

## AGRUPAMENTOS DE BRACHYURA RELACIONADOS COM PERÍODO NICTEMERAL, SAZONALIDADE, PROFUNDIDADE, TEMPERATURA E SALINIDADE (31° 30'S - 30° 00'S, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL)

J. A. F. SOUZA

FURG, Dept° Oceanografia, Cx. P. 474, CEP 96201-900 - Rio Grande, RS, Brasil.  
E-mail: docfeijo@super.furg.br

### ABSTRACT

Jaccard's Similarity Coefficient applied to presence/absence data was calculated using NTSYS-pc software for cluster analysis. Relationship among 32 Brachyurans species and seasonality, depth, bottom salinity and temperature were done for the southern region of Rio Grande do Sul State, Brazil, between 8 and 200 m depth. *Arenaeus cribrarius*, *Callinectes sapidus*, *Hepatus pudibundus*, *Leurocyclus tuberculosus*, *Libinia spinosa*, *Ovalipes trimaculatus*, *Portunus spinicarpus* and *Stenorhynchus seticornis* were present all around the year (annual group) and *Dissodactylus crinitichelis*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Hexapanopeus paulensis*, *Homola barbata*, *Lithadia obliqua*, *Mesorhoea sexspinosa*, *Parthenope pourtalesii*, *Pelia rotunda*, *Pilumnus reticulatus*, *Pinnixa brevipollex*, *Podochela gracilipes*, *Portunus spinimanus* and *Rochinia gracilipes* were present only during spring and/or summer (seasonal group). Depth levels were slightly related and there was one group of species exclusive for each level. *Arenaeus cribrarius*, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Callinectes sapidus*, *Dissodactylus crinitichelis*, *Portunus spinimanus* and *Lithadia obliqua* occurred from 8-34m, *Criptodromiopsis antillensis*, *Homola barbata*, *Pelia rotunda*, *Pilumnus reticulatus*, *Pinnixa brevipollex*, *Podochela gracilipes*, *Rochinia gracilipes*, and *Stenorhynchus seticornis* from 35-57m; *Chasmocarcinus typicus* and *Pseudorhombila octodentata* from 58-131m, *Allactaea lithostrota* and *Myropsis quinquespinosa* from 132-200m. Salinity of 30.0 was the boundary value for most of the species, but 11 were able to support lower salinities. All the species accepted continental water influence except *Myropsis quinquespinosa* which was only found in salinities higher than 35.0. *Libinia spinosa* and *Portunus spinicarpus* presented eurybiotic characteristics for all variables. *Arenaeus cribrarius*, *Callinectes sapidus*, *Hepatus pudibundus*, *Leurocyclus tuberculosus* and *Ovalipes trimaculatus* also presented similar characteristics.

**Keywords:** Brachyura; Grouping; Environmental Factors; Brazil.

### INTRODUÇÃO

Grande número de medidas de semelhança tem sido propostas na literatura, e várias tem sido usadas de forma relativamente restrita a certas disciplinas, por exemplo taxonomia numérica e ciências sociais. Sneath & Sokal (1973), Anderberg (1973), Clifford & Stephenson (1975), Orloci (1975), Boesch (1977), Digby & Kempton (1987) apresentam a maioria das medidas, suas características e usos, inclusive o Índice de Similaridade de Jaccard e o sistema de classificação, ou análise de agrupamentos (UPGMA), aqui utilizados.

De forma simplificada, classificação é a ordenação de entidades em grupos ou conjuntos baseada no relacionamento de seus atributos. Em ecologia, as entidades mais comumente classificadas são coleções ou observações biológicas. A classificação de coleções ou observações, consciente ou inconscientemente, é fundamental para a concepção de comunidade do ecologista. Ecologistas também classificam espécies com base em seus atributos ecológicos. Assim pode-se pensar

em espécies tropicais, intertidais, demersais, carnívoras ou detritívoras com base em onde ocorrem ou em o que fazem (Boesch, 1977).

As questões ecológicas postas pelas análises normal (coleções=entidades; espécies= atributos) e inversa (espécies= entidades; coleções= atributos) são bastante diferentes. Uma medida de semelhança normal expressa o grau de semelhança total entre coleções (p. ex.: intervalos de salinidade, temperatura, profundidade ou granulometria) em função da assembléia de organismos presente nos intervalos, e uma medida inversa de semelhança reflete a similaridade entre as espécies em função do padrão de distribuição (intervalos da variável escolhida) em que estiverem presentes.

Na maioria das aplicações ecológicas os dados serão binários (como os aqui utilizados) ou quantitativos. O uso de dados binários foi, geralmente, a regra nas aplicações iniciais de análises multivariadas. Na atualidade o uso de dados quantitativos cresceu rapidamente, entretanto o uso de dados binários é ainda muito comum e em certas aplicações, por exemplo biogeografia, pode ser o único meio prático de atuação.

Na análise normal de semelhança, medidas baseadas em dados binários perguntam "quão similares são os conjuntos de espécies de duas coleções (ou duas faixas de profundidade)?" Na análise inversa a questão é "qual o grau de co-ocorrência de duas espécies?" (Boesch, 1977).

O presente trabalho tem por objetivo estudar os grupos de espécies determinados por padrões ecológicos relacionados a fatores como período nictemeral, sazonalidade, profundidade, temperatura de fundo e salinidade de fundo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostrou-se a plataforma continental do Rio Grande do Sul, entre as latitudes de 31° 30' S e 33° 00' S e as longitudes de 49° 50' W e 52° 30' W, e entre as profundidades de 08 e 200 m. O material provém de nove cruzeiros (Projeto Crustáceos Decápodos da Costa Rio-grandina - 1982/84), realizados pelo NOc. "Atlântico Sul" da Fundação Universidade do Rio Grande, totalizando 298 estações de coleta. Os dados ambientais encontram-se listados em Souza (1994). A coleta e identificação do material biológico encontram-se descritas em Souza (1997).

Optou-se pelo uso dos dados na forma presença/ausência, com o intuito de dispor da complementaridade de amostragem propiciada pelas coletas com rede e draga. Tornando, desta maneira, mais segura tanto a amostragem das espécies de menor tamanho como a das de maior tamanho, vágeis ou não.

Utilizou-se o Índice de Similaridade de Jaccard (Jaccard, 1901), aplicado a matrizes de presença/ausência (1=presença; 0=ausência), através do programa NTSYS-pc (Rohlf, 1987). Considerou-se como presença qualquer número de exemplares capturados pela rede e/ou pela draga na mesma estação de coleta e ausência quando não houve captura da espécie, tanto na rede como na draga. Relacionou-se as espécies com as variáveis período nictemeral, sazonalidade, profundidade, salinidade de fundo e temperatura de fundo, resultando as respectivas matrizes de presença/ausência. A partir de uma matriz de presença/ausência foi produzida uma matriz de similaridade pelo cálculo do Índice de Jaccard tendo as espécies como entidade e a variável correspondente como atributo e outra matriz de similaridade pela transposição dos termos. Para cada uma destas matrizes foi procedida uma análise de agrupamentos, pelo método das médias aritméticas não ponderadas - UPGMA (Sneath & Sokal, 1973), resultando numa matriz de árvore para cada matriz de similaridade. Calculou-se o Coeficiente de Correlação Cofenética para medir o grau de ajuste da análise de

agrupamentos. Este coeficiente é calculado pela confecção de uma matriz de valores cofenéticos a partir da matriz de árvore, a qual é comparada com a matriz de similaridade resultando no coeficiente, cujos valores representam ajustes muito pobres se abaixo de 0,7 e ajustes muito bons se acima de 0,9 (Rohlf, 1987). Todas as análises efetuadas apresentaram Coeficiente de Correlação Cofenética acima de 0,8 (ajustes bons e muito bons); dessa forma, as matrizes de árvore produzidas apresentaram boa qualidade em relação aos índices de similaridade calculados inicialmente. Isto posto, obtiveram-se os dendrogramas das respectivas matrizes de árvore, os quais expressam graficamente as relações de similaridade calculadas, mostrando os grupos encontrados pela análise de agrupamentos na matriz de similaridade correspondente.

