Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Ocorrência de Polycystina (Protozoa, Radiolaria) Antárticos e Subantárticos em Sedimentos Superficiais do Atlântico Sudoeste (32º - 35º S; 45º - 52º W)

Valesca Portilla Eilert

Pesquisas em Geociências, 17 (17): 151-167, jan./abr., 1985.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21696>

Publicado por

Instituto de Geociências

Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - jan./abr., 1985.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

OCORRÊNCIA DE POLYCYSTINA (PROTOZOA, RADIOLARIA)
ANTÁRTICOS E SUBANTÁRTICOS EM SEDIMENTOS
SUPERFICIAIS DO ATLÂNTICO SUDOESTE
(32° – 35° S; 45° – 52° W)

VALESCA PORTILLA EILERT*

SINOPSE

Na fauna de radiolários Polycystina dos sedimentos superiores (0,00m – 0,50m) de dezenove testemunhos de sondagem, perfurados no talude e sopé da margem continental do Rio Grande do Sul e áreas adjacentes, foram identificadas seis espécies tipicamente criófilas.

Os espécimens, característicos de águas antárticas e subantárticas, apresentaram um padrão de ocorrência setentrional mais amplo nos sedimentos examinados, comparativamente aos registros prévios sobre a distribuição dos mesmos no plâncton.

De um modo geral, as espécies estudadas: *Lithelius nautiloides* Popofsky, 1908; *Antarctissa denticulata* (Ehrenberg, 1844); *Antarctissa strelkovi* Petrushevskaya, 1967; *Triceraspyris antarctica* Haecker, 1907; *Saccospyris antarctica* Haecker, 1907 e *Saccospyris conithorax* Petrushevskaya, 1965 são raras e pouco freqüentes, em relação à fauna associada, com exceção do gênero *Antarctissa*, cujas duas espécies e formas intermediárias estão representadas por um número mais expressivo de esqueletos.

Comentários relativos aos fatores atuantes na distribuição das espécies mencionadas, bem como dados a respeito de sua ocorrência geográfica e geológica, são apresentados.

ABSTRACT

Six typical cold water species were identified in the Polycystine radiolarian fauna of the surface sediments (0,00m – 0,50m) of nineteen boreholes, drilled at the slope and rise of the continental margin of Rio Grande do Sul and adjacent areas.

The specimens, characteristic of antarctic and subantarctic waters, showed an extended northern occurrence pattern in the analysed sediments, comparatively with their previous distribution registers in the plankton.

On the whole, the studied species: *Lithelius nautiloides* Popofsky, 1908; *Antarctissa denticulata* (Ehrenberg, 1844); *Antarctissa strelkovi* Petrushevskaya, 1967; *Triceraspyris antarctica* (Haecker, 1907); *Saccospyris antarctica*

* Curso de Pós-Graduação em Geociências - UFRGS.
Trabalho recebido para publicação em 26 de setembro de 1984.

Pesquisas	Porto Alegre	n.17	p.151-167	1985
-----------	--------------	------	-----------	------

Haecker, 1907 e *Saccospyris conithorax* Petrushevskaya, 1965 are rare and have a low frequency in relation to the associated fauna, excepting the genera *Antarctissa*, whose two species and intermediate forms are represented by a more expressive number of skeletons.

Data about the geographic and geological occurrence of the mentioned species and comments on the factors responsible for their distribution are presented as well.

INTRODUÇÃO

Os radiolários Polycystina – microorganismos unicelulares exclusivamente marinhos e planctônicos -- são portadores de esqueleto silicoso, cuja resistência à dissolução, sob determinadas condições físico-químicas do meio, permite a sua deposição e preservação nas camadas sedimentares do substrato oceânico.

O estudo deste grupo principiou nas décadas iniciais do século passado. As primeiras referências sobre material coletado em zonas de latitudes altas, no hemisfério sul, surgiram com Ehrenberg (1844) ao descrever espécies antárticas do oceano Pacífico. Haecker (1908) registrou a ocorrência de alguns exemplares resgatados em amostras de plâncton, durante a Deutsche Tiefsee Expedition, no sul da África. Neste mesmo ano, Popofsky analisou o material obtido no oceano Índico pela Deutsche Südpolar Expedition. Vários anos mais tarde, Riedel (1958) descreveu os esqueletos presentes em sedimentos coletados durante a British, Australian and New Zealand Antarctic Research Expedition – B.A.N.Z.A.R.E.

O primeiro trabalho de caráter estratigráfico, utilizando radiolários coletados nos sedimentos do setor antártico dos oceanos, foi realizado por Hays (1965). Petrushevskaya (1967) registrou e descreveu detalhadamente várias espécies criófilas resgatadas no plâncton e nos sedimentos dos oceanos Índico e Pacífico, durante a Soviet Antarctic Expedition.

Especificamente para o oceano Atlântico Sul as publicações são bastante restritas, podendo-se citar os trabalhos de Goll e Bjorklund (1974), Lozano e Hays (1976), Morley (1977), Boltovskoy (1980a, b), Boltovskoy e Riedel (1980), Coco (1982) e Kotzian e Eilert (no prelo), envolvendo material coletado tanto no plâncton como nos sedimentos, em várias faixas de latitude.

