homologia biogeográfica. Duas ou mais espécies com distribuição contínua e coincidente são homopátricas e caracterizam uma área de endemismo. De acordo com o pensamento de que a evolução está associada à forma, ao espaço e ao tempo, é mais parcimonioso interpretar que várias espécies que configuram uma área de endemismo compartilham também uma história comum (Organista *et al*., 2001). Isto é, se a história de distribuição de muitas espécies é congruente e considerando que deva existir uma correlação estreita entre a história da Terra e a história da biota, as relações genealógicas que se podem estabelecer entre as espécies devem também revelar relações genealógicas entre as áreas (Organista *et al*., 2001).

A análise parcimoniosa de endemicidade (PAE) é um método biogeográfico relativamente recente, proposto para classificar áreas com base na sistemática filogenética, de acordo com os táxons compartilhados considerados como caracteres (Rosen, 1988). O método tem sido usado para estabelecer relações entre diferentes unidades biogeográficas, relacionar áreas, definir áreas de endemismo, detectar traços generalizados e propor áreas de conservação em estudos ecológicos (Espinosa & Morrone, 2001). Por outro lado, o método de PAE tem sido bastante criticado quanto à utilização para o estabelecimento de relações históricas entre áreas e a biota que ocupa essas áreas devido ao fato do PAE não levar em conta a filogenia dos táxons analisados

(Santos, 2005). Ascidiacea constitui um grupo com pouquíssimas propostas de reconstituição filogenética para as categorias taxonômicas de família, gênero e espécie, e nesse caso, o método de PAE pode fornecer indícios de relacionamento histórico entre áreas que devem ser testados posteriormente com métodos que complementem um estudo de biogeografia histórica, envolvendo questões como filogenia, dispersão, especiação e extinção.

Desta forma, os objetivos desse estudo são complementar o mapeamento das espécies de ascídias atualmente registradas na região costeira do Oceano Atlântico e águas polares adjacentes, e identificar áreas homólogas e de endemismo, utilizando o método parcimonioso de endemismo (PAE). As áreas encontradas serão comparadas com as províncias geográficas propostas por outros autores, bem como o grau de endemismo, baseado em espécies exclusivas de ascídias, será avaliado para cada uma destas áreas. Os resultados encontrados poderão subsidiar futuros estudos filogenéticos de Ascidiacea, baseados nos relacionamentos entre áreas. O mapeamento geográfico das espécies também poderá auxiliar no reconhecimento de possíveis espécies transportadas artificialmente (exóticas) e principais rotas de dispersão das mesmas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de distribuição das espécies de Ascidiacea no Atlântico foram obtidos por meio de uma extensa revisão bibliográfica para a elaboração de uma planilha de dados contendo os seguintes campos: gênero, espécie, país, estado, localidade, latitude, longitude, latitude/longitude modificados, hábitat e profundidade de coleta. As coordenadas geográficas das localidades que não estavam disponíveis nos trabalhos de revisão foram obtidas em páginas eletrônicas de georeferenciamento.

Foram registrados dados de ocorrência de Ascidiacea também em regiões polares no Ártico e Antártico. Os limites norte de distribuição de espécies analisadas foram: costa atlântica do Canadá, Groenlândia, Islândia, terras banhadas pelo Mar da Groenlândia e Mar da Noruega e Svalbard, não ultrapassando o limite de 30^{o} E. No hemisfério sul foram analisadas as espécies registradas até os extremos sul da América do Sul e da África, a Península Antártica e as ilhas oceânicas como: Malvinas, Shetlands do Sul, Geórgia do Sul, Órcadas do Sul, Tristan da Cunha e Bouvet.

As espécies analisadas ocorrem principalmente em regiões costeiras rasas, com profundidade inferior a 50 m. Eventualmente algumas espécies, cujos dados de distribuição foram utilizados na análise, foram coletadas por dragagem de substrato em regiões mais profundas, acima de 100 m de profundidade. Os levantamentos específicos de espécies de grande profundidade não foram considerados.

A literatura consultada para a elaboração da tabela de distribuição das espécies consta de 30 publicações com espécies da América do Sul (Aron & Sole Cava, 1991; Bjornberg, 1956; Costa, 1964, 1969a-f; Millar, 1958, 1961, 1977; Monniot, C., 1969-70, 1994; Moure *et al*., 1954; Rocha, 1991, 2002a-b; Rocha & Costa, 2005; Rocha & Monniot, 1993, 1995; Rocha & Moreno, 2000; Rocha & Nasser, 1998; Rocha *et al*., 2005; Rodrigues, 1962, 1965, 1966, 1977; Rodrigues & Rocha, 1993; Villac *et al*., 2004) a partir das quais foram obtidas 628 entradas nas planilhas de dados de localidades de ocorrência. Os dados obtidos das monografias de Van Name (1912) na região da Nova Inglaterra, Canadá e Ártico, Van Name (1921) sobre ascídias da região do Caribe e Índias Ocidentais e Van Name (1945) do Atlântico oeste resultaram em 1767 registros de ocorrência de espécies. Para a região do Caribe, foram consultadas 28 publicações (Berrill, 1932; Goodbody, 1984a-b, 1994, 1995, 1996, 2000, 2003; Goodbody & Cole, 1987; Hernández Zanuy, 1990; Hernández Zanuy *et al.*, 2000; Lafargue & Duclaux, 1979; Millar, 1962, 1978; Millar & Goodbody, 1974; Monniot,

C., 1972a-b, 1983a-c; Monniot, F., 1972, 1983a-c, 1984; Monniot & Monniot, 1984; Plough & Jones, 1939; Van der Sloot, 1969), das quais foram obtidas 932 entradas de localidades de ocorrência. Foram consultadas 20 publicações contendo dados de distribuição de espécies na África ocidental, Açores, Vema Seamount e Tristan da Cunha (Millar, 1953, 1954a, 1955, 1956, 1957, 1965, 1967a-b, 1968; Monniot, C., 1969, 1970, 1974; Monniot, F., 1969, 1974; Monniot & Monniot, 1967, 1994; Pérès, 1949, 1951, 1953; Turon, 1988) totalizando 705 dados de ocorrência. No Atlântico europeu foram consultados 17 trabalhos (Lafargue & Wahl, 1987; Millar, 1950, 1952, 1954b, 1966, 1970, 1988; Vázquez, 1993, 1994; Vázquez *et al.*, 1994, 1995; Vázquez & Ramos-Espla, 1993a-b; Vázquez & Urgorri, 1992a-b, 1993a-b), resultando em 863 entradas de localidades de ocorrência.

Algumas entradas de dados não foram utilizadas na análise com o método biogeográfico devido ao fato de não especificarem o local de ocorrência da espécie (por exemplo, mencionar apenas que a espécie ocorre no Brasil) ou consistirem de locais cujas coordenadas geográficas não foram encontradas.

Os dados foram reunidos numa planilha geral sem sinonímias e dados redundantes (registros de ocorrência repetidos para uma mesma espécie, obtidos em referências bibliográficas diferentes), a qual continha 510 espécies.

O método de Análise Parcimoniosa de Endemicidade (PAE) consiste na elaboração de cladogramas de áreas, sendo os táxons (categoria de espécie) os caracteres que definem as áreas. As unidades de área utilizadas podem ser localidades, faixas de latitude ou quadrículas. Quando baseado em quadrículas, apresenta como unidades de área, quadrados que delimitam latitudes e longitudes. As unidades de área são aplicadas sobre os mapas de distribuição das espécies, utilizando-se o programa ArcView Gis 3.2a. Apenas as unidades de área com presença de espécies foram analisadas.

Quatro matrizes de dados de distribuição de ascídias no Oceano Atlântico foram analisadas pelo PAE: quadrículas de 1^o x 1^o, quadrículas de 2^o x 2^o, faixas de latitude de 5^o no lado oeste e faixas de latitude de 5^o no lado leste. Na primeira análise foram utilizadas as quadrículas de 1º x 1º, sendo que o tamanho da área analisada foi aumentado para quadrículas 2º x 2º, e posteriormente para as faixas de latitude de 5^o, devido ao reduzido número de táxons sinapomórficos obtidos entre duas ou mais áreas. A utilização do PAE baseado em faixas de latitude mostrou-se uma boa ferramenta para

se estabelecer áreas de endemismo no Chile, determinadas pela distribuição de poliquetas bênticos (Moreno *et al.*, 2006).

Para as análises de 1º x 1º e 2º x 2º, foram excluídos da planilha dados de espécies que ocorriam em apenas um local, bem como locais caracterizados pela ocorrência de uma única espécie, já que as duas situações não poderiam caracterizar áreas de endemismo no PAE. Dessa forma, algumas espécies foram utilizadas apenas na análise de 1º x 1º ou 2º x 2º (Anexos 1 e 2). No PAE com quadrículas de 1º x 1º, foram utilizados dados de distribuição de 338 espécies de ascídias em 293 localidades (quadrículas), resultando em 2844 entradas de ocorrências. No PAE com quadrículas de 2º x 2º, foram utilizados dados de distribuição de 336 espécies em 222 localidades, resultando em 2639 entradas de ocorrências.

Para a análise da distribuição latitudinal de ascídias em ambos os lados do Atlântico, considerou-se a distribuição de todas as 510 espécies registradas, a cada 5º de latitude, sem levar em conta as longitudes de distribuição. Os 30º O de longitude foram utilizados como o marco divisor entre os lados leste e oeste do Atlântico. Na análise do lado oeste do Atlântico foram utilizados dados de distribuição de 306 espécies distribuídas em 32 faixas de latitude (Tab. 1) e no lado leste do Atlântico, 305 espécies distribuídas em 27 faixas de latitude (Tab. 2).

Para a obtenção do cladograma de área, a matriz de presença (1) e ausência (0) dos táxons nas áreas (total de quadrículas com ocorrência de táxons) foi digitada no programa NEXUS Data Editor 0.5.0. O grupo externo, utilizado para enraizar a árvore, foi representado por uma área hipotética que não apresenta nenhuma espécie (0) (Espinosa & Morrone, 2001). Para a análise parcimoniosa dos dados foi utilizado o programa NONA (busca heurística, maxtree = 1500, 10 replicações). O cladograma de consenso estrito foi obtido com o programa WinClada versão 1.00.08. Nos cladogramas de área os conjuntos de ramos suportados pela ocorrência de pelo menos dois táxons sinapomórficos representam áreas endêmicas.

A distribuição das espécies, quanto ao hábito colonial x solitário, e das diferentes famílias de Ascidiacea, foi analisada quanto à freqüência de ocorrência em faixas de latitudes de 5º nos lados leste e oeste do Atlântico, bem como em latitudes polares árticas e antárticas.

A avaliação da adequação das regiões e províncias estabelecidas por Kelleher *et al.* (1995), Naranjo *et al.* (1998) e Macpherson (2003) foram analisadas para Ascidiacea neste trabalho, tanto por critérios ecológicos como históricos. No primeiro caso, o

critério considerado foi a porcentagem de espécies exclusivas presentes na região ou província biogeográfica. No segundo, a equivalência das áreas de endemismo reveladas pelo PAE com as regiões e províncias.

Tabela 1 Distribuição de Ascidiacea em faixas de latitude de 5º no Atlântico oeste.

	ESPÉCIE		NORTE																		SUL																		
			85*	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
1	*Dendrodoa*	*aggregata*	X						X		X																								
2	*Halocynthia*	*pyriformis*	X			X	X				X																								
3	*Dendrodoa*	*grossularia*	X			X	X			X	X																								
4	*Ascidia*	*dijmphniana*			X	X																													
5	*Kükenthalia*	*borealis*			X	X	X	X																											
6	*Eugyra*	*glutinans*			X	X			X																										
7	*Ascidia*	*prunum*			X		X		X	X	X																								
8	*Cnemidocarpa*	*finmarkiensis*			X	X					X																								
9	*Corella*	*borealis*			X	X	X				X																								
10	*Styela*	*rustica*			X		X		X	X	X																								
11	*Styela*	*grahami*																															X	X	
12	*Aplidium*	*mutabile*				X	X																												
13	*Styela*	*gelatinosa*				X	X																												
14	*Eudistoma*	*vitreum*				X		X																											
15	*Cnemidocarpa*	*rhizopus*				X			X																										
16	*Botrylloides*	*aureum*				X	X	X		X	X																								
17	*Styela*	*coriacea*				X	X	X	X	X	X																								
18	*Microcosmus*	*glacialis*				X	X				X																								
19	*Distaplia*	*clavata*				X		X		X	X																								
20	*Synoicum*	*pulmonaria*				X		X		X	X																								
21	*Aplidium*	*glabrum*				X					X																								
22	*Boltenia*	*ovifera*				X			X	X	X																								
23	*Molgula*	*retortiformis*				X			X	X	X																								
24	*Molgula*	*siphonalis*				X				X	X																								
25	*Pelonaia*	*corrugata*				X			X	X	X																								
26	*Tridemnum*	*tenerum*				X		X			X	X																							
27	*Polycarpa*	*fibrosa*				X		X		X	X	X																							
28	*Molgula*	*complanata*				X				X	X														X										
29	*Clavelina*	*concrescens*					X																												
30	*Lissoclinum*	*wandeli*					X																												
31	*Aplidium*	*pallidum*					X		X	X	X																								
32	*Aplidium*	*spitzbergense*					X				X																								
33	*Ascidia*	*obliqua*					X		X	X	X																								
34	*Cnemidocarpa*	*mortenseni*					X				X																								
35	*Dendrodoa*	*pulchella*					X			X	X																								
36	*Didemnum*	*albidum*					X				X																								
37	*Molgula*	*griffithsii*					X			X	X																								
38	*Polycitor*	*vitreus*					X		X	X	X																								
39	*Corynascidia*	*suhmi*					X	X				X																							
40	*Leptoclinides*	*faeröensis*					X		X		X	X																							
41	*Ciona*	*intestinalis*					X			X	X	X													X						X				
42	*Rhizomolgula*	*globularis*							X																										
43	*Boltenia*	*echinata*							X	X	X																								
44	*Cnemidocarpa*	*mollis*							X	X	X																								
45	*Halocynthia*	*aurantium*							X	X	X																								
46	*Ascidia*	*callosa*							X		X	X																							
47	*Lissoclinum*	*aureum*							X		X	X																							
48	*Chelyosoma*	*macleayanum*								X	X																								
49	*Molgula*	*citrina*								X	X																								
50	*Molgula*	*producta*								X	X																								
51	*Dendrodoa*	*carnea*								X	X		X																						
52	*Bostrichobranchus*	*pilularis*								X	X	X	X	X																					
53	*Molgula*	*manhattensis*								X	X	X	X	X																					
54	*Styela*	*canopus*								X	X		X	X	X	X	X								X	X									
55	*Molgula*	*robusta*									X																								
56	*Heterostigma*	*singulare*									X																								
57	*Molgula*	*arenata*									X	X																							
58	*Molgula*	*provisionalis*									X	X																							
59	*Aplidium*	*stellatum*									X		X	X																					
60	*Botryllus*	*schlosseri*									X	X	X	X	X										X										
61	*Didemnum*	*lutarium*									X			X											X										
62	*Aplidium*	*constellatum*									X	X	X	X		X									X										
63	*Aplidium*	*pellucidum*									X		X	X	X										X										
64	*Perophora*	*viridis*									X		X		X	X	X	X	X						X	X									
65	*Didemnum*	*speciosum*									X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	X		X							

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5º (exemplo: 85º = 81º – 85º)

Tabela 1 Continuação.

	ESPÉCIE		NORTE																			SUL																			
			85*	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75							
66	*Molgula*	*verrilli*										X																														
67	*Polycarpa*	*albatrossi*										X																														
68	*Styela*	*atlantica*										X																														
69	*Molgula*	*lutulenta*										X			X																										
70	*Eudistoma*	*capsulatum*										X	X	X	X	X																									
71	*Eudistoma*	*obscuratum*										X	X		X	X																									
72	*Styela*	*plicata*										X	X	X	X	X	X								X	X	X														
73	*Molgula*	*davidi*											X																													
74	*Pseudodistoma*	*saxicavum*											X																													
75	*Archidistoma*	*aggregatum*											X																													
76	*Aplidium*	*antillense*											X			X																									
77	*Aplidium*	*pentatrema*											X			X																									
78	*Ascidia*	*tenue*											X			X																									
79	*Botrylloides*	*magnicoecum*											X			X																									
80	*Botrylloides*	*perspicuum*											X			X																									
81	*Metandrocarpa*	*sterreri*											X			X																									
82	*Aplidium*	*exile*											X	X	X	X	X																								
83	*Distaplia*	*stylifera*											X	X	X	X	X																								
84	*Tridemnum*	*solidum*											X	X	X	X	X																								
85	*Ecteinascidia*	*conklini*											X		X	X	X																								
86	*Eudistoma*	*clarum*											X			X	X																								
87	*Perophora*	*multiclathrata*											X			X	X																								
88	*Pyura*	*munita*											X		X	X	X																								
89	*Ecteinascidia*	*minuta*											X		X	X	X	X																							
90	*Polycarpa*	*tumida*											X		X	X	X	X																							
91	*Amphicarpa*	*paucigonas*											X			X	X				X		X																		
92	*Symplegma*	*viride*											X		X	X	X				X				X																
93	*Tridemnum*	*savignii*											X		X	X									X																
94	*Polyclinum*	*constellatum*											X		X	X	X								X																
95	*Eudistoma*	*olivaceum*											X		X	X	X								X																
96	*Clavelina*	*picta*											X		X	X					X		X		X																
97	*Ascidia*	*curvata*											X		X	X	X								X																
98	*Ecteinascidia*	*turbinata*											X	X	X	X	X	X	X		X				X																
99	*Eusynstyela*	*floridana*											X	X		X									X																
100	*Molgula*	*occidentalis*											X	X	X	X	X	X							X																
101	*Phallusia*	*nigra*											X	X	X	X	X				X				X																
102	*Pyura*	*vittata*											X	X	X	X	X	X	X			X	X		X																
103	*Ascidia*	*interrupta*											X	X	X	X	X						X		X																
104	*Botryllus*	*planus*											X	X	X	X	X								X																
105	*Aplidium*	*bermudae*											X	X	X	X		X							X																
106	*Polycarpa*	*spongiabilis*											X		X	X	X	X	X		X	X	X		X	X															
107	*Perophora*	*bermudensis*											X		X	X	X		X						X	X															
108	*Lissoclinum*	*fragile*											X		X	X	X	X							X	X															
109	*Lissoclinum*	*verrili*											X		X	X										X															
110	*Cystodytes*	*dellechiajei*											X		X	X		X	X		X	X			X	X															
111	*Eusynstyela*	*tincta*											X	X	X	X	X								X	X															
112	*Eudistoma*	*carolinense*											X	X		X	X		X		X					X															
113	*Clavelina*	*oblonga*											X	X	X	X	X	X							X	X															
114	*Symplegma*	*rubra*											X			X									X	X		X													
115	*Polysyncraton*	*amethysteum*											X		X	X	X				X	X	X		X	X		X													
116	*Microcosmus*	*exasperatus*											X		X	X	X	X			X	X			X	X		X													
117	*Symplegma*	*brakenhielmi*											X	X	X	X									X	X		X													
118	*Tridemnum*	*orbiculatum*											X	X		X	X								X	X		X													
119	*Diplosoma*	*listerianum*											X	X	X	X	X	X	X				X		X	X		X													
120	*Distaplia*	*bermudensis*											X	X	X	X	X	X	X		X				X	X		X													
121	*Botrylloides*	*nigrum*											X	X	X	X	X	X						X	X	X		X													
122	*Didemnum*	*candidum fusiferum*												X																											
123	*Eudistoma*	*tarponense*												X	X																										
124	*Rhodosoma*	*turcicum*												X		X	X																								
125	*Polycarpa*	*insulsa*												X	X		X	X	X																						
126	*Corella*	*minuta*												X		X	X						X																		
127	*Rhopalaea*	*abdominalis*												X		X		X			X			X																	
128	*Stomozoa*	*gigantea*												X	X	X		X	X		X	X		X																	
129	*Eudistoma*	*hepaticum*												X		X	X								X																
130	*Botryllus*	*tuberatus*												X	X	X									X	X		X													

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^{o} (exemplo: 85^{o} = 81^{o} – 85^{o})

Tabela 1 Continuação.

	ESPÉCIE		NORTE																		SUL																			
			85*	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75					
131	*Eusynstyela*	*gravei*													X																									
132	*Molgula*	*habanensis*													X																									
133	*Perophora*	*formosana*													X																									
134	*Symplegma*	*viride stolonica*													X																									
135	*Aplidiopsis*	*stellatus*													X	X																								
136	*Ecteinascidia*	*styeloides*													X	X																								
137	*Polycarpa*	*arnoldi*													X	X	X																							
138	*Pyura*	*torpida*													X	X	X																							
139	*Microcosmus*	*anchilodeirus*													X		X																							
140	*Polyandrocarpa*	*tumida*													X		X																							
141	*Microcosmus*	*helleri*													X	X	X				X	X	X																	
142	*Herdmania*	*momus*													X	X	X	X					X		X															
143	*Aplidium*	*lobatum*													X	X									X															
144	*Polyandrocarpa*	*anguinea*													X		X								X	X														
145	*Didemnum*	*vanderhorsti*													X	X	X								X	X														
146	*Ascidia*	*sydneiensis*													X	X	X								X	X		X												
147	*Ascidia*	*caguayensis*														X																								
148	*Ascidia*	*xamaycana*														X																								
149	*Bathypera*	*goreaui*														X																								
150	*Clavelina*	*puertosecensis*														X																								
151	*Cnemidocarpa*	*irene*														X																								
152	*Didemnum*	*calliginosum*														X																								
153	*Didemnum*	*cineraceum*														X																								
154	*Didemnum*	*halimedae*														X																								
155	*Didemnum*	*inauratum*														X																								
156	*Diplosoma*	*glandulosum*														X																								
157	*Diplosoma*	*virens*														X																								
158	*Distaplia*	*corolla*														X																								
159	*Distaplia*	*crassa*														X																								
160	*Euherdmania*	*fasciculata*														X																								
161	*Euherdmania*	*morgani*														X																								
162	*Eusynstyela*	*ordinata*														X																								
163	*Halocynthia*	*microspinosa*														X																								
164	*Leptoclinides*	*torosus*														X																								
165	*Lissoclinum*	*abdominale*														X																								
166	*Perophora*	*carpenteria*														X																								
167	*Polycarpa*	*aurita*														X																								
168	*Polycarpa*	*multiplicata*														X																								
169	*Polysyncraton*	*louminae*														X																								
170	*Pycnoclavella*	*belizeana*														X																								
171	*Pyura*	*antillarum*														X																								
172	*Tibitin*	*halimedae*														X																								
173	*Tridemnum*	*cyanophorum*														X																								
174	*Tridemnum*	*hians*														X																								
175	*Ascidia*	*corelloides*														X	X																							
176	*Didemnum*	*conchyliatum*														X	X																							
177	*Didemnum*	*duplicatum*														X	X																							
178	*Diplosoma*	*tritestis*														X	X																							
179	*Molgula*	*contorta*														X	X																							
180	*Polycarpa*	*cartilaginea*														X	X																							
181	*Tridemnum*	*palmae*														X	X																							
182	*Pyura*	*lignosa*														X		X																						
183	*Molgula*	*fortuita*														X							X	X																
184	*Didemnum*	*perlucidum*														X									X															
185	*Perophora*	*regina*														X										X														
186	*Lissoclinum*	*perforatum*														X										X														
187	*Leptoclinides*	*latus*														X										X														
188	*Didemnum*	*ligulum*														X									X	X														
189	*Didemnum*	*psammathodes*														X	X								X			X												
190	*Pyura*	*discrepans*															X																							
191	*Polycarpa*	*nivosa*															X				X																			
192	*Aplidium*	*funginum*																X																						
193	*Adagnesia*	*charcoti*																X	X																					
194	*Eudistoma*	*surinamense*																X	X																					
195	*Euherdmania*	*areolata*																X	X																					

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^{o} (exemplo: 85^{o} = 81^{o} – 85^{o})

Tabela 1 Continuação.

	ESPÉCIE		NORTE																		SUL																			
			85*	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75					
196	*Polycarpa*	*appropinquata*																X	X																					
197	*Clavelina*	*brasiliensis*																X	X		X																			
198	*Eudistoma*	*saldanhai*																X	X		X	X	X																	
199	*Diazona*	*geayi*																	X																					
200	*Eudistoma*	*spiculiferum*																	X																					
201	*Styela*	*eurygaster*																	X																					
202	*Eudistoma*	*repens*																	X		X																			
203	*Eudistoma*	*vannamei*																	X				X																	
204	*Aplidium*	*multisulcatum*																			X																			
205	*Aplidium*	*traustedti*																			X																			
206	*Aplidium*	*quinquesulcatum*																			X	X																		
207	*Ascidia*	*recifensis*																			X	X																		
208	*Molgula*	*eugyroides*																			X		X																	
209	*Eudistoma*	*recifense*																			X	X			X															
210	*Sycozoa*	*sigillinoides*																			X																			X
211	*Tridemnum*	*maragogi*																				X																		
212	*Pyura*	*mariscata*																				X			X															
213	*Ascidia*	*multitentaculata*																					X																	
214	*Molgula*	*salvatori*																					X																	
215	*Polyandrocarpa*	*pilella*																					X																	
216	*Polycarpa*	*foresti*																					X																	
217	*Corella*	*eumyota*																					?					X	X		X		X							
218	*Agnesia*	*celtica*																						X																
219	*Botrylloides*	*giganteum*																						X	X															
220	*Styela*	*partita*																							X															
221	*Ascidia*	*santosi*																							X															
222	*Bostrichobranchus*	*digonas*																							X															
223	*Gamaster*	*guillei*																							X															
224	*Herdmania*	*pallida*																							X															
225	*Molgula*	*braziliensis*																							X															
226	*Polyandrocarpa*	*zorritensis*																							X															
227	*Polyclinum*	*molle*																							X															
228	*Pyura*	*millari*																							X															
229	*Didemnum*	*ahu*																							X	X														
230	*Didemnum*	*granulatum*																							X	X														
231	*Didemnum*	*rodriguesi*																							X	X														
232	*Euherdmania*	*vitrea*																							X	X														
233	*Molgula*	*phytophila*																							X	X														
234	*Botryllus*	*tabori*																							X			X												
235	*Styela*	*glans*																							X			X												
236	*Paraeugyrioides*	*vannamei*																							X	X			X											
237	*Molgula*	*pyriformis*																							X			X			X									
238	*Molgula*	*setigera*																							X				X	X	X									
239	*Aplidium*	*accarense*																								X														
240	*Polycarpa*	*itapoa*																								X														
241	*Aplidium*	*effrenatum*																										X												
242	*Cnemidocarpa*	*calypso*																										X												
243	*Coelocormus*	*huxleyi*																										X												
244	*Eudistoma*	*platense*																										X												
245	*Hypobythius*	*moseleyi*																										X												
246	*Styela*	*schmitti*																										X												
247	*Synoicum*	*molle*																										X												
248	*Molgula*	*planata*																										X	X											
249	*Polyzoa*	*opuntia*																										X	X		X								
250	*Ascidia*	*meridionalis*																										X			X								
251	*Didemnum*	*studeri*																										X			X								
252	*Didemnum*	*tenue*																										X		X	X								
253	*Paramolgula*	*gregaria*																										X			X								
254	*Polycarpa*	*aspera*																										X			X								
255	*Pyura*	*georgiana*																										X			X								
256	*Pyura*	*stubenrauchi*																										X			X								
257	*Aplidium*	*fuegiense*																										X	X		X		X						
258	*Styela*	*squamosa*																										X							X				
259	*Polyzoa*	*reticulata*																											X		X								
260	*Pyura*	*legumen*																											X		X								

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^{o} (exemplo: 85^{o} = 81^{o} – 85^{o})

Tabela 1 Continuação.