As faixas de profundidade utilizadas na respectiva matriz de presença/ausência foram estabelecidas como segue. Desenhou-se um histograma de frequência com os valores máximos de profundidade alcançados por cada espécie, para verificar quais as profundidades onde um maior número de espécies apresentou seu limite máximo de profundidade. Fez-se outro com os valores mínimos. Evidenciou-se, em outro gráfico, os limites máximo e mínimo de profundidade alcançados por cada espécie, com estas ordenadas pelo valor máximo de profundidade, de forma a poder observar como as espécies se sucediam em seus limites máximos e como variavam os limites mínimos. Da mesma maneira, as espécies foram ordenadas pelo valor mínimo de profundidade alcançado. Com a análise destes quatro gráficos foram estabelecidas as faixas de profundidade. Adotou-se o mesmo procedimento para as faixas de temperatura de fundo e de salinidade de fundo.

Arbitrou-se como diurnas as estações efetuadas entre 06:30 e 18:29 horas e noturnas entre 18:30 e 06:29 horas.

As espécies presentes em apenas uma estação de coleta ao longo dos nove cruzeiros (*Anomalothir furcillatus*, *Frevillea hirsuta*, *Heterocrypta granulata*, *Nibilia antilocapra*, *Osachila tuberosa*, *Palicus sica*, *Panopeus bermudensis*, *Persephona mediterranea*, *Pinnixa sayana*, *Pinnotheres emiliai*, *Pyromaia tuberculata* e *Tumidotheres maculatus*) foram excluídas desta análise. Foram excluídas, das respectivas matrizes de presença/ausência, as estações onde não houveram medições de salinidade de fundo ou temperatura de fundo. Em conseqüência excluiu-se também a espécie *Latreillia williamsi*.

## RESULTADOS

**Período Nictemeral.** Houve uma alta similaridade (0,88) entre os períodos diurno e noturno quando relacionados com a ocorrência das espécies (Figura 1A).

Duas espécies apresentaram coleta exclusivamente diurna (*Allactaea lithostrota* e *Criptodromiopsis antillensis*), outras duas somente noturna (*Mesorhoea sexspinosa* e *Parthenope pourtalesii*), e as demais (87,5%), em ambos os períodos (Figura 1B).

**Sazonalidade.** Na Figura 2A, observa-se uma nítida associação entre primavera e verão (0,63) e uma clara diferenciação das estações de inverno e outono entre si (0,20) e em relação ao núcleo primavera/verão (0,31).

Na Figura 2B, observa-se a presença de 87,5% das espécies em primavera, 75,0% em verão, 31,2% em inverno e 18,7% em outono. Todas as espécies ocorreram em primavera e/ou verão, sendo que 62,5% em primavera e verão. Não houve espécie coletada exclusivamente em outono nem em inverno. Verifica-se um grupo de espécies presentes apenas em primavera (*Allactaea lithostrota*, *Chasmocarcinus typicus*,

*Mesorhoea sexspinosa*, *Parthenope pourtalesii*, *Rochinia gracilipes* e *Speocarcinus meloi*), outro em primavera/inverno (*Criptodromiopsis antillensis* e *Latreillia williamsi*), um terceiro em primavera/verão (*Dissodactylus crinitichelis*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Hexapanopeus paulensis*, *Homola barbata*, *Myropsis quinquespinosa*, *Pelia rotunda*, *Pilumnus reticulatus*, *Pinnixa brevipollex*, *Podochela gracilipes*, *Portunus spinicarpus*, *Pseudorhombila octodentata* e *Tetraxanthus rathbunae*), um quarto em verão/outono (*Callinectes danae* e *Callinectes ornatus*) e um quinto grupo cujas espécies ocorreram em, pelo menos, três estações do ano (*Arenaeus cribrarius*, *Callinectes sapidus*, *Hepatus pudibundus*, *Leurocyclus tuberculatus*, *Libinia spinosa*, *Ovalipes trimaculatus*, *Portunus spinicarpus*, e *Stenorhynchus seticornis*). A espécie *Lithadia obliqua* foi a única coletada apenas em Verão e *Cronius ruber* em verão e inverno.

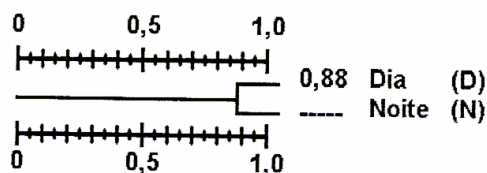
**Profundidade.** A similaridade diminuiu seqüencialmente da faixa menos profunda para a mais profunda, mostrando uma baixa similaridade entre todas as faixas arbitradas (Figura 3A).

Na Figura 3B, observa-se a presença de 46,8% das espécies na faixa 1 (8-34 m), 62,5% na faixa 2 (35-57 m), 28,1% na faixa 3 (58-131 m) e 15,6% na faixa 4 (132-200 m). Dentre as espécies, 84,3% ocorreram nas faixas 1 e/ou 2, e destas apenas 29,6% ocorreram nas faixas 1 e 2. Encontra-se um grupo de espécies exclusivas para cada uma das 4 faixas (1 = *Arenaeus cribrarius*, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Callinectes sapidus*, *Dissodactylus crinitichelis*, *Lithadia obliqua* e *Portunus spinimanus*; 2 = *Criptodromiopsis antillensis*, *Homola barbata*, *Pelia rotunda*, *Pilumnus reticulatus*, *Pinnixa brevipollex*, *Podochela gracilipes*, *Rochinia gracilipes*, e *Stenorhynchus seticornis*; 3 = *Chasmocarcinus typicus* e *Pseudorhombila octodentata*; 4 = *Allactaea lithostrota* e *Myropsis quinquespinosa*). Um quinto com espécies presentes nas faixas 1 e 2 (*Cronius ruber*, *Hepatus pudibundus*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Hexapanopeus paulensis* e *Ovalipes trimaculatus*), outro nas faixas 2 e 3 (*Mesorhoea sexspinosa*, *Parthenope pourtalesii* e *Speocarcinus meloi*), e o sétimo grupo cujas espécies ocorreram em, pelo menos, três das quatro faixas de profundidade (*Leurocyclus tuberculatus*, *Libinia spinosa* e *Portunus spinicarpus*). *Tetraxanthus rathbunae* foi a única espécie coletada apenas nas faixas 3 e 4 enquanto *Latreillia williamsi* a única que apresentou descontinuidade (faixas 2 e 4).

**Temperatura de Fundo.** A Figura 4A evidencia que os intervalos de maior temperatura (faixas 2 e 3) foram levemente similares entre si, enquanto o intervalo de menor temperatura (faixa 1) foi levemente dissimilar em relação aos dois anteriores.