A maior parte do material investigado até o presente foi obtida em amostras de sedimentos e utilizada em estudos bioestratigráficos para os quais os radiolários são excelentes por apresentarem ampla distribuição geográfica, geológica e grupos que evoluíram rapidamente ao longo do tempo, tornando-os extremamente importantes para o estabelecimento de zonações.

Os radiolários, juntamente com outros organismos microplanctônicos silicosos, tais como as diatomáceas e os silicoflagelados, desempenham um importante papel no que se refere à manutenção do teor de sílica contida nos oceanos, através da adição desta substância aos seus esqueletos e a posterior dissolução dos mesmos (Boltovskoy, 1980a). A composição química silicosa das carapaças representa um fator relevante para o estudo de áreas sedimentares oceânicas profundas, onde os fósseis calcários não estão preservados.

Por outro lado, a utilização das formas vivas como indicadores hidrológicos para regiões climáticas oceânicas específicas, está sendo enfatizada na atualidade (Boltovskoy, op. cit.).

Este trabalho integra um projeto mais amplo que visa a análise da microfauna de Polycystina presente ao longo de toda a extensão das perfurações efetuadas no talude do Rio Grande do Sul (Fig. 1). Nesta etapa inicial foram examinados apenas os níveis superiores dos testemunhos e a seleção do grupo aqui estudado foi efetuada considerando-se a sua ocorrência restrita, preferência por águas frias e a possibilidade de identificação, ao menos à nível genérico, através dos instrumentos ópticos comuns de observação.

FIG. 1 — LOCALIZAÇÃO DOS TESTEMUNHOS (ADAPTADO DO MAPA BATIMÉTRICO, FOLHAS 6 E 8 — PROJETO REMAC 1976)

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA AMOSTRADA, MATERIAL E MÉTODOS

Os sedimentos examinados são provenientes de dezenove testemunhos de sondagem, coletados no talude e sopé da margem continental do Rio Grande do Sul e áreas adjacentes, ao sul. A amostragem foi efetuada durante a operação oceanográfica GEOMAR VII, realizada entre os meses de março e maio de 1976, abrangendo uma área limitada pelas coordenadas $31^{\circ} - 35^{\circ}$ S e $45^{\circ} - 54^{\circ}$ W (Fig. 1).

Os testemunhos foram retirados através de um extrator à pistão do tipo Driscoll, instalado a bordo do navio oceanográfico Almirante Câmara, tendo sido o material cedido pelo Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica-CECO — da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Os sedimentos, na sua maior parte, estão constituídos por lama plástica homogênea, sem evidências de mistura. Cada amostra representa um volume aproximado de 4cm³ de material, retirados a intervalos regulares de 0,10m.

O processo de preparação das amostras desenvolveu-se de acordo com o procedimento habitual para o estudo de outros grupos de microfósseis, não sendo o mais adequado para o exame de radiolários. Portanto, todas as observações de caráter quantitativo apresentadas, são estimativas.

O sedimento foi lavado com água corrente em peneira nº 230, com abertura de malha de 0,062mm. A secagem da fração retida foi efetuada em estufa, sob uma temperatura de 70°C. Seguiu-se a sua observação em lupa binocular e posterior separação dos exemplares com pincel.

Foram examinados apenas os sedimentos dos níveis superiores, desde o topo dos testemunhos, até o limite de profundidade estabelecido a 0,50m, totalizando setenta e duas amostras.

Análise mais detalhada das estruturas diagnósticas específicas e posterior registro fotográfico foram efetuados em microscópio óptico e no aparelho eletrônico de varredura.

As espécies ilustradas estão depositadas no Museu do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (MP-R-18 a MP-R-26).

CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA

Geomorfologicamente, a região mencionada (Fig. 1) corresponde ao Cone do Rio Grande, cuja estrutura e modelo deposicional foram detalhadamente descritos por Alves (1977) e Martins (1983), respectivamente.

Esta área sedimentar está situada sob o oceano Atlântico Sudoeste, que se caracteriza por apresentar uma complexa dinâmica de águas. Segundo Boltovskoy (1981), os movimentos das águas, neste setor oceânico, ocorrem através de correntes superficiais, subsuperficiais e de profundidade, além dos deslocamentos verticais, observados principalmente nas zonas de convergências, divergências e ressurgências. A região é influenciada pelos movimentos superficiais de águas subantárticas da Corrente das Malvinas, cujo deslocamento segue a direção norte-noroeste, ao longo do limite médio e externo da plataforma continental. A Corrente do Brasil, com águas subtropicais provenientes da região equatorial, desloca-se para o sul, em superfície, paralelamente à costa brasileira, até chocar-se com as águas subantárticas da Corrente das Malvinas, formando uma ampla zona de mescla superficial, a Convergência Subtropical, onde é encontrada uma fauna mista cujos organismos apresentam preferências termais distintas. As correntes de fundo antárticas, juntamente com as águas subantárticas provenientes de latitudes altas, também exercem grande influência nas características hidrológicas desta região do oceano Atlântico. De acordo com Boltovskoy (1980a) são realmente estas duas massas de água que possibilitam o deslocamento das carapaças dos radiolários criófilos que podem, inclusive, atingir a região equatorial, como no caso de *Triceraspyris antarctica* (Goll e Bjorklund, 1974 e Boltovskoy, op. cit.).

TAXIONOMIA

Neste estudo foi adotada, basicamente, a classificação proposta por Riedel (1967, 1971). A lista de sinonímia menciona apenas o trabalho original e aqueles que apresentam alterações.