			NORTE																		SUL														
ESPÉCIE			85*	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
261	*Sycozoa*	*umbellata*																											X		X				
262	*Cnemidocarpa*	*nordenskjoldi*																											X		X			X	
263	*Agnesia*	*glaciata*																													X				
264	*Alloeocarpa*	*bridgesi*																													X				
265	*Alloeocarpa*	*incrustans*																													X				
266	*Ascidia*	*translucida*																													X				
267	*Cnemidocarpa*	*ohlini*																													X				
268	*Didemnum*	*candidum africana*																													X				
269	*Distaplia*	*colligans*																													X				
270	*Gynandrocarpa*	*placenta*																													X				
271	*Polycitor*	*magalhaensis*																													X				
272	*Pyura*	*paessleri*																													X				
273	*Styela*	*magalhaensis*																													X				
274	*Styela*	*paessleri*																													X				
275	*Sycozoa*	*gaimardi*																													X				
276	*Sycozoa*	*georgiana*																													X				
277	*Synoicum*	*adareanum*																													X				
278	*Molgula*	*gigantea*																													X		X		
279	*Cnemidocarpa*	*verrucosa*																													X		X		
280	*Pyura*	*discoveryi*																													X		X		X
281	*Molgula*	*pulchra*																													X				X
282	*Distaplia*	*cylindrica*																													X		X	X	X
283	*Ascidia*	*challengeri*																													X		X		X
284	*Aplidium*	*caeruleum*																															X		
285	*Aplidium*	*ordinatum*																															X		
286	*Caenagnesia*	*bocki*																															X		
287	*Cystodytes*	*antarcticus*																															X		
288	*Dicarpa*	*insinuosa*																															X		
289	*Fungulus*	*antarcticus*																															X		
290	*Molgula*	*confluxa*																															X		
291	*Molgula*	*pedunculata*																															X		
292	*Pharyngodictyon*	*reductum*																															X		
293	*Tetrazona*	*glareosus*																															X		
294	*Pyura*	*obesa*																															X		
295	*Pyura*	*setosa*																															X		
296	*Styela*	*serpentina*																															X		
297	*Synoicum*	*pererratum*																															X		
298	*Synoicum*	*triplex*																															X		
299	*Aplidium*	*radiatum*																															X	X	
300	*Pyura*	*bouvetensis*																															X	X	
301	*Tylobranchion*	*speciosum*																															X	X	
302	*Didemnum*	*biglans*																															X	X	X
303	*Styela*	*wandeli*																															X	X	X
304	*Cnemidocarpa*	*drygalskii*																																X	
305	*Diplosoma*	*longinquum*																																X	
306	*Pyura*	*squamata*																																X	

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^o (exemplo: $85^o = 81^o – 85^o$)

Tabela 2 Distribuição de Ascidiacea em faixas de latitude de 5º no Atlântico leste.

	ESPÉCIE		NORTE																SUL										
			80*	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1	*Ascidia*	*dijmphniana*	X																											
2	*Cnemidocarpa*	*clipeata*	X																											
3	*Corellopsis*	*pedunculata*	X																											
4	*Molgula*	*romeri*	X																											
5	*Styela*	*uniplicata*	X																											
6	*Distaplia*	*livida*	X	X																										
7	*Synoicum*	*turgens*	X	X																										
8	*Eugyra*	*pedunculata*	X	X	X																									
9	*Dendrodoa*	*pulchella*	X		X																									
10	*Rhizomolgula*	*globularis*	X		X																									
11	*Synoicum*	*incrustatum*	X		X																									
12	*Aplidium*	*mutabile*	X	X	X	X																								
13	*Aplidium*	*spitzbergense*	X	X	X	X																								
14	*Molgula*	*retortiformis*	X	X	X	X																								
15	*Botrylloides*	*aureum*	X		X	X																								
16	*Cnemidocarpa*	*rhizopus*	X		X	X																								
17	*Dendrodoa*	*aggregata*	X		X	X																								
18	*Eudistoma*	*vitreum*	X		X	X																								
19	*Lissoclinum*	*aureum*	X			X																								
20	*Chelyosoma*	*macleayanum*	X	X	X	X	X																							
21	*Didemnum*	*albidum*	X	X	X	X	X																							
22	*Distaplia*	*clavata*	X	X	X	X	X																							
23	*Halocynthia*	*pyriformis*	X	X	X	X	X																							
24	*Kükenthalia*	*borealis*	X	X	X	X	X																							
25	*Molgula*	*griffithsii*	X	X	X	X	X																							
26	*Molgula*	*siphonalis*	X	X	X	X	X																							
27	*Corella*	*borealis*	X	X		X	X																							
28	*Ascidia*	*callosa*	X		X	X	X																							
29	*Polycitor*	*vitreus*	X			X	X																							
30	*Styela*	*rustica*	X	X	X	X	X	X																						
31	*Tridemnum*	*tenerum*	X	X	X	X	X	X	X																					
32	*Ascidia*	*virginea*	X		X	X	X	X	X																					
33	*Leptoclinides*	*faeroensis*	X		X	X	X		X																					
34	*Boltenia*	*echinata*	X	X	X	X	X	X	X	X																				
35	*Pelonaia*	*corrugata*	X	X	X	X	X	X	X	X																				
36	*Styela*	*coriacea*	X	X	X	X	X	X	X	X																				
37	*Dendrodoa*	*grossularia*	X	X	X	X	X	X	X	X																				
38	*Ascidia*	*prunum*	X		X	X	X			X																				
39	*Molgula*	*citrina*	X		X	X	X	X	X	X																				
40	*Aplidium*	*glabrum*	X	X	X	X	X			X																				
41	*Molgula*	*complanata*	X	X	X	X	X	X	X	X	X																			
42	*Aplidium*	*pallidum*	X		X	X	X	X	X		X																			
43	*Polycarpa*	*fibrosa*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
44	*Polycarpa*	*pomaria*	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																		
45	*Synoicum*	*pulmonaria*	X	X	X	X	X	X	X	X		X																		
46	*Ascidia*	*obliqua*	X	X	X	X	X		X	X					X															
47	*Ciona*	*intestinalis*	X	X	X	X	X	X	X	X		X				X														
48	*Styela*	*bathybia*		X																										
49	*Styela*	*gelatinosa*		X	X	X	X																							
50	*Eugyra*	*glutinans*		X	X	X	X																							
51	*Microcosmus*	*glacialis*		X			X	X																						
52	*Ascidia*	*conchilega*		X			X	X	X																					
53	*Botryllus*	*schlosseri*		X	X	X	X	X	X	X					X	X														
54	*Pyura*	*tessellata*		X	X	X	X	X	X		X					X														
55	*Boltenia*	*ovifera*			X																									
56	*Hexadactylus*	*arcticus*			X	X																								
57	*Cnemidocarpa*	*mortenseni*			X	X	X																							
58	*Cnemidocarpa*	*finmarkiensis*			X		X																							
59	*Molgula*	*herdmani*			X			X																						
60	*Eugyra*	*arenosa*			X	X	X	X	X	X																				
61	*Ascidiella*	*scabra*			X	X		X	X	X																				
62	*Corella*	*parallelogramma*			X		X	X	X	X																				
63	*Molgula*	*manhattensis*			X		X	X	X	X	X	X																		
64	*Clavelina*	*lepadiformis*			X		X	X	X		X	X																		
65	*Aplidium*	*turbinatum*			X	X	X	X	X	X					X															

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5º (exemplo 80º = 76º – 80º)

Tabela 2 Continuação.

	ESPÉCIE		NORTE																SUL										
			80*	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
66	*Didemnum*	*maculosum*			X	X	X	X	X	X	X					X														
67	*Botrylloides*	*leachi*			X		X	X	X	X						X														
68	*Polyclinum*	*aurantium*			X	X	X	X	X		X				X	X	X	X												
69	*Diplosoma*	*listerianum*			X		X	X	X	X	X	X				X		X							X	X				
70	*Halocynthia*	*aurantium*				X																								
71	*Hexacrobylus*	*indicus*				X																								
72	*Tylobranchion*	*nordgaardi*				X					X																			
73	*Ascidia*	*tritonis*				X	X	X			X																			
74	*Ascidiella*	*aspersa*				X	X	X	X	X						X														
75	*Dextrogaster*	*suecica*					X																							
76	*Heterostigma*	*reptans*					X																							
77	*Molgula*	*kiaeri*					X																							
78	*Polycarpa*	*aernbaeckae*					X																							
79	*Protostyela*	*heterobranchia*					X																							
80	*Styela*	*theeli*					X																							
81	*Cnemidocarpa*	*mollis*					X	X	X																					
82	*Pyura*	*squamulosa*					X	X	X																					
83	*Ascida*	*mentula*					X	X	X	X																				
84	*Molgula*	*oculata*					X		X	X																				
85	*Aplidium*	*nordmanni*					X	X	X	X	X																			
86	*Aplidium*	*punctum*					X	X	X	X	X																			
87	*Aplidium*	*proliferum*					X	X	X		X																			
88	*Lissoclinum*	*perforatum*					X		X	X	X																			
89	*Styela*	*atlantica*					X				X																			
90	*Polycarpa*	*scuba*					X	X	X	X	X	X																		
91	*Polycarpa*	*gracilis*					X		X	X	X	X																		
92	*Microcosmus*	*claudicans*					X	X	X			X				X														
93	*Perophora*	*listeri*					X	X	X							X														
94	*Molgula*	*occulta*					X	X	X	X					X	X	X									X				
95	*Amphicarpa*	*paucigonas*						X	X																					
96	*Diazona*	*violacea*						X	X																					
97	*Distaplia*	*rosea*						X	X																					
98	*Morchellium*	*argus*						X	X																					
99	*Molgula*	*socialis*						X	X	X																				
100	*Pyura*	*microcosmus*						X	X						X	X														
101	*Didemnum*	*candidum*						X	X	X					X	X														
102	*Archidistoma*	*aggregatum*							X																					
103	*Corynascidia*	*suhmi*							X																					
104	*Diplosoma*	*singulare*							X																					
105	*Distomus*	*variolosus*							X																					
106	*Lissoclinum*	*brachiatus*							X																					
107	*Polycarpa*	*kornogi*							X																					
108	*Polycitor*	*searli*							X																					
109	*Pycnoclavella*	*aurilucens*							X																					
110	*Tridemnum*	*translucidum*							X																					
111	*Didemnum*	*fulgens*							X	X																				
112	*Lissoclinum*	*weigelei*							X	X																				
113	*Phallusia*	*mammillata*							X	X																				
114	*Styela*	*clava*							X	X																				
115	*Tridemnum*	*delesseriae*							X	X																				
116	*Aplidium*	*elegans*							X	X	X																			
117	*Didemnum*	*coriaceum*							X	X	X																			
118	*Didemnum*	*lahillei*							X	X	X		X			X														
119	*Polysyncraton*	*lacazei*							X	X	X					X														
120	*Diplosoma*	*spongiforme*							X	X						X														
121	*Tridemnum*	*cereum*							X	X						X														
122	*Polysyncraton*	*bilobatum*							X							X									X					
123	*Gamaster*	*dakarensis*							X	X						X										X				
124	*Styela*	*canopus*							X						X	X	X	X								X				
125	*Aplidium*	*asperum*								X																				
126	*Aplidium*	*urgorrii*								X																				
127	*Cratostigma*	*intermedia*								X																				
128	*Didemnum*	*protectum*								X																				
129	*Didemnum*	*pseudofulgens*								X																				
130	*Diplosoma*	*lafargueae*								X																				

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^{o} (exemplo 80^{o} = 76^{o} – 80^{o})

Tabela 2 Continuação.

	ESPÉCIE		NORTE																	SUL										
			80*	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
131	*Eudistoma*	*roseum*								X																				
132	*Molgula*	*amesophleba*								X																				
133	*Molgula*	*bleizi*								X																				
134	*Tridemnum*	*inarmatum*								X																				
135	*Polycarpa*	*tenera*								X	X																			
136	*Polycarpa*	*violacea*								X	X																			
137	*Aplidium*	*argus*								X	X																			
138	*Polycarpa*	*mammillaris*								X	X	X																		
139	*Alloeocarpa*	*loculosa*									X																			
140	*Aplidiopsis*	*atlanticus*									X																			
141	*Aplidium*	*appendiculatum*									X																			
142	*Aplidium*	*bermudae*									X																			
143	*Aplidium*	*densum*									X																			
144	*Ascidia*	*interrupta*									X																			
145	*Ascidia*	*molguloides*									X																			
146	*Ascidia*	*muricata*									X																			
147	*Bolteniopsis*	*prenanti*									X																			
148	*Cystodytes*	*planus*									X																			
149	*Distaplia*	*corolla*									X																			
150	*Ecteinascidia*	*herdmani*									X																			
151	*Heterostigma*	*singulare*									X																			
152	*Lissoclinum*	*rubrum*									X																			
153	*Microcosmus*	*hernius*									X																			
154	*Molgula*	*plana*									X																			
155	*Polysyncraton*	*canetense*									X																			
156	*Protoholozoa*	*pigra*									X																			
157	*Ritterella*	*glareosa*									X																			
158	*Sycozoa*	*melopepona*									X																			
159	*Polycarpa*	*comata*									X	X																		
160	*Polycarpa*	*pusilla*									X	X																		
161	*Eudistoma*	*clarum*									X					X														
162	*Distomus*	*hupferi*									X					X														
163	*Aplidium*	*albicans*									X					X														
164	*Ascidia*	*fistulosa*									X				X	X														
165	*Clavelina*	*oblonga*									X				X	X														
166	*Perophora*	*viridis*									X						X													
167	*Lissoclinum*	*fragile*									X						X													
168	*Cystodytes*	*dellechiajei*									X		X		X	X		X												
169	*Cystodytes*	*guinensis*									X	X			X	X		X												
170	*Eudistoma*	*angolanum*									X					X	X	X			X									
171	*Polycarpa*	*itera*										X																		
172	*Polycarpa*	*offa*										X																		
173	*Polycarpa*	*porculus*										X																		
174	*Pyura*	*violacea*										X				X														
175	*Cnemidocarpa*	*irene*										X			X	X														
176	*Polycarpa*	*goreensis*										X				X														
177	*Botrylloides*	*nigrum*										X			X	X	X													
178	*Pyura*	*stolonifera*										X				X									X	X				
179	*Eudistoma*	*capsulatum*													X															
180	*Macroclinum*	*diligens*													X															
181	*Macroclinum*	*durum*													X															
182	*Macroclinum*	*recedens*													X															
183	*Microcosmus*	*savignyi*													X															
184	*Polyclinum*	*maeandrium*													X															
185	*Polyclinum*	*reticulatum*													X															
186	*Pyura*	*vittata*													X															
187	*Stolonica*	*conglutinata*													X															
188	*Aplidium*	*maroccanum*													X	X														
189	*Aplidium*	*mauritaniae*													X	X														
190	*Molgula*	*monodi*													X	X														
191	*Polycarpa*	*pulvinum*													X	X														
192	*Pyura*	*praia*													X	X														
193	*Styela*	*plicata*													X	X														
194	*Ecteinascidia*	*turbinata*													X	X	X													

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^o (exemplo $80^o = 76^o – 80^o$)

Tabela 2 – Continuação.

	ESPÉCIE		NORTE																	SUL										
			80*	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
195	*Pyura*	*hupferi*													X	X	X									X				
196	*Aplidium*	*accarense*													X	X		X												
197	*Polysyncraton*	*amethysteum*													X	X		X												
198	*Ascidia*	*sydneiensis*													X	X	X									X				
199	*Molgula*	*occidentalis*													X	X	X	X								X				
200	*Herdmania*	*momus*													X	X			X							X				
201	*Aplidium*	*dakarense*														X														
202	*Ascidia*	*prona*														X														
203	*Cystodytes*	*denudatus*														X														
204	*Cystodytes*	*senegalense*														X														
205	*Didemnum*	*granulatum*														X														
206	*Didemnum*	*obscurum*														X														
207	*Didemnum*	*perlucidum*														X														
208	*Distaplia*	*bermudensis*														X														
209	*Eudistoma*	*almadiense*														X														
210	*Eudistoma*	*ifani*														X														
211	*Eudistoma*	*paesslerioides*														X														
212	*Eudistoma*	*planum*														X														
213	*Euherdmania*	*claviformis*														X														
214	*Euherdmania*	*rodei*														X														
215	*Eusynstyela*	*tincta*														X														
216	*Macroclinum*	*senegalense*														X														
217	*Metrocarpa*	*nigrum*														X														
218	*Microcosmus*	*helleri*														X														
219	*Microcosmus*	*senegalensis*														X														
220	*Molgula*	*helleri*														X														
221	*Molgula*	*hupferi*														X														
222	*Molgula*	*roulei*														X														
223	*Molgula*	*setigera*														X														
224	*Polycarpa*	*longitubis*														X														
225	*Polycarpa*	*sourieri*														X														
226	*Polysyncraton*	*reedi*														X														
227	*Pseudodistoma*	*brieni*														X														
228	*Pseudodistoma*	*cereum*														X														
229	*Symplegma*	*viride*														X														
230	*Synoicum*	*diaphanum*														X														
231	*Tridemnum*	*savignyi*														X														
232	*Polycarpa*	*translucida*														X	X													
233	*Polycitor*	*lüderitzi*														X	X													
234	*Ascidia*	*aximensis*														X	X	X												
235	*Ascidiella*	*senegalensis*														X	X	X												
236	*Eudistoma*	*ramosum*														X	X	X												
237	*Perophora*	*multiclathrata*														X	X	X												
238	*Pyura*	*lignosa*														X		X												
239	*Symplegma*	*brakenhielmi*														X		X												
240	*Polycarpa*	*arnoldi*														X		X												
241	*Euherdmania*	*solida*														X		X												
242	*Eudistoma*	*accrum*														X		X												
243	*Polycitor*	*crystallinus*														X										X				
244	*Molgula*	*conchata*														X									X	X				
245	*Cystodytes*	*roseolus*														X										X				
246	*Aplidium*	*marchei*														X										X				
247	*Hartmeyeria*	*hupferi*														X	X									X				
248	*Microcosmus*	*exasperatus*														X	X	X								X				
249	*Distomus*	*rudentiformis*														X	X									X				
250	*Ascidia*	*involuta*															X													
251	*Didemnum*	*cineraceum*															X													
252	*Didemnum*	*psammathodes*															X													
253	*Gamaster*	*peresi*															X													
254	*Polyandrocarpa*	*anguinea*															X									X				
255	*Alloeocarpa*	*aequatorialis*																X												
256	*Ascidia*	*achimotae*																X												
257	*Lissoclinum*	*verrili*																X												
258	*Polycarpa*	*distomaphila*																X												
259	*Polycarpa*	*quadricarpa*																X												

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^o (exemplo $80^o = 76^o – 80^o$)

Tabela 2 Continuação.

	ESPÉCIE		NORTE																	SUL											
			80*	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
260	*Pycnoclavella*	*minuta*																X												
261	*Styela*	*aequatorialis*																X												
262	*Tridemnum*	*meridionale*																X												
263	*Didemnum*	*candidum africana*																X			X									
264	*Phallusia*	*nigra*																X			X									
265	*Lissoclinum*	*marpum*																X								X				
266	*Molgula*	*celata*																X			X					X				
267	*Molgula*	*scutata*																						X	X	X				
268	*Aplidium*	*fuegiense*																							X					
269	*Ascidia*	*challengeri*																							X					
270	*Lissoclinum*	*cavum*																							X					
271	*Aplidium*	*colleloides*																							X	X				
272	*Aplidium*	*pantherinum*																							X	X				
273	*Polyclinum*	*arenosum*																							X	X				
274	*Polyclinum*	*isipingense*																							X	X				
275	*Tridemnum*	*cerebriforme*																							X	X				
276	*Agnesia*	*glaciata*																								X				
277	*Aplidium*	*circulatum*																								X				
278	*Aplidium*	*erythraeum*																								X				
279	*Aplidium*	*unilarviferum*																								X				
280	*Aplidium*	*vemense*																								X				
281	*Botrylloides*	*giganteum*																								X				
282	*Botrylloides*	*magnicoecum*																								X				
283	*Clavelina*	*steenbrasensis*																								X				
284	*Dextrocarpa*	*solitaris*																								X				
285	*Didemnum*	*stilense*																								X				
286	*Distaplia*	*capensis*																								X				
287	*Distaplia*	*skoogi*																								X				
288	*Eudistoma*	*illotum*																								X				
289	*Eudistoma*	*renieri*																								X				
290	*Microcosmus*	*oligophyllus*																								X				
291	*Molgula*	*falsensis*																								X				
292	*Polyandrocarpa*	*placenta*																								X				
293	*Polyclinum*	*neptunium*																								X				
294	*Pseudodistoma*	*africanum*																								X				
295	*Pseudodistoma*	*michaelseni*																								X				
296	*Stomozoa*	*gigantea*																								X				
297	*Styela*	*angularis*																								X				
298	*Synoicum*	*atlanticum*																								X				
299	*Synoicum*	*australe*																								X				
300	*Corella*	*eumyota*																								X	X			
301	*Aplidium*	*cunhense*																									X			
302	*Molgula*	*antiborealis*																									X			
303	*Polyzoa*	*insularis*																									X			
304	*Pyura*	*bouvetensis*																												X

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de latitude de 5^o (exemplo $80^o = 76^o – 80^o$)

RESULTADOS

Os registros de ocorrência de Ascidiacea no Oceano Atlântico resultaram no registro de 510 espécies distribuídas em 22 famílias (Agnesiidae, Ascidiidae, Cionidae, Clavelinidae, Corellidae, Diazonidae, Didemnidae, Euherdmaniidae, Hexacrobylidae, Holozoidae, Molgulidae, Octanemidae, Perophoridae, Polycitoridae, Polyclinidae, Pseudodistomidae, Pyuridae, Rhodosomatidae, Ritterellidae, Stomozoidae, Styelidae e Synoicidae). Octanemidae e Rhodosomatidae foram registradas apenas no lado oeste do Atlântico, bem como, Hexacrobylidae e Ritterellidae ocorreram apenas no lado leste.

Quanto à distribuição das famílias de Ascidiacea, no Atlântico oeste, a família Styelidae está bem representada em quase todas as faixas latitudinais. No Atlântico leste, Styelidae mostra-se predominante nas faixas de latitude do hemisfério norte. Em ambos os lados do Atlântico, os didemnídeos coloniais mostram-se abundantes em latitudes equatoriais e tropicais. Molgulidae e Polyclinidae predominam, juntamente com Styelidae, em latitudes temperadas e polares nos hemisférios norte e sul (Tabs 3 e 4).

As tendências de ocorrência de espécies quanto ao hábito (solitário x colonial) e a distribuição das famílias de Ascidiacea em diferentes faixas de latitude foram analisadas. Espécies solitárias predominam em altas latitudes, principalmente do hemisfério norte, enquanto as coloniais, são mais abundantes em latitudes médias e equatoriais (Tabs 3 e 4).

Na análise da distribuição de Ascidiacea em faixas de latitude de 5º no Oceano Atlântico, não se verifica um aumento gradativo no número de espécies dos pólos em direção ao equador, ou vice-versa (Tabs 3 e 4). O número total de espécies entre uma faixa e outra parece variar aleatoriamente. Algumas faixas de latitude não apresentam registros de espécies, representando, possivelmente, locais com ausência de dados publicados sobre a distribuição de ascídias, região com pouco ou nenhum esforço de coleta ou áreas com substrato desfavorável à ocorrência do grupo como regiões caracterizadas por substratos moles.

Tabela 3 Distribuição de Ascidiacea em faixas de latitude de 5º para o Atlântico oeste, segundo o hábito e famílias predominantes.

Latitudes*	Colonial n (%)	Solitário n (%)	Nº de espécies / Nº de famílias	Famílias predominantes (% de espécies)
85º N	00 (00,0)	03 (100,0)	03 / 02	Styelidae (66,7)
70º N	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
75º N	01 (14,3)	06 (85,7)	07 / 04	Styelidae (42,8)
70º N	08 (32,0)	17 (68,0)	25 / 10	Styelidae (40,0)
65º N	10 (41,7)	14 (58,3)	24 / 11	Styelidae (33,3)
60º N	06 (66,7)	03 (33,3)	09 / 06	Styelidae (44,4)
55º N	04 (21,0)	15 (79,0)	19 / 07	Styelidae (31,6)
				Ascidiidae/Pyuridae/Molgulidae (15,8)
50º N	05 (17,2)	24 (82,8)	29 / 10	Styelidae (34,5), Molgulidae (27,6)
45º N	18 (34,0)	35 (66,0)	53 / 11	Styelidae (26,4), Molgulidae (20,7)
40º N	08 (38,1)	13 (61,9)	21 / 08	Molgulidae (28,6)
				Styelidae (23,8), Didemnidae (19,0)
35º N	46 (74,2)	16 (25,8)	62 / 11	Styelidae (27,4), Didemnidae (12,9)
30º N	27 (69,2)	12 (30,8)	39 / 14	Styelidae (25,6)
				Didemnidae (15,4), Polyclinidae (12,8)
25º N	43 (69,4)	19 (30,6)	62 / 11	Styelidae (27,4), Didemnidae (12,9)
20º N	78 (70,3)	33 (29,7)	111 / 15	Didemnidae (26,1), Styelidae (20,7)
15º N	34 (57,6)	25 (42,4)	59 / 12	Styelidae (25,4)
				Didemnidae (20,3), Pyuridae (13,6)
10º N	17 (60,7)	11 (39,3)	28 / 13	Styelidae (17,8), Pyuridae (14,3)
05º N	17 (73,9)	06 (26,1)	23 / 11	Polycitoridae (30,4), Styelidae (17,4)
0º	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
05º S	18 (69,2)	08 (30,8)	26 / 12	Polycitoridae (19,2)
				Styelidae (15,4), Polyclinidae (11,5)
10º S	08 (57,1)	06 (42,9)	14 / 07	Pyuridae (28,6)
				Didemnidae/Polycitoridae (21,4)
15º S	08 (40,0)	12 (60,0)	20 / 08	Styelidae (20,0)
				Didemnidae/Pyuridae/Molgulidae (15,0)
20º S	03 (50,0)	03 (50,0)	06 / 05	Styelidae (33,3)
25º S	44 (62,9)	26 (37,1)	70 / 12	Styelidae (25,7)
				Didemnidae (20,0), Molgulidae (12,8)
30º S	28 (77,8)	08 (22,2)	36 / 11	Didemnidae (36,1), Styelidae (27,7)
35º S	00 (00,0)	01 (100,0)	01 / 01	Styelidae (100,0)
40º S	19 (55,9)	15 (44,1)	34 / 11	Styelidae (32,4), Didemnidae (23,5)
45º S	04 (40,0)	06 (60,0)	10 / 06	Styelidae/Molgulidae (30,0)
50º S	01 (50,0)	01 (50,0)	02 / 02	Didemnidae/Molgulidae (50,0)
55º S	17 (43,6)	22 (56,4)	39 / 12	Styelidae (28,2), Holozoidae (15,4)
60º S	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
65º S	12 (42,9)	16 (57,1)	28 / 12	Polyclinidae (21,4), Styelidae (17,8)
70º S	06 (50,0)	06 (50,0)	12 / 06	Styelidae (33,3)
75º S	02 (33,3)	04 (66,6)	06 / 06	-

* O valor da latitude indicada representa o extremo superior da faixa de 5º (exemplo: 85º = 81º – 85º).
- Representa a ausência de uma família predominante, ou seja, o número de espécies é igual ao número de famílias.

Tabela 4 Distribuição de Ascidiacea em faixas de latitude de 5º para o Atlântico leste, segundo o hábito e famílias predominantes.

Latitudes*	Colonial n (%)	Solitário n (%)	Nº de espécies / Nº de famílias	Famílias predominantes (% de espécies)
80º N	17 (36,2)	30 (63,8)	47 / 11	Styelidae (27,6), Molgulidae (17,0)
75º N	11 (32,4)	23 (67,6)	34 / 10	Styelidae (29,4), Molgulidae (17,6)
70º N	20 (35,7)	36 (64,3)	56 / 13	Styelidae (28,6), Molgulidae (19,6)
65º N	18 (34,6)	34 (65,4)	52 / 13	Styelidae (25,0) Ascidiidae/Molgulidae (13,5)
60º N	22 (32,8)	45 (67,2)	67 / 13	Styelidae (28,3), Molgulidae (14,9)
55º N	19 (39,6)	29 (60,4)	48 / 13	Styelidae (22,9) Polyclinidae/Molgulidae (14,6)
50º N	38 (52,8)	34 (47,2)	72 / 15	Didemnidae (25,0), Styelidae (20,8)
45º N	28 (47,5)	31 (52,5)	59 / 10	Didemnidae (27,1) Styelidae (22,0), Molgulidae (16,9)
40º N	37 (62,7)	22 (37,3)	59 / 11	Styelidae/Polyclinidae (20,3) Didemnidae (15,2)
35º N	05 (22,7)	17 (77,3)	22 / 08	Styelidae (59,1)
30º N	02 (100,0)	00 (00,0)	02 / 02	Didemnidae/Polycitoridae (50,0)
25º N	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
20º N	20 (55,6)	16 (44,4)	36 / 09	Polyclinidae (27,8) Styelidae (19,4), Pyuridae (16,7)
15º N	57 (60,0)	38 (40,0)	95 / 14	Styelidae (18,9), Polycitoridae (15,8) Didemnidae (14,7), Pyuridae (13,7)
10º N	13 (52,0)	12 (48,0)	25 / 08	Styelidae (20,0)
05º N	18 (58,1)	13 (41,9)	31 / 10	Styelidae (22,6), Didemnidae (19,3)
0º	00 (00,0)	01 (100,0)	01 / 01	Pyuridae (100,0)
05º S	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
10º S	02 (50,0)	02 (50,0)	04 / 04	-
15º S	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
20º S	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
25º S	00 (00,0)	01 (100,0)	01 / 01	Molgulidae (100,0)
30º S	09 (69,2)	04 (30,8)	13 / 05	Polyclinidae (38,5), Didemnidae (30,8)
35º S	32 (65,3)	17 (34,7)	49 / 14	Polyclinidae (20,4) Styelidae (16,3), Molgulidae (14,3)
40º S	02 (50,0)	02 (50,0)	04 / 04	-
45º S	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
50º S	00 (00,0)	00 (00,0)	00 / 00	-
55º S	00 (00,0)	01 (100,0)	01 / 01	Pyuridae (100,0)

* O valor da latitude indicada representa o extremo superior da faixa de 5º (exemplo: 80º = 76º – 80º).
- Representa a ausência de uma família predominante, ou seja, o número de espécies é igual ao número de famílias.