Na Figura 4B, verifica-se que 41,9% das espécies ocorreram na faixa 1, 83,8% na faixa 2 e 64,5% na faixa 3. Dentre as espécies, 96,7% ocorreram nas faixas 2 e/ou 3 sendo que metade destas (53,3%) ocorreram nas faixas 2 e 3. As duas faixas mais quentes apresentaram grupos próprios (faixa 2 = *Chasmocarcinus typicus*, *Mesorhoea sexspinosa*, *Myropsis quinquespinosa*, *Parthenope pourtalesii*, *Pelia rotunda*, *Pseudorhombila octodentata*, *Rochinia gracilipes*, e *Tetraxanthus rathbunae*; faixa 3 = *Hexapanopeus angustifrons*, *Lithadia obliqua* e *Portunus spinimanus*), enquanto na mais fria houve apenas a espécie *Criptodromiopsis antillensis* como própria. Dois outros grupos congregaram as espécies que ocorreram em duas faixas consecutivas, o das faixas 1 e 2 (*Allactaea lithostrota* e *Speocarcinus meloi*), e o das faixas 2 e 3 (*Arenaeus cribrarius*, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Dissodactylus crinitichelis*, *Homola barbata*, *Pinnixa brevipollex* e *Podochela gracilipes*). O quinto grupo foi constituído pelas espécies que ocorreram nas três faixas (*Callinectes sapidus*, *Hepatus pudibundus*, *Stenorhynchus seticornis*, *Portunus spinicarpus*, *Pilumnus reticulatus*,

**A) Similaridade (índice de Jaccard).  
Períodos noite/dia (entidades) x Espécies (atributos).**



**B) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Espécies (entidades) x Períodos noite/dia (atributos).**

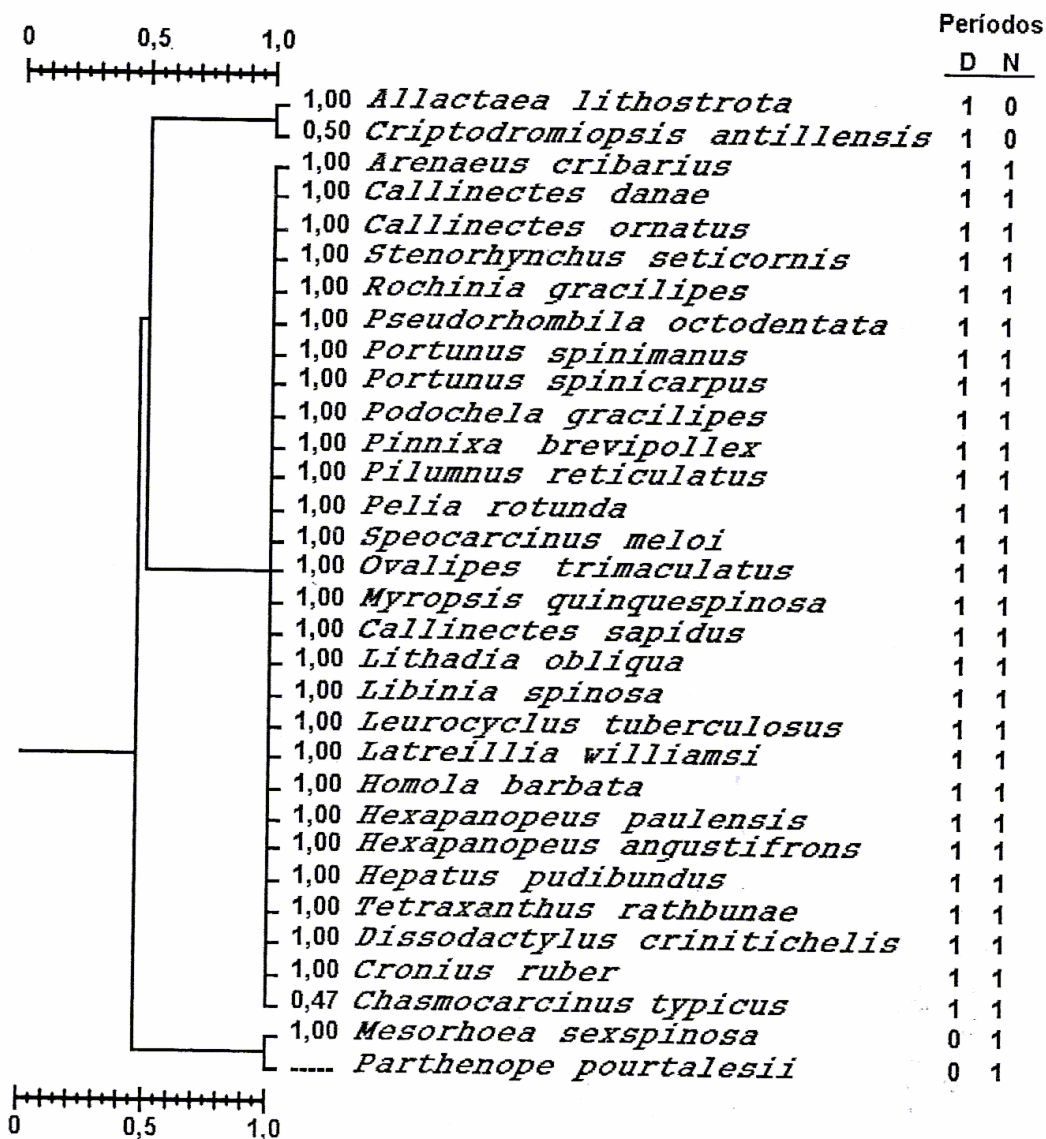
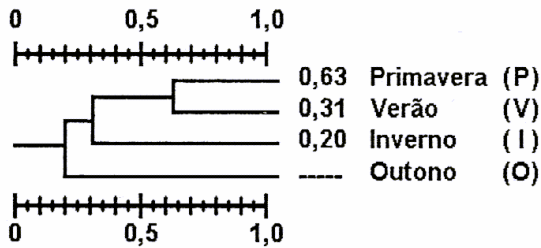


Figura 1. Dendrogramas de presença/ausência das espécies nos períodos dia/noite.

