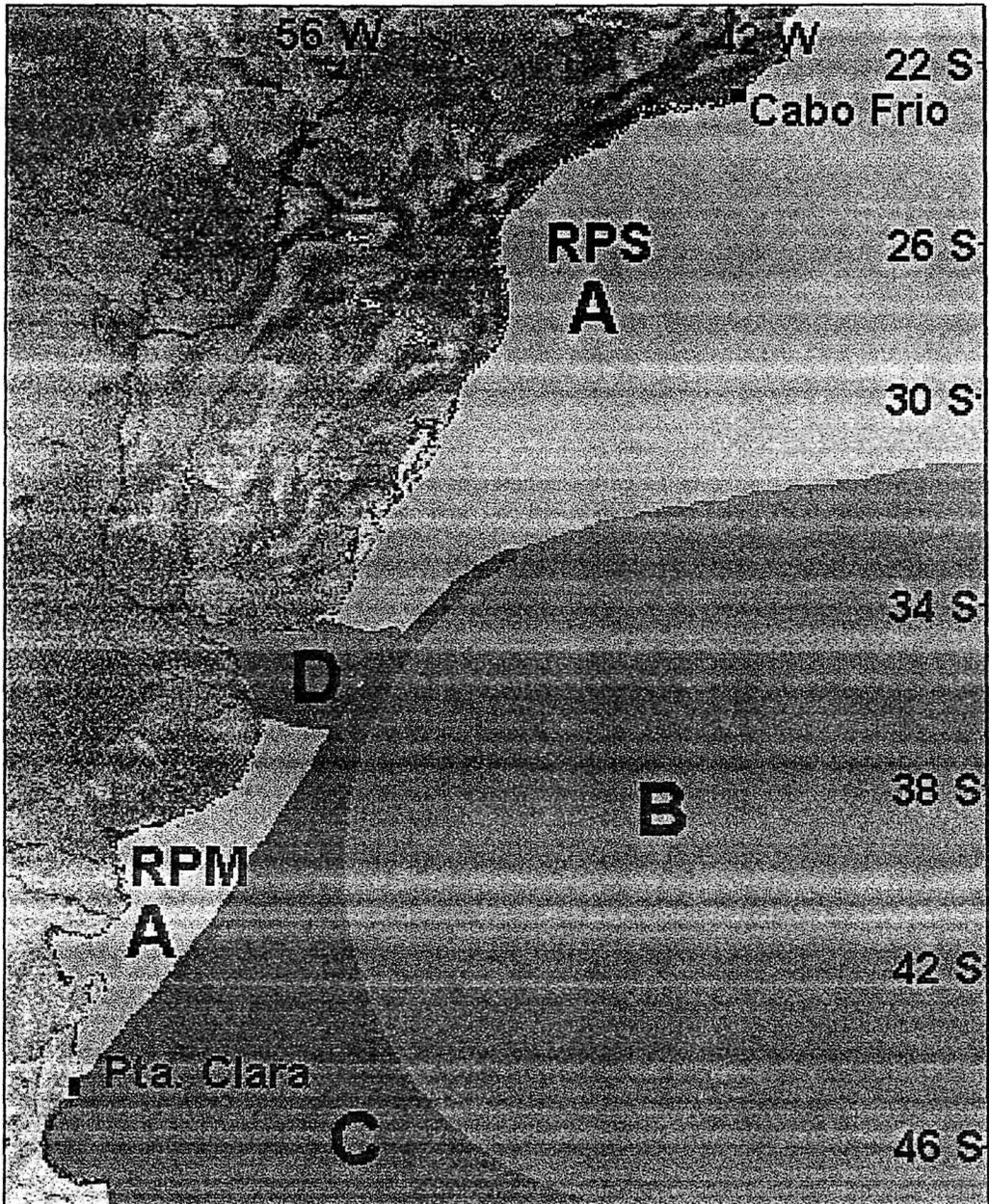


inverno (EMILSSON, 1961). O limite norte da área de convergência está entre 30° e 35° S e seu centro localiza-se a cerca de 40° S (BOLTOVSKOY, 1981); variações abruptas de temperatura são comuns nessas águas.



**Figura 120** - A. Água temperada-quente; B. Água mista (Zona de Convergência Subtropical); C. Água temperada-fria; D. Água temperada-quente, sob forte influência do Rio da Prata; RPM, Região Platina Meridional; RPS, Região Platina Setentrional.