Atlântico Oeste

A utilização do PAE para a análise da distribuição de Ascidiacea no Atlântico oeste revelou quatro áreas de endemismo utilizando-se quadrículas de 1º x 1º e três áreas para quadrículas de 2^o x 2^o. As mesmas três áreas de endemismo no Caribe (Guadalupe/Belize e Jamaica/Guadalupe/Belize) e América Central (Guiana/Suriname) ocorreram em ambas as análises (Tabs 5 e 6; Figs 1 - 3). A área de endemismo que agrupa Terra do Fogo, Estreito de Magalhães, Ilhas Malvinas e Ilhas Geórgia do Sul só foi revelada no PAE de 1^o x 1^o (Fig. 4). No entanto, uma área não revelada pelo cladograma da análise com quadrículas de 2^o x 2^o poderia agrupar Terra do Fogo, Estreito de Magalhães e Ilhas Malvinas pelo mesmo conjunto de espécies, de acordo com a matriz de dados. Esse problema pode estar relacionado ao fato do PAE eventualmente unir áreas pela ausência de táxons, mesmo que elas nada tenham em comum (Brooks & van Veller, 2003). As três quadrículas representando regiões na Terra do Fogo, Estreito de Magalhães e Ilhas Malvinas, podem ter sido separadas em ramos diferentes do cladograma por apresentarem ausência de espécies em comum com outras quadrículas. Os cladogramas de consenso estrito, obtidos nas análises de 1^o x 1^o e 2^o x 2^o, apresentaram, respectivamente, 1852 passos (Ci = 18; Ri = 40; Fig. 5) e 1715 passos (Ci = 19; Ri = 40; Fig. 6). As áreas de endemismo estabelecidas são, em sua maioria, formadas por poucas quadrículas bastante próximas entre si, indicando que existem espécies com amplitude de distribuição restrita ou que em determinadas regiões existem barreiras biogeográficas próximas entre si. Algumas exceções são os agrupamentos de regiões um pouco afastadas como ocorre entre Belize/Jamaica/Guadalupe e Terra do Fogo/Ilhas Malvinas/Ilhas Geórgia do Sul. Neste caso, as localidades envolvidas são insulares e as várias quadrículas presentes entre elas não continham nenhuma espécie e não foram incluídas na análise.

A faixa de distribuição de ascídias em diferentes latitudes no Atlântico oeste variou entre 85º N e 75º S (Tab. 1). A utilização do PAE com faixas de latitudes de 5º originou um cladograma de consenso estrito com 565 passos (Ci = 54; Ri = 54) revelando 14 áreas de endemismo (Tab. 7; Fig. 7). Reunindo as áreas endêmicas encontradas em grupos inclusivos, percebe-se que, no Atlântico oeste, a distribuição de Ascidiacea justifica a delimitação de seis regiões biogeográficas que poderiam ser originadas por eventos históricos: 1-2-3 (65^o N – 41^o N), 4-5-6-7-8-9 (35^o N – 40^o S),

10 (10^o N – 01^o N), 11 (01^o S – 10^o S), 12 (41^o S – 55^o S) e 13-14 (61^o S – 75^o S) (Tab. 7; Fig. 7).

Os resultados obtidos com o PAE, bem como as porcentagens de espécies exclusivas em faixas latitudinais, foram utilizados para estabelecer biorregiões determinadas pela distribuição de Ascidiacea. No Atlântico oeste foram estabelecidas cinco biorregiões: Biorregião Noroeste do Atlântico (85^o N – 35^o N), Biorregião Caribenha (35^o N – 0^o), Biorregião Brasileira (0^o – 35^o S), Biorregião Argentina (40^o S – 60^o S) e Biorregião Antártica (60^o S – 75^o S) (Fig. 8).

As faixas de latitude de endemismo estabelecidas pelo PAE são, em geral, contínuas. Descontinuidades na distribuição de ascídias foram observadas entre as faixas de latitude dos 11º N até 21º S, para as áreas endêmicas 5, 6 e 7. Esse padrão foi verificado para nove espécies e pode indicar um intervalo de latitudes com baixo esforço de coleta ou introdução de espécies no hemisfério sul, considerando-se que uma faixa mais contínua de distribuição é observada no hemisfério norte até os 35º N (Fig. 7).

Algumas faixas de latitudes apresentam números elevados de registros de ascídias, como ocorre em Guadalupe, entre 15^o e 20^o N, local bem estudado com 111 espécies amostradas. Outras faixas, no entanto, apresentam número reduzido de espécies como ocorre entre 30^o e 35^o S no Rio Grande Sul (BR) e Uruguai. O registro de uma única espécie nessa faixa latitudinal, comparado a números superiores a 30 espécies nas faixas vizinhas, pode ser explicado pelas características locais desfavoráveis à ocorrência de Ascidiacea. A região apresenta extensos marismas associados às lagoas dos Patos, Mirim e Mangueira (RS) onde a salinidade é reduzida, bem como a disponibilidade de substratos para a fixação (Kelleher *et al.,* 1995). Outras variações marcantes no número de espécies registradas entre faixas latitudinais vizinhas, podem ser explicadas pelo baixo esforço de coleta em determinadas regiões (Fig. 7). Esse tipo de variação brusca no número espécies, causada provavelmente por diferença de esforço de coleta, ocorre entre a faixa litorânea dos estados da Bahia e Espírito Santo (15^o – 20^o S), com seis espécies registradas, e a faixa vizinha que engloba o litoral dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo (20^o – 25^o S), com 70 espécies registradas.

Verificou-se a presença de espécies exclusivas em grande parte das faixas de latitude de 5^o (Tab. 8).

Tabela 5 Áreas de endemismo obtidas pelo PAE (quadrícula 1º x 1º) para a distribuição de Ascidiacea no Atlântico.

Táxons (áreas)		Caracteres (espécies)
24	Paramaribo, Suriname	165 *Eudistoma surinamense*
25	Georgetown, Guiana	1 *Adagnesia charcoti*
		172 *Euherdmania areolata*
70	Jamaica	131 *Diplosoma glandulosum*
62	Ilet Fajou, Guadalupe	325 *Tibitin halimedae*
64	Pelican Cays, Belize	330 *Trididemnum hians*
62	Guadalupe	118 *Didemnum inauratum*
64	Pelican Cays, Belize	173 *Euherdmania fasciculata*
445	Estreito de Magalhães	4 *Alloeocarpa incrustans*
444	Ilhas Falkland	308 St*yela paessleri*
449	Ilhas Georgia do Sul	315 *Sycozoa gaimardi*
451	Terra fogo, Argentina	
201	Ria de Ferrol, Espanha	192 *Lissoclinum weigelei*
235	Glénan, França	329 *Trididemnum delesseriae*
193	Galícia, Espanha	255 *Polycarpa mammillaris*
203	Cantabria, Espanha	264 *Polycarpa violacea*
142	Estreito de Gibraltar	
162	Portugal *	
143	Açores (ilhas do leste)	6 *Aplidiopsis atlanticus*
153	Ilha de São Miguel, Açores	55 *Ascidia muricata*
157	Açores (ilhas do centro)	11 *Aplidium appendiculatum*
158	Açores	147 *Ecteinascidia herdmani*
51	Joal, Senegal	101 *Cystodytes senegalense*
53	Dakar, Senegal	278 *Pseudodistoma cereum*
418	Cidade do Cabo, África do Sul	157 *Eudistoma illotum*
416	Langebaan Lagoon, África do Sul	199 *Microcosmus oligophyllus*
419	False Bay, África do Sul	

* Não existem dados de locais específicos para a ocorrência das espécies em Portugal.

Tabela 6 Áreas de endemismo obtidas pelo PAE (quadrícula 2º x 2º) para a distribuição de Ascidiacea no Atlântico.

Táxons (áreas)		Caracteres (espécies)
46	Jamaica	130 *Diplosoma glandulosum*
40	Ilet Fajou, Guadalupe	324 *Tibitin halimedae*
42	Pelican Cays, Belize	329 *Trididemnum hians*
40	Guadalupe	116 *Didemnum inauratum*
42	Pelican Cays, Belize	171 *Euherdmania fasciculata*
15	Paramaribo, Suriname	163 *Eudistoma surinamense*
16	Georgetown, Guiana	1 *Adagnesia charcoti*
		170 *Euherdmania areolata*
119	Ria de Ferrol, Espanha	190 *Lissoclinum weigelei*
149	Glénan, França	328 *Trididemnum delesseriae*
92	Ilha de São Miguel, Açores	6 *Aplidiopsis atlanticus*
102	Açores (ilhas do centro)	56 *Ascidia muricata*
103	Açores	11 *Aplidium appendiculatum*
19	Serra Leoa	261 *Polycarpa translucida*
34	Joal, Senegal	265 *Polycitor lüderitzi*
273	Langebaan Lagoon, África do Sul	155 *Eudistoma illotum*
274	Cidade do Cabo, África do Sul	197 *Microcosmus oligophyllus*

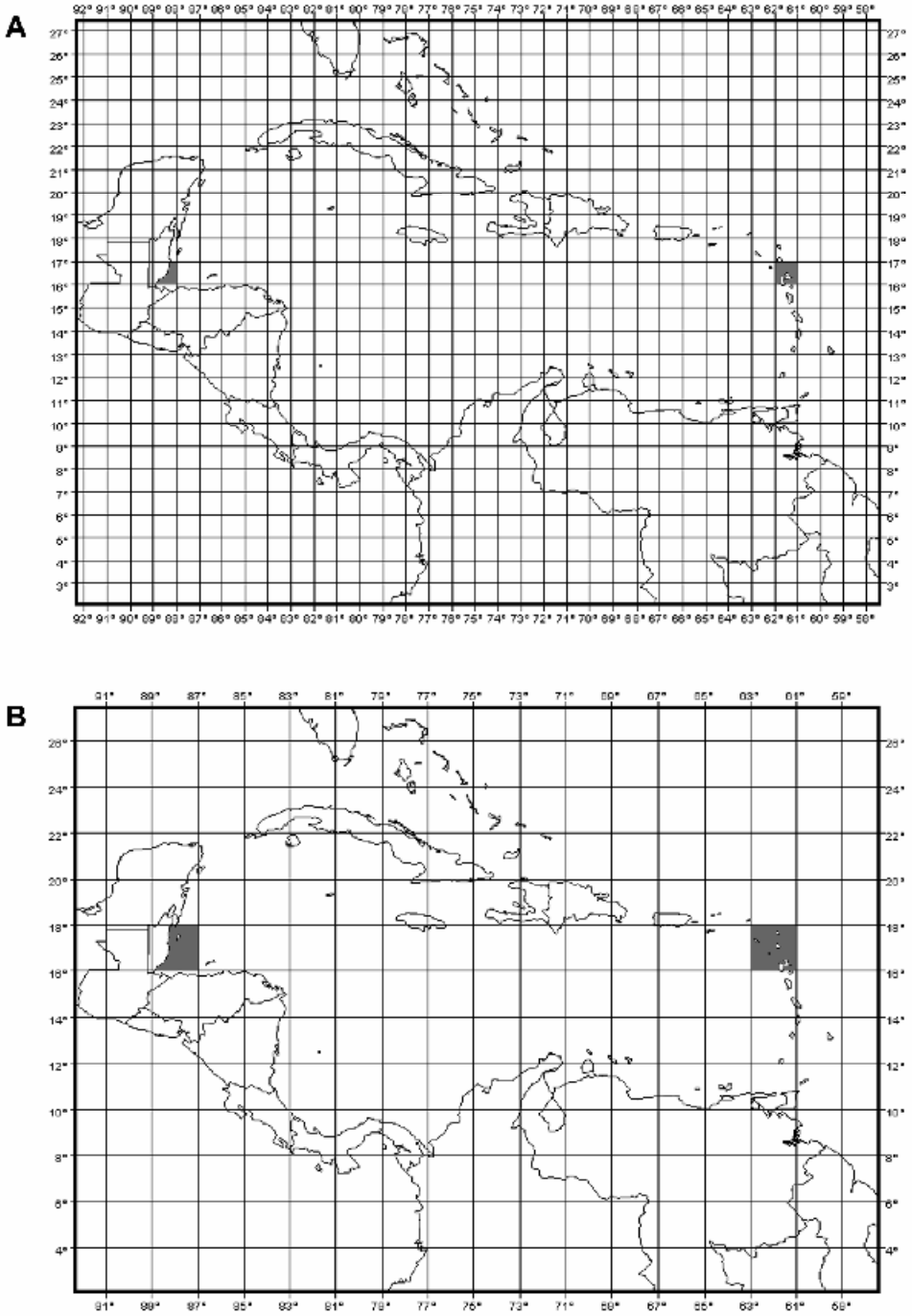

Figura 1 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias em Belize e Guadalupe, pelo método biogeográfico de PAE. A - quadrículas 1^o x 1^o e B - quadrículas 2^o x 2^o.

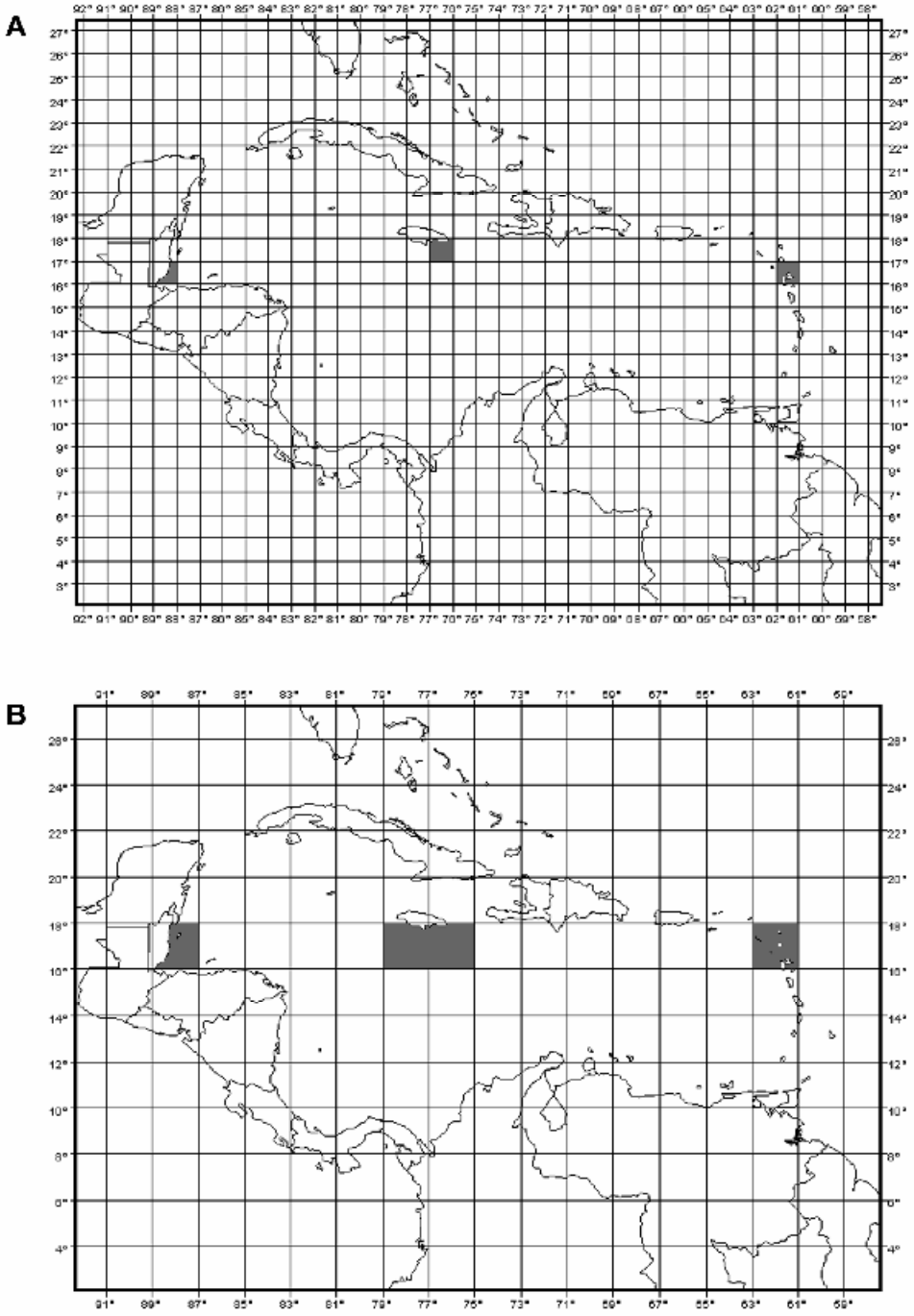

Figura 2 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias em Belize, Jamaica e Guadalupe, pelo método biogeográfico de PAE. A - quadrículas 1^o x 1^o e B - quadrículas 2^o x 2^o.

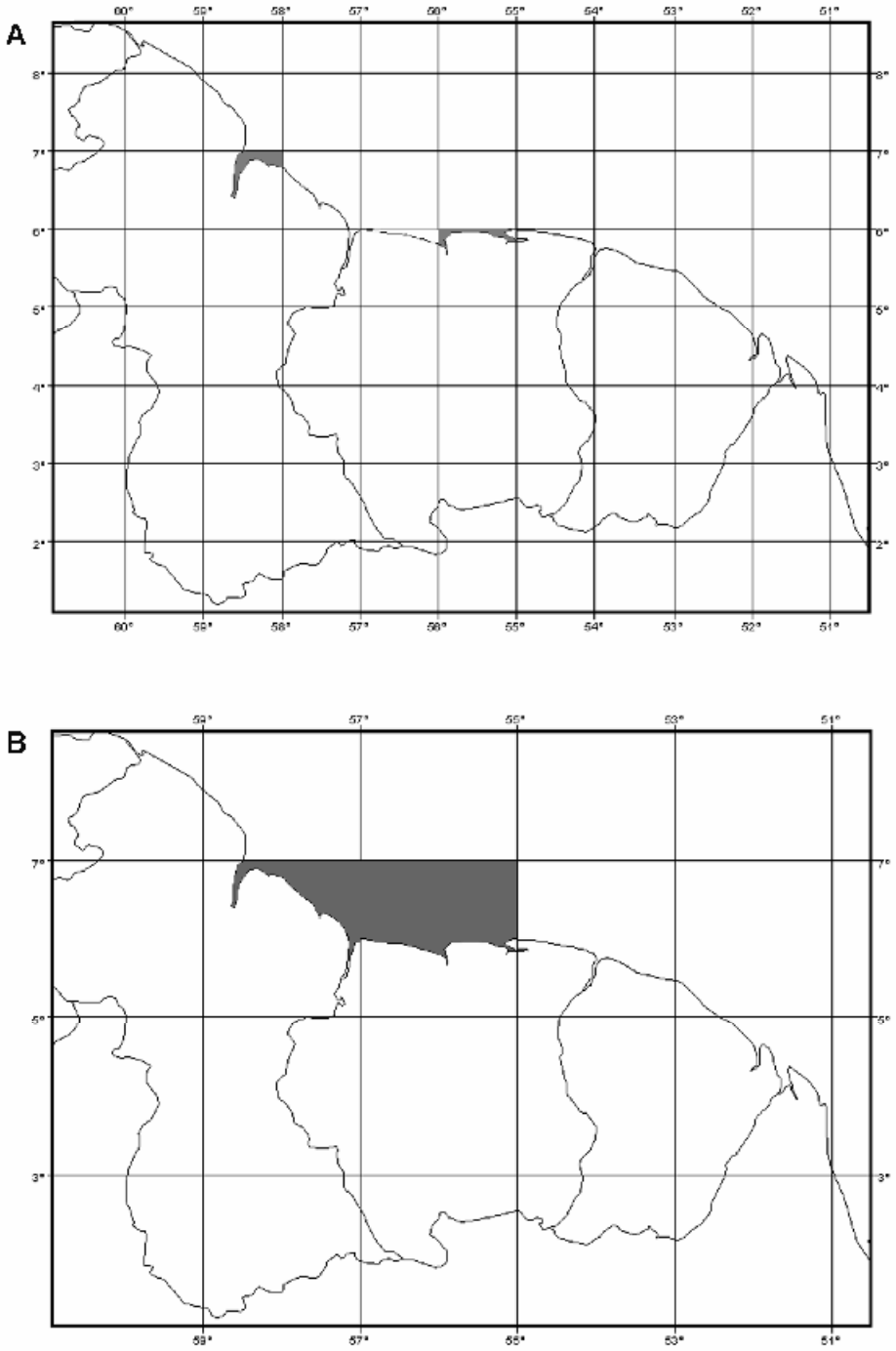

Figura 3 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias em Guiana e Suriname, pelo método biogeográfico de PAE. A - quadrículas 1^o x 1^o e B - quadrículas 2^o x 2^o.

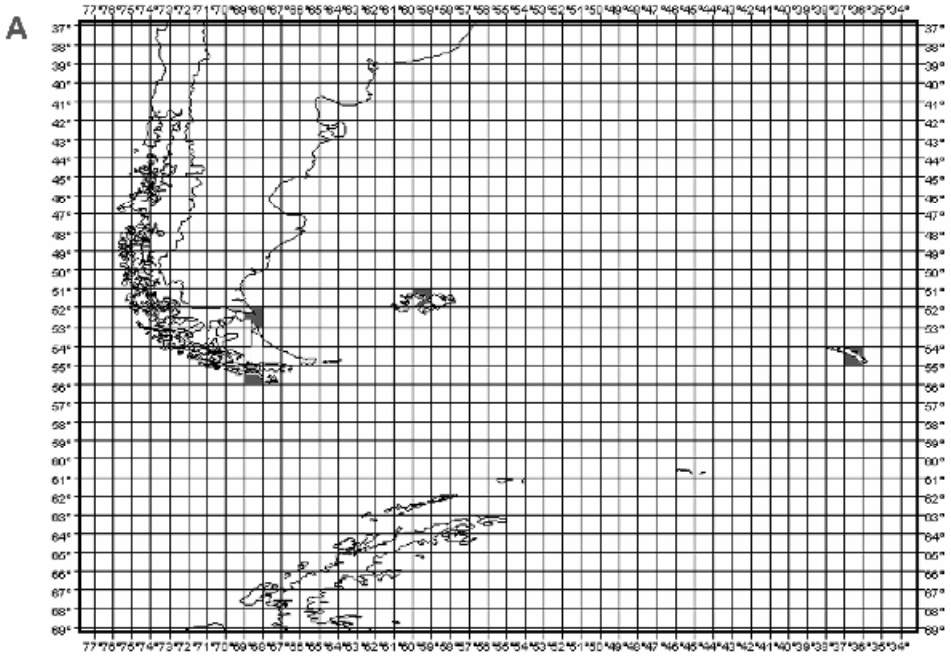

Figura 4 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias na Terra do Fogo, Estreito de Magalhães, Ilhas Malvinas e Ilhas Geórgia do Sul, pelo método biogeográfico de PAE com quadrículas de 1^{o} x 1^{o}.

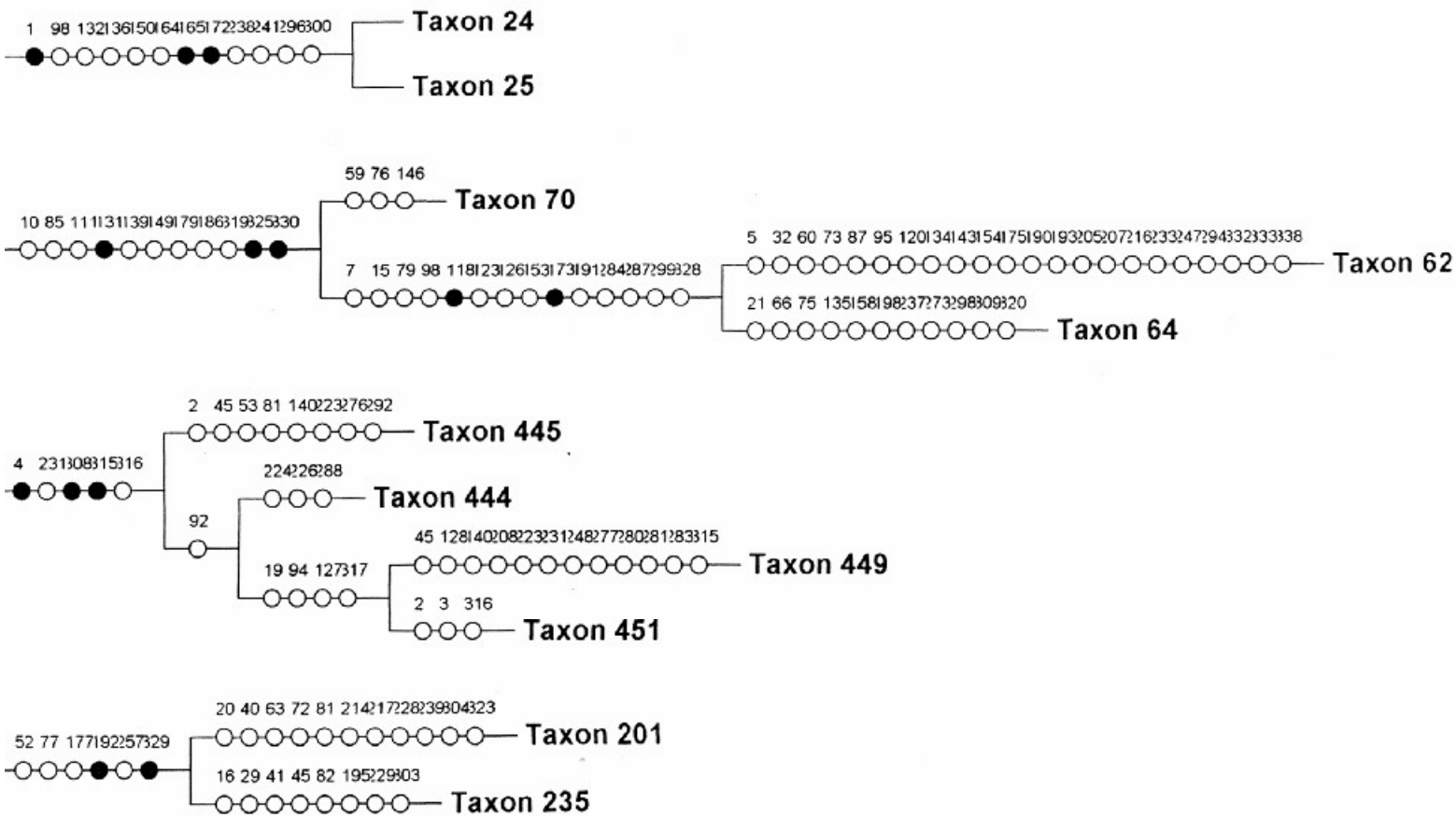

Figura 5 Parte do cladograma de consenso estrito obtido pela análise de PAE (quadrículas de 1^{o} x 1^{o}) mostrando apenas áreas de endemismo no Atlântico pela distribuição de Ascidiacea. Ver Tabela 5 para indicação das áreas e das espécies sinapomórficas. Ver Anexo 1 para indicação das espécies que representam sinapomorfias (esferas cheias) e homoplasias (esferas vazadas).