**A) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Sazonalidade (entidades) x Espécies (atributos).**



**B) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Espécies (entidades) x Sazonalidade (atributos).**

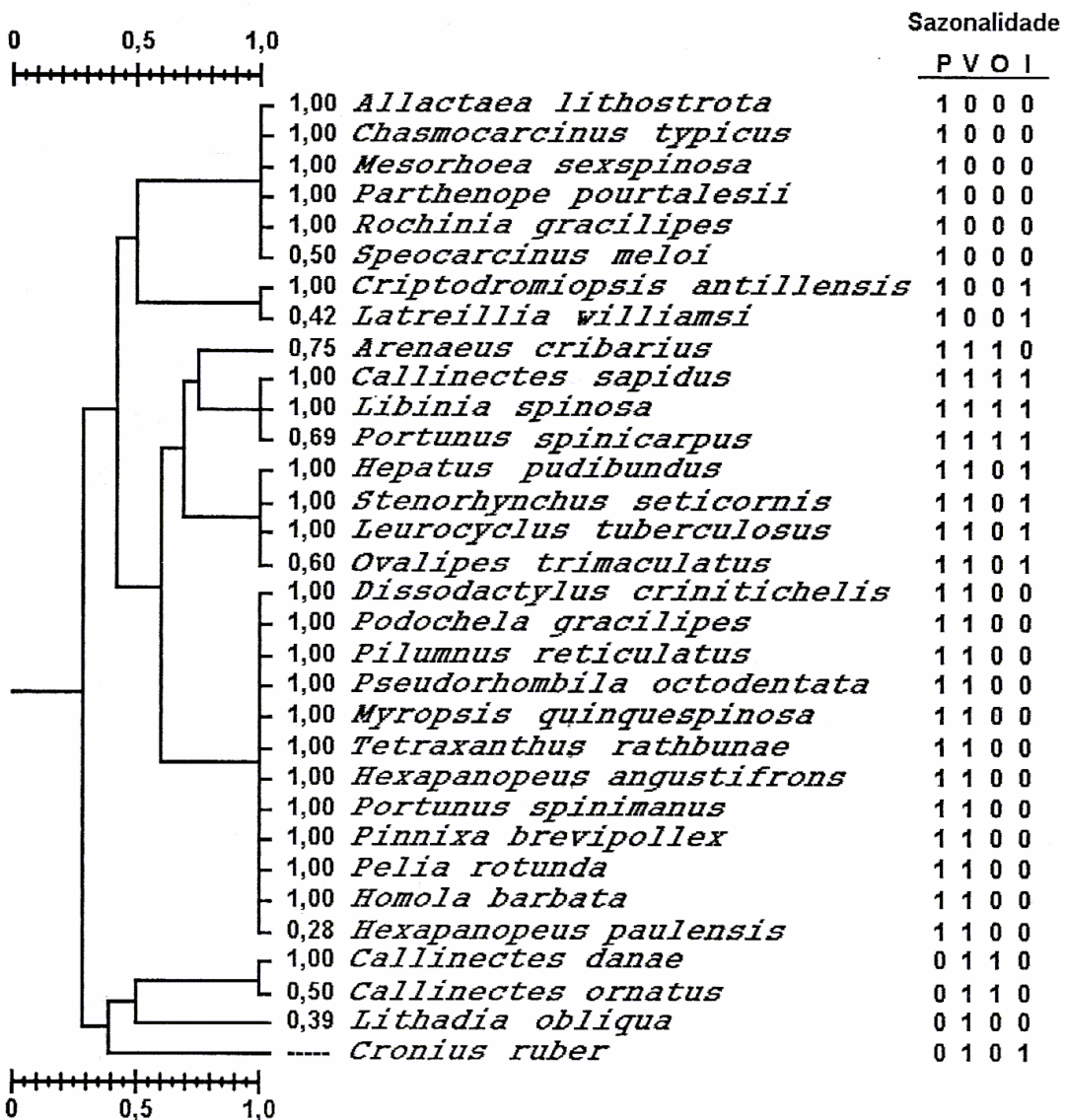
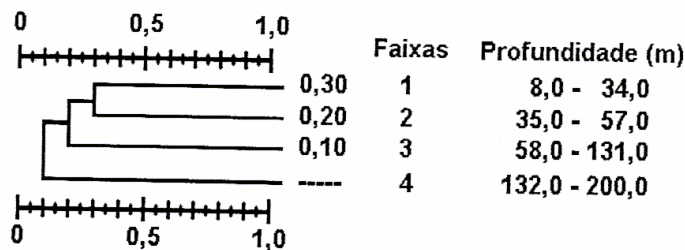


Figura 2. Dendrogramas de presença/ausência das espécies nas estações do ano.

**A) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Faixas de profundidade (entidades) x Espécies (atributos).**



**B) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Espécies (entidades) x Faixas de profundidade (atributos).**

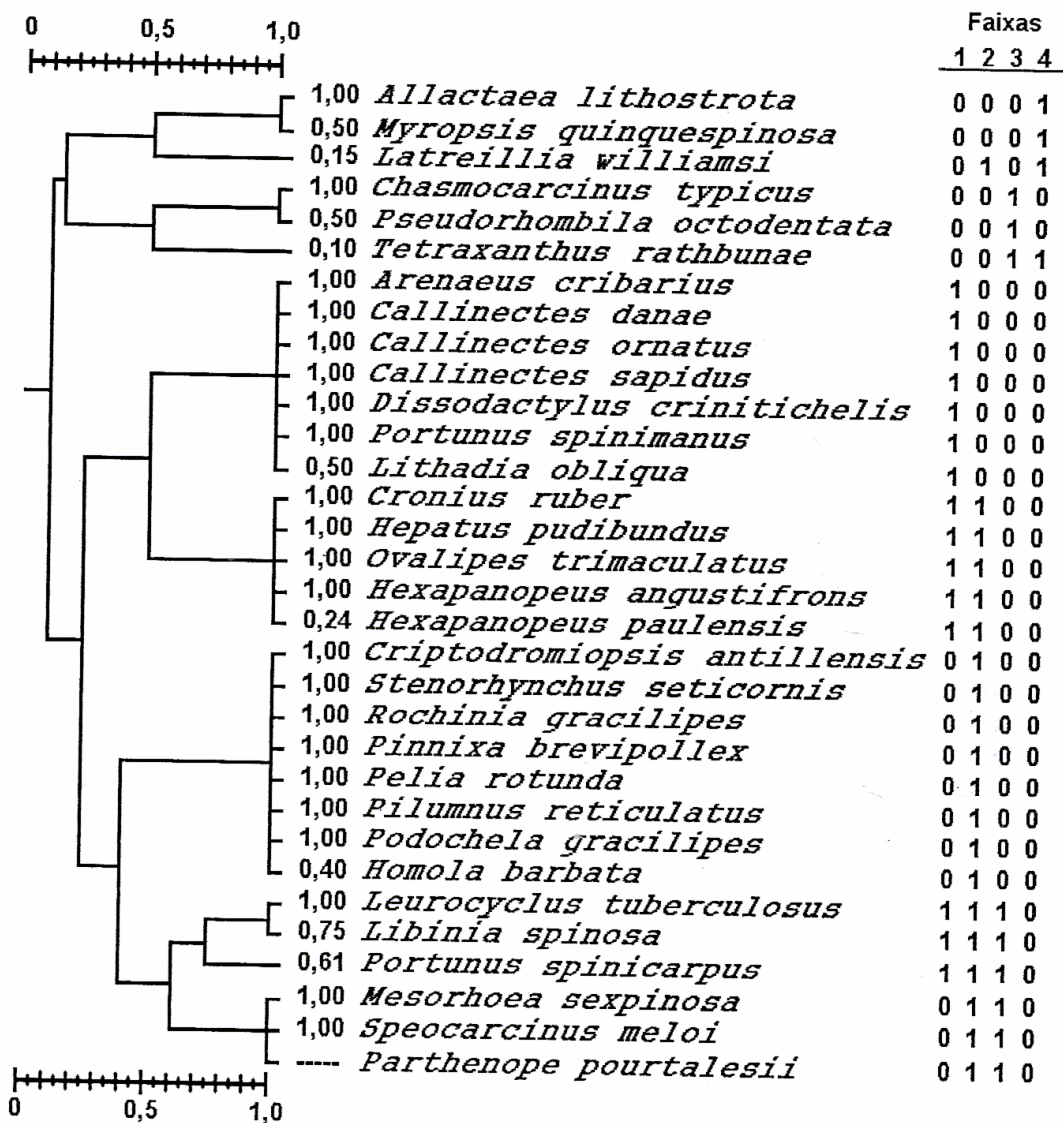


Figura 3. Dendrogramas de presença/ausência das espécies nas faixas de profundidade.

*Ovalipes trimaculatus*, *Hexapanopeus paulensis*, *Leurocyclus tuberculosus* e *Libinia spinosa*). A espécie *Cronius ruber* foi a única que apresentou descontinuidade (faixas 1 e 3).