Entre Cabo Frio e Rio da Prata, ocorrem as espécies do gênero *Munida* listadas na Tabela 34. Todas elas apresentam um certo grau de euritermia.

**Tabela 34** - Espécies de *Munida* que ocorrem entre Cabo Frio e o litoral norte do Uruguai, com seus limites distribucionais, norte e sul, no Atlântico Ocidental.

ESPÉCIES	LIMITE NORTE	LIMITE SUL
<i>M. constricta</i>	Costa norte de Cuba	Rio Grande do Sul
<i>M. flinti</i>	Norte do Golfo do Mex.	Uruguai
<i>M. forceps</i>	Virgínia	Rio Grande do Sul
<i>M. iris</i>	Virgínia	Uruguai
<i>M. irrasa</i>	Carolinas	Uruguai
<i>M. longipes</i>	Virgínia	Rio Grande do Sul
<i>M. microphthalma</i>	Virgínia	São Paulo
<i>M. spinifrons</i>	Flórida Oriental	São Paulo
<i>M. valida</i>	Virgínia	Rio Grande do Sul

A maioria dessas espécies encontra seu limite meridional de distribuição ao largo do Rio Grande do Sul e do litoral norte uruguaio; nenhuma ocorre ao sul do estuário do Prata. A Tabela 35, lista as espécies de *Munida* que ocorrem ao largo da costa riograndense e uruguaia, fornecendo sua distribuição batimétrica nessa área. Esses dados indicam que há populações distribuídas pela plataforma interna, externa e pelo talude superior.

**Tabela 35** - lista das espécies de *Munida* que ocorrem ao largo da costa riograndense e uruguaia, com sua distribuição batimétrica nessa área.

ESPÉCIES	PROFUNDIDADE (m)
<i>M. constricta</i>	500 - 520
<i>M. flinti</i>	11 - 315
<i>M. forceps</i>	178 - 300
<i>M. iris</i>	129 - 315
<i>M. irrasa</i>	78 - 338
<i>M. longipes</i>	129 - 354
<i>M. valida</i> (1ex.)	191

### 2.3.2. Região Platina Meridional

Ao sul de Montevideo, durante o outono e o inverno, uma franja da Corrente de Falkland (33,7-34,1 ‰ ; 6-11 °C) se introduz entre a costa e a Corrente do Brasil (PALACIO, 1982). Entre esta franja e o continente há uma massa costeira (SCELZO, 1973) com salinidade inferior a 33,7 ‰ e temperatura variando entre 13,7 e 18,8 °C, onde se localiza o ecossistema temperado-quente bonairense (BOSCHI; IORIO & FISCHBACH, 1981). Este se estende do estuário do Prata até Chubut, com limite sul flutuando sazonalmente entre 43-44° S, a uma profundidade de até 60 metros. Esses limites definem perfeitamente a Região Platina Meridional, onde não há registro de espécies do gênero *Munida*. Em profundidades superiores, encontramos o fluxo de água temperada-fria da Corrente de Falkland, onde ocorrem as espécies magalhânicas e circumpolares do gênero.

A extrema variação dos fatores abióticos que ocorre ao longo do litoral riograndense e a massa de água oligossalina produzida pelo Rio da Prata, constituem uma barreira eficiente para as populações que ocorrem na plataforma, impedindo sua penetração na região Platina Meridional. As populações de águas mais profundas, por sua vez, são bloqueadas em seu avanço para o sul, por outro conjunto de fatores.

A Corrente do Brasil, deriva para leste, gradualmente passando a ocupar áreas do talude superior. Mais ao sul, a Corrente de Falkland, menos densa, flui sobre a Corrente do Brasil, gerando temperaturas de fundo mais elevadas do que as de superfície (PALACIO, 1982). Todos esses processos, atuando simultaneamente, implicam na formação de uma barreira térmica eficiente, que acabou por isolar a costa temperada quente, ao sul do Prata.

Esse conjunto de fatores adversos isolou, também, a Província Magalhânica. Uma suposição interessante seria a de que esse isolamento, pela ausência de competição, permitiu a manutenção de formas locais, como *M. gregaria* (variedades pelágica e bentônica) e *M. spinosa*.