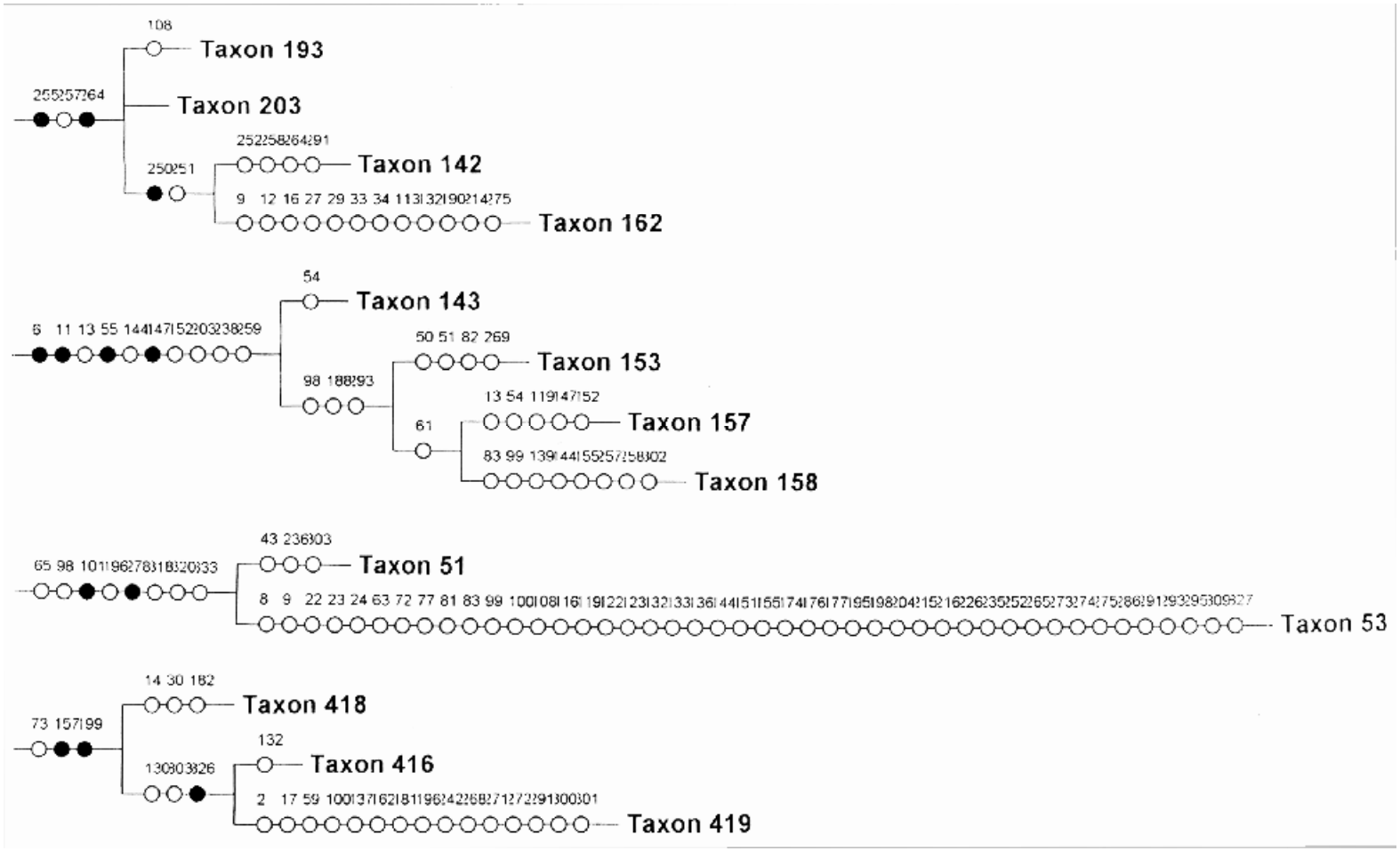

Figura 5 Continuação.

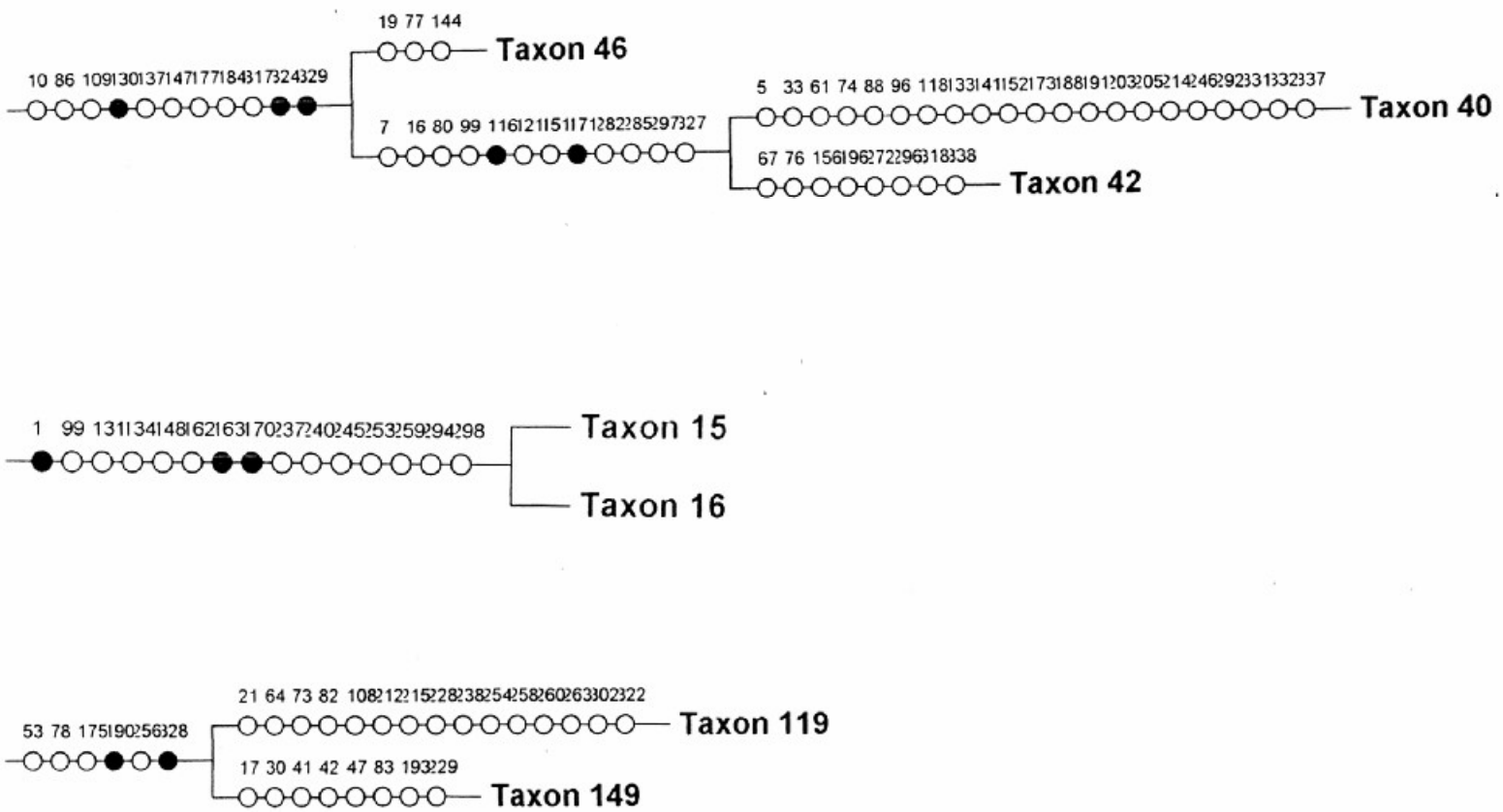

Figura 6 Parte do cladograma de consenso estrito obtido pela análise de PAE (quadrículas de 2^{o} x 2^{o}) mostrando apenas áreas de endemismo no Atlântico pela distribuição de Ascidiacea. Ver Tabela 6 para indicação das áreas e das espécies sinapomórficas. Ver Anexo 2 para indicação das espécies que representam sinapomorfias (esferas cheias) e homoplasias (esferas vazadas).

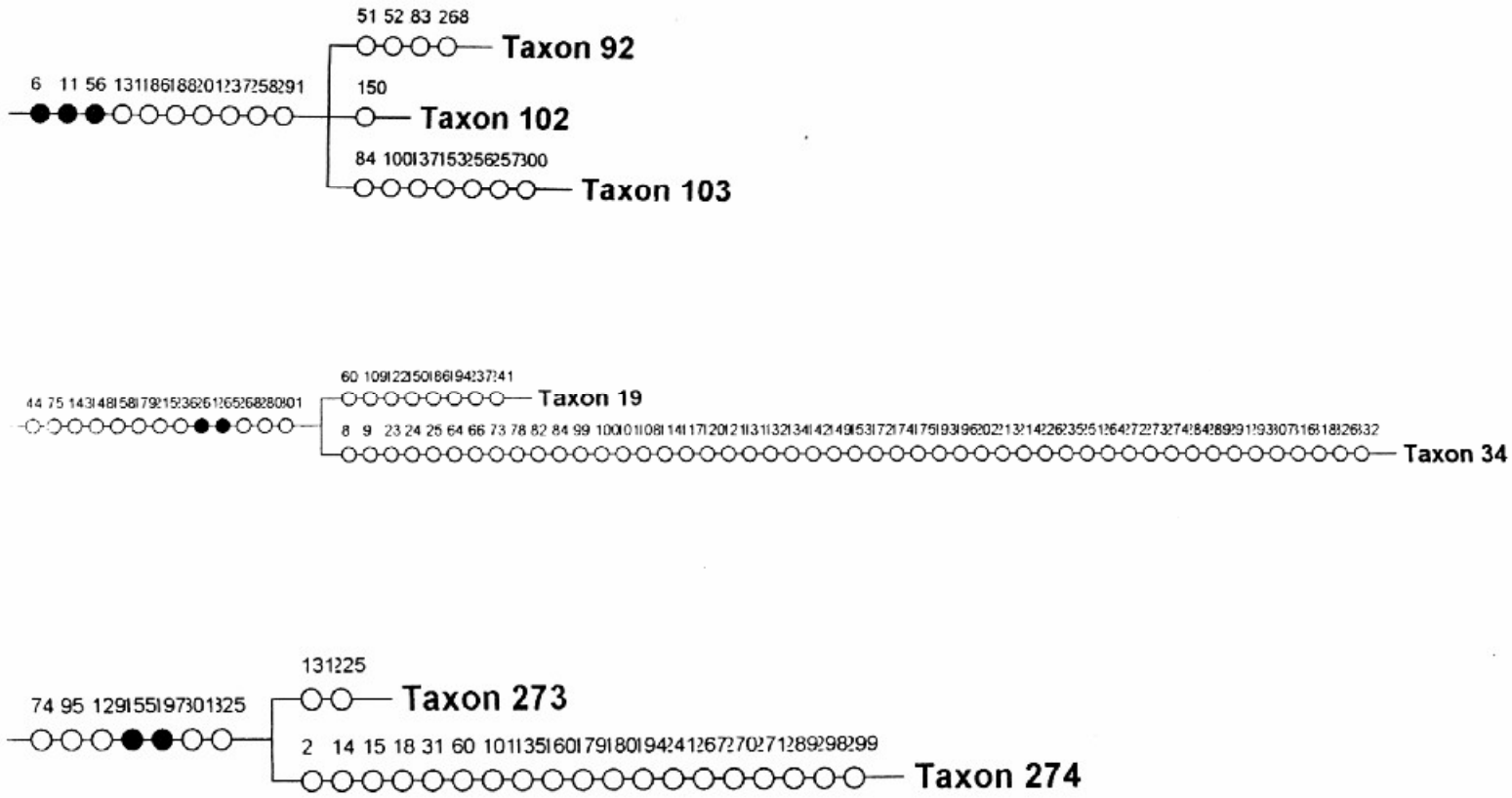

Figura 6 Continuação.

Tabela 7 Áreas de endemismo obtidas pelo PAE entre faixas de 5º de latitude para a distribuição de Ascidiacea no Atlântico oeste.

Área	Latitudes*	Espécies (numeração conforme Tabela 1)
01	65º N / 55º N / 50º N / 45º N	31 *Aplidium pallidum*, 33 *Ascidia obliqua* 38 *Polycitor vitreus*
02	55º N / 50º N / 45º N	43 *Boltenia echinata*, 44 *Cnemidocarpa mollis* 45 *Halocynthia aurantium*
03	50º N / 45º N	48 *Chelyosoma macleayanum* 49 *Molgula citrina*, 50 *Molgula producta*
04	35º N / 25º N / 20º N / 15º N	85 *Ecteinascidia conklini*, 88 *Pyura munita*
05	35º N / 25º N / 20º N / 15º N 25º S	93 *Trididemnum savignii*, 94 *Polyclinum constellatum* 95 *Eudistoma olivaceum*, 97 *Ascidia curvata*
06	35º N / 30º N / 25º N / 20º N 15º N / 25º S	99 *Eusynstyela floridana*, 104 *Botryllus planus*
07	35º N / 30º N / 25º N / 20º N 15º N / 25º S / 30º S / 40º S	114 *Symplegma rubra*, 117 *Symplegma brakenhielmi* 118 *Trididemnum orbiculatum* 130 *Botryllus tuberatus*, 146 *Ascidia sydneiensis*
08	35º N / 30º N / 25º N / 20º N 15º N / 10º N / 5º N / 5º S / 10º S 15º S / 25º S / 30º S / 40º S	106 *Polycarpa spongiabilis* 115 *Polysyncraton amethysteum* 119 *Diplosoma listerianum*
09	20º N / 15º N	175 *Ascidia corelloides*, 176 *Didemnum conchyliatum* 177 *Didemnum duplicatum*, 178 *Diplosoma tritestis* 179 *Molgula contorta*, 180 *Polycarpa cartilaginea* 181 *Trididemnum palmae*
10	10º N / 5º N	193 *Adagnesia charcoti*, 194 *Eudistoma surinamense* 195 *Euherdmania areolata* 196 *Polycarpa appropinquata*
11	5º S / 10º S	206 *Aplidium quinquesulcatum*, 207 *Ascidia recifensis*
12	45º S / 55º S	259 *Polyzoa reticulata*, 260 *Pyura legumen* 261 *Sycozoa umbellata*
13	65º S / 70º S	299 *Aplidium radiatum*, 300 *Pyura bouvetensis* 301 *Tylobranchion especiosum*
14	65º S / 70º S / 75º S	302 *Didemnum biglans*, 303 *Styela wandeli*

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de 5º (exemplo: 65º = 61º - 65º).

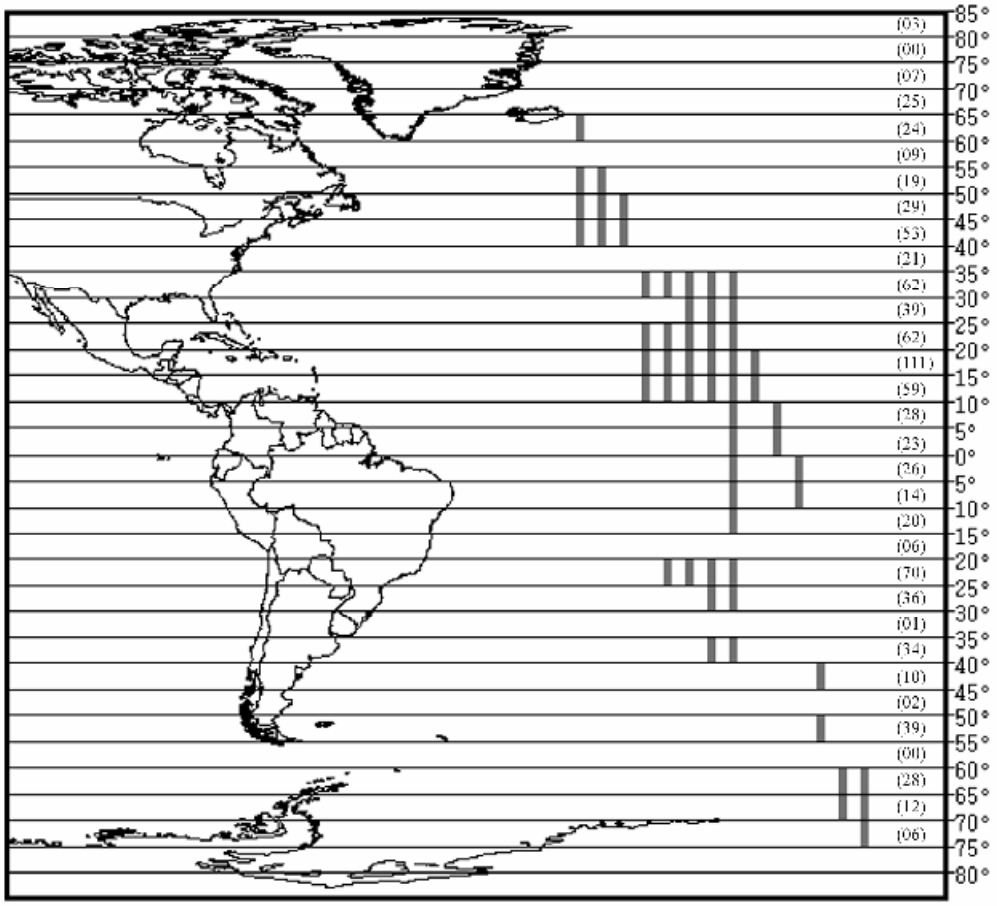

Figura 7 Mapa do Atlântico ocidental mostrando as 14 áreas de endemismo (barras acinzentadas) obtidas pelo PAE entre faixas de 5^{o} de latitude, conforme apresentado na Tabela 7. Entre parênteses observa-se o número de espécies de ascídias registradas em cada faixa de 5^{o}.

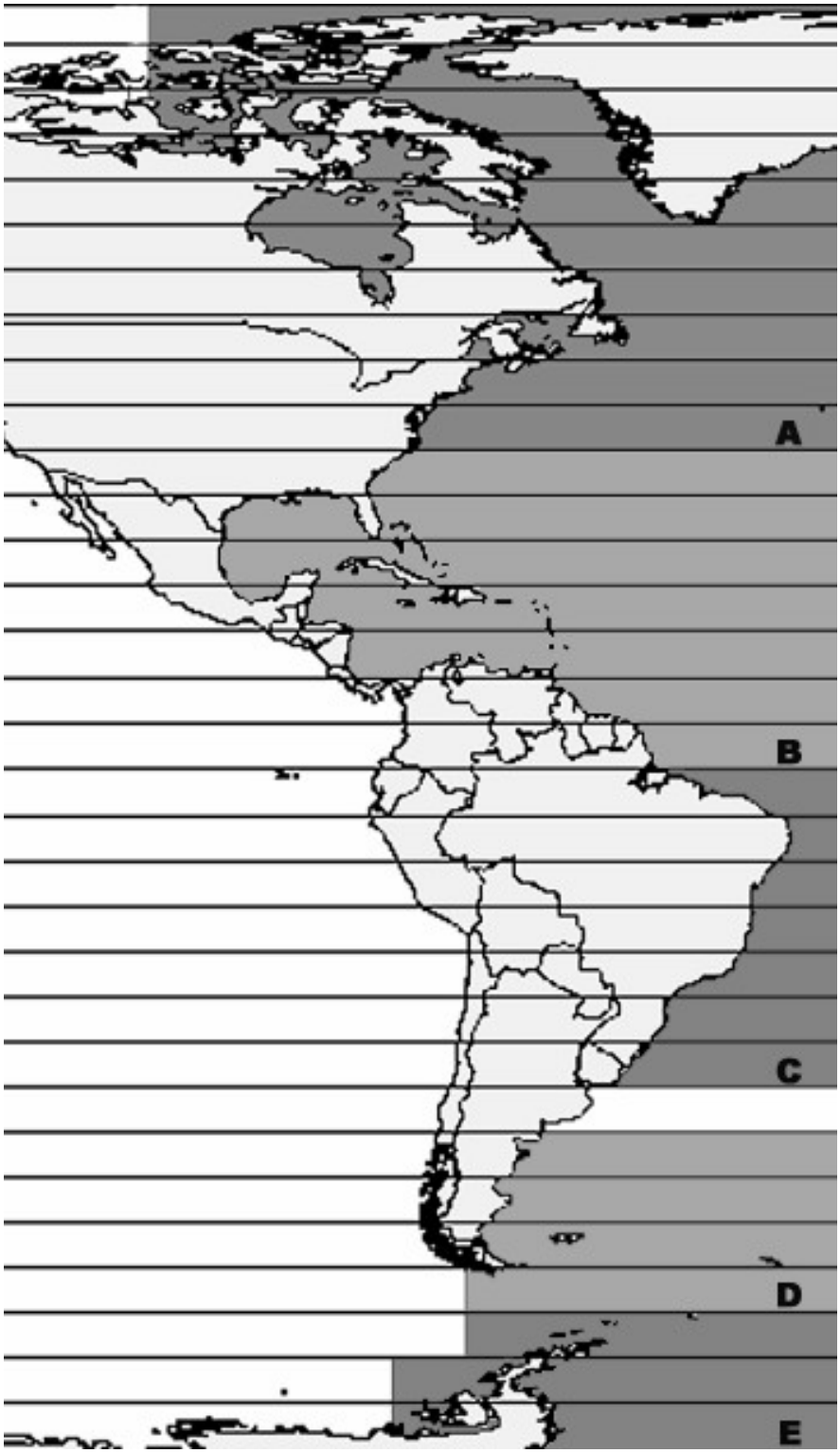

Figura 8 Biorregiões determinadas pela distribuição de ascídias no Atlântico oeste. A - Biorregião Noroeste do Atlântico, B - Biorregião Caribenha, C - Biorregião Brasileira, D - Biorregião Argentina e E - Biorregião Antártica.

Tabela 8 Distribuição de espécies exclusivas em faixas com 5º de latitude no Atlântico oeste.

Latitudes	Número da espécie[1]	% do nº total de espécies[2]
65 – 61º N	29,30	8,3
45 – 41º N	55,56	3,8
40 – 36º N	66 - 68	14,3
35 – 31º N	73 - 75	4,8
25 – 21º N	131 - 134	6,5
20 – 16º N	147 - 174	25,2
05º N – 0	199 - 201	13,0
0 – 05º S	204,205	7,7
21 – 25º S	220 - 228	12,9
26 – 30º S	239,240	5,6
36 – 40º S	241 - 247	20,6
51 – 55º S	263 - 277	38,5
61 – 65º S	284 - 298	53,6
66 – 70º S	304 - 306	25,0

[1] Ver o nome da espécie na Tabela 1, de acordo com o número.
[2] Total de espécies por faixa de latitude apresentado na Figura 7.

Atlântico Leste

A utilização do PAE com quadrículas 1º x 1º para a distribuição de Ascidiacea no Atlântico leste revelou cinco áreas de endemismo (Espanha/França, Espanha/Estreito de Gibraltar/Portugal, Açores, Senegal e África do Sul) (Tab. 5; Figs 9A, 10, 11A - 13A). As áreas de endemismo estabelecidas mostram-se também próximas entre si, com exceção dos grupamentos Ria de Ferrol (Espanha)/Glénan (França) e Portugal/Espanha/Estreito de Gibraltar. Possivelmente a distribuição de ascídias entre essas localidades também seja contínua, sendo o resultado, um reflexo do maior esforço de coleta nos locais citados acima. Esse fato torna-se bastante evidente para Portugal. A literatura consultada para a obtenção dos dados de distribuição de ascídias nesse local, não forneceu informações específicas sobre as localidades de ocorrência de espécies. Por exigência do método utilizado, tornou-se necessário estabelecer uma coordenada geográfica para a localidade, nesse caso adotou-se a coordenada de Lisboa para todos os dados de ocorrência de espécies em Portugal.

A utilização do PAE com quadrículas 2º x 2º para a distribuição de Ascidiacea no Atlântico leste revelou quatro áreas de endemismo (Espanha/França, Açores, Serra Leoa/Senegal e África do Sul) (Tab. 6; Figs 9B, 11B - 13B). Uma área de endemismo, inicialmente não estabelecida pela análise de 1^{o} x 1^{o}, ocorre entre Serra Leoa e Senegal, englobando a área de endemismo formada por duas localidades de Senegal (Joal e Dakar) da análise de 1^{o} x 1^{o}. Por sua vez, Portugal, Galícia, Cantabria e Estreito de Gibraltar não estabelecem uma área de endemismo nessa análise. No entanto, assim como ocorreu na análise para o Atlântico oeste, uma área não revelada pelo cladograma poderia agrupar Portugal, Galícia e Cantabria pelo mesmo conjunto de espécies, de acordo com a matriz de dados. Novamente, as quadrículas representando regiões em Portugal, Galícia e Cantabria podem ter sido separadas em ramos diferentes do cladograma por apresentarem ausência de espécies em comum com outras quadrículas.

A faixa de distribuição de ascídias em diferentes latitudes no Atlântico leste variou entre 80º N e 55º S (Tab. 2). A utilização do PAE com faixas de latitudes de 5º originou um cladograma de consenso estrito com 539 passos (Ci = 56; Ri = 50) revelando sete áreas de endemismo (Tab. 9; Fig. 14). Reunindo as áreas endêmicas encontradas em grupos inclusivos, percebe-se que, no Atlântico leste, a distribuição de Ascidiacea justifica a delimitação de apenas quatro regiões biogeográficas que poderiam

ser originadas por eventos históricos: 1-2 (80^o N – 31^o N), 3 (50^o N – 41^o N), 4-5-6 (20^o N – 01^o N) e 7 (26^o S – 35^o S) (Tab. 9; Fig. 14).

Os resultados obtidos com o PAE, bem como as porcentagens de espécies exclusivas em faixas latitudinais, foram utilizados para estabelecer biorregiões determinadas pela distribuição de Ascidiacea. No Atlântico leste foram estabelecidas quatro biorregiões: Biorregião Ártica (80^o N – 50^o N), Biorregião Européia (50^o N – 35^o N), Biorregião Tropical Africana (20^o N – 15^o S) e Biorregião Sul Africana (30^o S – 35^o S) (Fig. 15).

Ao contrário do que fora observado para o Atlântico oeste, a distribuição das espécies que determinam faixas de latitude de endemismo no Atlântico leste mostrou-se bastante contínua e sem grandes intervalos de ocorrência. Apenas uma faixa de endemismo foi verificada para o hemisfério sul, correspondente à África do Sul (região 7; Tab. 9; Fig. 14).

A variação no número de espécies registradas nas faixas latitudinais no Atlântico leste europeu e africano ocorre devido a diferenças no esforço amostral e à existência de locais inapropriados à ocorrência de ascídias. As faixas de latitudes 50 N^o - 45^o N (França) com 72 espécies, 15 N^o – 10^o N (Senegal) com 95 espécies e 30^o S – 35^o S (África do Sul) com 49 espécies representam os locais melhores amostrados na Europa e África, respectivamente. Faixas com número reduzido, ou mesmo ausência de espécies, como ocorre entre 30^o N e 20^o N no Saara Ocidental e entre 0^o e 25^o S envolvendo as costas do Gabão, Congo, Zaire, Angola e Namíbia, representam locais desfavoráveis à ocorrência de Ascidiacea, principalmente no que se refere ao tipo de substrato (Fig. 14). A costa oeste africana é predominantemente formada por praias arenosas, com extensos sistemas lacunares, sendo que os substratos rochosos ocorrem apenas em pequenos intervalos ao longo da costa (Kelleher *et al.*, 1995).

Verificou-se a presença de espécies exclusivas em grande parte das faixas de latitude de 5^o (Tab. 10).

Numa visão geral, existe pouca diferença entre as áreas de endemismo estabelecidas pelas análises de 1^o x 1^o e 2^o x 2^o, indicando que o aumento no tamanho da quadrícula não favoreceu a formação de áreas de endemismo. O aumento do tamanho das quadrículas é relativamente pequeno, em se tratando de uma análise de distribuição de espécies no ambiente marinho, onde as barreiras biogeográficas são pouco definidas. Poucas áreas de endemismo foram formadas nas análises com quadrículas e esse fato pode indicar que poucas espécies apresentem distribuição restrita a pequenas

localidades isoladas. Por outro lado, na análise latitudinal de 5^{o}, observa-se um aumento significativo no tamanho da área analisada e, por conseqüência, do número de áreas de endemismo formadas. Esse fato pode indicar que a maioria das espécies de Ascidiacea apresenta uma distribuição mais ampla.