**Salinidade de Fundo.** Houve uma nítida associação pareando os intervalos de menor salinidade (faixas 1-2) e os de maior salinidade (faixas 3-4). Apesar de pareadas, as faixas 1 e 2 foram levemente dissimilares, enquanto as faixas 3 e 4 apresentaram similaridade expressiva (Figura 5A).

Na Figura 5B, do total das espécies, 15,6% ocorreram na faixa 1, 34,3% na faixa 2, 96,8% na faixa 3 e 71,8% na faixa 4. Todas as espécies ocorreram nas faixas 3 e/ou 4, sendo que destas, 68,7% ocorreram nas faixas 3 e 4. Observa-se um grupo de espécies que ocorreram em todas as faixas de salinidade (*Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Callinectes sapidus*, *Hepatus pudibundus* e *Ovalipes trimaculatus*), um segundo das que ocorreram nas faixas 2, 3 e 4 (*Arenaeus cribrarius*, *Hexapanopeus paulensis*, *Leurocyclus tuberculosus*, *Libinia spinosa* e *Portunus spinicarpus*), um terceiro das que ocorreram nas faixas 3 e 4 (*Chasmocarcinus typicus*, *Dissodactylus crinitichelis*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Homola barbata*, *Latreillia williamsi*, *Pelia rotunda*, *Pilumnus reticulatus*, *Pinnixa brevipollex*, *Podochela gracilipes*, *Pseudorhombila octodentata*, *Stenorhynchus seticornis* e *Tetraxanthus rathbunae*) e o quarto grupo das que ocorreram apenas na faixa 3 (*Allactaea lithostrota*, *Criptodromiopsis antillensis*, *Cronius ruber*, *Lithadia obliqua*, *Mesorhoea sexspinosa*, *Parthenope pourtalesii*, *Rochinia gracilipes* e *Speocarcinus meloi*). A espécie *Myropsis quinquespinosa* foi a única que ocorreu apenas na faixa 4 e *Portunus spinimanus* nas faixas 2 e 3.

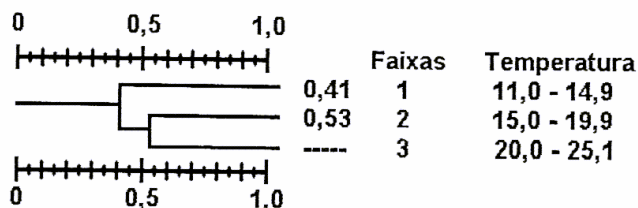
## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Lance & Williams (1967) e Williams et al. (1973), afirmam que quando há muitos zeros (ausência de espécies), na matriz de dados, o uso dos binários, em vez dos quantitativos, envolve a perda de relativamente pouca informação. Green (1971) e Field (1971) afirmam que na maioria dos conjuntos de dados ecológicos a ausência conjunta de espécies tem relativamente pouco significado. Clifford & Stephenson (1975) apontam que, em diversas circunstâncias, é indevido considerar duas entidades similares com base em que, de ambas, falta algo. Digby & Kempton (1987) interpretam como mais apropriado, quando a variável binária refere-se a presença/ausência de um caráter taxonômico ou de uma espécie num local, considerar duas espécies similares somente quando ocorrem conjuntamente nos mesmos locais, ignorando suas ausências conjuntas no cálculo do coeficiente de similaridade. Informam ainda que a medida, deste tipo, mais comumente usada é o Coeficiente de Jaccard. Motivos pelos quais foi o coeficiente escolhido para este trabalho.

Os nove cruzeiros que propiciaram as presentes informações foram heterogêneos em diversos aspectos. Os seis primeiros tiveram suas estações (locais de coleta) estabelecidas aleatoriamente e limitadas entre as profundidades de 08 e 62 m (247 estações). Os três últimos cruzeiros tiveram suas estações direcionadas em perfis, abrangendo profundidades entre 100 e 200 m (9 estações no 7º cruzeiro), e entre 10 e 200 m (42 estações nos dois restantes). Quanto ao ciclo anual, houveram 03 cruzeiros em primavera (81 estações), 03 em verão (104 estações), 02 em inverno (89 estações) e 01 em outono (24 estações), sendo que os cruzeiros de outono e inverno limitaram-se à faixa de 08 - 62 m. Tal situação condiciona um volume de informações maior e mais seguro para a faixa entre 08 e 62 m, onde houve maior número de coletas e amostragem



**A) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Faixas de temperatura de fundo (entidades) x Espécies (atributos).**



**B) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Espécies (entidades) x Faixas de temperatura de fundo (atributos).**

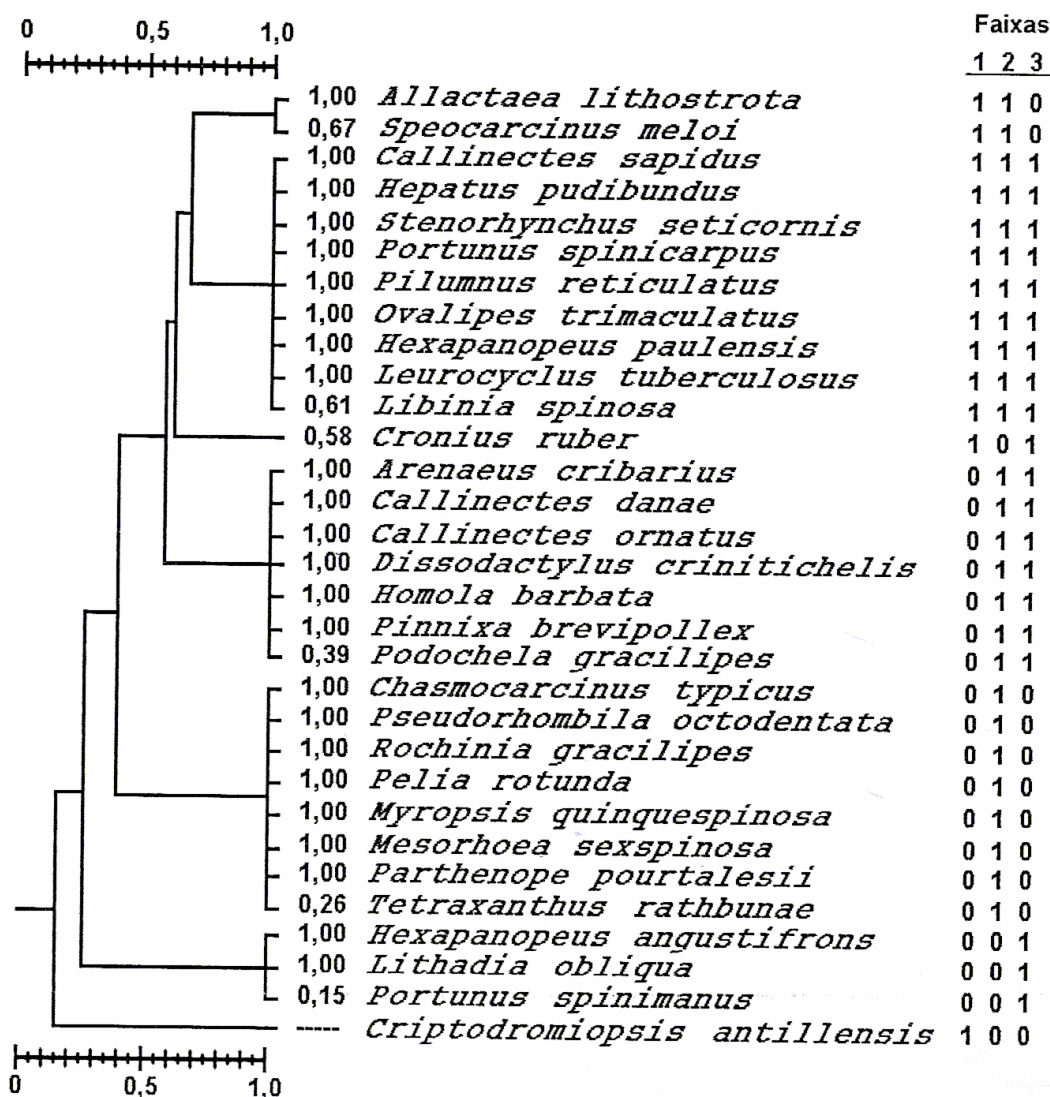
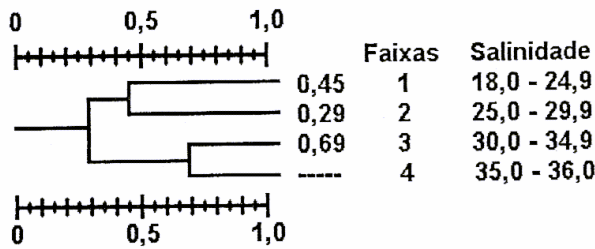