A diminuição da diversidade da fauna ao sul do Rio da Prata também foi notada por MELO (1985) e D'INCAO (1995). Esses autores explicaram o fato pela entrada de águas do Pacífico no Atlântico Sul durante o Pleistoceno, conforme SZIDAT (1961). A fauna tropical teria sido depauperada e substituída por espécies de áreas vizinhas, num processo que ainda continua. Outras causas seriam: o abaixamento do nível do mar durante as glaciações pleistocênicas, que expôs grande parte da plataforma Argentina (VUILLEUMIER, 1971) e a descarga, natural, de metais pesados no mar, pelos rios patagônicos (BOLTOVSKOY, 1961).

#### 2.4. ATLÂNTICO SUL ORIENTAL (África Temperada)

A África temperada (Figura 121) estende-se dos 20° S (Namíbia) até a região de Transkey (31-32° S: 27-29° E). Essa região, localizada entre áreas tropicais do Atlântico e do Indo-Pacífico, possui, segundo a maioria dos autores, duas Províncias bióticas: "Namaqua" (litoral africano ocidental, de 20° S até o Cabo da Boa Esperança) e "Aguilhas" (Cabo da Boa Esperança até Trankey). Entretanto, não há espécies endêmicas conhecidas, do gênero *Munida* ao largo da costa africana temperada. Nesse contexto, Namaqua e Agulhas serão tratadas como regiões, com hidrologia e fauna características, e não como Províncias bióticas.

Há divergências em relação aos limites desta região na costa atlântica, mas a maioria dos autores concorda que ocorre um clima marinho temperado ao sul de Mossâmedes (15° S) e que este somente se estabiliza após os 20° S. Na costa Oriental, as condições temperadas permanecem até Transkey, onde a água sofre um aquecimento gradual. Vários autores (DAY,

1973; KENSLEY, 1983; MORGAN & WELLS, 1991) consideram que, de Transkey até Inhambane (Moçambique), há uma Província subtropical. Porém, para EKMAN (1953), KALK (1959) e DALL (1991), as condições nessa área já são plenamente tropicais.

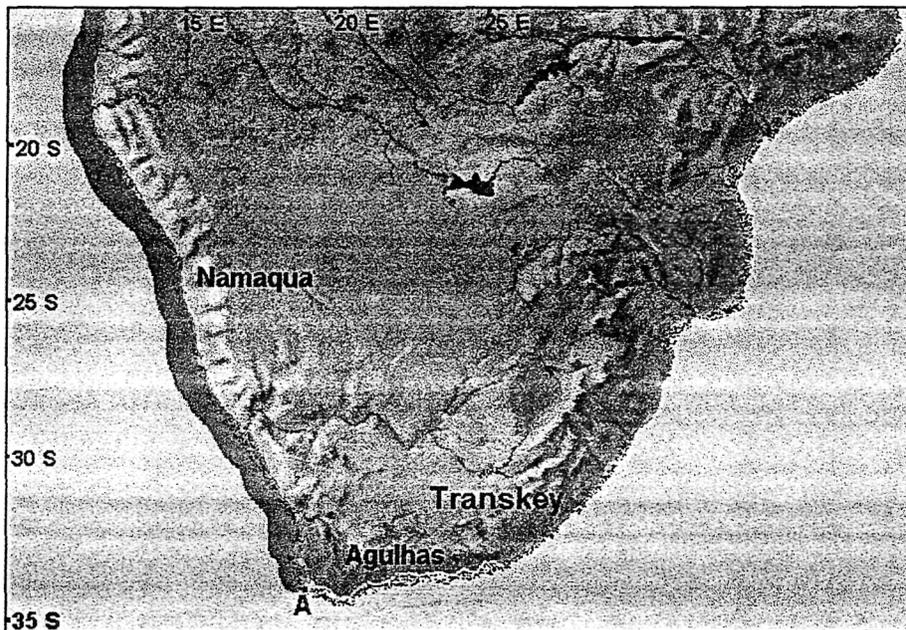


Figura 121 - África temperada e suas regiões: Namaqua e Agulhas. A. Cabo da Boa Esperança.