Subclasse RADIOLARIA Müller, 1858

Ordem POLYCYSTINA Ehrenberg, 1838 emend. Riedel, 1967

Subordem SPUMELLARIA Ehrenberg, 1875

Família LITHELIIDAE Haeckel, 1862

Gênero *Lithelius* Haeckel, 1861

Lithelius nautiloides Popofsky, 1908

Est. I, fig. 1

Lithelius nautiloides Popofsky, 1908, p. 230, pl. 27, fig. 2-4.

Lithelius (?) nautiloides Popofsky. Petrushevskaya, 1967, p. 53, fig. 27; 28-I; 29-I.

Esqueleto de contorno subesférico, constituído por uma pequena concha medular, aproximadamente esférica, em torno da qual desenvolve-se uma espiral involuta com cinco voltas. Numerosas barras radiais separam as espiras em câmaras e projetam-se para a superfície externa do esqueleto, sob a forma de espinhos com diferentes espessuras e comprimentos, a maior parte dos quais encontram-se quebrados.

Observações: o exemplar descrito apresenta as características mencionadas originalmente para a espécie (Popofsky, 1908), exceto quanto ao número de voltas da espiral. De acordo com Petrushevskaya (1967), indivíduos adultos podem apresentar cinco espiras (como no presente caso) e até mesmo seis espiras em torno da cápsula central.

Material: esta espécie é extremamente rara no material examinado tendo sido encontrado apenas um exemplar no nível 0,00m do T₁₆ (Fig. 2).

Ocorrência: plâncton — ao sul de 35° S no Atlântico (Boltovskoy, 1980a e Boltovskoy e Riedel, 1980), ao sul de 55° S no Índico (Popofsky, 1908 e Petrushevskaya, 1967),

sedimentos - ao sul de 35° S no Atlântico (Boltovskoy, 1980a e Coco, 1982), ao sul de 45° S no Índico (Riedel, 1958; Petrushevskaya, 1967 e 1975; Chen, 1975), ao sul de 50° S no Pacífico (Molina-Cruz, 1978). O exemplar identificado neste estudo foi encontrado no T₁₆ (33°47'S; 47°11'W).

Distribuição geológica: Plioceno-Recente (Chen, 1975; Keany, 1979 e Coco, 1982).

Subordem NASSELLARIA Ehrenberg, 1875

Família PLAGONIIDAE Haeckel, 1881 emend. Riedel, 1967

Gênero *Antarctissa* Petrushevskaya, 1967

Antarctissa denticulata (Ehrenberg, 1844)

Est. I, fig. 2-3

Lithobotrys denticulata Ehrenberg, 1844, p. 203.

Antarctissa denticulata (Ehrenberg). Petrushevskaya, 1967, p. 87, fig. 49:I-IV.

A concha apresenta um contorno aproximadamente cônico, com limite céfalo-tórax pouco diferenciado. O tórax, mais amplo, é fechado na sua porção mais distal por uma placa perfurada, podendo ser observados numerosos espinhos curtos na margem. As paredes são bastante espessas, com superfície áspera, apresentando espinhos e poros, cujos diâmetros aumentam em direção à base, sem arranjo definido. O esqueleto interno é formado pelos espinhos A, V, D, Le e Ld (Fig. 3a), conectados às paredes da carapaça.

Observações: somente foram classificados os espécimens que apresentam as estruturas diagnósticas específicas distintivas mais evidentes. Considerou-se como *A. denticulata* os exemplares cujas características coincidem com a descrição de Petrushevskaya (1967).

Material: exemplares representantes do gênero *Antarctissa* foram os mais abundantes no material examinado, tendo sido registrada a espécie *A. denticulata* em treze amostras (Fig. 2).

Ocorrência: plâncton — ao sul de 50°S (Ehrenberg, 1844 e Petrushevskaya, 1971b) no Índico;

sedimentos — ao sul de 35° S no Atlântico (Boltovskoy, 1980a e Coco, 1982) ao sul de 40° S no Índico (Riedel, 1958; Petrushevskaya, 1967; Chen, 1975), ao sul de 55° S no Pacífico (Keany e Kennett, 1975; Molina-Cruz, 1978; Keany, 1979). No presente trabalho, esta espécie foi identificada no T₉ (34°30'S; 46°37'W), T₁₀ (34°14'S; 47°55'W), T₁₄ (33°22'S; 49°25'W), T₁₆ (33°47'S; 47°11'W); T₁₇ (33°45'S; 46°00'W) e T₁₈ (33°21'S; 46°49'W).

Distribuição geológica: Plioceno-Pleistoceno (Chen, 1975); Pleistoceno-Recente (Petrushevskaya, 1975); Plioceno-Recente (Keany, 1979 e Coco, 1982).

Antarctissa strelkovi Petrushevskaya, 1967

Est. I, fig. 4-6

Antarctissa strelkovi Petrushevskaya, 1967, p. 89, fig. 5:III-IV.

O contorno externo do esqueleto é aproximadamente cônico, apresentando uma leve mas nítida constrição entre o céfalo e o tórax. As paredes são delgadas; a partir do céfalo projetam-se espinhos primários e espinhos secundários mais longos, em geral quebrados.