Figura 4. Dendrogramas de presença/ausência das espécies nas faixas de temperatura de fundo.

**A) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Faixas de salinidade de fundo (entidades) x Espécies (atributos).**



**B) Similaridade (Índice de Jaccard).  
Espécies (entidades) x Faixas de salinidade de fundo (atributos).**

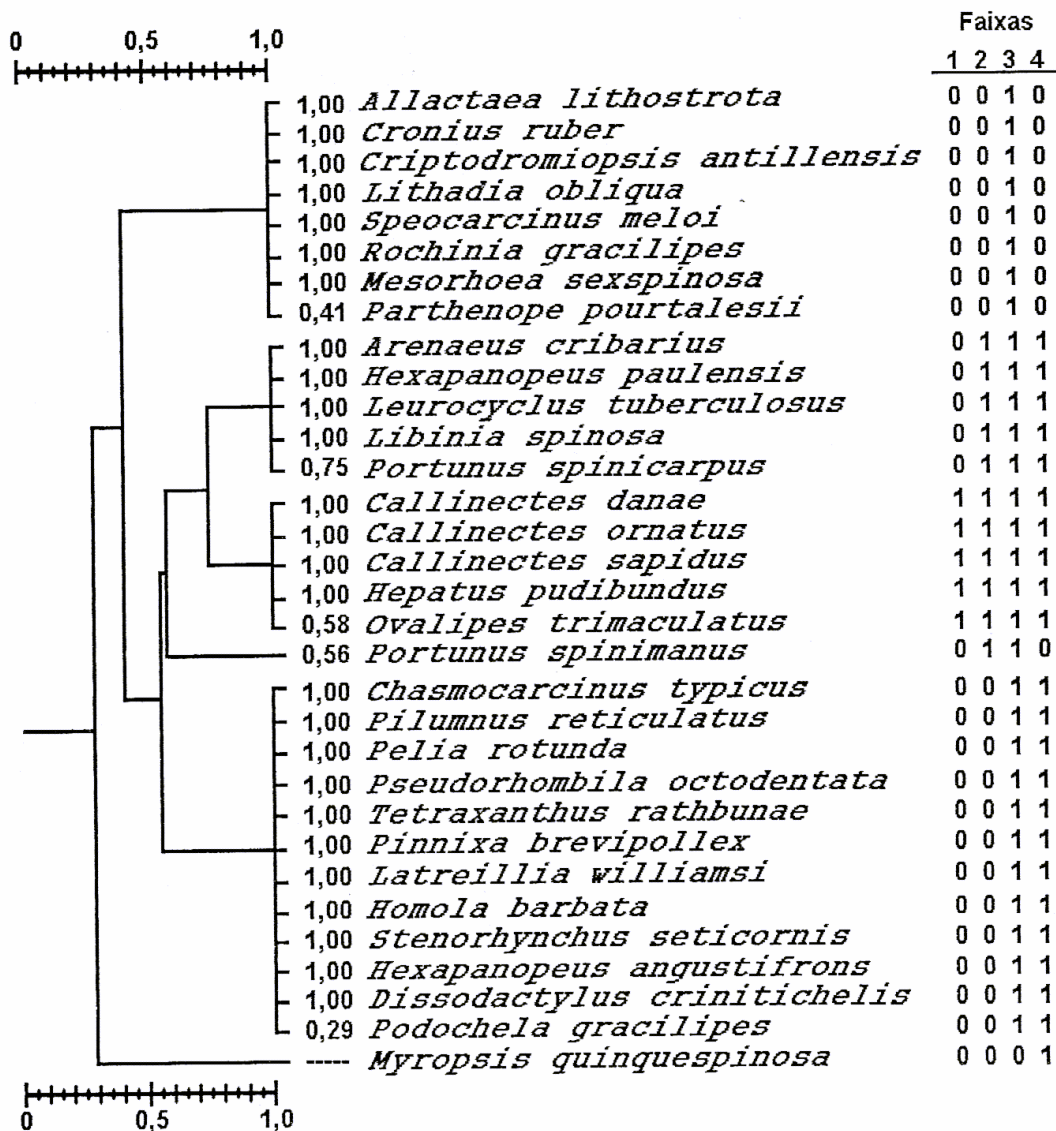


Figura 5. Dendrogramas de presença/ausência das espécies nas faixas de salinidade de fundo.

em todas as estações do ano, do que na faixa entre 62 e 200 m, onde houve menor número de coletas e ausência de amostragem em outono e inverno. Considere-se, ainda, que as técnicas utilizadas para as coletas dos dados de temperatura e salinidade, apesar de seguras, não foram acuradas o suficiente para um trabalho específico, porém permitiram acompanhar a tendência da área no assunto em questão.

A alta similaridade (0,88) verificada entre os períodos diurno e noturno, quando relacionados com a ocorrência das espécies (Figura 1A), indica que, praticamente, não houve diferença entre o conjunto de espécies coletadas no período noturno e diurno. Há ainda a considerar que tanto as espécies (Figura 1B) cujas coletas foram exclusivamente diurnas (*Allactaea lithostrota* e *Criptodromiopsis antillensis*), quanto aquelas com coletas somente noturnas (*Mesorhoea sexspinosa* e *Parthenope pourtalesii*), ocorreram, cada uma delas, em apenas duas estações de coleta. O que, por si só, não é capaz de indicar, com segurança, um hábito nitidamente diurno ou noturno. Com isto tem-se a possibilidade da utilização das amostras diurnas e noturnas, indistintamente, nas demais análises.