Normalmente, diferentes autores apresentam divergências em relação a detalhes, como localização e grau de eficiência de certas barreiras zoogeográficas, grau de isolamento de algumas áreas, rotas de dispersão, taxas de endemismo, etc. Porém, é raro que um aspecto tão básico quanto o clima marinho de uma região zoogeográfica, cause profundas divergências. Como veremos adiante, a Região de Agulhas é unanimemente considerada temperada-quente. Porém, o mesmo não ocorre em relação à Região Namaqua. Esta foi considerada temperada-quente por EKMAN (1953) e BRIGGS (1974) e temperada-fria, por STEPHENSON (1947, 1960), HEDGPETH (1957, mapa), KNOX (1960), KENSLEY (1981) e MORGAN & WELLS (1991).

As discussões zoogeográficas sobre a costa sul africana temperada, iniciaram-se no século passado, com os trabalhos de DANA (1853), FORBES (1856), WOODWARD (1856) e ORTMANN (1896). Este último utilizou os dados obtidos nessa área pelas expedições do "Challenger", "Gazzele", "Gaus", "Valdivia" e "U.S. Exploring Expedition". Outras expedições importantes foram realizadas pelos barcos "Pieter Faure" (1897-1907), "Picke" (década de 1920), "Africana II" (KENSLEY, 1968) e "Meiring Naude" (1977-79), além do projeto Benguela V (SAINT LAURENT & MACPHERSON, 1988). Merecem destaque, também, os barcos "John D. Gilchrist" e "Thomas B. Davie", da Universidade de Cape Town, que exploraram regularmente o litoral Sul-Africano (KENSLEY, 1981).

Parte do material coletado, nas expedições citadas, e em muitas outras de menor porte, encontra-se no South African Museum (SAM). Sua coleção de Crustacea serviu de base para as excelentes compilações de STEBBING (1910), BARNARD (1950) e KENSLEY (*op. cit.*).

É interessante notar, que a maioria dos autores ligados ao SAM, citados no parágrafo anterior, ou com experiência de campo no hemisfério sul, como STEPHENSON (1947, 1960), KNOX (1960) e MORGAN & WELLS (1991) são unânimes em considerar a Região Namaqua como temperada-fria. As implicações zoogeográficas inerentes a esse sistema são as seguintes:

- 1) Namaqua, pertencendo à Região Temperada-Fria do Atlântico Sul, estaria sob influência direta da Zona Subantártica. Esta influência não seria apenas hidrológica, mas, principalmente, faunística.
- 2) Pertencendo a regiões zoogeográficas com climas diferentes, seria lícito supor que Namaqua e Agulhas possuam uma fauna bem diferenciada.

Entretanto, segundo EKMAN (1953) e BRIGGS (1974) essas condições não ocorrem. Diante de divergências de tal magnitude, o problema deve ser cuidadosamente analisado.

A extremidade sul do continente africano (35° S) está ao norte do limite da Zona Subantártica, que se inicia na convergência Subtropical (38° S), estando, portanto, fora do "Oceano Meridional" (DEACON, 1964). Ainda assim, o litoral africano ocidental é afetado por águas frias de origem subantártica, o que ocorre de dois modos: pela corrente fria de Benguela e por áreas de ressurgência. A Corrente de Benguela (Figura 122) se origina da "West Wind Drift", ao sul do continente africano, graças ao sistema de ventos, que nessa área sopram para noroeste. Esta, margeia a costa entre 34° S (Cabo da Boa

Esperança) e 15° S (Mossâmedes). Segundo TCHERNIA (1980), o regime de ventos e o movimento de rotação do planeta empurram, lentamente, a Corrente de Benguela para longe da costa. Desse modo, uma corrente vertical de compensação se estabelece, trazendo para a superfície águas localizadas entre 100 e 300 metros de profundidade. Trata-se da "Água Intermediária Antártica", cuja temperatura varia de 9 a 12 °C (KENSLEY, 1981).

Porém, todo esse processo ocorre numa área de intensa radiação solar, próximo ao Trópico de Capricórnio, de modo que essa água fria é rapidamente aquecida na superfície. Os dados de EKMAN (1953) e BRIGGS (1974), apoiados na "U.S. Hydrographic Office Charts", de 1944, sugerem que a temperatura superficial média do mês mais frio do ano (agosto), varia de 13 a 14 °C (Tabela 36).