Observações: esta espécie distingue-se de *A. denticulata* por apresentar céfalo e tórax nitidamente diferenciados, além de paredes comparativamente mais delgadas (Petrushevskaya, 1967). Os espinhos primários e secundários dificilmente são observados, pois a sua preservação nos exemplares obtidos em sedimentos é muito rara.

Material: exemplares representantes desta espécie foram encontrados em onze amostras (Fig. 2).

Ocorrência: plâncton — ao sul de 50°S no Índico (Petrushevskaya, 1967);

sedimentos — ao sul de 35°S no Atlântico (Boltovskoy, 1980a e Coco, 1982), ao sul de 45°S no Índico (Riedel, 1958; Petrushevskaya, 1967;

Chen, 1975), ao sul de 55°S no Pacífico (Keany e Kennett, 1975; Petrushevskaya, 1975; Molina-Cruz, 1978). Neste estudo, foram identificados exemplares desta espécie no T₆ (34°46'S; 51°17'W), T₉ (34°30'S; 46°37'W), T₁₀ (34°14'S; 47°55'W), T₁₄ (33°22'S; 49°25'W), T₁₆ (33°47'S; 47°11'W) e T₁₈ (33°21'S; 46°49'W).

Distribuição geológica: Mioceno-Recente (Petrushevskaya, 1975); Plioceno Superior-Recente (Keany e Kennett, 1975); Plioceno-Recente (Chen, 1975; Keany, 1979; Coco, 1982).

Gênero *Triceraspyris* Haeckel, 1881

Triceraspyris antarctica (Haecker, 1907)

Est. I, fig. 7-8

Phormospyris antarctica Haecker, 1907, p. 124, fig. 9.

Triceraspyris antarctica Haecker, 1908, p. 445, pl. 84, fig. 586.

Triceraspyris (?) *antarctica* (Haecker). Petrushevskaya, 1967, p. 65, fig. 37.

A concha é bilateralmente simétrica e apresenta uma nítida constrição sagital. As paredes são lisas e perfuradas por vários poros de tamanhos variados, em geral grandes. O esqueleto interno consta de um anel sagital, formado pela Bc e pelos espinhos Ld, Le, Id e le. Alguns destes elementos estendem-se além da margem da concha, sob a forma de três prolongamentos basais (Fig. 3b).

Observações: os exemplares encontrados pertencem, provavelmente, a estágios juvenis ou a formas adultas ainda não totalmente desenvolvidas. De acordo com Petrushevskaya (1967), os indivíduos adultos apresentam características próprias, tais como: aumento em comprimento e diâmetro dos prolongamentos basais, ramificação na porção distal dos mesmos e um crescimento em torno de sua região proximal, que se une à parede junto às extremidades da concha, formando uma rede pós-cefálica.

Material: espécimens pertencentes a esta espécie foram identificados em cinco amostras (Fig. 2).

Ocorrência: plâncton — ao sul de 35°S no Atlântico (Boltovskoy, 1980a e Boltovskoy e Riedel, 1980), ao sul de 55°S no Índico (Haecker, 1907 e 1908 e Petrushevskaya, 1967);

sedimentos — ocorre esparsamente ao sul de 50°S até 25°S, no Atlântico, tornando-se mais abundante ao sul de 45°S (Goll e Bjorklund, 1974 e Boltovskoy, 1980a), ao sul de 50°S no Índico (Riedel, 1958 e Chen, 1975), ao sul de 55°S no Pacífico (Petrushevskaya, 1975). Os exemplares aqui mencionados pertencem ao T₉ (34°30'S; 46°37'W), T₁₀ (34°14'S; 47°55'W), T₁₄ (33°22'S; 49°25'W) e ao T₁₆ (33°47'S; 47°11'W).

Distribuição geológica: Mioceno-Recente (Petrushevskaya, 1975); Neógeno (Chen, 1975; Keany, 1979; Coco, 1982).

Família CANNOBOTRYIDAE Haeckel, 1881 emend. Riedel, 1967

Gênero *Saccospyris* Haecker, 1907

Saccospyris antarctica Haecker, 1907

Est. I, fig. 9-11

Saccospyris antarctica Haecker, 1907, p. 124, fig. 10a-b; Petrushevskaya, 1965, p. 96, fig. 10; Petrushevskaya, 1967, p. 151, fig. 85:II.

Esqueleto com a forma de um cilindro irregular, dividido em dois segmentos. O segmento superior subdivide-se em três lobos: antecéfalo, céfalo e pós-céfalo. O lobo pós-cefálico é menor em relação aos demais e pode apresentar a abertura ou o prolongamento de um sifão. Na parede da concha, externamente, pode-se observar a presença de cristas, espinhos, nódulos e costelas. É mais lisa no segundo segmento, o tórax, com poros maiores em direção à base e em maior número, em relação ao céfalo. O esqueleto interno é formado, basicamente, pelos elementos típicos da subordem Nassellaria, transformados em função da subdivisão dos lobos (Fig. 3 c).