Do ponto de vista da comparação das estações do ano entre si, em função das espécies verificadas (Figura 2A), houve uma nítida associação entre primavera e verão, indicando a presença de conjuntos semelhantes de espécies (0,63) e uma clara diferenciação das estações de inverno e outono em relação ao núcleo primavera/verão (0,31 e 0,20 respectivamente), indicando conjuntos de espécies muito mais dessemelhantes do que semelhantes. No entanto esta similaridade, em tão baixo nível, não significa que as espécies de outono e inverno sejam totalmente diferentes das espécies de primavera e verão. Na Figura 2B pode-se observar que das dez espécies presentes no inverno, sete o foram também em primavera e verão, apenas uma não o foi também em primavera e as outras duas não foram coletadas também em verão. Algo semelhante ocorreu com as seis espécies coletadas em outono, onde quatro delas foram coletadas também em primavera e verão e duas não o foram em primavera. Considere-se ainda que as três espécies comuns em inverno e outono também ocorreram em primavera e verão. Isto mostra que, antes de haver substituição de algumas espécies por outras no ciclo anual, a área apresenta, basicamente, dois conjuntos de espécies, um que tende a dominar temporalmente a área ocupando-a por todo o ciclo anual e outro que tende a co-habitar na área, ciclicamente, apenas no período de primavera e/ou verão. O domínio temporal é exercido por um núcleo de espécies, que poderiam ser chamadas de anuais, constituído por *Callinectes sapidus*, *Libinia spinosa* e *Portunus spinicarpus*, ocupando a área por todo o ciclo anual, ao qual podem ser agregadas *Hepatus pudibundus*, *Stenorhynchus seticornis*, *Leurocyclus tuberculatus* e *Ovalipes trimaculatus*, as quais não foram coletadas apenas em outono, e *Arenaeus cribrarius*, que não foi coletada apenas em inverno. O segundo conjunto, que poderia ser designado de sazonal, de espécies encontradas apenas em primavera e/ou verão, constituiu-se por *Hexapanopeus angustifrons*, *Parthenope pourtalesii*, *Podochela gracilipes*, *Portunus spinimanus*, *Hexapanopeus paulensis*, *Homola barbata*, *Lithadia obliqua* e *Mesorhoea sexspinosa*, cujos limites sul situam-se no Rio Grande do Sul (4 primeiras) e Uruguai (4 últimas). A este grupo podem ser agregadas, com a devida cautela, pois todas tem distribuição até a Argentina, *Dissodactylus crinitichelis*, *Pelia rotunda*, *Pilumnus reticulatus*, *Pinnixa brevipollex* e *Rochinia gracilipes*, as quais Melo (1985) indica, ou como de águas temperadas quentes, ou como espécies tropicais euritérmicas. *Speocarcinus meloi* não foi incluído neste grupo por se tratar de espécie recém descrita, cujas únicas amostras conhecidas provém do Rio Grande do Sul. *Allactaea lithostrota*, *Chasmocarcinus typicus*, *Myropsis quinquespinosa*, *Pseudorhombila octodentata* e *Tetraxanthus rathbunae* também não foram incluídas por falta de indicação das efetivas ausências em outono e inverno, visto

que estas espécies ocorreram caracteristicamente na faixa de profundidade não amostrada nos cruzeiros de outono e inverno e na faixa intermediária de temperatura de fundo (cujos valores podem ocorrer em inverno e outono). No entanto, D'Incao et al. (1982), indicaram que a diferenciação de norte para sul, por eles encontrada, deva-se à ocorrência de espécies, possivelmente oriundas do sul, como *Ovalipes trimaculatus*, *Platyxanthus patagonicus* e *Leucippa pentagona*, das quais as presentes coletas não verificaram as duas últimas espécies. Tenha-se em conta, porém, que Melo (1990) considera *Leucippa pentagona* como espécie com distribuição tropical, euritérmica e com ampla valência ecológica. Por fim deve-se ter cautela em relação a esta diminuição do número de espécies, especialmente em outono, visto que as informações deste período são produto de apenas um cruzeiro (24 estações).

Melo (1985) não encontrou uma nítida divisão do litoral da região sudeste, quanto a profundidade, que pudesse ser baseada no estudo dos Brachyura tendo em vista uma constante superposição de espécies na distribuição batimétrica impedindo a visualização de linhas divisórias claras para diferentes povoamentos. No entanto, para a área em estudo, as baixas similaridades verificadas (0,30; 0,20 e 0,10) entre as diversas faixas de profundidade arbitradas (1 = 8-34m; 2 = 35-57m; 3 = 58-131m; 4 = 132-200m) indicam que ocorreram grupos de espécies pouco semelhantes entre si nestas faixas (Figura 3A), na verdade mais dessemelhantes que semelhantes. Isto é confirmado (Figura 3B), pelo fato de que todas as quatro faixas apresentaram grupo de espécies exclusivas [-faixa 1 (8-34m)= *Arenaeus cribrarius*, *Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Callinectes sapidus*, *Dissodactylus crinitichelis*, *Portunus spinimanus* e *Lithadia obliqua*; -faixa 2 (35-57m)= *Criptodromiopsis antillensis*, *Homola barbata*, *Pelidnota rotunda*, *Pilumnus reticulatus*, *Pinnixa brevipollex*, *Podochela gracilipes*, *Rochinia gracilipes*, e *Stenorhynchus seticornis*; -faixa 3 (58-131m)= *Chasmocarcinus typicus* e *Pseudorhombila octodentata*; -faixa 4 (132-200m)= *Allactaea lithostrota* e *Myropsis quinquespinosa*], sendo que houveram apenas dois grupos em faixas consecutivas [-faixas 1-2 (8-57m)= *Cronius ruber*, *Hepatus pudibundus*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Hexapanopeus paulensis* e *Ovalipes trimaculatus*; -faixas 2-3 (35-131m)= *Mesorhoea sexspinosa*, *Parthenope pourtalesii* e *Speocarcinus meloii*] e outro ocupando pelo menos 3 das 4 faixas [*Portunus spinicarpus* (8-200m); *Leurocyclus tuberculatus* e *Libinia spinosa* (8-131m)].

Desta forma tem-se a indicação de que as espécies de Brachyura, nesta área, distribuem-se em 4 faixas de profundidades, havendo pouca interrelação entre as faixas. Sendo que as faixas 1 (8-34m) e 2 (35-57m) apresentaram maior número de espécies, respectivamente 15 e 20 e as faixas 3 (58-131m) e 4 (132-200m) menor número de espécies, respectivamente 9 e 5.

Com relação a este forte decréscimo de espécies nas faixas mais profundas, considere-se que a amostragem entre 62 e 200m foi restrita a primavera e verão e bem menor do que entre 08 e 62m. Com relação ao fato de Melo (1985) não haver encontrado linhas divisórias para a região sudeste-sul, considere-se que a área aqui estudada, apesar de pertencente a citada região, situa-se em seu limite sul e representa um mínimo de área em relação à região toda.

De outro lado, comparando a presente distribuição batimétrica ao sul com a apresentada por Melo (1985) para o sudeste e a apresentada por Barreto (1991) para o norte e nordeste do Brasil tende-se a confirmar Melo (1985) que considerou que as espécies alteram os limites de sua distribuição batimétrica, dependendo das condições abióticas presentes nas regiões em que vivem.

Quanto a temperatura de fundo, a Figura 4A indica uma tendência de ocorrer um maior número de espécies semelhantes nos intervalos de maior temperatura quando relacionados entre si do que quando relacionados com o intervalo de menor

temperatura. No entanto, esta tendência não significa que os intervalos mais quentes possam ser considerados como um só, grande intervalo, deixando de ser individualizados. Observe-se que esta tendência apresentou-se fraca (0,53 - Figura 4A) e também (Figura 4B) que estes intervalos foram caracterizados por grupos de espécies exclusivas [-faixa 2 (15-19,9°C)= *Chasmocarcinus typicus*, *Mesorhoea sexspinosa*, *Myropsis quinquespinosa*, *Parthenope pourtalesii*, *Pelia rotunda*, *Pseudorhombila octodentata*, *Rochinia gracilipes*, e *Tetraxanthus rathbunae*; -faixa 3 (20-25,1°C)= *Hexapanopeus angustifrons*, *Lithadia obliqua* e *Portunus spinimanus*].