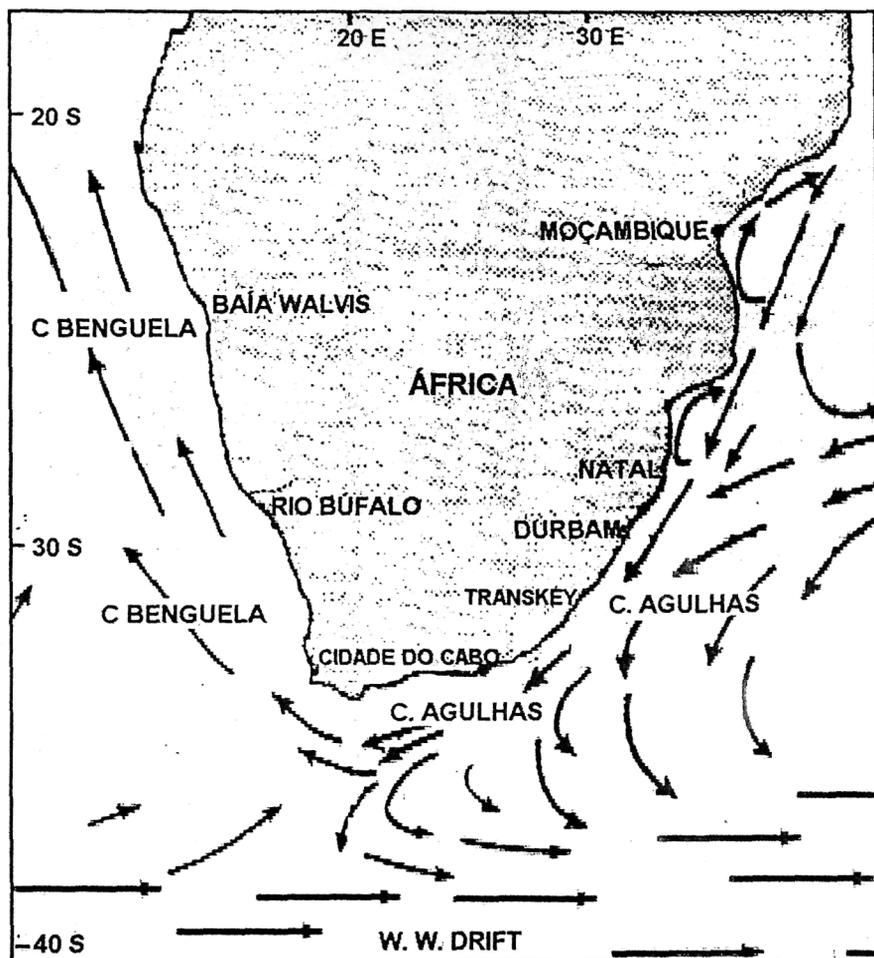


Figura 122 - Correntes superficiais ao largo da costa meridional africana

Tabela 36 - Temperatura superficial ao largo da costa sudoeste africana (EKMAN, 1953; modificado).

LOCALIDADE	FEVEREIRO	AGOSTO
Baía dos Tigres (17° S)	20 °C	13 °C
Baía Walvis (22°-23° S)	17 °C	12-13 °C
Rio Orange (28° S)	14 °C	13 °C
Baía Saldanha (33° S)	15 °C	13-14 °C
Cidade do Cabo (34° S)	20 °C	14 °C

Segundo EKMAN (*op. cit.*) a temperatura a 100 metros de profundidade, no limite sul de Namaqua (33° e 34° S), permanece constante, entre 9 e 10 °C. Para o limite norte, os dados do U.S. "Undaunted" indicam temperaturas mais altas (Tabela 37).

Assim, as temperaturas, superficiais e de fundo, indicadas para a Região de Namaqua, caracterizam uma área temperadas-quente. Nesse contexto, é interessante notar que a definição de STEPHENSON (1947), para o clima temperado-frio, difere bastante da normalmente utilizada (Tabela 38).

Tabela 37 - Estações do U.S. "Undaunted", ao redor de 17° S (CROSNIER, 1970).

ESTAÇÃO	PROFUNDIDADE (m)	TEMPERATURA (°C)
102	54	22,9
103	90	17,39
104	126	15,48
105	155	13,82
106	225	13,14

Tabela 38 - Clima marinho temperado, de acordo com diferentes autores.