Observações: os dois exemplares encontrados neste material diferenciam-se entre si quanto ao tipo de parede torácica que apresentam. O esqueleto encontrado no nível 0,20m do T₁₆ (Est. I, fig. 9) tem a superfície da parede do tórax irregular, com pequenas cristas e poros de formas e tamanhos variáveis, porém maiores do que os poros céfalicos, especialmente em direção à base. O exemplar presente no T₉, nível 0,00m (Est. I, fig. 10-11) apresenta a parede do segundo segmento perfurada por alguns poros também irregulares, porém bastante espaçados entre si, conferindo à parede, especialmente junto à base do tórax, o aspecto de uma placa perfurada. É ornamentada por cristas alongadas longitudinalmente (costelas) ou anastomosadas, que desaparecem antes de atingir a base. Provavelmente trata-se de um ornamento incomum, pois nenhuma das formas figuradas na literatura consultada permite observar este tipo de estrutura.

Material: esta espécie também é muito rara neste material, tendo sido registrados apenas dois exemplares (Fig. 2).

Ocorrência: plâncton — ao sul de 55° S no Índico (Haecker, 1907 e 1908).

sedimentos — ao sul de 40°S no Atlântico (Boltovskoy, 1980a e Coco, 1982), ao sul de 50°S no Índico (Riedel, 1958; Petrushevskaya, 1967 e 1975; Chen, 1975), ao sul de 55°S no Pacífico (Molina-Cruz, 1978). No material aqui examinado esta espécie foi registrada no T₉ (34°30'S; 46°37'W) e no T₁₆ (33°47'S; 47°11'W).

Distribuição geológica: Mioceno-Recente (Petrushevskaya, 1975); Neógeno (Coco, 1982).

Saccospyris conithorax Petrushevskaya, 1965

Est. I, fig. 12

Saccospyris conithorax Petrushevskaya, 1965, p. 98, text-fig. 11, Petrushevskaya, 1967, p. 152, fig. 85:I.

A concha é pequena, apresentando o tórax mais amplo em relação ao céfalo. As paredes são poucas espessas e lisas, com reduzido número de poros. Os elementos do esqueleto interno são os mesmos de *S. antarctica* (Fig. 3), apresentando também o céfalo subdividido em lobos. O extremo distal do tórax é fechado por uma placa perfurada com um grande poro no centro, circundado por vários poros menores, em torno da margem.

Observações: espécie semelhante à *S. antarctica*, porém de menor tamanho, com o tórax mais amplo e reduzido número de poros. O único exemplar encontra-

do apresenta as características morfológicas mais marcantes que, segundo Petrushevskaya (1965), distinguem as duas espécies. Entretanto, não pode ser considerada como a forma típica, de acordo com a autora (op. cit.), pois apresenta a base do tórax plana (Est. 1, fig. 12), o que não lhe confere o contorno externo elipsoidal característico. Nigrini (1970) assinala a ocorrência de forma semelhante em amostras de sedimentos de latitudes médias e altas, no Pacífico Norte. A referida autora menciona a informação fornecida por Petrushevskaya (1968, em comunicação escrita), sugerindo que os exemplares portadores de base plana truncada sejam incluídos em uma espécie distinta de *S. conithorax*. Petrushevskaya, em trabalhos posteriores (1971b e 1975), considera como *Botryocampe conithorax* aquelas formas cuja base do tórax é cônica e como *B. c.f. inflata* Bailey, os exemplares que apresentam-na truncada. Em razão da impossibilidade de compararmos criteriosamente o exemplar encontrado neste material com as espécies descritas e ilustradas por Petrushevskaya, em seus trabalhos mais recentes, e também por não descartarmos totalmente a possibilidade de que se trate apenas de uma forma intermediária, preferimos manter a classificação original para esta espécie, no momento, podendo-se vir a alterá-la em estudos futuros.

Material: apenas um representante desta espécie foi identificado nos sedimentos aqui examinados (Fig. 2): T₉ (0,30m).

Ocorrência: plâncton — não há registros;

sedimentos — ao sul de 50°S no Atlântico (Boltovskoy, 1980a e Coco, 1982), ao sul de 37°S no Índico (Johnson e Nigrini, 1980 e Petrushevskaya, 1967 e 1975). Neste material, o único registro da espécie foi no T₉ (34°30'S; 46°37'W).

Distribuição geológica: Plioceno-Recente (Coco, 1982).

TESTEMUNHOS	LATITUDE S	LONGITUDE W	PROFUNDIDADE DE ÁGUA (m)	COMPRIMENTO DO TESTEMUNHO (m)	NÍVEL (m)	<i>Lithelius nautiloides</i>	<i>Antarctissa denticulata</i>	<i>Antarctissa strelkovi</i>	<i>Tricerospyris antarctica</i>	<i>Saccospyris antarctica</i>	<i>Saccospyris conithorax</i>
6	34°46'	51°17'	2002	5,86	0,10 0,30	-	-	+	-	-	-
9	34°30'	46°37'	4550	5,83	0,00 0,10 0,20 0,30 0,40	- - - - -	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	- - - - -
10	34°14'	47°55'	4028	6,83	0,00 0,10 0,20	- - -	+ + -	+ + -	+ + -	- - -	- - -
14	33°22'	49°25'	2007	2,18	0,00 0,10 0,20 0,30 0,40	- - - - -	- + - - -	- + - - -	+ + - - -	- - - - -	- - - - -
16	33°47'	47°11'	4000	7,00	0,00 0,10 0,20 0,30 0,40	+ - - - -	- + - - -	- + - + -	- + - - -	- + - - -	- - - - -
17	33°45'	46°00'	4123	7,82	0,10 0,20 0,30 0,40	- - - -	+ - + -	- - - -	- - - -	- - - -	- - - -
18	33°21'	46°49'	3647	7,89	0,00 0,00 0,20 0,40	- - - -	- + - -	- + - -	- - - -	- - - -	- - - -

FIG. 2 - DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES NOS TESTEMUNHOS: + = PRESENTE; - = AUSENTE

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DAS ESPÉCIES

Os registros prévios relativos à distribuição geográfica mundial das espécies criófilas aqui estudadas mostram que, de uma forma geral, a ocorrência das mesmas nos sedimentos do substrato oceânico atinge faixas de latitudes mais baixas, comparativamente a sua presença em amostras de material planctônico.