A Figura 4B mostra ainda que das 13 espécies (*Allactaea lithostrota*, *Callinectes sapidus*, *Cronius ruber*, *Criptodromiopsis antillensis*, *Hepatus pudibundus*, *Hexapanopeus paulensis*, *Leurocyclus tuberculatus*, *Libinia spinosa*, *Ovalipes trimaculatus*, *Pilumnus reticulatus*, *Portunus spinicarpus*, *Speocarcinus meloi*, *Stenorhynchus seticornis*) que ocorreram no intervalo mais frio (11-14,9°C), apenas a quarta não ocorreu faixa 2 e/ou 3, indicando que estas espécies são capazes de suportar as variações de temperatura necessárias para conviver com as condições de outono/inverno e primavera/verão, confirmando assim a possibilidade de ocupação permanente da área por um grupo de espécies e sazonal por outro, visto que das 8 espécies designadas permanentes, apenas *Arenaeus cribrarius* não ocupou os três intervalos de temperatura, e das 13 espécies consideradas sazonais apenas *Hexapanopeus paulensis* e *Pilumnus reticulatus* foram capazes de ocupar os três intervalos de temperatura, as demais ocorreram nas faixas 2 e/ou 3.

Em relação a salinidade de fundo, o pareamento mostrado na Figura 5A indica haver um grande número de espécies semelhantes nos dois intervalos de maior salinidade (faixas 3= 30-34,9 e 4= 35-36), e um pequeno número nos dois de menor salinidade (faixas 1= 18-24,9 e 2= 25-29,9), havendo ainda menor número de espécies semelhantes quando comparado qualquer dos dois intervalos de maior salinidade com qualquer dos dois de menor salinidade. Esta tendência é resultado da distribuição das espécies nos intervalos de salinidade (Figura 5B) onde se pode observar que todas as 32 espécies envolvidas nesta análise ocorreram nos intervalos de maior salinidade (faixas 3= 30-34,9 e 4= 35-36), sendo que 22 em ambas, e apenas 11 espécies ocorreram nos intervalos de menor salinidade (faixas 1= 18-24,9 e 2= 25-29,9), das quais, apenas 5 em ambas. Observe-se também o fato de que unicamente *Myropsis quinquespinosa* apresentou-se apenas no intervalo de maior salinidade (faixa 4= 35-36), indicando preferência por águas sem influência continental, enquanto as demais 31 espécies indicaram aceitar águas com influência continental. Ainda, dentre estas 31, ocorreram 8 espécies exclusivamente na faixa 3= 30-34,9 (*Allactaea lithostrota*, *Cronius ruber*, *Criptodromiopsis antillensis*, *Lithadia obliqua*, *Speocarcinus meloi*, *Rochinia gracilipes*, *Mesorhoea sexspinosa* e *Parthenope pourtalesii*). Dessa forma, o valor de salinidade 30,0 apresentou-se como um divisor de águas, onde todas as espécies conviveram em valores iguais ou superiores e apenas 11 foram capazes de suportar salinidades inferiores, sendo que 6 (*Arenaeus cribrarius*, *Hexapanopeus paulensis*, *Leurocyclus tuberculatus*, *Libinia spinosa*, *Portunus spinicarpus* e *Portunus spinimanus*), não ocorreram abaixo de 25,0 e as 5 restantes (*Callinectes danae*, *Callinectes ornatus*, *Callinectes sapidus*, *Hepatus pudibundus* e *Ovalipes trimaculatus*) apresentaram-se como as únicas espécies capazes de ocorrer em todos os quatro intervalos de salinidade.

*Libinia spinosa* e *Portunus spinicarpus* apresentaram características euribióticas para as variáveis consideradas. *Arenaeus cribrarius*, *Callinectes sapidus*, *Hepatus pudibundus*, *Leurocyclus tuberculatus* e *Ovalipes trimaculatus* apresentaram características semelhantes.

## AGRADECIMENTOS

Ao Oc. Luis Oscar Monteiro de Topin, às laboratoristas Suelma Silveira e Lúcia Lanau, aos estagiários do Laboratório de Crustáceos Decápodos do Departamento de Oceanografia e à tripulação do N/Oc. "Atlântico Sul", da FURG, pela colaboração quando da coleta e triagem do material biológico. Ao Dr. Fernando D'Incao, pelo incentivo e sugestões ao longo deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ANDERBERG, M. R. 1973. Cluster analysis for applications. New York : Academic Press. 359 p.
- BARRETO, A. V. 1991. Distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) na plataforma continental do norte e nordeste do Brasil (50° W - 38°W). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 125p.
- BOESCH, D. F. 1977. Application of numerical classification in ecological investigations of water pollution. Corvallis: U.S. Environmental Protection Agency, 114 p.
- CLIFFORD, H. T. & W. STEPHENSON. 1975. An introduction to numerical classification. Academic Press, New York, 229 p.
- D'INCAO, F.; L.O. TOPIN; J.A.F. SOUZA & P.J. RIEGER. 1982. Estudo preliminar da distribuição dos crustáceos decápodos da costa do Rio Grande do Sul entre as latitudes 30° 30' S e 33° 44' S. Atlântica, Rio Grande, 5( 2):37-38.
- DIGBY, P.G.N. & R.A. KEMPTON. 1987. Multivariate analysis of ecological communities. Chapman and Hall, London, 206 p.
- FIELD, J.G. 1971. A numerical analysis of changes in the soft-bottom fauna along a transect across False Bay, South Africa. J.exp.mar.Biol.Ecol., 7:215-253.
- GREEN, R. H. 1971. A multivariate statistical approach to the Hutchinsonian niche: Bivalve molluscs of central Canada. Ecology, 52:543-556.
- JACCARD, P. 1901. Distribution de la flore alpine dans le Bassins des Dranses et dans quelques régions voisines. Bull.Soc. vaud.Sci.nat., 37:241-272.
- LANCE, G.N. & W.T. WILLIAMS. 1967. Mixed-data classificatory programs. I. Agglomerative systems. Aust.Comput.J., 1: 15-20.
- MELO, G.A.S. 1985. Taxonomia e padrões distribucionais e ecológicos dos Brachyura (Crustacea: Decapoda) do litoral sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. 215 p. + 74 p.
- MELO, G.A.S. 1990. A presença, no litoral sudeste brasileiro, de espécies de Brachyura (Crustacea: Decapoda) originárias das regiões biogeográficas Magelânica e Argentina do Atlântico Sul. Atlântica, Rio Grande, 12( 2): 71-83.
- ORLOCI, L. 1975. Multivariate analysis in vegetation research. The Hague: Junk. 276 p.
- ROHLF, F.J. 1987. NTSYS-pc, numerical taxonomy and multivariate analysis system for the IBM PC microcomputer (and compatibles): ver. 1.30, November 11, 1987. Setauket, Applied Biostatistics Inc., New York, 37p.
- SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL. 1973. Numerical taxonomy: The principles and practice of numerical classification. W. H. Freeman, San Francisco, 573 p.
- SOUZA, J.A.F. 1994. Distribuição dos Brachyura (Crustacea - Decapoda) da plataforma rio-grandina (Rio Grande do Sul, Brasil). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 131p.
- SOUZA, J.A.F. 1997. Brachyura da plataforma meridional do Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda). Nauplius, Rio Grande, 5(2):33-58.

WILLIAMS, W. T.; G.N. LANCE; L.J. WEBB & J.G. TRACEY. 1973. Studies in the numerical analysis of complex rainforest communities. VI. Models for the classification of quantitative data. *J.Ecol.*, 61: 47-70.