Autor	Clima temperado-frio	Clima temperado-quente
VAUGHAN (1940)	5-10 °C ("subpolar")	10-25 °C ("temperado")
STEPHENSON (1947)	11-18 °C	16-24°C
BRIGGS (1974)	02-13 °C	13-20 °C

Ao contrário do que seria esperado para uma área temperada-fria, a maior parte da fauna de Namaqua é tropical. KENSLEY (1981), argumenta que essas espécies devem ser relictas do último período inter-glacial, vivendo numa região atualmente temperada-fria. Porém, seria menos complicado considerar que elas, na verdade, habitam uma área temperada-quente.

Inversamente, não parece haver uma estreita relação entre a Região Namaqua e a biota temperada-fria subantártica. Segundo BRIGGS (1974), muitos representantes tipicamente subantárticos, de algas e peixes, não ocorrem na costa da África. NEWMAN (1979, figs. 1-4) cita 19 espécies austrais de balanomorfos; destas, apenas 2 ocorrem na costa sul africana. KENSLEY (*op. cit.*) comparou a fauna de Decapoda da África temperada com a da Austrália e Nova Zelândia, concluindo que há pouca relação entre elas. Outro fato significativo, é que as espécies temperadas-frias de *Munida*, não ocorrem no continente africano.

Até mesmo a divisão da Região Temperada Africana em duas Províncias temperadas-quentes (Namaqua e Agulhas) é discutível. Os dados de STEPHENSON (1947), para a fauna intertidal, sugerem que a maioria das espécies endêmicas, não estão restritas a uma ou outra Província; isto é, elas são endêmicas para a Região Temperada como um todo. DAY (1967) verificou o mesmo fato para espécies de *Polichaeta*, sugerindo que toda a costa africana temperada deveria compor uma única Província biótica. Ainda assim, a barreira térmica que existe ao largo do Cabo da Boa Esperança (EKMAN, 1953) é efetiva para muitas espécies, separando duas áreas com características próprias.

De fato, a Região Namaqua é mais fria do que a Região de Agulhas; porém não tanto quanto as áreas boreais do Atlântico Norte ou as águas subantárticas. Essa diferença de temperatura é visível nas imagens de satélites equipados com sensores AVHRR (Figura 106).

Talvez a opinião, equivocada, de que Namaqua tenha um clima temperado-frio, seja preponderantemente subjetiva, causada pelo contraste da

água fria da Corrente de Benguela com a costa quente e desértica. É o que transparece do relato do navegador AMYR KLINK (1985) sobre essa área:

“...Aí se vêem altíssimas dunas que se movem com o vento e avançam sobre o mar, mudando o contorno da costa e do horizonte ao mesmo tempo e de modo contínuo; as águas se apresentam geladas e há focas e pingüins em pleno deserto...Zona de ressurgência, com turbulências térmicas e ondas acima da altura média para essa latitude, a navegação por essas águas é dificultada por fenômenos surgidos com as bruscas variações de temperatura. Como ventos súbitos e quentes, os “berg winds”, que vêm do deserto...formando colchões de ar quente e frio...Ou calmarias repentinas que, com a variação da densidade do ar, provocam a chamada refração anormal e fenômenos ópticos como a miragem superior e a miragem inferior...Ondas altas, altíssimas, vindas de todos os lados e que, ao se encontrarem, explodiam para cima... Cercado de ondas que despencavam em estrondos, não tinha certeza se estava realmente flutuando.”

Segundo KENSLEY (1981), as águas profundas da costa africana temperada são muito pouco conhecidas, de modo que os dados da fauna arqueológica em geral, oferecem pouca ajuda na elucidação dos problemas discutidos. Em relação ao gênero *Munida*, apenas duas espécies ocorrem na região temperada africana: *M. benguela* e *M. tropicalis*.