O oceano Atlântico Sudoeste, por apresentar características hidrológicas muito peculiares, é uma região oceânica onde podem ser observadas diferenças marcantes entre a fauna de radiolários depositada nos sedimentos marinhos e os organismos encontrados nas águas suprajacentes (Boltovskoy, 1980b). Segundo o autor (op. cit.) fatores como flutuações sazonais, baixo teor de saturação em sílica nas águas, dissolução seletiva das carapaças e correntes marinhas, entre outros, originam esta defasagem, que pode levar a interpretações incorretas a respeito da densidade e dos limites de distribuição geográfica das espécies, na área.

Os dados relativos a coletas de radiolários no plâncton do Atlântico Sudoeste são ainda muito restritos, porém os registros já existentes permitiram observar que *Tricerapys antarctica*, espécie característica de águas antárticas e subantárticas, apresenta como limite setentrional de ocorrência, em coletas de material planctônico, o paralelo 35°S (Boltovskoy, 1980a). Nos sedimentos, porém, já foi encontrada em amostras resgatadas em latitudes muito baixas, em torno do paralelo 10°S (Goll e Bjorklund, 1974 e Boltovskoy, op. cit.).

As demais espécies aqui estudadas: *Lithelius nautiloides*, *Antarctissa denticulata*, *Antarctissa strelkovi*, *Saccospyris antarctica* e *Saccospyris conithorax* apresentam distribuição mais restrita nos sedimentos, em relação à espécie anteriormente citada. Neste estudo, a identificação das mesmas no material examinado permitiu ampliar os seus limites de ocorrência. As três primeiras espécies, cujo limite setentrional até então registrado correspondia ao paralelo 35°S (Boltovskoy, 1980a), foram aqui identificadas em amostras nas seguintes latitudes: *L. nautiloides* — 33°47'S; *A. denticulata* — 34°30'S, 34°14'S, 33°22'S, 33°47'S, 33°21'S; *A. Strelkovi* — 34°46'S, 34°30'S, 34°14'S, 33°22'S, 33°47'S, 33°21'S. Para *S. antarctica* e *S. conithorax*, o registro em sedimentos também torna-se mais amplo, em relação aos limites assinalados anteriormente por Boltovskoy (op. cit.): 40°S e 50°S, respectivamente, tendo em vista a identificação destas duas espécies em amostras correspondentes às seguintes latitudes: *S. antarctica* — 34°30'S e 33°47'S; *S. conithorax* — 33°47'S.

A presença destas espécies características de águas frias em sedimentos de latitudes médias e baixas, neste setor do oceano Atlântico, tem sido interpretada através dos movimentos das águas subantárticas que, na altura da zona de Convergência Subtropical submergem sob águas mais quentes, movendo-se em profundidade juntamente com as águas subantárticas de fundo, deslocando os organismos tipicamente criófilos de seu habitat natural. Ocasionalmente, ressurgências que ocorrem ao longo da costa brasileira podem fazer emergir estas águas e sua fauna criófila planctônica, mesmo nas latitudes muito baixas da zona equatorial (Boltovskoy, op. cit.).

COMENTÁRIOS

— Através do exame de setenta e duas amostras, provenientes de dezenove perfurações, registrou-se a presença de um grupo de radiolários criófilos em apenas dezesseis níveis (Fig. 2), não tendo sido encontrado nenhum exemplar em doze testemunhos.

— Observou-se que a ocorrência de espécies antárticas e subantárticas, no material estudado, é pouco expressiva em relação à fauna associada, constituída principalmente por representantes das famílias *Actinommidae* e *Spongodiscidae*.

— As espécies pertencentes ao gênero *Antarctissa*: *A. denticulata*, *A. strelkovi* e formas intermediárias, integram o grupo mais freqüente e abundante, embora presentes em apenas quinze amostras (Fig. 2).

— As demais espécies são ainda mais raras, sendo que *L. nautiloides* e *S. conithorax* foram registradas em apenas uma amostra (Fig. 2).

— Entre os seis taxa estudados, representantes típicos de associações antárticas e subantárticas, *T. antarctica* é a espécie que apresenta a ocorrência mais setentrional já registrada em sedimentos, neste setor do oceano Atlântico, ou seja, em torno do paralelo 10°S (Goll e Bjorklund, 1974 e Boltovskoy, 1980a), embora no plâncton não tenha sido encontrada ao norte de 35°S (Boltovskoy, op. cit.). As outras cinco espécies tiveram ampliados os seus registros de ocorrência nos sedimentos do Atlântico Sudoeste (Fig. 2).

— Dados relativos a coletas de material planctônico vivo, no Atlântico Sudoeste, são ainda muito limitados para que se possa estabelecer comparações com a fauna depositada nos sedimentos.