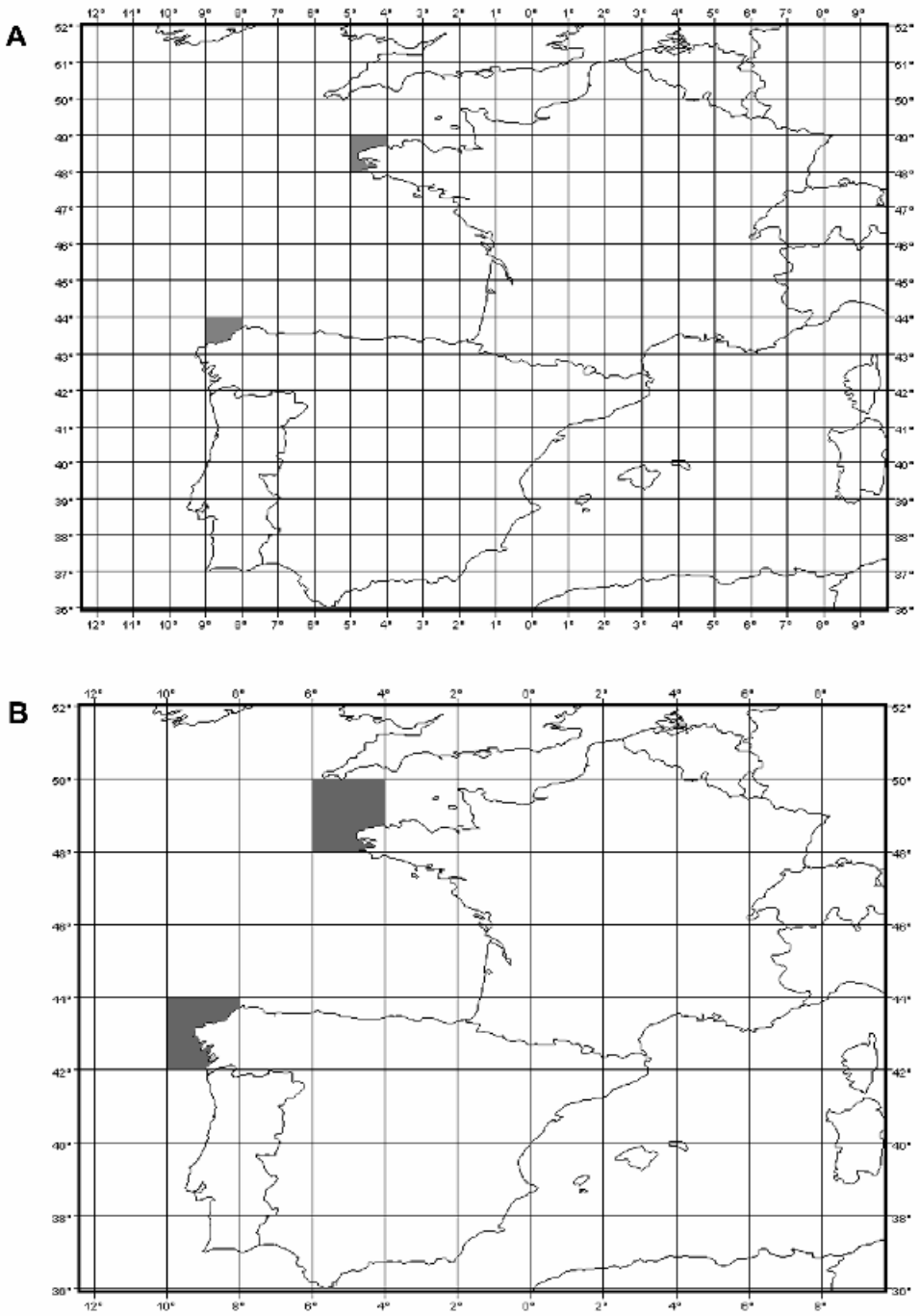

Figura 9 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias na França e na Espanha, pelo método biogeográfico de PAE. A - quadrículas 1^o x 1^o e B - quadrículas 2^o x 2^o.

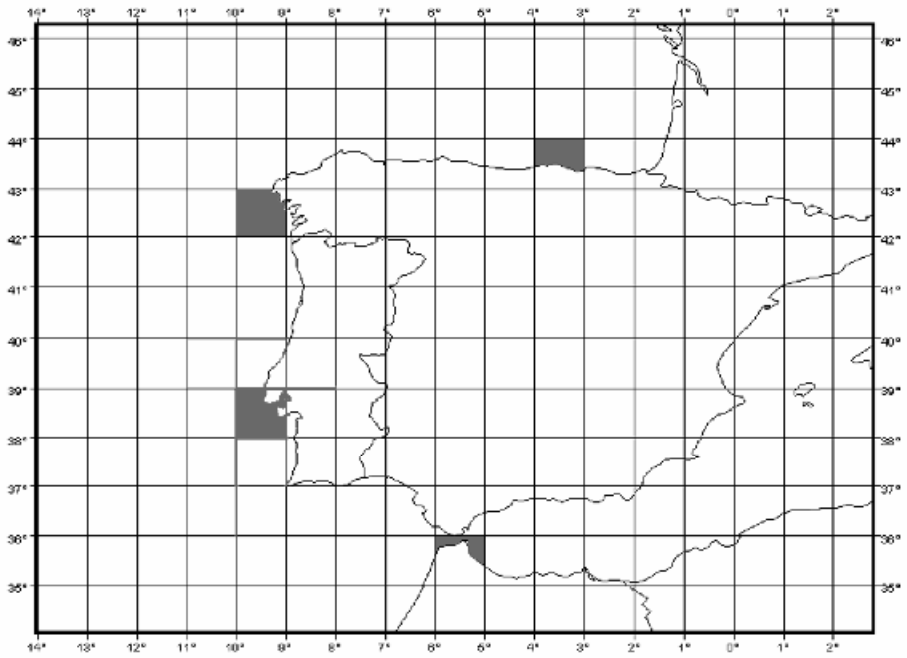

Figura 10 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias na Espanha, Portugal e Estreito de Gibraltar, pelo método biogeográfico de PAE com quadrículas de 1^{o} x 1^{o}.

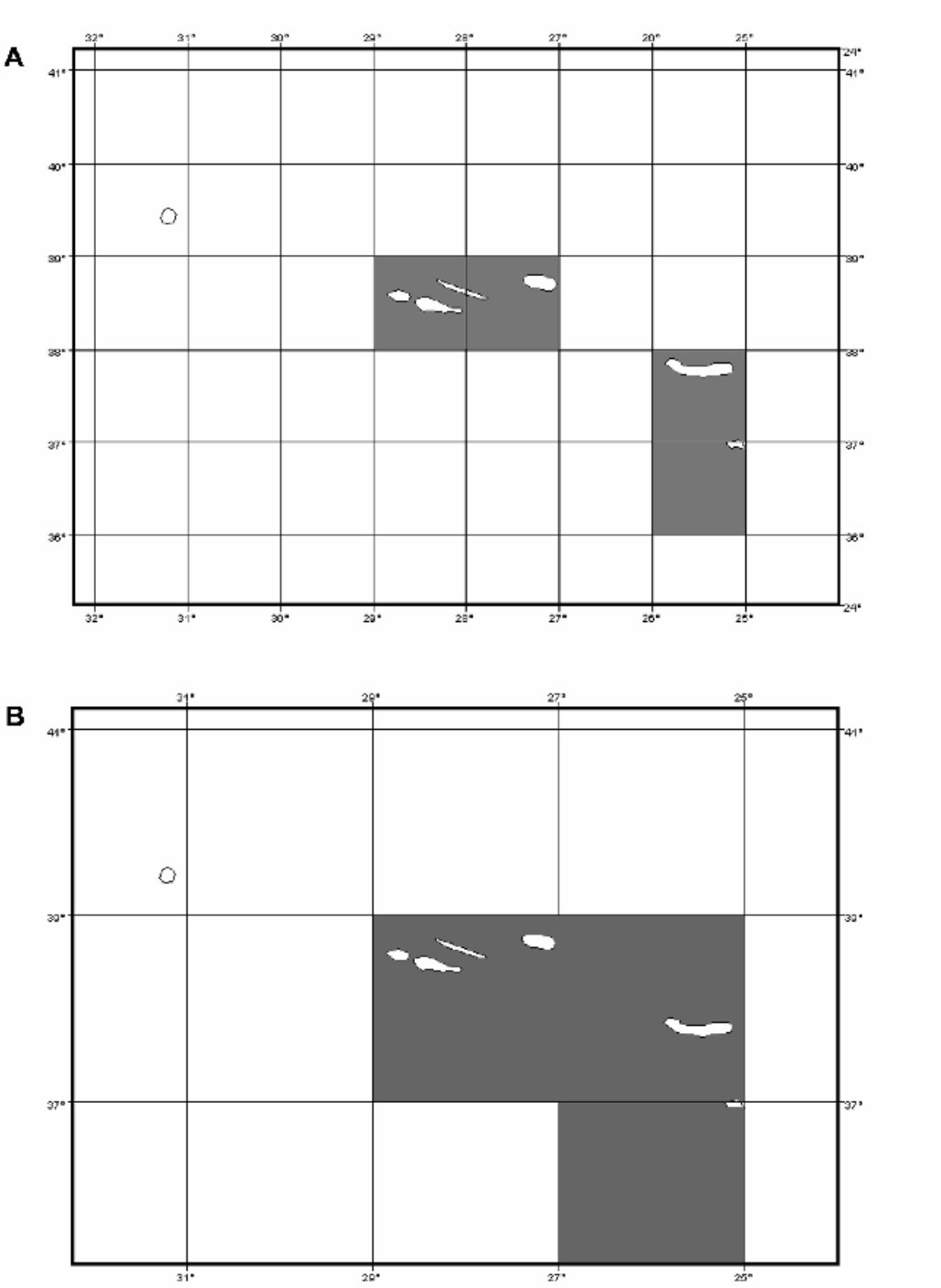

Figura 11 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias em Açores, pelo método biogeográfico de PAE. A - quadrículas 1^o x 1^o e B - quadrículas 2^o x 2^o.

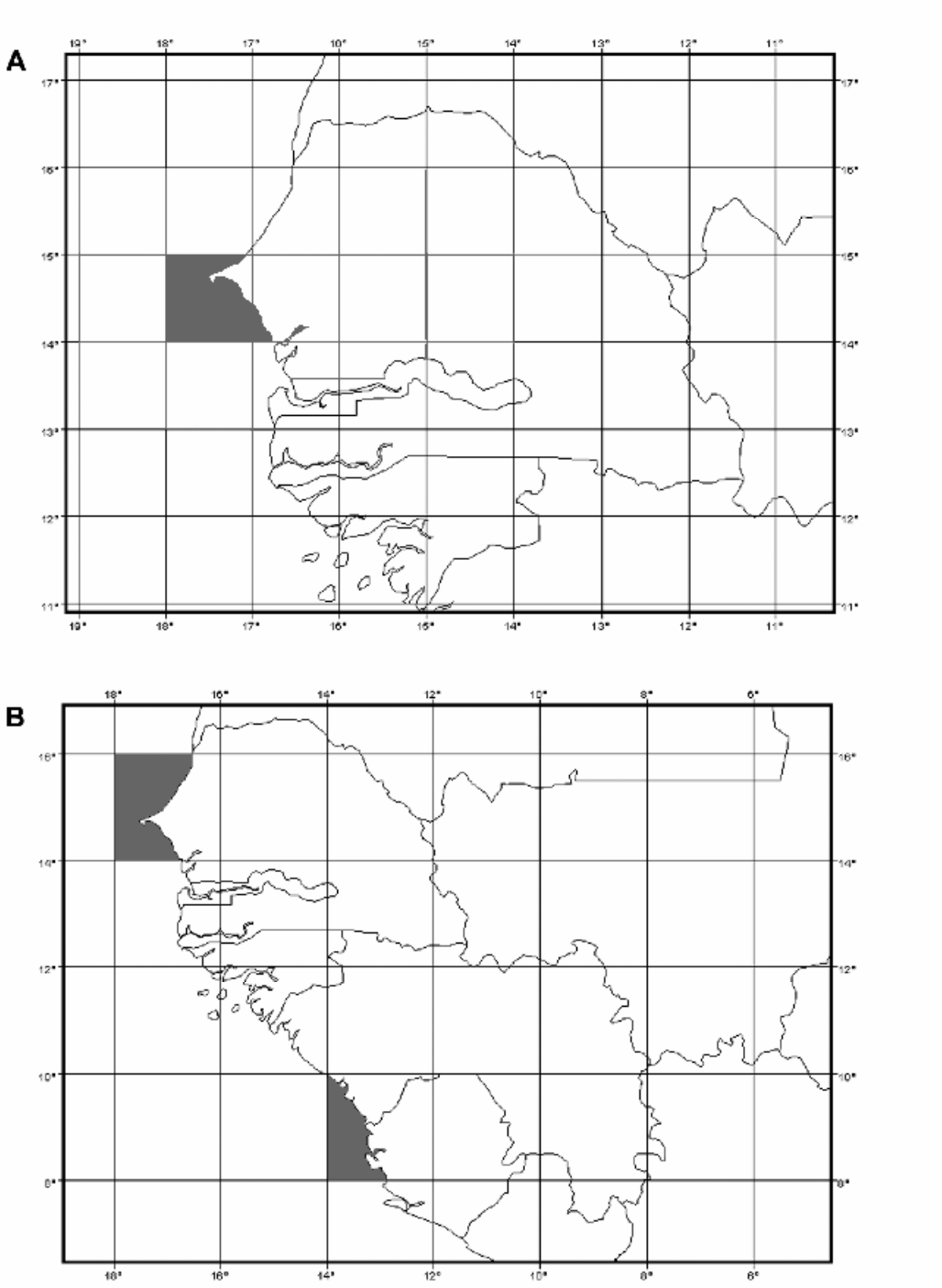

Figura 12 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias na África Ocidental, pelo método biogeográfico de PAE. A – Senegal, quadrículas 1^o x 1^o e B – Serra Leoa e Senegal, quadrículas 2^o x 2^o.

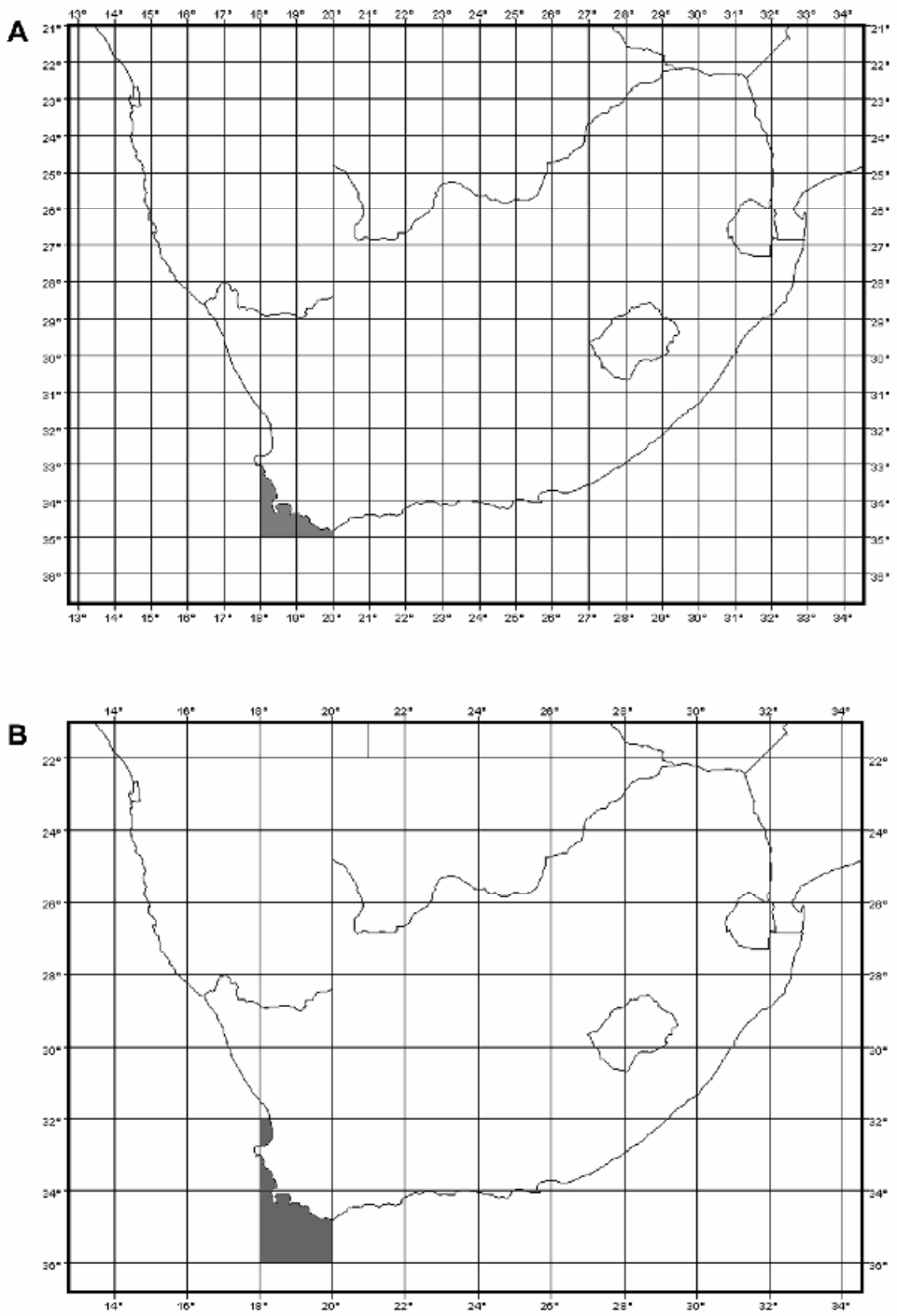

Figura 13 Área de endemismo estabelecida pela distribuição de ascídias na África do Sul, pelo método biogeográfico de PAE. A - quadrículas 1^o x 1^o e B - quadrículas 2^o x 2^o.

Tabela 9 Áreas de endemismo obtidas pelo PAE entre faixas de 5º de latitude para a distribuição de Ascidiacea no Atlântico leste.

Área	Latitudes*	Espécies (numeração conforme Tabela 2)
01	80º N / 75º N / 70º N / 65º N 60º N / 55º N / 50º N / 45º N 40º N / 35º N	43 *Polycarpa fibrosa*, 44 *Polycarpa pomaria* 63 *Molgula manhattensis*, 64 *Clavelina lepadiformis*
02	80º N / 75º N / 70º N / 65º N 60º N / 55º N / 50º N / 45º N	12 *Aplidium mutabile*, 13 *Aplidium spitzbergense* 14 *Molgula retortiformis*, 15 *Botrylloides aureum* 16 *Cnemidocarpa rhizopus*, 17 *Dendrodoa aggregata* 18 *Eudistoma vitreum*, 19 *Lissoclinum aureum* 20 *Chelyosoma macleayanum*, 21 *Didemnum albidum* 22 *Distaplia clavata*, 23 *Halocynthia pyriformis* 24 *Kükenthalia borealis*, 25 *Molgula griffithsii* 26 *Molgula siphonalis*, 27 *Corella borealis* 28 *Ascidia callosa*, 29 *Polycitor vitreus* 30 *Styela rústica*, 31 *Tridemnum tenerum* 32 *Ascidia virginea*, 34 *Boltenia echinata* 35 *Pelonaia corrugata*, 36 *Styela coriacea* 37 *Dendrodoa grossularia*, 39 *Molgula citrina* 49 *Styela gelatinosa*, 50 *Eugyra glutinans* 60 *Eugyra arenosa*
03	50º N / 45º N	111 *Didemnum fulgens* 112 *Lissoclinum weigelei* 113 *Phallusia mammillata* 114 *Styela clava* 115 *Tridemnum delesseriae*
04	20º N / 15º N	188 *Aplidium maroccanum* 189 *Aplidium mauritaniae* 190 *Molgula monodi* 191 *Polycarpa pulvinum* 192 *Pyura praia* 193 *Styela plicata*
05	20º N / 15º N / 10º N	194 *Ecteinascidia turbinata* 195 *Pyura hupferi*
06	20º N / 15º N / 10º N / 05º N	234 *Ascidia aximensis* 235 *Ascidiella senegalensis* 236 *Eudistoma ramosum* 237 *Perophora multiclathrata*
07	30º S / 35º S	271 *Aplidium colleloides* 272 *Aplidium pantherinum* 273 *Polyclinum arenosum* 274 *Polyclinum isipingense* 275 *Tridemnum cerebriforme*

* O valor indicado representa o extremo superior da faixa de 5º (exemplo: 65º = 61º - 65º).

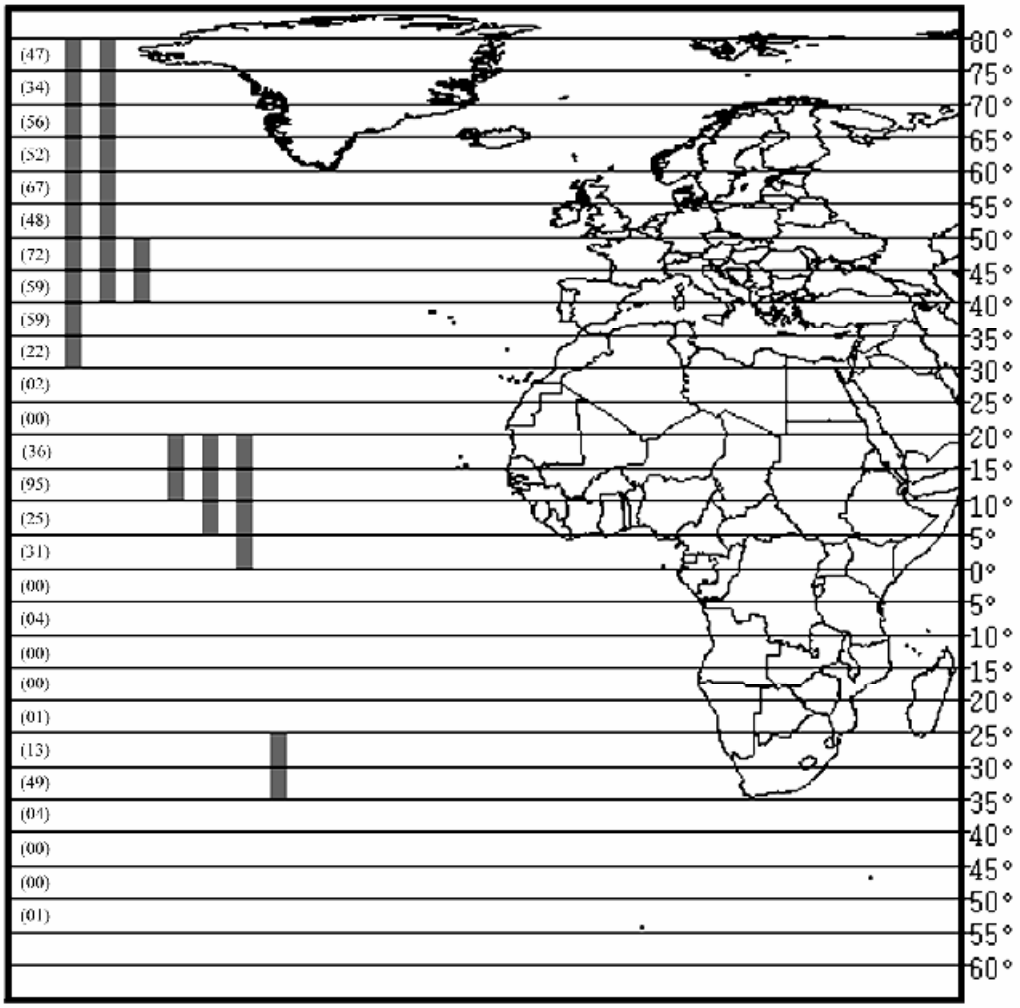

Figura 14 Mapa do Atlântico oriental mostrando as sete áreas de endemismo (barras acinzentadas) obtidas pelo PAE entre faixas de 5^{o} de latitude, conforme apresentado na Tabela 9. Entre parênteses observa-se o número de espécies de ascídias registradas em cada faixa de 5^{o}.

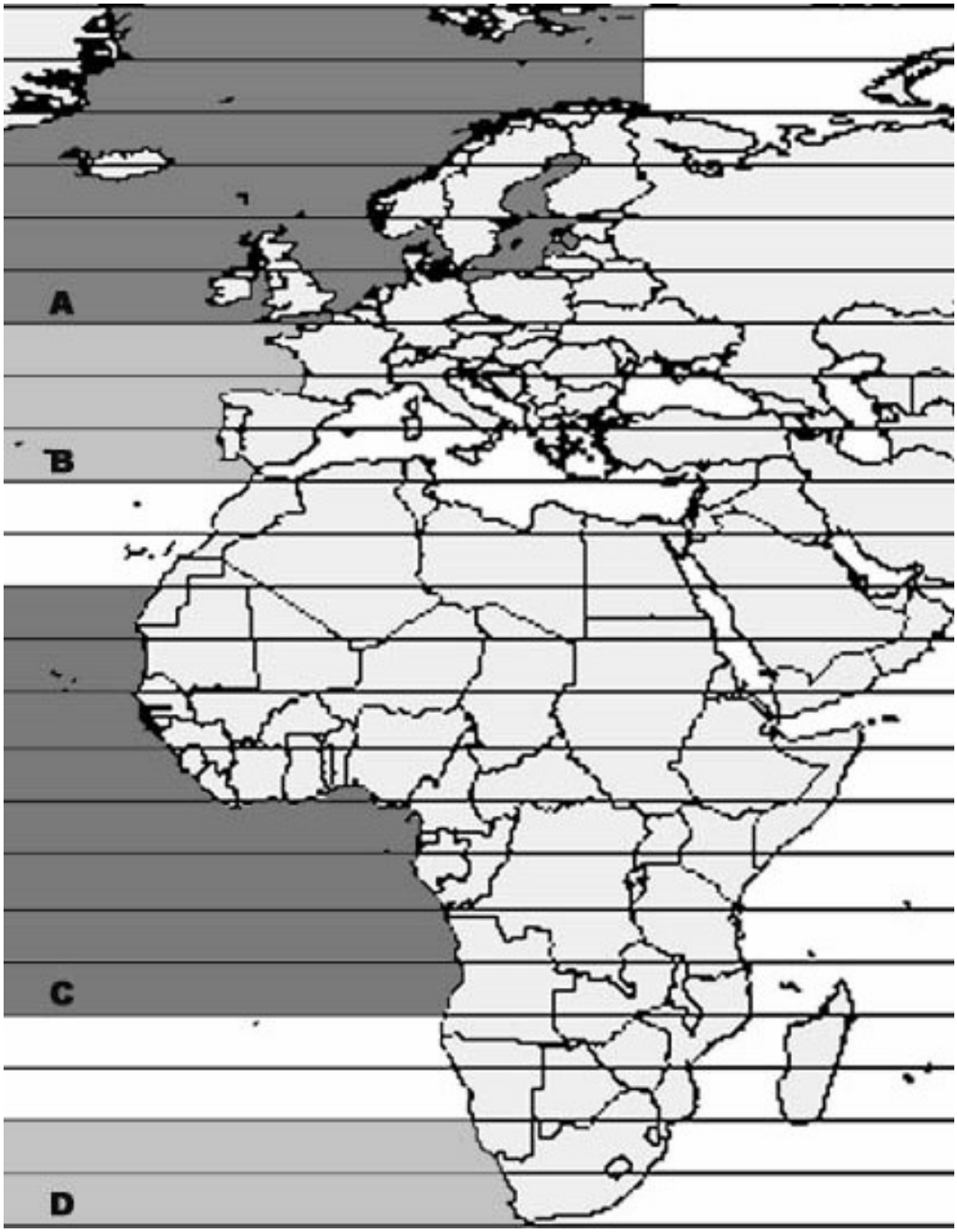

Figura 15 Biorregiões determinadas pela distribuição de ascídias no Atlântico leste. A - Biorregião Ártica, B - Biorregião Européia, C - Biorregião Tropical Africana e D - Biorregião Sul Africana.

Tabela 10 Distribuição de espécies exclusivas em faixas com 5º de latitude no Atlântico leste.

Latitudes	Número da espécie[1]	% do nº total de espécies[2]
80 – 76º N	1 - 5	10,6
65 – 61º N	70,71	5,8
60 – 56º N	75 - 80	9,0
50 – 46º N	102 - 110	12,5
45 – 41º N	125 - 134	16,9
40 – 36º N	139 - 158	35,6
35 – 31º N	171 - 173	13,6
20 – 16º N	179 - 187	25,0
15 – 11º N	201 - 231	32,6
10 – 06º N	250 - 253	16,0
05º N – 0	255 - 262	25,8
26 - 30º S	268 - 270	23,1
31 - 35º S	276 - 299	10,2
36 - 40º S	301 - 303	75,0

[1] Ver o nome da espécie na Tabela 2, de acordo com o número.
[2] Total de espécies por faixa de latitude apresentado na Figura 14.

DISCUSSÃO

A distribuição de ascídias no Atlântico mostrou que espécies solitárias predominam em latitudes temperadas, enquanto as coloniais são mais abundantes em latitudes tropicais, padrão semelhante ao que já havia sido verificado para o grupo na Austrália (Kott, 1974). Quanto à distribuição das famílias, Pyuridae, Molgulidae e Styelidae predominam em latitudes mais ao norte, Didemnidae, Polycitoridae e Styelidae ocorrem em áreas tropicais e subtropicais e Polyclinidae apresenta maior diversidade em latitudes temperadas.

Áreas de endemismo unindo localidades na costa oeste e leste do Atlântico como, por exemplo, locais na América do Sul e na África, não foram estabelecidas pela distribuição de ascídias. O registro fóssil para tunicados indica que o grupo já existia no Período Cambriano Inferior, e sua origem pode estar relacionada à grande explosão do Cambriano há aproximadamente 543 milhões de anos (Chen *et al.,* 2003). Isso significa que a formação do Oceano Atlântico há 142 milhões de anos, ocorreu muito posteriormente ao surgimento dos tunicados e uma fauna comum em ambos os lados desse oceano pode ter ocorrido nos períodos iniciais de sua formação. Nesse caso, o período de separação entre as costas oeste e leste banhadas pelo Atlântico, parece ter sido suficiente para gerar especiação alopátrica.