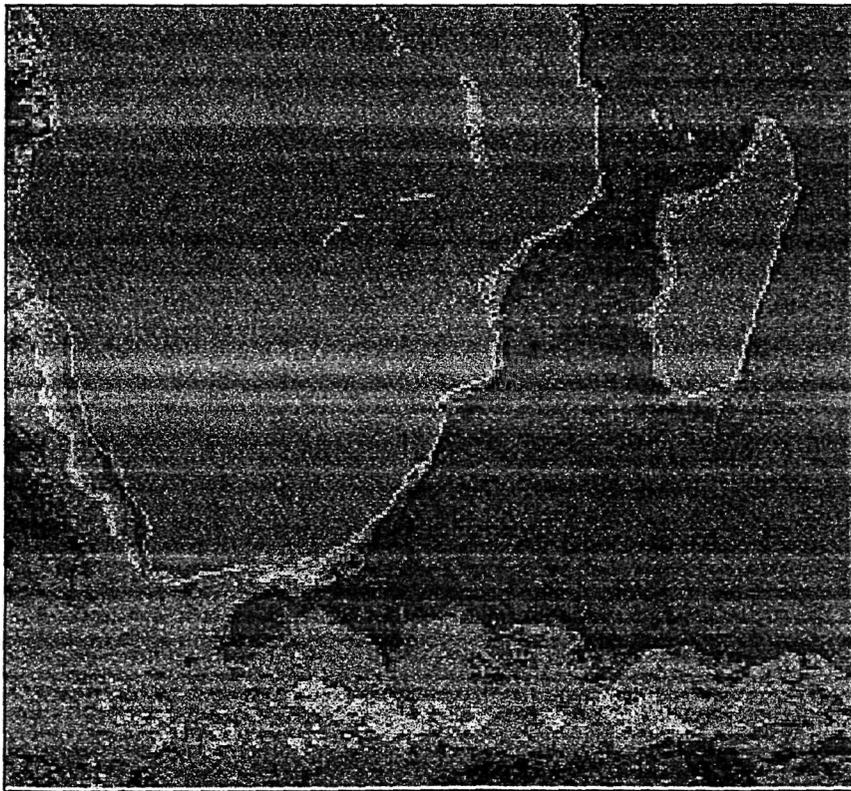
*M. tropicalis* ocorre em toda a extensão da Província Tropical Africana, penetrando na Região Namaqua (17-19° S, 200-400 m; segundo MACPHERSON, 1991). É interessante notar que sua distribuição cessa quando as condições temperadas se estabelecem, de modo que sua ocorrência nessa área pode ser considerada extralimital.

*M. benguela* ocorre no talude ao largo de Natal (costa Oriental africana). Ao que parece, foi a única espécie tropical Indopacífica, de *Munida*, capaz de penetrar no Atlântico pela rota do Cabo da Boa Esperança. Talvez a ausência de recifes de coral ao sul de Natal, devido à temperaturas mais baixas, tenha atuado como fator limitante para as outras espécies deste gênero. *M. benguela*, por sua vez, parece adaptada aos fundos de lama, conforme dados de coleta do navio “Africana II” (SAINT LAURENT & MACPHERSON, 1988).

A colonização da costa atlântica africana por *M. benguela* provavelmente ocorreu pelo transporte larval na Corrente de Agulhas, de acordo com o modelo de SHANNON (1966). Curiosamente, *M. benguela* ainda não foi coletada entre Transquey e o Cabo da Boa Esperança, de modo que sua distribuição conhecida é disjunta. Na costa tropical (Natal) essa espécie ocorre entre 680 e 855 metros, enquanto que na costa temperada (Namaqua) ela ocorre em águas mais rasas, de 450 a 570 metros. Nesta área, sua

distribuição cessa, ao largo do rio Búfalo (29° 30' S), justamente onde os processos de ressurgência são mais intensos.

O conhecimento atual da fauna de *Munida* indica que não há espécies endêmicas deste gênero na Região Temperada do Atlântico Sul Oriental. Na costa atlântica (Namaqua) esse fato é parcialmente explicado por condições ambientais desfavoráveis. A produtividade primária (Figura 123) é tão alta nessa área, que o fundo, na plataforma externa, é recoberto por uma "lama" de dinoflagelados e diatomáceas mortos, com alto teor de substâncias tóxicas (EKMAN, 1953). Obviamente, a fauna arquivântica, também é afetada por esses fatores adversos, inclusive em relação à temperatura. Esta, graças aos processos de ressurgência, tende a ser mais alta do que o normal, no talude, com as águas frias deslocadas para menores profundidades. Por outro lado, as condições no extremo sul do continente (Aguilhas) não parecem tão desfavoráveis. Certamente, a gradativa exploração das águas profundas, encontrará novas espécies de *Munida* nessa área.



**Figura 123** - A concentração de fitoplâncton é indicada pelo esquema de coloração artificial, sendo baixa nas áreas lilás e azul, média nas verdes e amarelas, alta nas laranjas e muito alta nas áreas vermelhas. (Imagem: satélite com sensor CZCS. Fonte: NASA).