— Com base nas investigações realizadas até o presente, verificou-se que as espécies, encontradas nos sedimentos, apresentam um limite de ocorrência setentrional mais amplo em relação ao material coletado na massa de água.

— Considerando-se apenas este reduzido número de informações, pode-se inferir que a ocorrência de tais espécies, na área mencionada, não reflete a sua verdadeira distribuição geográfica.

— A ocorrência de espécies criófilas em sedimentos de latitudes médias e baixas pode ser interpretada como o resultado da complexa dinâmica das águas, nesta região do Atlântico. De acordo com Boltovskoy (1980a), correntes de águas subsuperficiais subantárticas e águas antárticas profundas são capazes de deslocar os organismos de seu habitat natural, antes que venham a se depositar.

— Desta forma, estudos relativos aos padrões de distribuição de *Polycystina* na área, com base apenas em associações de fundo, são insuficientes para que se possa conhecer o comportamento real das biocenoses pelágicas, no Atlântico Sudoeste.

AGRADECIMENTOS

— À Professora Sônia Bender Kotzian, pela orientação, sugestões e acompanhamento ao longo de toda a elaboração do trabalho;

- Ao Professor Sérgio Zin e Rosemary da Rosa Pereira, pela execução dos trabalhos fotográficos;
- À bolsista Daniella Medeiros, pela colaboração na elaboração das ilustrações;
- À Câmara Especial de Pós-Graduação e Pesquisa do COCEP, Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Coordenação do Aperfeiçoamento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo apoio financeiro.

BIBLIOGRAFIA

- ALVES, E.C. 1977. *Estrutura rasa do talude e sopé da margem continental do Rio Grande do Sul e Uruguai*. Porto Alegre, UFRGS, Curso de Pós-Graduação em Geociências. 74p., 19 fig. Dissertação Mestrado Geociências.
- BOLTOVSKOY, D. 1979. Características biogeográficas del Atlántico Sudoeste: Plancton. *Physis, Sec. A.*, Buenos Aires, 38(94): 67-90, 3 fig., 2 quadros.
- 1980a. *Morfología esquelética, sistemática, distribución y sus condicionantes abióticos en Polycystina del Atlántico Sudoccidental*. Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires. 289p., 17 fig. 7 lam. Tese Doutorado.
- 1980b. La utilización de Polycystina (Protista, Radiolaria) como indicadores hidrológicos y paleoecológicos en el Atlántico Sur. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGIA Y BIOSTRATIGRAFIA, 2., Y CONGRESO LATINO-AMERICANO DE PALEONTOLOGIA, 1., Buenos Aires. *Anais...* Buenos Aires, Asociación Paleontológica Argentina. v.3, p. 309-14.
- & RIEDEL, W.R. 1980. Polycystine Radiolaria from the Southwestern Atlantic Ocean Plankton. *Revista Española de Micropaleontología*, Madrid, 12(1): 99-146, 8 text-fig., 5 pl., tab. 1 a-c.
- BOLTOVSKOY, E. 1981. Massas de água en el Atlántico Sudoccidental. In: BOLTOVSKOY, D. ed. *Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino*. Mar del Plata, p. 227-37.
- CHEN, P.H. 1975. Antarctic Radiolaria, Leg 28. In: HAYES, D.E. et alii, ed. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Washington, U.S. Government Printing Office, 28: 437-513, 9 tab., 24 pl.
- COCO, B.G. 1982. Radiolarios de un testigo antártico (Mioceno Reciente). *Ameghiana*, Buenos Aires, 19(3-4): 335-52, 2 fig., 3 lam.
- EHRENBERG, G.C.G. 1844. Einige vorläufige Resultate der Untersuchungen der von Südpolarreise de Captain Ross so wie der Herrn Schaven und Darwin gezeigten Materialien über das Verhalten des Kleinsten Lebens in den Oceanen und den grossten bisher zugänglichen Tiefen des Weltmeers. *Kgl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, Ber. Jarrg.*, p. 182-207.
- GOLL, R.M. & BJORKLUND, K.R. 1974. Radiolaria in surface sediments of the South Atlantic. *Micropaleontology*, New York, 20(1): 38-75, 16 text-fig.
- HAECKEL, E. 1887. Report on the Radiolaria collected by H.M.S. "Challenger" during the years 1873-1876. Report Science Research Voyage "Challenger",