Naranjo *et al.* (1995) já havia observado um nítido gradiente longitudinal na distribuição de Ascidiacea entre os lados oeste e leste do Atlântico tropical, devido às dissimilaridades faunísticas encontradas entre Caribe, Senegal e Mauritânia. Poucas espécies anfi-atlânticas foram registradas nessa faixa tropical (n = 26; ≅ 11% das espécies avaliadas). No presente estudo, considerando-se todo o Atlântico e regiões polares adjacentes, 19,5% (n = 100) do total de espécies registradas são anfi-atlânticas. Como não houve nenhum caso de pelo menos duas destas espécies mostrarem distribuição congruente, não se formou nenhuma área de endemismo nas análises realizadas. A duração do período larval, mesmo em espécies ovíparas de ascídias, não seria suficiente para transpor uma distância transatlântica (Kott, 1974) e, portanto, este tipo de distribuição parece estar associado ao transporte humano e à introdução artificial.

O lado oeste do Atlântico apresenta maior número de áreas de endemismo do que o Atlântico leste. No PAE com 5^{o} de latitude, formaram-se 14 áreas de endemismo, o dobro do lado leste. O número de áreas de endemismo relaciona-se diretamente com o

número de espécies endêmicas. Eventos históricos, como a formação do Istmo do Panamá, atuaram como processos vicariantes isolando a região caribenha, especialmente rica em número de espécies. No Caribe, o grande número de ilhas proporciona isolamento das populações biológicas contribuindo para a especiação. Para peixes gobiídeos verificou-se que barreiras internas como a Passagem Mona entre as Ilhas de Porto Rico e Hispaniola também contribuiriam para a diversificação das espécies (Taylor & Hellberg, 2006). No Atlântico leste as formações insulares são escassas, limitando-se aos arquipélagos de Açores, Canárias e Cabo Verde, além de poucas ilhas isoladas ao longo da costa. Aspectos ecológicos também contribuem para a determinação da quantidade de espécies encontradas em ambos os lados do Atlântico. No lado oeste parece haver uma maior disponibilidade de substratos duros quando comparado com o lado leste. Grande parte da costa africana é desfavorável à ocorrência de ascídias devido ao predomínio de fundos moles e alta taxa de sedimentação (Kelleher *et al.*, 1995; Primo & Vázquez, 2004). Estuários podem também atuar como barreiras à distribuição de espécies, isolando populações ao longo da costa e proporcionando especiação. No lado oeste do Atlântico verificam-se como exemplos dessas barreiras naturais a Baía Chesapeake na América do Norte, o Delta do Orinoco na Venezuela, o estuário do Rio Amazonas no Brasil e a Bacia do Rio da Prata no Uruguai. Na costa africana, apenas o Delta do Congo poderia atuar como uma barreira efetiva à distribuição de organismos marinhos.

De modo geral, verifica-se um grau de endemismo maior na região polar antártica quando comparada com a região ártica. Muitas espécies que ocorrem em latitudes polares árticas estendem-se a latitudes temperadas ao sul. Esse padrão torna-se bastante claro nas áreas de endemismo 1 e 2, estabelecidas pelo PAE de 5^{o} no Atlântico leste, que reúnem latitudes desde 80^{o} N até 35^{o} N (Fig. 14). A Antártica encontra-se isolada por uma barreira natural, a Convergência Antártica (60^{o} S), a qual poucas espécies conseguem transpor. O grande isolamento e as baixas temperaturas da região podem explicar o surgimento de uma fauna particular e o alto grau de endemismo.

O aumento do tamanho da quadrícula no PAE geralmente resulta na elevação do número de áreas endêmicas, dado que existem chances maiores de duas ou mais espécies ocorrerem numa mesma quadrícula. Ou seja, quanto maior a área utilizada para a análise, maior será o número de sinapomorfias encontradas entre duas ou mais áreas, e menor o número de passos nos cladogramas de área obtidos (Morrone & Escalante, 2002). Na análise da distribuição de Ascidiacea, o aumento do tamanho da quadrícula

de 1^o x 1^o para 2^o x 2^o, resultou em pequena elevação do número de áreas de endemismo. Esse fato reflete o caráter das coletas de ascídias em pontos isolados da costa ou em ilhas. Desta forma, o pequeno aumento da área analisada, de ≅ 12.300 km^2 (1º x 1º) para ≅ 49.400 km^2 (2º x 2º), não reflete a inclusão de novos pontos de coleta e, portanto, não eleva o número de áreas de endemismo. Outro aspecto a ser considerado é que a própria amplitude de distribuição das espécies que determinam áreas de endemismo utilizando-se quadrículas de 1º x 1º e 2º x 2º, limita-se à escala de grandeza das áreas reunidas por pelo menos duas quadrículas de 2º x 2º. Isso indica que os conjuntos de espécies que determinam áreas de endemismo nas análises com quadrículas menores podem ter uma amplitude de distribuição restrita a áreas pouco extensas. Resultados de comparações de similaridade faunística entre áreas também refletem que a distribuição das espécies de ascídias no Oceano Atlântico e no Mediterrâneo pode ser bastante regional (Naranjo *et al.*, 1998).

O aumento de tamanho da área analisada para faixas de latitude de 5^o resultou num aumento significativo no número de áreas de endemismo. Isso pode indicar uma distribuição mais ampla de um conjunto maior de espécies. Verifica-se também uma distribuição contínua das espécies, unindo várias faixas de latitudes vizinhas entre si numa mesma área de endemismo. O método biogeográfico de PAE foi largamente utilizado baseado em diferentes unidades biogeográficas como quadrículas, áreas de endemismo, continentes, ilhas, ecorregiões e províncias biogeográficas (Morrone & Escalante, 2002). Na maioria das unidades biogeográficas, o tamanho da área analisada não se mantém constante como ocorre com as quadrículas. Alguns trabalhos têm experimentado a utilização do PAE baseado em unidades biogeográficas escolhidas conforme a área de estudo ou o grupo estudado. Silva & Oren (1996), por exemplo, utilizaram o PAE baseado em unidades biogeográficas estabelecidas por regiões interfluviais num estudo da distribuição de macacos na Amazônia. De Grave (2001), numa análise da distribuição de crustáceos decápodes, utilizou o PAE baseado em áreas de endemismo previamente estabelecidas por Briggs (1974) pela distribuição de moluscos, corais e esponjas no Indo-Pacífico.

Espécies coloniais e representantes da família Molgulidae apresentam curto período de estágio larval e representam 66,5 % do total de espécies levantadas neste estudo. A reduzida capacidade de dispersão dificulta a colonização de áreas muito distantes e proporciona um alto grau de endemismo em várias localidades. Verificam-se espécies exclusivas em quase todas as faixas de latitude de 5^o (Tabs 8 e 10). No entanto,

apesar da assembléia de ascídias apresentar-se bem característica em cada local, verifica-se que a ausência de barreiras efetivas à distribuição pode proporcionar o surgimento de zonas de transição entre duas localidades vizinhas com faunas significativamente diferentes.

As áreas de endemismo obtidas pelo PAE constantemente encontram-se inseridas dentro de uma área de endemismo maior. Esse padrão pode ser verificado no PAE com quadrículas (Tabs 5 e 6) e, principalmente, no PAE com faixas de latitude de 5^o (Tabs 7 e 9). Numa visão geral, pode-se estabelecer seis áreas de endemismo com as análises de 1^o x 1^o e 2^o x 2^o: Caribe (Figs 1,2 e 3), sul da América do Sul (Fig. 4), Atlântico europeu (Figs 9 e 10), Arquipélago de Açores (Fig. 11), oeste africano (Fig. 12) e África do Sul (Fig. 13). No PAE com latitudes de 5^o também se identificam áreas de endemismo que poderiam ser originadas por eventos históricos. Seis áreas são observadas no Atlântico oeste: 1-2-3 (65^o N – 41^o N), 4-5-6-7-8-9 (35^o N – 40^o S), 10 (10^o N – 01^o N), 11 (01^o S – 10^o S), 12 (41^o S – 55^o S) e 13-14 (61^o S – 75^o S) (Fig. 7; Tab. 7). Três áreas de endemismo, bastante nítidas, formaram-se no Atlântico leste, 1-2-3 (80^o N – 31^o N), 4-5-6 (20^o N – 01^o N) e 7 (26^o S – 35^o S) (Fig 14; Tab. 9).

A utilização do PAE resultou na obtenção de um maior número de áreas de endemismo quando comparada à análise de similaridade faunística de ascídias entre áreas, realizada por Naranjo *et al.* (1998), o qual pode estabelecer três principais áreas de endemismo baseadas na distribuição de Ascidiacea (Caribe, Mediterrâneo e sudoeste da África). Poder-se-ia esperar um resultado contrário ao que foi verificado, pois uma análise de similaridade poderia resultar num maior número de áreas de endemismo se comparado ao PAE, que é um método mais exigente no que diz respeito a unir áreas. O nível de similaridade baseia-se em quantidade de espécies comuns a duas áreas e o PAE, por sua vez, une áreas apenas pela ocorrência de espécies comuns e exclusivas (apomorfias). A vantagem da utilização do PAE, em relação à análise de similaridade, é que permite uma visão histórica de relacionamento entre áreas, desde que o táxon analisado tenha a vicariância como principal processo responsável pela sua distribuição atual. Postula-se aqui que seja esse o caso de Ascidiacea já que muitas espécies incubam suas larvas e estas apresentam baixa capacidade de dispersão (Monniot *et al*., 1991).

A aplicação do PAE com quadrículas menores, como as de 1^o x 1^o e 2^o x 2^o, pode ser utilizada com melhores resultados para o ambiente terrestre, onde as barreiras são bem definidas. A natureza tridimensional e dinâmica dos oceanos torna difícil o estabelecimento de regiões biogeográficas e apesar de existirem barreiras para a

dispersão dos organismos, essas barreiras são mais discretas que as barreiras terrestres. Enquanto a classificação das regiões biogeográficas no ambiente terrestre baseia-se principalmente na forma e estrutura da vegetação, a classificação do ambiente marinho baseia-se em fatores físicos e parâmetros biológicos (Kelleher *et al.*, 1995). As espécies marinhas parecem distribuir-se de maneira mais ampla (Macpherson, 2003) e a utilização de uma área maior na análise (faixas de latitude de 5^o) mostrou resultados significativos no aumento da capacidade de se definir áreas de endemismo.

No Atlântico oeste, foram estabelecidas cinco biorregiões determinadas pela distribuição de Ascidiacea. Os resultados obtidos com o PAE, bem como as porcentagens de espécies exclusivas em faixas latitudinais, foram utilizados para o estabelecimento destas biorregiões. A distribuição de ascídias também foi analisada dentro dos limites das regiões e províncias biogeográficas propostas por outros autores. As porcentagens de espécies exclusivas em faixas de latitude foram utilizadas para reforçar a definição das regiões e províncias biogeográficas. Foram analisadas dez faixas latitudinais baseadas em Kelleher *et al.* (1995), cinco baseadas em Naranjo *et al*. (1998) e seis baseadas em Macpherson (2003) (Tab. 11).

A Biorregião Noroeste do Atlântico (85^o N – 35^o N) engloba localidades árticas, boreais e temperadas da América do Norte. No PAE de 5^o de latitude a biorregião está representada pelas áreas de endemismo inclusivas 1-2-3 (65^o N – 41^o N) (Tab. 7; Fig. 7). Essa biorregião foi subdivida em três regiões por Kelleher *et al.* (1995) e duas regiões por Naranjo *et al.* (1998) e Macpherson (2003) (Tab. 11). A distribuição de ascídias não reforça as subdivisões da região compreendida entre 85^o N e 40^o N, como havia sido proposto por Kelleher *et al.* (1995), devido ao baixo número de espécies exclusivas. As províncias Ártica (85^o – 50^o N) e Noroeste do Atlântico (50^o – 35^o N), analisadas por Naranjo *et al*. (1998), não demonstram uma separação nítida quanto à distribuição de Ascidiacea, apresentando 23,4% e 16,4% de espécies exclusivas, respectivamente. O próprio autor sugere a formação de uma única região no Atlântico Norte englobando as duas províncias biogeográficas. As províncias Ártica (85^o – 55^o N) e Costa Noroeste do Atlântico (55^o – 35^o N), propostas por Macpherson (2003), apresentaram 17,1% e 25,0% de espécies exclusivas, respectivamente. Nenhuma das propostas anteriores foi reforçada pela ocorrência de ascídias, e as subdivisões devem ser agrupadas numa única biorregião.

Tabela 11 Presença de espécies de Ascidiacea nas faixas latitudinais equivalentes às regiões e províncias biogeográficas propostas por Kelleher *et al.* (1995), Naranjo *et al.* (1998) e Macpherson (2003) no Atlântico oeste.

Kelleher *et al.* (1995)				Naranjo *et al.* (1998)				Macpherson (2003)			
Regiões	Número de espécies	Espécies exclusivas (%)	Área de endemismo (PAE 5°)	Províncias Biogeográficas	Número de espécies	Espécies exclusivas (%)	Área de endemismo (PAE 5°)	Províncias Biogeográficas	Número de espécies	Espécies exclusivas (%)	Área de endemismo (PAE 5°)
85° N – 80° N	03	00	-	85° N – 55° N	47	11 (23,4)	1-2	85° N – 60° N	41	07 (17,1)	1
75° N – 50° N	54	10 (18,5)	1-2-3	50° N – 40° N	61	10 (16,4)	1-2-3	55° N – 40° N	64	16 (25,0)	1-2-3
45° N – 40 ° N	61	07 (11,5)	1-2-3	35° N – 10° N	141	69 (48,9)	4-5-6-7-8-9-10	35° N – 15° N	134	65 (48,5)	4-5-6-7-8-9
35° N – 30° N	72	04 (5,5)	4-5-6-7-8	05° N – 25° S	102	29 (28,4)	5-6-7-8-10-11	10° N – 25° S	107	35 (32,7)	5-6-7-8-10-11
25° N – 10° N	132	48 (36,4)	4-5-6-7-8-9-10	30° S – 45° S	64	24 (37,5)	7-8-12	30° S – 55° S	87	37 (42,5)	7-8-12
05° N – 05° S	39	06 (15,4)	8-10-11					60° S – 70° S	34	23 (67,6)	13-14
10° S – 25° S	88	17 (19,3)	5-6-7-8-11								
30° S – 35° S	36	02 (5,5)	7-8								
40° S – 60° S	63	34 (53,9)	7-8-12								
65° S – 75° S	35	23 (65,7)	13-14								

A Biorregião Caribenha (35^{o} N – 0^{o}) engloba a Península da Flórida, América Central e costa norte do Brasil. Nas análises com quadrículas de 1^{o} x 1^{o} e 2^{o} x 2^{o} ocorrem formações de áreas de endemismo no Caribe representadas por Guadalupe/Belize, Guadalupe/Belize/Jamaica e Guiana/Suriname. No PAE de 5^{o} de latitude a biorregião está representada pelas áreas de endemismo 4, 9 e 10 (Tab. 7; Fig. 7). Na latitude de 0^{o} encontra-se a região estuarina do Rio Amazonas, a qual pode ser considerada o limite sul da Biorregião Caribenha, pois consiste numa barreira natural à ocorrência de organismos restritos a substratos duros. Apesar da presença da barreira, ocorre um grande compartilhamento de espécies entre as latitudes próximas ao equador, entre 05^{o} N e 05^{o} S (Tab. 1), e as regiões que compreendem a costa leste brasileira e o Caribe. Esta região equatorial pode ser considerada uma área de transição entre as biorregiões vizinhas ao norte e ao sul, porque algumas espécies podem estar transpondo a barreira natural do estuário do Rio Amazonas. Zonas de transição situam-se nos limites de regiões biogeográficas e representam eventos de hibridação biótica, promovidos por câmbio ecológico, que permite a mistura de componentes bióticos diferentes. Essas zonas podem exibir diversidade excepcionalmente alta (Morrone, 2004). A região do Caribe é caracterizada pela alta diversidade da fauna de recifes de coral em termos de variedade taxonômica, além de ser um dos ecossistemas marinhos com maior produtividade no mundo. Toda a região apresenta uma distribuição faunística bastante homogênea e temperaturas quentes com pouca variação sazonal ao longo do ano (Kelleher *et al.,* 1995). Essas características explicam o registro de 141 espécies de ascídias e a elevada porcentagem de espécies exclusivas na região.

A Biorregião Caribenha foi dividida por Kelleher *et al.* (1995) em três subregiões baseadas em critérios físicos e biológicos locais. A faixa latitudinal que engloba Caribe e Flórida (25^{o} N - 10^{o} N), proposta por Kelleher *et al.* (1995), apresenta 36,4% de espécies exclusivas. A província Caribenha (35^{o} N – 05^{o} N) de Naranjo *et al.* (1998) compreende o Caribe, a Península da Flórida e o norte da América do Sul e apresentou 48,9% de espécies exclusivas. A província Caribenha (35^{o} N - 10^{o} N) estabelecida por Macpherson (2003) excluiu as costas da Guiana, Suriname e Guiana Francesa, porém a porcentagem de espécies exclusivas permaneceu alta (48,5%).

Algumas áreas de endemismo estabelecidas pelo PAE com 5^{o} de latitude englobaram a Biorregião Caribenha com áreas mais ao sul, 5-6-7-8 (35^{o} N – 40^{o} S) (Tab. 7; Fig. 7). A área de endemismo 8 formou um bloco de distribuição de ascídias praticamente ininterrupto caracterizado pela ocorrência de três espécies de ampla

distribuição (*Diplosoma listerianum, Polysyncraton amethysteum* e *Polycarpa spongiabilis*), porém nas áreas 5, 6 e 7 ocorre um intervalo na distribuição de espécies unindo faixas de latitude entre 21^{o} S e 40^{o} S (regiões sudeste e sul da América do sul) às faixas contínuas ao norte (Caribe). Outras espécies, além daquelas que definiram as áreas de endemismo também apresentaram o mesmo padrão disjunto de distribuição: *Aplidium constellatum, A. pellucidum, Didemnum lutarium, Botryllus schlosseri, Styela canopus* e *S. plicata* com limites norte de distribuição em latitudes médias no Canadá e EUA (50^{o} N – 40^{o} N) e *Ascidia curvata, A. sydneiensis, Perophora regina, Clavelina oblonga, Eudistoma olivaceum, Polyclinum constellatum, Aplidium bermudae, A. lobatum, Didemnum vanderhorsti, D. ligulum, D. psammathodes, D. perlucidum, Leptoclinides latus, Lissoclinum fragile, L. verrili, L. perforatum, Trididemnum savignii, T. orbiculatum, Botryllus planus, Symplegma rubra, S. brakenhielmi, Eusynstyela floridana, E. tincta, Botryllus tuberatus, Polyandrocarpa anguinea* e *Molgula occidentalis* com limites norte de distribuição no sudeste dos EUA (35^{o} N).

Esse intervalo na distribuição de espécies pode estar sendo causado pelas seguintes situações: 1. pouco conhecimento da fauna de ascídias da costa brasileira, 2. presença de locais desfavoráveis à ocorrência de ascídias, 3. ou introdução de espécies exóticas, via embarcações, na região sul e sudeste do Brasil. O reduzido esforço de coleta e o pouco conhecimento da fauna de ascídias em grande parte da costa leste brasileira podem causar um intervalo na distribuição de espécies encontradas ao norte e ao sul. A região sudeste do Brasil representa o local com maior conhecimento da fauna de ascídias do país nos últimos anos, apesar de que esforços recentes têm sido realizados também na região sul (Rocha & Berlinck, 2001). O estuário do Rio Amazonas alimenta vários quilômetros da costa brasileira com grandes quantidades de areia e outros sedimentos finos. Desde o Suriname até a Baía de São Marcos, no Maranhão, predominam substratos arenosos e manguezais e verifica-se ausência de costões rochosos (Kelleher *et al.*, 1995; Rocha, 2005). Toda essa extensa faixa costeira representa uma barreira à dispersão de espécies típicas de substratos duros e com baixa tolerância à turbidez. Casos de introdução de espécies exóticas por embarcações têm sido recentemente reportados. *Aplidium pentatrema* foi registrada em Bermuda (Monniot, F., 1972) e no estado do Paraná, região sul do Brasil (Rocha & Faria, 2005). O mesmo ocorre com *Eudistoma carolinense*, registrada na região nordeste do Brasil (Millar, 1977) e na região sul do Brasil nos estados do Paraná (Rocha & Moreno, 2000) e Santa Catarina (Rocha *et al.*, 2005). Ambas as espécies não foram encontradas em

todo o intervalo de costa que separa essas regiões, indicando uma possível introdução. *Ascidia sydneiensis* e *Styela plicata* são espécies do Pacífico, introduzidas no Caribe e sul do Brasil, enquanto que *Clavelina oblonga*, *Distaplia bermudensis* e *Symplegma rubra* são consideradas espécies criptogênicas, pois nestes casos as rotas de introdução podem ocorrer do norte para o sul ou vice-versa (Rocha & Kremer, 2005).

A Biorregião Brasileira (0^o – 35^o S) engloba toda a costa do Brasil e do Uruguai, e a única área de endemismo encontrada foi a de número 11 no PAE de 5^o de latitude (01^o S – 10^o S) (Tab. 7; Fig. 7). A área de endemismo localiza-se ao sul da barreira biogeográfica natural do estuário do Rio Amazonas. De norte a sul, a partir do litoral norte do Brasil, que se caracteriza como um local desfavorável à ocorrência de ascídias, as formações rochosas ocorrem de forma descontínua ao longo da costa brasileira. No Estado da Paraíba (07^o S) ocorrem formações rochosas que abrigam uma rica comunidade de organismos sésseis (esponjas, ascídias, cnidários, macroalgas, ostras) e entre o Espírito Santo (20^o S) e Santa Catarina (28^o S), as formações rochosas mostram-se intermitentes e distribuídas entre praias arenosas (Rocha, 2005). Uma província biogeográfica foi previamente estabelecida na costa do Brasil, estendendo-se desde o sul do estado do Espírito Santo até o sul do Rio Grande do Sul, denominada província Paulista (Palacio, 1982). A distribuição de moluscos Gastropoda ao longo do Atlântico sul ocidental mostra uma ampla zona de transição na região compreendida pela Província Paulista, no entanto, esta não foi reconhecida como uma unidade biogeográfica para moluscos em geral, devido ao baixo grau de endemismo do grupo na região (Floeter & Soares-Gomes, 1999). Para ascídias a taxa de endemismo na Província Paulista corresponde a 22,1 % contra 29,7 % na Biorregião Brasileira. Os valores bastante próximos das taxas de endemismo encontradas para ascídias representam o maior esforço de coleta na região sul e sudeste do Brasil (Província Paulista).

A Biorregião Brasileira foi dividida em duas subregiões em torno dos 25^o S na latitude aproximada de Cabo Frio (RJ) (Kelleher *et al.,* 1995; Naranjo *et al.,* 1998 e Macpherson, 2003). A região de Cabo Frio no Estado do Rio de Janeiro representa uma área de ressurgência originada pela introdução da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) sobre a plataforma continental. Apesar da ACAS gerar uma termoclina acentuada durante o verão e permanecer restrita à margem da plataforma continental durante o inverno, ressurgências na região de Cabo Frio ocorrem ao longo de todo ano. Isso ocorre porque as ressurgência em Cabo Frio não dependem apenas da ACAS, sendo

fortemente influenciadas pela direção dos ventos na região (Matsuura, 1986). Cabo Frio representa um local no qual se poderia esperar uma descontinuidade faunística, porém, não caracteriza uma zona limite de distribuição para a fauna tropical do Atlântico sul.

As regiões propostas por Kelleher *et al.* (1995) que compreendem a costa brasileira (10^o – 25^o S e 30^o – 35^o S) não apresentam grande variação faunística de Ascidiacea (19,3% e 5,5% de espécies exclusivas, respectivamente) e compartilham a maior parte das espécies. As províncias biogeográficas brasileiras de Naranjo *et al.* (1998) e Macpherson (2003) englobam latitudes norte, acima da barreira do 0^o (que separa as Biorregiões Caribenha e Brasileira aqui estabelecidas). Esse fato aumentou a porcentagem de espécies exclusivas separando as regiões ao norte e ao sul de Cabo Frio, ou seja, a porção norte, devido à inclusão das espécies caribenhas, tornou-se mais diferente da porção sul. As províncias Brasileira (05^o N – 25^o S) e Argentina (25^o – 45^o S) analisadas por Naranjo *et al.* (1998) apresentam 28,4% e 37,5% de espécies exclusivas, respectivamente. As províncias Corrente das Guianas (10^o N – 25^o S) e Corrente do Brasil (25^o – 55^o S), propostas por Macpherson (2003), apresentaram 32,7% e 42,5% de espécies exclusivas, respectivamente. Por outro lado, a subdivisão da região aos 25^oS não parece ser reforçada pela distribuição de ascídias. Esse resultado demonstra que a região de ressurgência de Cabo Frio (23^o S; 42^o W), proposta como uma barreira biogeográfica à distribuição de espécies marinhas, não se caracteriza como uma barreira à distribuição de ascídias. As províncias biogeográficas propostas anteriormente classificam essa região como Brasileira/Argentina já que os limites sul alcançam latitudes até 45^o S (Naranjo *et al.*, 1998) e 55^o S (Macpherson, 2003). No entanto, Kelleher *et al.* (1995) propõe uma região com limite sul aos 35^o S, latitude correspondente ao estuário do Rio da Prata, que pode atuar como uma barreira natural à distribuição de ascídias. Portanto, a latitude de 35^o S foi adotada como sendo o limite sul da Biorregião Brasileira.

A Biorregião Argentina (40^o S – 60^o S) engloba toda a costa da Argentina, Patagônia e Terra do Fogo, além das Ilhas Malvinas, Geórgia do Sul e Sanduíche do Sul. Na análise com quadrículas de 1^o x 1^o ocorre a formação de uma área de endemismo nessa região (Fig. 4). A área de endemismo representa uma região pouquíssimo estudada que engloba terras ao sul da América do Sul até as latitudes polares antárticas. Os poucos registros de espécies para essa região revelam uma fauna bastante específica e exclusiva, algo já esperado para localidades temperadas frias e polares, devido às baixas temperaturas que atuam como um fator limitante para a

ocorrência de muitos organismos. No PAE de 5º de latitude esta biorregião está representada pela área de endemismo 12 (41º S – 55º S) (Tab. 7; Fig. 7). Essa região proposta por Kelleher *et al.* (1995) teve seu estabelecimento reforçado pela distribuição de ascídias com 53,9% de espécies exclusivas. A província Antártica (55º S - 70º S) proposta por Macpherson (2003) compreende áreas no extremo sul do continente americano até a Antártica, e também ficou bem definida pela distribuição de espécies exclusivas de ascídias (67,5%), porém ultrapassa o limite sul da Biorregião Argentina.

A Biorregião Antártica (60º S – 75º S) também proposta por Kelleher *et al.* (1995) e Macpherson (2003) apresenta reduzido número de espécies, porém mais de 65% de espécies exclusivas. No PAE de 5º de latitude a biorregião está representada pelas áreas de endemismo inclusivas 13-14 (61º S – 75º S) (Tab. 7; Fig. 7). Essa biorregião mostra-se bem definida pela ocorrência de ascídias tolerantes a baixas temperaturas que compõem uma fauna polar característica. Espécies bênticas do Ártico e da Antártica apresentaram menor amplitude de distribuição se comparado às que ocorrem em latitudes ligeiramente menores, e isso se deve à alta taxa de endemismo em províncias polares (Macpherson, 2003).

No Atlântico oeste observam-se intervalos na distribuição de várias espécies ao longo das faixas latitudinais (Tab. 1). Algumas espécies apresentam distribuição ampla, porém, com grande intervalo entre as faixas de latitude de ocorrência, como ocorre com *Ciona intestinalis* e *Molgula complanata*. Ambas as espécies apresentam distribuição contínua em altas e médias latitudes no hemisfério norte e podem ter sido introduzidas pela atividade humana em uma ou duas faixas de latitudes médias no hemisfério sul.

No Atlântico leste, foram estabelecidas quatro biorregiões determinadas pela distribuição de Ascidiacea. Foram analisadas oito faixas latitudinais baseadas em Kelleher *et al.* (1995), sete baseadas em Naranjo *et al.* (1998) e cinco baseadas em Macpherson (2003) (Tab. 12).

A Biorregião Ártica (80º N – 50º N) engloba localidades árticas e européias até as Ilhas Britânicas. No PAE de 5º de latitude a biorregião está representada pelas áreas de endemismo inclusivas 1-2 (80º N – 31º N) (Tab. 9; Fig. 14). Essa biorregião foi subdivida em três regiões por Kelleher *et al.* (1995) e duas regiões por Naranjo *et al.* (1998) e Macpherson (2003). Nenhuma das propostas anteriores foi reforçada pela ocorrência de ascídias, e as subdivisões devem ser agrupadas numa única biorregião. Nas faixas latitudinais ao norte, representando a região de latitudes mais elevadas (85º – 65º N) proposta por Kelleher *et al.* (1995), verifica-se 33,8% de espécies exclusivas.