- Zoology 18: 1-1803, 140 pl., 1 mapa.
- HAECKER, V. 1907. Artemümliche Spharellarien und Cyrtellarien aus grossen Meerestiefen. *Archiv für Protistenkunde*, Jena, 10(1): 114-26, 13 text-fig.
1908. Tiefsee Radiolarien. Spezieller Teil, Lfg. 2. Die Tripyleen, Colloidarien und Mikroradiolarien der Tiefsee. *Wissenschaftliche Deutschen Tiefsee-Expedition "Valdivia"*, Jena, 14: 337-476, 85 pl.
- HAYS, J.D. 1965. Radiolaria and Late Tertiary and Quaternary History of Antarctic Seas. In: *Biology Antarctic. Seas II Antarctic Research Service*, 5, American Geophysical Union, p. 125-84, 38 text-fig., 3 pl.
- JOHNSON, D.A. & NIGRINI, C. 1980. Radiolarian Biogeography in surface sediments of the western Indian Ocean. *Marine Micropaleontology*, Amsterdam, 5: 111-52, 17 fig., 5 pl.
- KEANY, J. 1979. Early Pliocene radiolarian taxonomy and biostratigraphy in the Antarctic Region. *Micropaleontology*, New York, 25(1): 50-74, 5 pl.
- & KENNETT, J.P. 1975. Pliocene-Pleistocene Radiolarian Biostratigraphy and Paleoclimatology at DSDP Site 278 on the Antarctic Convergence. In: KENNETT, J.P., et alii ed. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Washington, D.C., U.S. Government Printing Office, 29: 757-67, 4 fig., 3 pl.
- KOTZIAN, S.B. & EILERT, V.P. 1983. Radiolários (Polycystina-Spumellaria: Sponguridade, Spongodiscidae) Cenozóicos em testemunhos da margem continental sul brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 8. Rio de Janeiro. *Anais...* No prelo.
- LOZANO, J.A. & HAYS, J.D. 1976. Relationship of Radiolarian assemblages to sediment types and physical oceanography in the Atlantic and Western Indian sectors of the Antarctic Ocean *Geological Society of America Memoir*, Boulder, Col., 145: 303-36, 22 fig. 9 tab.
- MARTINS, I.R. 1983. *Modelo Sedimentar do Cone do Rio Grande*. Porto Alegre, UFRGS, Curso de Pós-Graduação em Geociências. Tese Doutorado Geologia Marinha, 222p. il.
- MOLINA-CRUZ, A. 1978. *Late Quaternary oceanic circulation along the Pacific coast of South America*. Oregon State University, USA, 246p., 10 pl., 32 fig. 1 tab. Ph.D. Thesis diss.
- MORLEY, J.J. 1977. *Upper Pleistocene climatic variation in the South Atlantic derived from a quantitative radiolarian analysis: accent on the last 1800 years*. Columbia University, USA, 344 p., 24 fig., 8 pl., 21 tab. Ph.D. thesis diss.
- NIGRINI, C. 1970. Radiolarian assemblages in the North Pacific and their application to a study of Quaternary sediments in Core V20-130. *The Geological Society of America Memoir*, Boulder Col. 126: 39-83, 43 fig., 4 pl., 2 tab.
- PETRUSHEVSKAYA, M.G. 1965. Peculiarities of the construction of the skeleton of Bortryoid Radiolarians (Order Nassellaria). *Trudy Zoologicheskogo Kogo Inst.* Leningrad, Akad. Nauk USSR, 35: 79-118, 21 fig.
1967. Biological Results of the Soviet Antarctic Expedition (1955-1958), 3. *Exploration of the faunas of the seas*. Academy of Sciences of USSR, Zoological Institute, 4(12), 102 fig., 5 tab., 186 p.
- 1971a. On the Natural System of Polycystine Radiolaria (Classe Sar-

codina), *Proceedings of the II Planktonic Conference*, Roma, 2: 981-92, 1 tab., 15 fig.

1971b. Nasselarian radiolarians in the plankton of the world ocean. In: Radiolarian of the world ocean. Reports on the soviet Expedition. *Exploration of the fauna of the seas*, 9(17), Academy of Sciences of USSR, Zoological Institute, p. 5-294.

1975. Cenozoic radiolarians of the Antarctic, Leg. 29, DSDP. In: KENNETT, J.B., et alii ed. *Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project*, Washington, D.C., US Government Printing Office, 29: 541-675, 44 pl., 9 fig.

POPOFSKY, A. 1908. Die Radiolarien des Antarktis (mit Ausnahme der Tripyleen). *Deutsche Südpolar Expedition*, 1901-1903, 10(Zoology) 2, 3: 183-305, 29 text-fig., 20-36 pl., 1 tab.

RIEDEL, W.R. 1958. Radiolaria in Antarctic sediments. *Rep. British. Australian New Zealand, Antarctic Expedition* (B.A.N.Z.A.R.E.), B, 6(10): 217-55, 4 pl., 13 text-fig.

1967. Subclass Radiolaria. In: HARLAND, W.B. et alii ed. *The Fossil Record*, London, Geological Society of London, p. 291-8.

1971. Systematic Classification of Polycystine Radiolaria. In: FUNNELL, B.M. & RIEDEL, W.R. ed. *The Micropaleontology of Oceans* London, Cambridge University Press, v. 49 p. 649-61.

ESTAMPA I

Lithelius nautiloides Popofsky, 1980

Fig. 1 - N° MP-R-18 T₁₆ - 0,00m

Antarctissa denticulata (Ehrenberg, 1844)

Fig. 2 - N° MP-R-19 T₉ - 0,10m

Fig. 3 - N° MP-R-20 T₁₀ - 0,00m

Antarctissa Strelkovi Petrushevskaya, 1967

Fig. 4 - N° MP-R-21 T₉ - 0,00m

Fig. 5 e 6 - N° MP-R-22 T₉ - 0,00m

Tricerapryis antarctica (Haecker, 1907)

Fig. 7 e 8 - N° MP-R-23 T₁₀ - 0,00m

Saccospyris antarctica Haecker, 1907

Fig. 9 - N° MP-R-24 T₁₆ - 0,20m

Fig. 10 e 11 - N° MP-R-25 T₉ - 0,00m

Saccospyris conithorax Petrushevskaya, 1965

Fig. 12 - N° MP-R-26 T₉ - 0,30m