Tabela 12 Presença de espécies de Ascidiacea nas faixas latitudinais equivalentes às regiões e províncias biogeográficas propostas por Kelleher *et al.* (1995), Naranjo *et al.* (1998) e Macpherson (2003) no Atlântico leste.

Kelleher *et al.* (1995)				Naranjo *et al.* (1998)				Macpherson (2003)			
Regiões	Número de espécies	Espécies exclusivas (%)	Área de endemismo (PAE 5°)	Províncias Biogeográficas	Número de espécies	Espécies exclusivas (%)	Área de endemismo (PAE 5°)	Províncias Biogeográficas	Número de espécies	Espécies exclusivas (%)	Área de endemismo (PAE 5°)
80° N – 65° N	74	25 (33,8)	1-2	80° N – 70° N	69	13 (18,8)	1-2	80° N – 70° N	69	13 (18,8)	1-2
60° N – 55° N	76	6 (7,9)	1-2	65° N – 55° N	88	9 (10,2)	1-2	65° N – 55° N	88	9 (10,2)	1-2
50° N	72	9 (12,5)	1-2-3	50° N	72	9 (12,5)	1-2-3	50° N – 25° N	131	56 (42,7)	1-2-3
45° N – 40° N	99	34 (34,3)	1-2-3	45° N – 40° N	99	34 (34,3)	1-2-3	20° N – 15° S	125	75 (60,0)	4-5-6
35° N – 10° N	126	61 (48,4)	1-4-5-6	35° N – 25° N	24	3 (12,5)	1	20° S – 35° S	53	34 (64,1)	7
05° N – 05° S	32	8 (25,0)	6	20° N – 05° S	125	73 (58,4)	4-5-6				
10° S – 35° S	56	33 (58,9)	7	10° S – 35° S	56	34 (60,7)	7				
40° S – 55° S	5	4 (80,0)	-								

No entanto, a amplitude de distribuição de várias espécies dessa região alcança latitudes mais ao sul (Tab. 2). As duas regiões vizinhas ao sul, 60^{o} N - 55^{o} N e 50^{o} N, não foram reforçadas pela distribuição de Ascidiacea, apresentando 7,9% e 12,5% de espécies exclusivas, respectivamente. As províncias do hemisfério norte propostas por Naranjo *et al.* (1998) e Macpherson (2003), entre 80^{o} e 45^{o} N, também foram pouco reforçadas pela distribuição de ascídias, apresentando baixa porcentagem de espécies exclusivas.

A Biorregião Européia (50^{o} N – 35^{o} N) engloba a área compreendida entre o Canal da Mancha e o Estreito de Gibraltar. Na análise com quadrículas de 1^{o} x 1^{o} e 2^{o} x 2^{o} graus ocorrem áreas de endemismo na região européia unindo França e Espanha (Fig. 9). Essas áreas de endemismo concordam parcialmente com os resultados encontrados por Naranjo *et al.* (1998) que não encontrou diferenças entre as faunas das Ilhas Britânicas, França, Canal da Mancha e Galícia/Cantabria (Espanha). As quadrículas (localidades) representadas por Glénan (França) e Ria de Ferrol (Espanha) indicam áreas com grande esforço de coleta, porém, a distribuição de ascídias possivelmente é contínua e a composição específica é similar por toda a costa compreendida entre essas duas localidades. Apenas na análise com quadrículas de 1^{o} x 1^{o} foi observada a formação de uma área de endemismo unindo as regiões do Estreito de Gibraltar, Portugal, Galícia e Cantábria (Fig. 10). A junção de Portugal às demais áreas parece contrária aos resultados obtidos por Naranjo *et al.* (1998). Apesar da similaridade faunística das Ilhas Britânicas, França, Canal da Mancha e Galícia/Cantabria, Portugal parece estar separado faunisticamente dessas localidades. Em relação ao Estreito de Gibraltar, este foi considerado por Naranjo *et al.* (1998) como uma zona de transição entre as províncias Lusitana (Canal da Mancha ao Estreito de Gibraltar), Mauritânia e Mediterrânea, não atuando como uma barreira biogeográfica para a distribuição de ascídias nessa região. Pelos resultados do PAE, o Estreito de Gibraltar não parece relacionar-se com a Província Mauritânia ao sul, apenas com a Província Lusitana ao norte. No PAE com 5^{o} de latitude a biorregião está representada pela área de endemismo 3 (50^{o} N – 41^{o} N) (Tab. 9; Fig. 14). Apesar dessa área estar incluída dentro de uma área de endemismo maior (1-2), sua separação pode ser justificada pela distribuição das espécies exclusivas que nela ocorrem que, por sua vez, não se expandem para latitudes árticas.

A Biorregião Européia corresponde à província Corrente das Canárias (50^{o} N – 20^{o} N) estabelecida por Macpherson (2003) e que teve seu estabelecimento reforçado pela ocorrência de 42,7% de espécies exclusivas. Nessa província encontram-se

agrupadas as costas da França, Espanha e Portugal que foram analisadas separadamente no trabalho de Naranjo *et al.* (1998) como duas províncias distintas. A Província Galícia (50^o N - 45^o N) apresenta 12,5% de espécies exclusivas. A província Portugal (45^o N - 35^o N) apresenta 34,3% de espécies exclusivas e compartilha um grande número de espécies com a província vizinha mais ao norte. Nesse caso, o número de espécies exclusivas apresentou-se maior quando a região toda foi considerada como uma única província. O limite sul da Biorregião Européia, situado no Estreito de Gibraltar (35^o N) parece bem apropriado para a distribuição de ascídias. A região compreendida entre os 35^o N – 20^o N (Marrocos e Saara Ocidental) não apresenta registros de espécies e corresponde a um local com predomínio de substratos arenosos (Kelleher *et al.*, 1995) e desfavoráveis à ocorrência de Ascidiacea.

Áreas de endemismo foram estabelecidas em Açores pelo PAE com quadrículas de 1^o x 1^o e 2^o x 2^o (Fig. 11). O Arquipélago de Açores, devido a seu isolamento, apresenta baixa riqueza de espécies, mas propicia a ocorrência de espécies endêmicas que, por sua vez, estabeleceram as áreas de endemismo no PAE baseado em quadrículas. Por sua composição específica, encontra-se separado de toda a região do Atlântico nordeste, mas compartilha espécies com o Atlântico leste, Mediterrâneo e América, sendo que algumas dessas espécies são encontradas somente no Caribe e em Açores (Naranjo *et al*., 1998). A fauna resultante tem origens diferentes e pode ser resultado da introdução artificial de espécies exóticas via embarcações, o que sugere uma origem recente para a assembléia de ascídias de Açores, principalmente em se tratando de espécies solitárias (Monniot, C., 1974). O tamanho do arquipélago e a presença de espécies exclusivas permitiram a definição de áreas de endemismo pelo PAE baseado em quadrículas. Porém, na análise com faixas de latitude de 5^o, todo o arquipélago ficou incluído numa única área. Desta forma não foi proposta uma biorregião em Açores, devido à composição específica local ser, em sua maioria, resultado de uma mistura proveniente de várias localidades.

A Biorregião Tropical Africana (20^o N – 15^o S) engloba toda a região costeira compreendida entre Mauritânia e Angola. Áreas de endemismo foram formadas no Senegal na análise 1^o x 1^o (Fig. 12A), e unindo Senegal à Serra Leoa na análise 2^o x 2^o (Fig. 12B). Senegal representa um local bem estudado em meio à costa atlântica africana como um todo, por sua vez, pouco estudada e com muitos locais desfavoráveis à ocorrência de ascídias. Barreiras ecológicas impedem que espécies endêmicas do oeste africano, principalmente do Senegal, estendam-se para o norte até o Mediterrâneo e

costa atlântica européia. A plataforma continental arenosa do nordeste africano estende-se desde o Estreito de Gibraltar, passando pelas Ilhas Canárias, até o Senegal, limitando o livre fluxo de espécies adaptadas a substratos duros pela zona costeira. No Oligoceno Inferior uma mudança climática alterou os padrões de sedimentação na costa oeste africana. Desde o Oligoceno até o presente, o clima na região que engloba Gabão, Congo e Angola tem se tornado cada vez mais úmido. A umidificação do clima resultou em aumento das taxas de erosão e sedimentação local. Além disso, toda a região é afetada por rios e deltas da bacia do Congo, que aumentam a turbidez e contribuem com a taxa de sedimentação. Por sua vez, na região que engloba Namíbia e África do Sul, o clima tem se tornado cada vez mais seco, o que reduziu as taxas de erosão e sedimentação local (Sérrane & Anka, no prelo). Apesar da redução progressiva nas taxas de sedimentação costeira na Namíbia, seu litoral é formado por fundos arenosos que atuam como uma barreira para a fixação de ascídias (Primo & Vázquez, 2004), caracterizando o limite sul desta biorregião.

No PAE de 5^{o} de latitude a biorregião está representada pelas áreas de endemismo inclusivas 4-5-6 (20^{o} N – 01^{o} N) (Tab. 9; Fig. 14). A proposta de Kelleher *et al.* (1995) subdividiu a região tropical do Atlântico leste em duas regiões. A região compreendida entre 35^{o} N e 10^{o} N apresenta 48,4% de espécies exclusivas, além de um elevado número de espécies. A região equatorial entre 05^{o} N e 05^{o} S apresenta ¼ do total de espécies exclusivas e pode representar uma região de transição entre as regiões vizinhas ao norte e ao sul. A província Senegal (20^{o} N - 05^{o} S) proposta por Naranjo *et al.* (1998) compreende a região costeira entre a Mauritânia e o Congo e apresenta 58,4% espécies exclusivas. Esse elevado número de espécies exclusivas, bem como o número elevado de espécies registradas na região (n = 125), deve-se ao grande esforço de coleta em Senegal. A Biorregião Tropical Africana corresponde à província Corrente das Guianas estabelecida por Macpherson (2003) que teve sua definição reforçada pela ocorrência de 60,0% de espécies exclusivas.

Além do isolamento da costa tropical africana, outros fatores atuam sobre a riqueza de espécies e o grau de endemismo na região. O número de espécies registradas na costa tropical africana (20^{o} N – 20^{o} S) é relativamente baixo (191) se comparado à costa tropical americana (287). Isso se deve em parte, ao escasso conhecimento da região (exceto Senegal), mas também pode indicar condições desfavoráveis à ocorrência de ascídias, como turbidez e predominância de fundos lodosos e arenosos (Naranjo *et al.*, 1998).

Igualmente como observado na costa americana, verifica-se na costa oeste africana um intervalo na distribuição de algumas espécies, possivelmente devido tanto à existência de locais pouco propícios à ocorrência de ascídias como à introdução artificial. *Ascidia sydneiensis, Polycitor crystallinus, Cystodytes roseolus, Aplidium marchei, Polyandrocarpa anguinea, Lissoclinum marpum, Herdmania momus, Microscosmus exasperatus, Hartmeyeria hupferi, Molgula celata, M. conchata, M. occidentalis e Distomus rudentiformis* apresentam distribuição descontínua tendo os limites de distribuição ao norte variando entre os 15^{o} N até 0^{o} e reaparecendo novamente aos 35^{o} S. Algumas espécies apresentam distribuição mais ampla ainda e também descontínua como é o caso de *Diplosoma listerianum* (70^{o} N – 35^{o} S), *Molgula occulta* (60^{o} N – 35^{o} S), *Polysyncraton bilobatum* (50^{o} N – 30^{o} S), *Gamaster dakarensis* (50^{o} N – 35^{o} S), *Styela canopus* (50^{o} N – 35^{o} S) e *Pyura stolonifera* (35^{o} N – 35^{o} S).

A Biorregião Sul Africana (30^{o} S – 35^{o} S) engloba a costa oeste e sul da África do Sul. Observa-se a formação de áreas de endemismo na África do Sul no PAE com quadrículas de 1^{o} x 1^{o} e 2^{o} x 2^{o} (Fig. 13) e no PAE de 5^{o} de latitude a biorregião está representada pela área de endemismo 7 (26^{o} S – 35^{o} S) (Tab. 9; Fig. 14). A região que compreende a costa ocidental africana no hemisfério sul (10^{o} S – 35^{o} S) proposta por Kelleher *et al.* (1995) apresenta 58,9% de espécies exclusivas. A província Sudeste do Atlântico (05^{o} S - 35^{o} S) proposta por Naranjo *et al.* (1998) estende-se desde a Angola até a África do Sul e apresenta 60,7% de espécies exclusivas. Essa biorregião corresponde à província Corrente de Benguela (15^{o} S – 35^{o} S) estabelecida por Macpherson (2003), que se estende desde a Angola até a África do Sul, apresenta 64,1% de espécies exclusivas. O limite norte da Biorregião Sul Africana, situado aos 30^{o} S, parece bem apropriado para a distribuição de ascídias, dado que não existem registros de espécies entre 15^{o} S e 20^{o} S e apenas uma espécie (*Molgula scutata*) foi registrada na faixa dos 25^{o} S (Tab. 2). Além disso, a costa da Namíbia (17^{o} S – 28^{o} S) apresenta fundos predominantemente recobertos por sedimentos que atuam como uma barreira à fixação de ascídias (Primo & Vázquez, 2004).

Um outro estudo enfocando a biogeografia de ascídias foi realizado na África do Sul, englobando espécies de região entremarés à abissal. A análise baseou-se em coeficientes de similaridades entre áreas conforme a presença ou ausência de espécies. A idéia de que o Cabo da Boa Esperança atua como uma barreira para espécies com baixa capacidade de dispersão foi refutada, pois as diferenças entre as composições

faunísticas entre os lados leste e oeste do Cabo da Boa Esperança não foram significativas (Primo & Vázquez, 2004).

A região proposta por Kelleher *et al.* (1995) em latitudes temperadas do hemisfério sul oriental (40^o – 55^o) teve sua definição reforçada pela distribuição de ascídias com 80% de espécies exclusivas. Essa porcentagem elevada deve-se ao registro de ascídias em ilhas oceânicas como Tristão da Cunha. Essas ilhas representam locais bastante isolados, pouco estudados (apenas cinco espécies registradas) e caracterizados por uma fauna altamente endêmica. Primo & Vázquez (2004) também separaram Tristão da Cunha da África do Sul devido, principalmente, a dissimilaridades faunísticas de Ascidiacea entre as duas regiões. Alto grau de endemismo foi verificado em ambas as regiões, 31% em Tristão de Cunha e 47% na África do Sul. A composição de espécies de ascídias de Tristão da Cunha mostrou-se melhor relacionada com as espécies que ocorrem na Antártica do que com as da África do Sul. Não foi proposta uma biorregião para Tristão da Cunha, porque essa localidade não foi caracterizada como uma área de endemismo pelo PAE.

A análise da distribuição de Ascidiacea no Oceano Atlântico demonstra que, em certos casos, fatores ecológicos predominam sobre fatores históricos que poderiam ser utilizados para explicar a formação de áreas de endemismo. No caso de Ascidiacea, a reduzida capacidade de dispersão larval e a exigência de substratos duros para fixação e locais com baixos níveis de sedimentação, determinam a ocorrência das espécies. Áreas de endemismo que agrupam localidades pertencentes a uma mesma linha de costa, porém distantes entre si, como é o caso de Espanha/França/Portugal/Estreito de Gibraltar (Fig. 10) ou Senegal/Serra Leoa (Fig. 12B), podem representar a existência de locais desfavoráveis à ocorrência de ascídias entre essas localidades. Esforços de coleta reduzidos, ou mesmo inexistentes, em certas regiões da costa também podem gerar intervalos na distribuição. Ou ainda que localidades mais extremas da área de distribuição tenham sido colonizadas por dispersão natural ou introdução artificial.

As áreas de endemismo constituem locais prioritários para o desenvolvimento de áreas de proteção da biodiversidade (Posadas & Miranda-Esquivel, 1999). A região do Caribe, incluindo a porção insular, Suriname, Guiana e Belize, apresenta algumas áreas de proteção ambiental marinhas, costeiras e terrestres. Na região do Atlântico sul, incluindo Argentina, Brasil, Uruguai e Ilhas Malvinas, existem em torno de 120 áreas de proteção no ambiente costeiro. No entanto, poucas áreas de proteção estendem-se ao ambiente marinho sublitoral. Todos os países da região marinha do Atlântico nordeste

possuem áreas de proteção marinha, incluindo França, Espanha, Portugal e Açores. O sudoeste africano apresenta um número razoável de áreas de proteção costeira, porém, em muitas dessas áreas o elemento marinho não se encontra incluído. Além disso, vários países da costa oeste africana não apresentam nenhuma área de proteção marinha, como é o caso de Serra Leoa (Kelleher *et al.*, 1995).

A Biorregião Caribenha apresentou o maior número de espécie e um alto grau de endemismo quando comparada às outras regiões analisadas no Atlântico e áreas polares adjacentes. Ainda assim, muitas ilhas da região nunca foram exploradas para o estudo e levantamento da fauna local de Ascidiacea. Sendo assim, são necessários maiores esforços de pesquisa para que a composição da biota local chegue ao conhecimento científico. Essa região deve ser considerada uma área prioritária para a conservação dos ecossistemas costeiros marinhos.

Um dos objetivos propostos por esse trabalho foi subsidiar futuros estudos filogenéticos de Ascidiacea baseados nos relacionamentos entre áreas. Nesse sentido, o gênero *Aplidium* parece representar uma boa escolha para estudos filogenéticos de ascídias do Atlântico. *Aplidium* sp. ocorreu em três das seis regiões biogeográficas que unem áreas de endemismo estabelecidas pelo PAE com 5^{o} de latitude e que poderiam ser originadas por eventos históricos no Atlântico oeste (1-2-3, 11 e 13-14) e em mais três das quatro regiões biogeográficas formadas no Atlântico leste (1-2, 4-6 e 7). A amplitude de distribuição desse gênero e a ligação possivelmente histórica entre as áreas de ocorrência das espécies indicam que um estudo filogenético de *Aplidium* poderia reforçar o valor histórico das áreas de endemismo apontadas pelo PAE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aron, S. & Sole Cava, A. (1991) Genetic evaluation of the taxonomic status of two varieties of the cosmopolitan ascidians *Botryllus niger* (Ascidiacea: Botryllidae). *Biochemical Systematics and Ecology*, **19**(4), 271-276.

Ayre, D.J., Davis, A. R., Billingham, M., Llorens, T. & Styan, C. (1997) Genetic evidence for contrasting patterns of dispersal in solitary and colonial ascidians. *Marine Biology*, **130**, 51-61.

Berrill, N.J. (1932) Ascidians of the Bermudas. *Biological Bulletin*, **62**(1), 77-88.

Bjornberg, T.K.S. (1956) Ascídias da costa sul do Brasil (nota prévia). *Ciência e Cultura*, **8**(3), 164-165.

Briggs, J.C. (1974) *Marine Zoogeography*. McGraw-Hill, New York.

Brooks, D.R. & van Veller, M.G.P. (2003) Critique of parsimony analysis of endemicity as a method of historical biogeography. *Journal of Biogeography*, **30**, 819-825.

Burton, K.W., Ling, H. & O'Nions, R.K. (1997) American Isthmus and its effect on deep-water formation in the North Atlantic. *Nature*, **386**, 382-385.

Chen, J., Huang, D., Peng, Q., Chi, H., Wang, X. & Feng, M. (2003) The first tunicate from the Early Cambrian of South China. *Nanjing Institute of Geology and Paleontology*, **100**(14), 8314-8318.

Costa, H.R. (1964) Notas sobre os Ascidiacea do litoral brasileiro. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **36**, 568.

Costa, H.R. (1969a) Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. I. Família Polyclinidae. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, **12**(4), 191-195.

Costa, H.R. (1969b) Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. II. Família Didemnidae. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, **12**(4), 201-203.

Costa, H.R. (1969c) Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. III. Família Polycitoridae Michaelsen, 1904. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, **12**(5-6), 277-279.

Costa, H.R. (1969d) Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. IV. Ordem Phlebobranchia (Lahille, 1887). *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, **12**(5-6), 289-292.

Costa, H.R. (1969e) Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. V. Subclasse Pleurogona. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, **12**(4), 321-325.

Costa, H.R. (1969f) Notas sobre os Ascidiacea brasileiros. VI. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, **12**(4), 299-302.

De Grave, S. (2001) Biogeography of Indo-Pacific Pontoniinae (Crustacea, Decapoda): a PAE analysis. *Journal of Biogeography,* **28**, 1239 – 1253.

Emig, C.C. & Geistdoerfer, P. (2004) The Mediterranean deep-sea fauna: historical evolution, bathymetric variations and geographical changes. *Carnets de Géologie / Notebooks on geology,* **2004/01**, 1-10.

Espinosa, T.E. & Morrone, J.J. (2001) ¿Para qué sirve el análisis de parsimonia de endemismos? *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones* (ed. by Llorente-Bousquets, J. & Morrone, J.J.), pp. 167-172.

Floeter, S.R. & Soares-Gomes, A. (1999) Biogeographic and species richness patterns of Gastropoda on the Southwestern Atlantic. *Revista Brasileira de Biologia*, **59**(4), 567-575.

Goodbody, I. (1984a) The ascidian fauna of two contrasting lagoons in the Netherlands Antilles: Piscadera Baai, Curaçao, and the Lac of Bonaire. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, **67**(202), 21-61.

Goodbody, I. (1984b) Ascidians from Caribbean shallow water localities. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, **67**(203), 62-76.

Goodbody, I. (1994) The tropical Western Atlantic Perophoridae (Ascidiacea): I. The genus Perophora. *Bulletin of Marine Science*, **55**, 176-192.

Goodbody, I. (1995) Ascidian communities in Southern Belize – A problem in diversity and conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems,* **5**, 355-358.

Goodbody, I. (1996) *Pycnoclavella belizeana*, a new species of ascidian from the Caribbean. *Bulletin of Marine Science,* **58**(2), 590-597.

Goodbody, I. (2000) Diversity and distribution of ascidians (Tunicata) in the Pelican Cays, Belize. *Atoll Research Bulletin*, **480**, 302-326.

Goodbody, I. (2003) The ascidian fauna of Port Royal, Jamaica - I. Harbor and mangrove dwelling species. *Bulletin of Marine Science,* **73**, 457-476.

Goodbody, I & Cole, L. (1987) A new species of *Perophora* (Ascidiacea) from the Western Atlantic, including observations on muscle action in related species. *Bulletin of Marine Science*, **40**, 246-254.

Hernández-Zanuy, A. (1990) Lista de ascidias cubanas. *Instituto de Ecología y Sistematica Poeyana*, **388**, 1-7.

Hernández-Zanuy, A., García-Cagide, A., Esquivel, M. & Blanco, A. (2000) Reproducción y desarrollo de *Ecteinascidia turbinata* (Ascidiacea: Perophoridae) en Cuba. *Revista de Biología Tropical,* **48**(1), 193-199.

Kelleher, G., Bleakley, C. & Wells, S. (1995) *A Global Representative System of Marine Protected Areas*, The World Bank, Washington, USA.

Kott, P. (1974) The evolution and distribution of australian tropical Ascidiacea. *Proceedings of the Second International Coral Reef Symposium, Brisbane: Great Barrier Reef Committee*, 405-423.

Lafargue, F. & Duclaux, G. (1979) Premier example en Atlantique tropical d'une association symbiotique entre une ascidie Didemnidae et une cyanophyce chroococcale: *Tridemnum cyanophorum* nov. sp. et *Synechocystis tridemni* nov. sp. *Annales de l'Institut Océanographique*, **55**, 163-184.

Lafargue, F. & Wahl M. (1987) The didemnid ascidian fauna of France. *Annales de l'Institut Océanographique*, **63**(1), 1-32.

Macpherson, E. (2003) Species range size distributions for some marine taxa in the Atlantic Ocean. Effect of latitude and depth. *Biological Journal of the Linnean Society*, **80**, 437 – 455.

Matsuura, Y. (1986) Contribuição ao estudo da estruturas oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta Grande (SC). *Ciência e Cultura*, **38**(8), 1439-1450.

Millar, R.H. (1950) *Lissoclinum argyllense* n.sp., a new ascidian from Scotland. *Journal of the marine biological assotiation of the United Kingdom*, **29**, 289-292.

Millar, R.H. (1952) The littoral ascidians of Argyll. *The Scottish Naturalist*, **64**(1), 19-25.

Millar, R.H. (1953) On the collection of ascidians from the Gold Coast. *Proceedings of the Zoological Society*, London, **123**(2), 277-325.

Millar, R.H. (1954a) *Pseudodistoma africanum* sp.n., a new compound ascidian from south Africa. *American Museum of Natural History*, **7**(12), 128-132.

Millar, R.H. (1954b) *Protostyela heterobranchia* n.gen., n.sp., a styelid ascidian from the scottish west coast. *Journal of the marine biological assotiation of the United Kingdom*, **33**, 677-679.

Millar, R.H. (1955) On a collection of ascidians from South Africa. *Proceedings of the Zoological Society*, London, **125**(1), 169-221.

Millar, R.H. (1956) Notes on some ascidians from Siera Leone and Gambia. *Annals and Magazine of Natural History*, ser.12, **9**, 409-417.

Millar, R.H. (1957) Further notes on ascidians from Sierra Leone. *Annals and Magazine of Natural History*, ser.12, **10**, 369-377.

Millar, R.H. (1958) Some ascidians from Brazil. *Annals and Magazine of Natural*

History, **13**(1), 497-514.

Millar, R.H. (1961) *Euherdmania vitrea*, a new species of ascidian from Brazil. *Annals and Magazine of Natural History*, **4**, 143-147.

Millar, R.H. (1962) Some ascidians from the Caribbean. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, **13**(59), 61-77.

Millar, R.H. (1965) Ascidians from the tropical coast of west Africa. *Atlantide Report, Scientific Results of the Danish Expedition to the Coasts of Tropical West Africa, 1945-1946*, **8**, 247-255.

Millar, R.H. (1966) *Tunicata. Ascidiacea. Marine invertebrates of Scandinavia*. Oslo, Norway, 123 pp.

Millar, R.H. (1967a) Ascidians from the Tristan da Cunha group of islands. *Results of the Norwegian Scientific Expedition to Tristan da Cunha, 1937-1938*, **53**, 1-15.

Millar, R.H. (1967b) Ascidians of Rabat, Marocco. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physiques du Maroc*, **47**, 201-206.

Millar, R.H. (1968) A collection of ascidian from the Vema Seamount. *Transactions of the Royal Society of South Africa*, **38**, 1-21.

Millar, R.H. (1970) *British ascidians Tunicata: Ascidiacea. Key and notes for the identification of the species*. London, New York, 92 pp.

Millar, R.H. (1977) Ascidians (Tunicata: Ascidiacea) from the northern and north-eastern Brazilian shelf. *Journal of Natural History*, **11**, 169-223.

Millar, R.H. (1978) Ascidians from the Guyana shelf. *Netherlands Journal of Sea Research*, **12**(1), 99-106.

Millar, R.H. (1988) The occurrence of the ascidian *Didemnum albidum* (Verrill, 1871) on the West coast of Scotland. *Sarsia*, **73**(2), 147-148.

Millar, R.H. & Goodbody,I. (1974) New species of Ascidians from the West Indies. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, **45**, 142-161.

Monniot, C. (1969) Sur une collection d'ascidies de Dakar (Phlebobranches et Stolidobranches). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, ser. 2, **41**, 622-654.

Monniot, C. (1969-70) Campagne de la Calypso au large des cotes Atlantiques de l'Amérique du Sud (1961-1962). Première partie (suite). 17 Ascidies Phlébobranches et Stolidobranches. *Annales del'Institut Océanographique*, Paris, **36**, 33-59.

Monniot, C. (1970) Quelques ascidies infralitorales de São Miguel (Açores). *Bull. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, ser. 2, **42**(6), 1200-1207.

Monniot, C. (1972a) Ascidies Stolidobranches des Bermudes. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 3, **43**(57), 617-643.

Monniot, C. (1972b) Ascidies Phlebobranches des Bermudes. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 3, **61**(82), 938-948.

Monniot, C. (1974) Ascidies littorales et bathyales recoltees au cours de la campagne Biacores: Phlebobranches et Stolidobranches. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, ser. 3, **173**, 1327-1352.

Monniot, C. (1983a) Ascidies littorales de Guadeloupe. 2. Phlebobranches. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **5**(1), 51-71.

Monniot, C. (1983b) Ascidies littorales de Guadeloupe. 4. Styelidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **5**(2), 423-456.

Monniot, C. (1983c) Ascidies littorales de Guadeloupe. 6. Pyuridae et Molgulidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **5**(4), 1021-1044.

Monniot, C. (1994) Quelques ascidies recoltees par le M.S. "Marion-Dufresne" (Campagne Jasus, Reunion et Bresil. *Vie Milieu*, **44**(3/4), 229-242.

Monniot, F. (1969) Sur une collection d'ascidies composes de Dakar. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, ser. 2, **41**(2), 246-247.

Monniot, F. (1972) Ascidies Aplousobranches des Bermudes. Polyclinidae et Polycitoridae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 3, **61**, 949-962.

Monniot, F. (1974) Ascidies littorales et bathyales recoltees au cours de la campagne Biacores: Aplousobranches. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, ser. 3, **173**, 1287-1325.

Monniot, F. (1983a) Ascidies littorales de Guadeloupe. 1. Didemnidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **5**(1), 3-49.

Monniot, F. (1983b) Ascidies littorales de Guadeloupe. 3. Polyclinidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **5**(2), 413-422.

Monniot, F. (1983c) Ascidies littorales de Guadeloupe. 5. Polycitoridae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **5**(4), 999-1019.

Monniot, F. (1984) Ascidies littorales de Guadeloupe. 8. Questions de systematique evolutive posées par les Didemnidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **6**(4), 885-905.

Monniot, C. & Monniot, F. (1967) Campagne de la Calypso aux iles du Cap Vert (1959). Tuniciers benthiques. *Annales del'Institut Océanographique*, Paris, **45**(2), 3-19.

Monniot, C. & Monniot, F. (1984) Ascidies littorales de Guadeloupe. 7. Espèces nouvelles et complementaries a l'inventaire. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, ser. 4, A, **6**(3), 567-582.

Monniot, C. & Monniot, F. (1994) Additions to the inventory of eastern tropical Atlantic ascidians; arrival of cosmopolitan species. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, **54**(1), 71-93.

Monniot, C., Monniot, F. & Laboute, P. (1991) *Coral Reef Ascidians of New Caledonia* (Orstom Editions, Paris), pp. 1-247.

Moreno, R.A., Hernández, C.E., Rivadeneira, M.M., Vidal, M.A. & Rozbaczylo, N. (2006) Patterns of endemism in south-eastern Pacific benthic polychaetes of the Chilean coast. *Journal of Biogeography*, **33**, 750-759.

Morrone, J.J. (2004) Panbiogeografía, componentes bióticos y zonas de transición. *Revista Brasileira de Entomologia*, **48**(2), 149-162.

Morrone, J.J. & Crisci, J.V. (1995) Historical Biogeography: Introduction to methods. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **26**, 373-401.

Morrone, J.J. & Escalante, T. (2002) Parsimony analysis of endemicity (PAE) of Mexican terrestrial mammals at different area units: when size matters. *Journal of Biogeography*, **29**, 1-10.

Moure, J.S., Bjornberg, T.K.S. & Loureiro, T.St. (1954) Protochordata ocorrentes na entrada da Baía de Paranaguá. *Dusenia*, **5**, 233-242.

Naranjo, S., Carballo, J.L. & García-Gómez, J.C. (1998) Towards a knowledge of marine boundaries using ascidians as indicators: characterizing transition zones for species distribution along Atlantic-Mediterranean shores. *Biological Journal of the Linnean Society*, **64**, 151-177.

Organista, D.E., Zúñiga, C.A. & Espinosa, T.E. (2001) Endemismo, áreas de endemismo y regionalización biogeográfica. *Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones* (ed. by Llorente-Bousquets, J. & Morrone, J.J.), pp. 31-37.

Palacio, F.J. (1982) Revisión zoogeográfica marina del sur del Brasil. *Boletim Instituto oceanográfico*, São Paulo, **31**(1), 69-92.

Pérès, J.M. (1949) Contribution à l'étude des Ascidies de la côte occidentale d'Afrique. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire*, **11**(1-2), 159-207.

Pérès, J.M. (1951) Nouvelle contribution à l'étude des Ascidies de la Côte occidentale d'Afrique. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire*, **13**(4), 1051-1071.

Pérès, J.M. (1953) Note sur deux ascidies nouvelles récoltées dans la zone intercotidale du Sénégal. *Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire*, **15**(3), 1002-1011.

Plough, H. H. & Jones, N. (1939) *Ecteinascidia tortugensis*, species nova. With a review of the Perophoridae (Ascidiacea) of the Tortugas. *Papers from Tortugas Laboratory*, **32**, 47-60.

Posadas, P. & Miranda-Esquivel, D.R. (1999) El PAE (Parsimony Analysis of Endemicity) como una herramienta en la evaluación de la biodiversidad. *Revista Chilena de Historia Natural*, **72**, 539-546.

Primo, E. & Vázquez, E. (2004) Zoogeography of the southern African ascidian fauna. *Journal of Biogeography*, **31,** 1987-2009.

Rocha, R.M. (1991) Replacement of the compound ascidian species in a southeastern Brazilian fouling community. *Boletim Instituto oceanográfico*, São Paulo, **39**(2), 141-153.

Rocha, R.M. (2002a) *Bostricobranchus digonas* Abbott (Ascidiacea, Molgulidae) in Paranaguá Bay, Paraná, Brazil. A case of recent invasion? *Revista Brasileira de Zoologia*, **19**(1), 157-161.

Rocha, R.M. (2002b) *Tridemnum maragogi* sp. nov. (Ascidiacea, Didemnidae) from Alagoas, Northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **19**(4), 1105-1110.

Rocha, R.M. (2005) Rocky shore ecosystems in South America. *Encyclopedia of Earth Sciences Series - Encyclopedia of Coastal Science* (ed. by Schwartz, M.L.), pp. 892-894.

Rocha, R.M. & Berlinck, R.G.S. (2001) Ascidians in Brazil: The state of the art of research in taxonomy, ecology and natural products. *The biology of ascidians* (ed. by Sawada, H., Yokosawa, H. & Lambert, C.C.), pp. 264-270.

Rocha, R.M. & Costa, L.V.G. (2005) Ascidians (Urochordata: Ascidiacea) from Arraial do Cabo, Rio de Janeiro, Brazil. *Iheringia, Série de Zoologia*, Porto Alegre, **95**(1), 57-64.

Rocha, R.M. & Kremer, L.P. (2005) Introduced ascidians in Paranaguá Bay, Paraná, southern Brazil. R*evista Brasileira de Zoologia*, **22**(4), 1170-1184.

Rocha, R.M. & Faria, S.B. (2005) Ascidians at Currais Islands, Paraná, Brazil: taxonomy and distribution. *Biota Neotropica*, **5**(2), 1-20.

Rocha, R.M. & Monniot, F. (1993) *Didemnum rodriguesi* sp. nov., a new didemnid tunicate common to southern Brazil and New Caledonia. *Annales de l'Institut Océanographique*, Paris, **69**(2), 261-265.

Rocha, R.M. & Monniot, F. (1995) Taxonomic and ecological notes on some *Didemnum* species (Ascidiacea, Didemnidae) from São Sebastião Channel, south-eastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **55**(4), 639-649.

Rocha, R.M. & Moreno, T.R. (2000) Ascidians associated with *Eudistoma carolinense* Van Name, 1945. With description of a new species of *Polycarpa*. *Ophelia, International Journal of Marine Biology*, **52**, 9-16.

Rocha, R.M. & Nasser, C.M. (1998) Some ascidians (Tunicata, Ascidiacea) from Parana State, Southern Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **15**(3), 633-642.

Rocha, R.M., Moreno, T.R. & Metri, R. (2005) Ascídias (Tunicata, Ascidiacea) da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, **22**(2), 461-476.

Rodrigues, S.A. (1962) Algumas ascídias do litoral sul do Brasil. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, **261**(Zoologia, 24), 193-216.

Rodrigues, S.A. (1965) Algumas ascídias da Argentina. *Ciência e Cultura*, **17**(2), 226-227.

Rodrigues, S.A. (1966) Notes on Brazilian ascidians. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia*, São Paulo, **19**(8), 95-115.

Rodrigues, S.A. (1977) Notes on Brazilian ascidians. II. On the records of *Polyandrocarpa maxima* (Sluiter). *Revista Brasileira de Biologia*, **37**(4), 721-726.

Rodrigues, S.A. & Rocha, R.M. (1993) Littoral compound ascidians (Tunicata) from São Sebastião, Estado de São Paulo, Brazil. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **106**, 728-739.

Rosen, B.R. (1988) From fossils to earth history: Applied historical biogeography. *Analytical biogeography: An integrated approach to the study of animal and plant distributions* (ed. by Myers, A.A. & Giller, P.S.), pp. 437-481.

Santos, C.M.D. (2005) Parsimony analysis of endemicity: time for an epitaph? *Journal of Biogeography*, 1-3 (correspondence).

Sérrane, M. & Anka, Z. South Atlantic continental margins of Africa: A comparison of the tectonic vs climate interplay on the evolution of equatorial west Africa and SW Africa margins. *Journal of African Earth Science* (article in press).

Silva, J.M.C. & Oren, D.C. (1996) Application of parsimony analysis of endemicity in Amazonian biogeography: an example with primates. *Biological Journal of the Linnean Society*, **59**, 427-437.

Taylor, M.S. & Hellberg, M.E. (2006) Comparative phylogoegraphy in a genus of coral reef fishes: biogeographic and genetic cocordance in the Caribbean. *Molecular Ecology*, **15**, 695-707.

Turon, X. (1988) Some ascidians from Namibia (SW Africa). *Monographs Zoological Marine*, **3**, 267-291.

Van der Sloot, C. J. (1969) Ascidians of the family Styelidae from the Caribbean. *Studies on the Fauna of Curaçao and other Caribbean Islands*, **110**, 1-57.

Van Name, W.G. (1912) Simple ascidians of the coasts of New England and neighboring British provinces. *Proceedings of the Boston Society of Natural History*, **34**, 439-619.

Van Name, W.G. (1921) Ascidians of the West Indian region and southeastern United States. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **44**, 283-494.

Van Name, W.G. (1945) The North and South American ascidians. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **84**, 1-476.

Vázquéz, E. (1993) *Diplosoma lafargueae* n.sp., a new species of the Didemnidae family (compound ascidians) in the Iberian aitlantic coast. *Vie Milieu*, **43**(2-3), 173-175.

Vázquéz, E. (1994) A new species of the genus *Aplidium* Savigny, 1816 (Ascidiacea, Polyclinidae) from the Spanish Atlantic coast. *Sarsia*, **79**, 53-57.

Vázquéz, E. & Ramos-Espla, A. (1993a) *Eudistoma roseum* n.sp. (Ascidiacea, Polycitoridae) from the Iberian Atlantic Coast. *Ophelia*, **37**(2), 95-100.

Vázquéz, E. & Ramos-Espla, A. (1993b) *Cratostigma intermedia* n.sp. (Ascidiacea, Pyuridae), une nouvelle especе des cotes atlantiques iberiques. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, Paris, ser. 4, A, **15**(1-4), 19-24.

Vázquéz, E. & Urgorri, V. (1992a) Ascidiáceos del 'fouling' de la ensenada de A Graña, Ría de Ferrol (Galicia,España). *Nova Acta Cientifica Compostelana (Bioloxia)*, **3**, 161-167.

Vázquéz, E. & Urgorri, V. (1992b) Cinco especies del genero *Molgula* Forbes & Hanley, 1848 (Ascidiacea, Molgulidae) en la ria de Ferrol (no Peninsula Iberica). *Miscellania Zoologica*, **16**, 129-137.

Vázquéz, E. & Urgorri, V. (1993a) Primera cita de *Gamaster dakarensis* Pizon, 1894 (Tunicata, Molgulidae) en las costas de la península Ibérica. *Boletin del Instituto Espanol de Oceanografia*, **9**(2), 379-382.

Vázquéz, E. & Urgorri, V. (1993b) Nuevos datos sobre cuatro espécies de ascídias de la Familia Polyclinidae en la Península Ibérica. *Anales de Biología*, **19**(Biología Animal, 8), 19-27.

Vázquéz, E., Lafargue, F. & Urgorri, V. (1994) Nuevos datos sorbe la distribucion de trece especies de la familia Didemnidae (Tunicata, Ascidiacea) en las costas ibericas. *Boletin de la Real Sociedad Espanola de Historia Natural (Seccion Biologica)*, **91**(1-4), 219-229.

Vázquéz, E., Ramos-Espla, A. & Turon, X. (1995) The genus *Polycarpa* (Ascidiacea, Styelidae) on the Atlantic and Mediterranean coasts of the Iberian Peninsula. *Journal of Zoology*, London, **237**, 593-614.

Villac, M.C., Fernandes, F.C., Jablonski, S., Neto, A.C.L. & Coutinho, B.H. (2004) *Biota da área sob influencia do Porto de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Levantamento de dados pretéritos*. Global Ballast Water Management Programme, pp. 1-79.

Anexo 1 – Espécies de ascídias que ocorrem nas áreas de endemismo apresentadas no cladograma de área obtido pelo PAE com quadrículas de 1º x 1º.

Nº	Espécie		Nº	Espécie		Nº	Espécie	
1	***Adagnesia***	***charcoti***	66	*Bathypera*	*goreaui*	147	***Ecteinascidia***	***herdmani***
2	*Agnesia*	*glaciata*	72	*Botrylloides*	*leachi*	149	*Ecteinascidia*	*styeloides*
3	*Alloeocarpa*	*bridgesi*	73	*Botrylloides*	*magnicoecus*	150	*Ecteinascidia*	*turbinata*
4	***Alloeocarpa***	***incrustans***	75	*Botrylloides*	*perspicuum*	151	*Eudistoma*	*accrum*
5	*Amphicarpa*	*paucigonas*	76	*Botrylloides*	*planus*	152	*Eudistoma*	*angolanum*
6	***Aplidiopsis***	***atlanticos***	77	*Botryllus*	*schlosseri*	153	*Eudistoma*	*capsulatum*
7	*Aplidiopsis*	*stellatus*	79	*Botryllus*	*tuberatus*	154	*Eudistoma*	*carolinense*
8	*Aplidium*	*accarense*	81	*Ciona*	*intestinalis*	155	*Eudistoma*	*clarum*
9	*Aplidium*	*albicans*	82	*Clavelina*	*lepadiformis*	157	***Eudistoma***	***illotum***
10	*Aplidium*	*antillense*	83	*Clavelina*	*oblonga*	158	*Eudistoma*	*obscuratum*
11	***Aplidium***	***appendiculatum***	85	*Clavelina*	*puertosecensis*	162	*Eudistoma*	*renieri*
12	*Aplidium*	*argus*	87	*Cnemidocarpa*	*irene*	164	*Eudistoma*	*saldanhai*
13	*Aplidium*	*bermudae*	92	*Cnemidocarpa*	*verrucosa*	165	***Eudistoma***	***surinamense***
14	*Aplidium*	*colleloides*	94	*Corella*	*eumyota*	172	***Euherdmania***	***areolata***
15	*Aplidium*	*constellatum*	95	*Corella*	*minuta*	173	***Euherdmania***	***fasciculata***
16	*Aplidium*	*elegans*	98	*Cystodytes*	*dellechiajei*	174	*Euherdmania*	*solida*
17	*Aplidium*	*erythraeum*	99	*Cystodytes*	*guinensis*	175	*Eusynstyela*	*floridana*
19	*Aplidium*	*fuegiense*	100	*Cystodytes*	*roseolus*	176	*Eusynstyela*	*tincta*
20	*Aplidium*	*glabrum*	101	***Cystodytes***	***senegalense***	177	*Gamaster*	*dakarensis*
21	*Aplidium*	*lobatum*	108	*Didemnum*	*candidum*	179	*Halocynthia*	*microspinosa*
22	*Aplidium*	*marchei*	111	*Didemnum*	*cineraceum*	181	*Hartmeyeria*	*hupferi*
23	*Aplidium*	*maroccanum*	113	*Didemnum*	*coriaceum*	182	*Herdmania*	*momus*
24	*Aplidium*	*mauritaniae*	116	*Didemnum*	*granulatum*	186	*Lissoclinum*	*abdominale*
27	*Aplidium*	*nordmanni*	118	***Didemnum***	***inauratum***	188	*Lissoclinum*	*fragile*
29	*Aplidium*	*pallidum*	119	*Didemnum*	*lahillei*	190	*Lissoclinum*	*perforatum*
30	*Aplidium*	*pantherinum*	120	*Didemnum*	*ligulum*	191	*Lissoclinum*	*verrilli*
32	*Aplidium*	*pentatrema*	122	*Didemnum*	*maculosum*	192	***Lissoclinum***	***weigelei***
33	*Aplidium*	*proliferum*	123	*Didemnum*	*perlucidum*	193	*Metandrocarpa*	*sterreri*
34	*Aplidium*	*punctum*	126	*Didemnum*	*speciosum*	195	*Microcosmus*	*claudicans*
40	*Aplidium*	*turbinatum*	127	*Didemnum*	*studeri*	196	*Microcosmus*	*exasperatus*
41	*Archidistoma*	*aggregatum*	128	*Didemnum*	*tenue*	198	*Microcosmus*	*helleri*
43	*Ascidia*	*aximensis*	130	*Didemnum*	*stilense*	199	***Microcosmus***	***oligophyllus***
45	*Ascidia*	*challengeri*	131	***Diplosoma***	***glandulosum***	203	*Molgula*	*complanata*
50	*Ascidia*	*fistulosa*	132	*Diplosoma*	*listerianum*	204	*Molgula*	*conchata*
51	*Ascidia*	*interrupta*	133	*Diplosoma*	*spongiforme*	205	*Molgula*	*contorta*
52	*Ascidia*	*mentula*	134	*Diplosoma*	*tritestis*	207	*Molgula*	*fortuita*
53	*Ascidia*	*meridionalis*	135	*Diplosoma*	*virens*	208	*Molgula*	*gigantea*
54	*Ascidia*	*molguloides*	136	*Distaplia*	*bermudensis*	214	*Molgula*	*manhattensis*
55	***Ascidia***	***muricata***	137	*Distaplia*	*capensis*	215	*Molgula*	*monodi*
59	*Ascidia*	*sydneiensis*	139	*Distaplia*	*corolla*	216	*Molgula*	*occidentalis*
60	*Ascidia*	*tenue*	140	*Distaplia*	*cylindrica*	217	*Molgula*	*occulta*
61	*Ascidia*	*tritonis*	143	*Distaplia*	*stylifera*	223	*Molgula*	*pulchra*
63	*Ascidiella*	*aspersa*	144	*Distomus*	*hupferi*	224	*Molgula*	*pyriformis*
65	*Ascidiella*	*senegalensis*	146	*Ecteinascidia*	*conklini*	226	*Molgula*	*setigera*

Espécies sinapomórficas em negrito.

Anexo 1 – Continuação.

Nº	Espécie		Nº	Espécie	
228	*Molgula*	*socialis*	296	*Pyura*	*vittata*
229	*Morchellium*	*argus*	298	*Rhodosoma*	*turcicum*
231	*Paramolgula*	*gregaria*	299	*Rhopalaea*	*abdominalis*
233	*Perophora*	*bermudensis*	300	*Stomozoa*	*gigantea*
235	*Perophora*	*listeri*	301	*Styela*	*angularis*
236	*Perophora*	*multiclathrata*	302	*Styela*	*atlantica*
237	*Perophora*	*regina*	303	*Styela*	*canopus*
238	*Perophora*	*viridis*	304	*Styela*	*clava*
239	*Phallusia*	*mammillata*	308	***Styela***	***paessleri***
241	*Clavelina*	*brasiliensis*	309	*Styela*	*plicata*
242	*Polyandrocarpa*	*anguinea*	315	***Sycozoa***	***gaimardi***
247	*Polycarpa*	*arnoldi*	316	*Sycozoa*	*sigillinoides*
248	*Polycarpa*	*aspera*	317	*Sycozoa*	*umbellata*
250	*Polycarpa*	*comata*	318	*Symplegma*	*brakenhielmi*
251	*Polycarpa*	*fibrosa*	319	*Symplegma*	*rubra*
252	*Polycarpa*	*goreensis*	320	*Symplegma*	*viride*
255	***Polycarpa***	***mammillaris***	323	*Synoicum*	*pulmonaria*
257	*Polycarpa*	*pomaria*	325	***Tibitin***	***halimedae***
258	*Polycarpa*	*pusilla*	326	*Tridemnum*	*cerebriforme*
259	*Polycarpa*	*scuba*	327	*Tridemnum*	*cereum*
264	***Polycarpa***	***violacea***	328	*Tridemnum*	*cyanophorum*
265	*Polycitor*	*crystallinus*	329	***Tridemnum***	***delesseriae***
268	*Polyclinum*	*arenosum*	330	***Tridemnum***	***hians***
269	*Polyclinum*	*aurantium*	332	*Tridemnum*	*palmae*
271	*Polyclinum*	*isipingense*	333	*Tridemnum*	*savignyi*
272	*Polyclinum*	*neptunium*			
273	*Polysyncraton*	*amethysteum*			
274	*Polysyncraton*	*bilobatum*			
275	*Polysyncraton*	*lacazei*			
276	*Polyzoa*	*opuntia*			
277	*Polyzoa*	*reticulata*			
278	***Pseudodistoma***	***cereum***			
280	*Pyura*	*discoveryi*			
281	*Pyura*	*georgiana*			
283	*Pyura*	*legumen*			
284	*Pyura*	*lignosa*			
286	*Pyura*	*microcosmus*			
287	*Pyura*	*munita*			
288	*Pyura*	*paessleri*			
291	*Pyura*	*stolonifera*			
292	*Pyura*	*stubenrauchi*			
293	*Pyura*	*tessellata*			
294	*Pyura*	*torpida*			
295	*Pyura*	*violacea*			

Espécies sinapomórficas em negrito.

Anexo 2 – Espécies de ascídias que ocorrem nas áreas de endemismo apresentadas no cladograma de área obtido pelo PAE com quadrículas de 2º x 2º.

Nº	Espécie		Nº	Espécie	
1	***Adagnesia***	***charcoti***	84	*Clavelina*	*oblonga*
2	*Agnesia*	*glaciata*	86	*Clavelina*	*puertosecensis*
5	*Amphicarpa*	*paucigonas*	88	*Cnemidocarpa*	*irene*
6	***Aplidiopsis***	***atlanticus***	95	*Corella*	*eumyota*
7	*Aplidiopsis*	*stellatus*	96	*Corella*	*minuta*
8	*Aplidium*	*accarense*	99	*Cystodytes*	*dellechiajei*
9	*Aplidium*	*albicans*	100	*Cystodytes*	*guinensis*
10	*Aplidium*	*antillense*	101	*Cystodytes*	*roseolus*
11	***Aplidium***	***appendiculatum***	108	*Didemnum*	*candidum*
14	*Aplidium*	*circulatum*	109	*Didemnum*	*cineraceum*
15	*Aplidium*	*colleloides*	114	*Didemnum*	*granulatum*
16	*Aplidium*	*constellatum*	116	***Didemnum***	***inauratum***
17	*Aplidium*	*elegans*	117	*Didemnum*	*lahillei*
18	*Aplidium*	*erythraeum*	118	*Didemnum*	*ligulum*
19	*Aplidium*	*exile*	120	*Didemnum*	*maculosum*
21	*Aplidium*	*glabrum*	121	*Didemnum*	*perlucidum*
23	*Aplidium*	*marchei*	122	*Didemnum*	*psammathodes*
24	*Aplidium*	*maroccanum*	129	*Didemnum*	*stilense*
25	*Aplidium*	*mauritaniae*	130	***Diplosoma***	***glandulosum***
30	*Aplidium*	*pallidum*	131	*Diplosoma*	*listerianum*
31	*Aplidium*	*pantherinum*	132	*Diplosoma*	*spongiforme*
33	*Aplidium*	*pentatrema*	133	*Diplosoma*	*tritestis*
41	*Aplidium*	*turbinatum*	134	*Distaplia*	*bermudensis*
42	*Archidistoma*	*aggregatum*	135	*Distaplia*	*capensis*
44	*Ascidia*	*aximensis*	137	*Distaplia*	*corolla*
47	*Ascidia*	*conchilega*	141	*Distaplia*	*stylifera*
51	*Ascidia*	*fistulosa*	142	*Distomus*	*hupferi*
52	*Ascidia*	*interrupta*	143	*Distomus*	*rudentiformis*
53	*Ascidia*	*mentula*	144	*Ecteinascidia*	*conklini*
56	***Ascidia***	***muricata***	147	*Ecteinascidia*	*styeloides*
60	*Ascidia*	*sydneiensis*	148	*Ecteinascidia*	*turbinata*
61	*Ascidia*	*tenue*	149	*Eudistoma*	*accrum*
64	*Ascidiella*	*aspersa*	150	*Eudistoma*	*angolanum*
66	*Ascidiella*	*senegalensis*	151	*Eudistoma*	*capsulatum*
67	*Bathypera*	*goreaui*	152	*Eudistoma*	*carolinense*
73	*Botrylloides*	*leachi*	153	*Eudistoma*	*clarum*
74	*Botrylloides*	*magnicoecus*	155	***Eudistoma***	***illotum***
75	*Botrylloides*	*nigrum*	156	*Eudistoma*	*obscuratum*
76	*Botrylloides*	*perspicuum*	158	*Eudistoma*	*ramosum*
77	*Botryllus*	*planus*	160	*Eudistoma*	*renieri*
78	*Botryllus*	*schlosseri*	162	*Eudistoma*	*saldanhai*
80	*Botryllus*	*tuberatus*	163	***Eudistoma***	***surinamense***
82	*Ciona*	*intestinalis*	170	***Euherdmania***	***areolata***
83	*Clavelina*	*lepadiformis*	171	***Euherdmania***	***fasciculata***

Espécies sinapomórficas em negrito.

Anexo 2 – Continuação.

Nº	Espécie		Nº	Espécie	
172	*Euherdmania*	*solida*	261	***Polycarpa***	***translucida***
173	*Eusynstyela*	*floridana*	263	*Polycarpa*	*violacea*
174	*Eusynstyela*	*tincta*	264	*Polycitor*	*crystallinus*
175	*Gamaster*	*dakarensis*	265	***Polycitor***	***lüderitzi***
177	*Halocynthia*	*microspinosa*	267	*Polyclinum*	*arenosum*
179	*Hartmeyeria*	*hupferi*	268	*Polyclinum*	*aurantium*
180	*Herdmania*	*momus*	270	*Polyclinum*	*isipingense*
184	*Lissoclinum*	*abdominale*	271	*Polyclinum*	*neptunium*
186	*Lissoclinum*	*fragile*	272	*Polysyncraton*	*amethysteum*
188	*Lissoclinum*	*perforatum*	273	*Polysyncraton*	*bilobatum*
190	***Lissoclinum***	***weigelei***	274	*Polysyncraton*	*lacazei*
191	*Metandrocarpa*	*sterreri*	280	*Pyura*	*hupferi*
193	*Microcosmus*	*claudicans*	282	*Pyura*	*lignosa*
194	*Microcosmus*	*exasperatus*	284	*Pyura*	*microcosmus*
196	*Microcosmus*	*helleri*	285	*Pyura*	*munita*
197	***Microcosmus***	***oligophyllus***	289	*Pyura*	*stolonifera*
201	*Molgula*	*complanata*	291	*Pyura*	*tessellata*
202	*Molgula*	*conchata*	292	*Pyura*	*torpida*
203	*Molgula*	*contorta*	293	*Pyura*	*violacea*
205	*Molgula*	*fortuita*	294	*Pyura*	*vittata*
212	*Molgula*	*manhattensis*	296	*Rhodosoma*	*turcicum*
213	*Molgula*	*monodi*	297	*Rhopalaea*	*abdominalis*
214	*Molgula*	*occidentalis*	298	*Stomozoa*	*gigantea*
215	*Molgula*	*occulta*	299	*Styela*	*angularis*
225	*Molgula*	*scutata*	300	*Styela*	*atlantica*
226	*Molgula*	*setigera*	301	*Styela*	*canopus*
228	*Molgula*	*socialis*	302	*Styela*	*clava*
229	*Morchellium*	*argus*	307	*Styela*	*plicata*
235	*Perophora*	*listeri*	316	*Symplegma*	*brakenhielmi*
236	*Perophora*	*multiclathrata*	317	*Symplegma*	*rubra*
237	*Perophora*	*viridis*	318	*Symplegma*	*viride*
238	*Phallusia*	*mammillata*	322	*Synoicum*	*pulmonaria*
240	*Clavelina*	*brasiliensis*	324	***Tibitin***	***halimedae***
241	*Polyandrocarpa*	*anguinea*	325	*Tridemnum*	*cerebriforme*
245	*Polycarpa*	*appropinquata*	326	*Tridemnum*	*cereum*
246	*Polycarpa*	*arnoldi*	327	*Tridemnum*	*cyanophorum*
251	*Polycarpa*	*goreensis*	328	***Tridemnum***	***delesseriae***
253	*Polycarpa*	*insulsa*	329	***Tridemnum***	***hians***
254	*Polycarpa*	*mammillaris*	331	*Tridemnum*	*palmae*
256	*Polycarpa*	*pomaria*	332	*Tridemnum*	*savignyi*
257	*Polycarpa*	*pusilla*			
258	*Polycarpa*	*scuba*			
259	*Polycarpa*	*spongiabilis*			
260	*Polycarpa*	*tenera*			

Espécies sinapomórficas em negrito.

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo