

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA BIOLÓGICA**

**CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DA  
COMUNIDADE NECTÔNICA DEMERSAL DA  
PLATAFORMA EXTERNA E TALUDE  
SUPERIOR DA REGIÃO SUL DO BRASIL  
(28°S-34°S)**

**LUCIANO GOMES FISCHER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Oceanografia Biológica da Fundação Universidade Federal do Rio Grande, como requisito parcial à obtenção do título de MESTRE.

**Orientador: Manuel Haimovici**

**RIO GRANDE  
Janeiro, 2008**

# ÍNDICE

	Página
ÍNDICE .....	I
AGRADECIMENTOS .....	II
LISTA DE TABELAS .....	IV
LISTA DE FIGURAS .....	VIII
ANEXO .....	XI
RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	3
1. INTRODUÇÃO .....	5
2. ÁREA DE ESTUDO .....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3.1. <i>Obtenção de dados</i> .....	15
3.2. <i>Métodos de análise</i> .....	20
3.2.1. <i>Diversidade</i> .....	20
3.2.2. <i>Análises multivariadas</i> .....	22
4. RESULTADOS.....	28
4.1. <i>Capturas</i> .....	28
4.2. <i>Diversidade, equitatividade e dominância</i> .....	31
4.3. <i>Condições ambientais nos levantamentos</i> .....	33
4.4. <i>Relação com variáveis ambientais</i> .....	34
4.5. <i>Assembléias</i> .....	35
4.5.1. <i>Identificação</i> .....	35
4.5.2. <i>Comparação entre Projetos</i> .....	37
4.5.3. <i>Composição de espécies</i> .....	37
4.5.4. <i>Caracterização ambiental</i> .....	40
5. DISCUSSÃO .....	41
5.1. <i>Diversidade</i> .....	42
5.2. <i>Assembléias</i> .....	44
5.2.1. <i>Mudanças entre períodos (1986-1987 vs 2001-2002)</i> .....	45
5.3. <i>Redução nas biomassas de grandes predadores</i> .....	47
5.3.1. <i>Relação com condições oceanográficas atípicas durante El Niño</i> .....	50
5.3.2. <i>Influência de fatores ambientais na estrutura e dinâmica das assembléias</i> .....	52
5.3.3. <i>Sazonalidade nas assembléias</i> .....	54
6. CONCLUSÕES .....	57
7. REFERÊNCIAS.....	59
TABELAS .....	76
FIGURAS .....	94

## AGRADECIMENTOS

À minha mãe, pelo apoio incondicional, por fazer acreditar meus sonhos e seguir com determinação. Ao meu pai, por me iniciar na pesca e me mostrar os primeiros peixes, fica aqui o apreço de um jovem pescador.

À minha amada esposa Cintia, pelo amor, compreensão e apoio infindáveis ao longo de todos esses anos, pelas férteis discussões acerca de tudo nesta vida, pelo encorajamento para seguir o rumo a favor ou contra a maré. Às três grandes preciosidades da minha vida: Julia, Anna e Theo, pelo amor, compreensão, incompreensão, questionamentos e discussões dessas crianças-prodígio.

Ao meu orientador, Dr. Manuel Haimovici, pelos preciosos ensinamentos e grande apoio durante minha vida profissional e acadêmica, minha gratidão.

Aos membros da banca, Dr. Agnaldo Silva Martins, Dr. João Paes Vieira e Dr. Jorge Pablo Castello, pelas valiosas sugestões e comentários, tanto para a dissertação como para as futuras publicações.

À Vera da secretaria da Pós-graduação em Oceanografia Biológica pelo inestimável e competente auxílio durante meus estudos de pós-graduação.

Aos companheiros antigos e atuais do Laboratório de Recursos Pesqueiros Demersais e Cefalópodes, em especial Roberta, Laurinha, Tatiana e Márcio Freire, pelo auxílio nas coletas e amostragens.

Aos inúmeros companheiros de embarques que auxiliaram na coleta e triagem do material, e sem os quais esse trabalho e muitos outros não seriam possíveis.

À tripulação do N/Oc Atlântico Sul, pelo valoroso afinco e competência com que desempenharam suas funções, sem esquecer os companheiros das memoráveis pescarias na madrugada. Ao velho lobo-do-mar “seu Manduca” (*In Memoriam*) por tornar nossa “estadia” mais agradável com suas histórias, experiências e gentil prestatividade.

Aos colegas de valiosas discussões: Garcia, Carranza, Gonzalo, Denis, Ricardo e Burns.

A todos os professores, colegas e funcionários que me auxiliaram de uma forma ou outra durante o curso, sendo inestimáveis para minha formação acadêmica e profissional.

A todas as pessoas que acreditaram em mim e me ofereceram inúmeras oportunidades ao longo de minha vida acadêmica, mesmo sem experiência.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) pela concessão da bolsa de mestrado.

## LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
<b>Tabela 1.</b> Número de arrastos de pesca realizados por faixa de profundidade e época do ano utilizados nas análises de diversidade e associações da plataforma externa e talude superior do extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) nos quatro levantamentos realizados nos Projetos TALUDE e REVIZEE.....	76
<b>Tabela 2.</b> Freqüência de ocorrência, percentual em peso e número das espécies incluídas nas análises de assembléias por faixas de profundidade e épocas do ano nos arrastos realizados no Projeto TALUDE (1986-1987) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....	77
<b>Tabela 3.</b> Freqüência de ocorrência, percentual em peso e número das espécies incluídas nas análises de assembléias por faixas de profundidade e épocas do ano nos arrastos realizados no Projeto REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....	78
<b>Tabela 4.</b> Número de famílias e espécies por ordens de peixes e cefalópodes nos arrastos de pesca realizados na plataforma externa e talude superior do extremo sul do Brasil (28°30'S e 34°40'S) nos Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002). ....	79
<b>Tabela 5.</b> Número de espécies e exemplares capturados, número esperado de espécies para uma amostra padronizada de 30.000 exemplares, Índice de Equitatividade de Pielou (J') e Índice de Diversidade de Shannon (H') calculados para cada ano, época e estratos latitudinais e de profundidade para os quatro levantamentos realizados com redes de arrasto de fundo na plataforma externa e talude superior do extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) nos Projetos TALUDE e REVIZEE.....	80
<b>Tabela 6.</b> Número de lances realizados por estratos de profundidades e anos em águas próximas ao fundo com características de correspondentes às massas de água ACAS: Água Central do Atlântico Sul (salinidade 34,6-36, 6-20°C); AIA: Água Intermediária Antártica (salinidade <34,6, <6°C); ACAS-AIA: águas de características intermediárias entre ACAS e AIA (salinidade <34,6, 6-10°C). Em itálico o lance com temperatura inferior a 10°C.que não pode ser distinguido com certeza entre ACAS e AIA.....	80
<b>Tabela 7.</b> Análise de similaridade (ANOSIM, Primer) entre os lances agrupados por diferentes épocas do ano, estratos latitudinais e de profundidades (ver <b>Tabela 6</b> ) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) nos Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002). N.S: nível de significância da hipótese nula de homogeneidade entre grupos. ....	81
<b>Tabela 8.</b> Resultados da análise de correlação iterativa BIOENV (Primer) entre a matriz ambiental de distância euclidiana e dados abióticos normalizados, e a matriz biótica de similaridade de Bray-Curtis das densidades (num/km <sup>2</sup> ) logaritmizadas das espécies	

selecionadas dos levantamentos do Projeto TALUDE (1986-1987) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Nível de Significância da amostra estatística: 0,0001,  $\rho = 0,688$ .

.....82

**Tabela 9.** Resultados da análise de correlação iterativa BIOENV (Primer) entre a matriz ambiental de distância euclidiana e dados abióticos normalizados, e a matriz biótica de similaridade de Bray-Curtis das densidades (num/km<sup>2</sup>) logaritmizadas das espécies selecionadas dos levantamentos do Projeto REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Nível de Significância da amostra estatística: 0,0001,  $\rho = 0,778$ . .....82

**Tabela 10.** Resultados das análises de similaridade (ANOSIM, Primer) entre as três principais assembléias (a: plataforma externa, b: intermediária e c: talude superior) identificadas nos levantamentos sazonais dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). .....83

**Tabela 11.** Resultados das análises de similaridade (ANOSIM, Primer) entre os Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) para as três assembléias identificadas (a: plataforma externa, b: intermediária e c: talude superior) na mesma época do ano no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Detalhes no Capítulo 4, item Assembléias.....83

**Tabela 12.** Densidades médias (kg/km<sup>2</sup>) nos lances das assembléias de plataforma externa, intermediária e de talude superior nos levantamentos do Projeto TALUDE (1986-1987) e Projeto REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).....84

**Tabela 13.** Densidades médias das espécies (num/km<sup>2</sup>), nas assembléias de plataforma externa (a), intermediária (b) e de talude superior (c) nos dois levantamentos sazonais do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Em negrito as 6 espécies com maiores densidades em cada grupo, com fundo cinza claro as que estiveram entre as 6 maiores densidades nas mesmas épocas do ano com fundo cinza escuro as que em ambos os levantamentos estiveram entre as 6 principais.....85

**Tabela 14.** Densidades médias das espécies (num/km<sup>2</sup>), nas assembléias de plataforma externa (a), intermediária (b) e de talude superior (c) nos dois levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Em negrito as 6 espécies com maiores densidades em cada grupo, com fundo cinza claro as que estiveram entre as 6 maiores densidades nas mesmas épocas do ano com fundo cinza escuro as que em ambos os levantamentos estiveram entre as 6 principais. ....86

**Tabela 15.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as similaridades dentro das assembléias de plataforma externa (a), quebra da plataforma (b) e talude superior (c) definidas para os dois levantamentos sazonais do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). DM= densidade média da espécie em num/km<sup>2</sup>, SM= similaridade média, SM/DP= razão entre a similaridade média e o desvio padrão

= consistência da similaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a similaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com SM/DP>2. ....87

**Tabela 16** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as similaridades dentro das assembléias de plataforma externa (a), quebra da plataforma (b) e talude superior (c) definidas para os dois levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). DM= densidade média da espécie em num/km<sup>2</sup>, SM= similaridade média, SM/DP= razão entre a similaridade média e o desvio padrão = consistência da similaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a similaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com SM/DP>2. ....88

**Tabela 17.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das principais espécies para as dissimilaridades entre diferentes assembléias nos mesmos levantamentos sazonais do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). DM= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com DisM/DP>2.....89

**Tabela 18.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das principais espécies para as dissimilaridades entre diferentes assembléias nos mesmos levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE. Dens. média= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com DisM/DP>2. ....90

**Tabela 19.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as dissimilaridades entre assembléias correspondentes entre os levantamentos sazonais do Projeto TALUDE. DM= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado.....91

**Tabela 20.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as dissimilaridades entre assembléias correspondentes entre os levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE. DM= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado.....91

**Tabela 21.** Espécies "características" e "discriminantes" nas assembléias identificadas nos levantamentos dos Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). As amplitudes de profundidades e temperaturas de fundo e suas médias nas assembléias estão indicadas. **A:** ambas as épocas, **ip:** inverno-primavera, **vo:** verão-outono.....92

**Tabela 22.** Valores médios e desvio padrão (em itálico) da profundidade e temperatura de fundo e massas de água correspondentes às principais assembléias (a: plataforma externa, b: intermediária e c: talude superior) identificadas em cada levantamento. ip: inverno-primavera, vo: verão-outono.....93



## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
<b>Figura 1.</b> Cortes ilustrando as massas de água tipicamente presentes na Região Sul entre o Cabo de Santa Marta Grande e Chuí no inverno e verão (baseado em Castro & Miranda, 1998 e Piola <i>et al.</i> , 2000). Abreviaturas: ASA: Água Subantártica originária da Corrente Patagônica; ASAP: Água Subantártica de Plataforma; ASTP: Água Subtropical de Plataforma; AT: Água Tropical; ACAS: Água Central do Atlântico Sul; AIA: Água Intermediária Antártica. Setas indicam direção das correntes; linhas tracejadas indicam fortes gradientes de salinidade e/ou temperatura.....	94
<b>Figura 2.</b> Contribuição percentual em peso de teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes, por estratos de profundidade nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).....	95
<b>Figura 3.</b> Contribuição percentual em número e peso por hora das principais ordens de peixes e cefalópodes capturados no conjunto dos levantamentos dos projetos TALUDE e REVIZEE no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....	96
<b>Figura 4.</b> Contribuição percentual em número e peso por hora das principais famílias de peixes e cefalópodes capturados no conjunto dos levantamentos dos projetos TALUDE e REVIZEE no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....	97
<b>Figura 5.</b> Contribuição relativa em peso (kg/km <sup>2</sup> ) de cada uma das principais espécies capturadas nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).....	98
<b>Figura 6.</b> Contribuição percentual em número (num/km <sup>2</sup> ) das 40 principais espécies em cada um dos 4 estratos de profundidade nos levantamentos dos projetos dos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S), agrupados por épocas do ano. ....	99
<b>Figura 7.</b> Número de espécies de peixes e cefalópodes associadas ao fundo: demersais e bentônicas ( <b>A</b> ), e à coluna de água: epi, bento e mesopelágicas ( <b>B</b> ) por estrato de profundidade nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). <b>C</b> : Área ocupada por cada estrato de profundidade, <b>D</b> : valor mediano da coluna de água em cada estrato de profundidade (ver texto).....	101

**Figura 8.** Riqueza de espécies para números de amostras crescentes calculada através da Técnica de Rarefação (Sanders, 1968; Hurlbert, 1971) para **(A)** cada um dos levantamentos sazonais dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) e **(B)** para os lances agrupados por estratos de profundidade no conjunto dos quatro levantamentos. ....101

**Figura 9.** Curvas de Lorenz da abundância em peso (kg/km<sup>2</sup>) nos quatro estratos de profundidade definidos nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....102

**Figura 10.** Temperaturas de fundo médias nos lances por estratos de profundidade em cada um dos quatro levantamentos realizados na plataforma externa e talude superior do no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) nos projetos TALUDE (1986 e 1987) e REVIZEE (2001 e 2002). Barras horizontais indicam intervalos de confiança de 95%.....103

**Figura 11.** Dendograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de inverno-primavera de 1986, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área (n=28°30'S-31°40'S, s=31°40'S-34°40'S), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância....104

**Figura 12.** Dendograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de verão-outono de 1987, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área (n=28°30'S-31°40'S, s=31°40'S-34°40'S), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância....105

**Figura 13.** Dendograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de inverno-primavera de 2001, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área (n=28°30'S-31°40'S, s=31°40'S-34°40'S), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância....106

**Figura 14.** Dendograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de verão-outono de 2002, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área (n=28°30'S-31°40'S, s=31°40'S-34°40'S), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância....107

- Figura 15.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 1986 e verão-outono de 1987 do projeto TALUDE, mostrando a distribuição espacial dos lances e estratos de profundidade. ....108
- Figura 16.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002 do projeto REVIZEE, mostrando a distribuição espacial dos lances e estratos de profundidade. ....109
- Figura 17.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 1986 e verão-outono de 1987, mostrando a distribuição espacial dos grupos encontrados. As linhas unem os lances com níveis de similaridades superiores a 38% nas análises de agrupamentos. ....110
- Figura 18.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002, mostrando a distribuição espacial dos grupos encontrados. As linhas unem os lances com níveis de similaridades superiores a 42% nas análises de agrupamentos. ....111
- Figura 19.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de inverno-primavera de 1986 do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).....112
- Figura 20.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de verão-outono de 1987 do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).....113
- Figura 21.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de inverno-primavera de 2001 do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).....114
- Figura 22.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de verão-outono de 2002 do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).....115
- Figura 23.** Densidade média relativa (% num/km<sup>2</sup>) de cada espécie nas três assembléias principais identificadas nos lances do projeto TALUDE nos períodos de inverno-primavera de 1986 e verão-outono de 1987 no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....116
- Figura 24.** Densidade média relativa (% num/km<sup>2</sup>) de cada espécie nas três assembléias principais identificadas nos lances do projeto REVIZEE nos períodos de inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002 no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....117
- Figura 25.** Densidades médias em peso (kg/km<sup>2</sup>) das principais ordens de peixes e cefalópodes nas assembléias de plataforma externa, intermediária e de talude superior no conjunto dos quatro levantamentos dos projetos TALUDE e REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). ....118

**Figura 26.** Riqueza de espécies calculada através da Técnica de Rarefação (Sanders, 1968; Hurlbert, 1971) para as diferentes assembléias identificadas no conjunto dos quatro levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). .....119

**Figura 27.** Curvas de Lorenz da abundância em peso (kg/km<sup>2</sup>) das espécies nas assembléias identificadas no conjunto dos quatro levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). .....119

**Figura 28.** Médias das temperaturas e profundidades de fundo nos lances das assembléias identificadas nos levantamentos dos Projetos TALUDE e REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Barras verticais indicam intervalos de confiança de 95%.....120

## ANEXO

**ANEXO 1.** Lista dos peixes e cefalópodes identificados nas capturas com rede de arrasto de fundo na Região Sul-Sudeste nos levantamentos dos Projetos Talude (1986-19887) e REVIZEE (2001-2002). **T:** presentes no Projeto Talude, **R:** presentes no Projeto REVIZEE, **A:** presentes em ambos os projetos.....121

## RESUMO

A composição e distribuição das espécies de peixes e cefalópodes demersais da plataforma externa e talude superior (100 e 600 m) do extremo sul do Brasil (28°S-34°40'S) foi estudada a partir de quatro levantamentos de arrasto de fundo, representando o inverno-primavera (ip) e verão-outono (vo) em dois períodos 1986-1987 (Projeto TALUDE) e 2001-2002 totalizando 167 arrastos (Projeto REVIZEE).

Ao todo foram capturadas 222 espécies, 139 no primeiro levantamento e 197 no segundo, com maior número de espécies nas ordens Perciformes, Rajiformes, Gadiformes, Teuthida, Myctophiformes e Stomiiformes. Os Perciformes contribuíram com a maior biomassa em ambos os levantamentos, seguido dos Carcharhiniformes no primeiro e Teuthida e Gadiformes no segundo. O número de espécies bentônicas e demersais diminuiu com a profundidade e os índices de dominância aumentaram com a profundidade.

Análises de agrupamento e de escalonamento multidimensional com base nas densidades numéricas das principais espécies nas capturas apresentaram o mesmo padrão nos quatro levantamentos: 3 assembléias distintas que caracterizaram a plataforma externa, uma faixa intermediária e o talude superior caracterizadas por espécies "características" e por "discriminantes" entre assembléias adjacentes.

A estrutura das assembléias apresentou forte correlação com a temperatura e profundidade de fundo, e pequena variação sazonal, em parte relacionada aos padrões migratórios de algumas espécies. Mudanças na composição de espécies

e densidade relativa entre os períodos são relacionadas à sobrepesca de grandes predadores.

As três assembléias apresentaram deslocamento para águas mais rasas no inverno-primavera e mais profundas no verão-outono, possivelmente relacionados aos deslocamentos da Frente Subtropical de Plataforma e à maior disponibilidade de alimento em águas mais rasas. Condições atípicas, durante o período de “El Niño” no verão-outono de 1987, com redução nas temperaturas de fundo, estiveram associadas ao deslocamento das assembléias em direção a águas profundas.

As mudanças observadas na composição e densidades relativas das espécies nas assembléias entre as décadas de 1980 e 2000 podem ser relacionadas a efeitos diretos e indiretos do aumento nas atividades pesqueiras, com a redução de espécies de interesse comercial de maior tamanho, mais longevas e de maturação tardia, como os elasmobrânquios e o cherne-poveiro, além do aumento da biomassa de suas presas potenciais, como *Merluccius hubbsi* e *Urophycis mystacea*, ou competidores como *Lophius gastrophysus*.

**Palavras-chave:** assembléias, associações de peixes, diversidade, peixes demersais, Sul do Brasil.

## ABSTRACT

Demersal fish and cephalopods species composition and distribution of the outer shelf and upper slope (100 e 600 m) of Southern Brazil (28°S-34°40'S) were studied from data collected in four surveys performed as part of the TALUDE project in winter-spring 1987 and summer-autumn 1987, and the REVIZEE project in winter-spring 2001 and summer-autumn 2002.

Overall, 222 species were recorded, 139 in 1986-1987 and 197 in 2001-2002. The largest number of species were from the orders Perciformes, Rajiformes, Gadiformes, Teuthida, Myctophiformes e Stomiiformes. Perciformes was the main order contributing in biomass in both surveys, followed by Carcharhiniformes in TALUDE and Teuthida and Gadiformes in REVIZEE. Benthic and demersal species numbers decreased with increasing depth and dominance increased with depth.

Cluster and multidimensional scaling analysis based in the numerical densities of the most frequent or abundant species showed the same pattern in all four surveys, three assemblages on the outer shelf, intermediate and upper slope were characterized by several common species and distinguished from adjacent assemblages by discriminant species. The species seasonal structure of the assemblages showed strong correlation with depth and bottom temperature and little seasonal variation, in part due to migratory patterns of some abundant species.

The assemblages shifted seasonally between shallower waters in winter-spring to deeper waters in summer-autumn. Lower bottom temperatures during "El Niño" of the summer-autumn of 1987 were associated to the outer shelf assemblages shift to deeper waters.

Assemblages changes between the 1980 and the 2000 decades were attributed to the increase in fishing intensity. Overfishing of large, long living and slow growing predatory fishes induced increases in the faster growing competitors as *Lophius gastrophysus* and potential prey species as *Merluccius hubbsi* and *Urophycis mystacea*.

**Key words:** assemblages, diversity, demersal fishes, southern Brazil



## 1. INTRODUÇÃO

O ecossistema marinho do sul do Brasil possui a maior abundância de recursos pesqueiros demersais do país, devido à influência do fenômeno da convergência subtropical, que traz águas frias de alta produtividade de regiões mais ao sul (Piola, 2000; Odebrecht & Castello, 2001), e também devido à existência de uma plataforma continental larga e talude superior com baixa declividade cobertos em sua maior parte de fundos de areia ou lama (Figueiredo & Tessler, 2004).

A pesca na região é intensa, e as espécies demersais representaram em média mais de 75% da produção pesqueira no período 1975-1994 nessa região, destacando-se nesse grupo os peixes teleósteos com mais de 70% desse montante (Haimovici, 1997). Desde o início dos anos 1980 tem sido constatado um paulatino declínio nas toneladas desembarcadas da maioria das espécies-alvo da pesca demersal, evidenciando a falta de êxito no manejo dos recursos pesqueiros demersais da região (Vooren & Klippel, 2005; Haimovici *et al.*, 2006a; Valentini e Pezzuto, 2006).

A maioria das principais pescarias mundiais tem sido administrada através de modelos monoespecíficos, em alguns casos com sucesso, mas na maior parte conduzindo a uma exploração não sustentável (Hilborn, 2005). Vários trabalhos indicam que parte do problema se deve a que muitas pescarias comerciais, incluindo as de pesca de arrasto de fundo são multiespecíficas (Hilborn *et al.*, 2003; Jennings, 2006). Os modelos monoespecíficos ignoram as interações do ecossistema, o que têm estimulado

a proposta de adoção de um enfoque ecossistêmico no manejo das pescarias (Pikitch *et al.*, 2004). Este enfoque não substitui os métodos tradicionais de avaliação de estoques, mas contribui a uma visão mais completa, principalmente quando as capturas incluem quantidades expressivas de capturas incidentais como é o caso da pesca de arrasto de fundo (Francis *et al.*, 2007).

A identificação dos padrões de distribuição e de associação de espécies nas capturas é considerada fundamental para a compreensão dos estoques multiespecíficos e para o delineamento de estratégias de manejo orientadas ao ecossistema (Caddy & Sharp, 1986), e recentemente tem sido proposta a adoção de assembléias como unidades de manejo (Jennings, 2006). Com algum entendimento da co-ocorrência espacial e temporal de espécies em assembléias pode ser possível, por exemplo, gerenciar grupos de espécies como entidades ecológicas (Tyler *et al.*, 1982; Jay, 1996; Mahon *et al.*, 1998; Beentjes *et al.*, 2002). Para fornecer subsídios para este enfoque, vêm sendo realizados trabalhos de caracterização das assembléias vulneráveis a diferentes artes de pesca nas mais diversas regiões (Smale *et al.*, 1983; Bianchi *et al.*, 2000; Koranteng, 2001; Beentjes *et al.*, 2002; Pihl & Wennage, 2002; Massutí & Moranta, 2003; Labropoulou & Papaconstantinou, 2004; Jaureguizar *et al.*, 2006; Sousa *et al.*, 2005; Abad *et al.*, 2007).

As assembléias também são denominadas associações por alguns autores, e geralmente resultam da determinação, através de técnicas de análise multivariada, de grupos de espécies com padrões similares de distribuição ou co-ocorrência. Neste projeto o termo assembléia é utilizado para

designar grupos de espécies disponíveis e vulneráveis a certo tipo de amostrador e que ocorrem repetidamente (Margalef, 1980), independentemente da existência de interações entre elas (Wootton, 1990). Ao longo do trabalho, o termo agrupamento é também utilizado para designar as assembléias, já que são identificadas por possuírem padrões semelhantes e se apresentarem agrupadas nas análises multivariadas.

Diversos levantamentos sobre a composição de espécies, distribuição e abundância de peixes e cefalópodes vulneráveis à pesca de arrasto de fundo no sul do Brasil foram desenvolvidos nas últimas décadas. Nos programas GEDIP I e II (Vazzoler & Iwai, 1971; Vazzoler *et al.*, 1973) foram utilizadas redes de arrasto camaroeiras de cabo real único e *beam trawl*, realizados a bordo do N/Oc. Prof. W. Besnard entre 1968 e 1973, em profundidades de 12-215 m sobre a plataforma do Rio Grande do Sul entre 29°S e 35°S. O N/Oc “Atlântico Sul” realizou uma série de cruzeiros de arrasto de fundo com redes comerciais entre 1981 e 1983 abrangendo a plataforma continental até 120 m de profundidade entre 30°40’S e 34°40’S no quais foram estudados os teleósteos demersais e cefalópodes (Projeto ATEDE: Haimovici & Perez, 1991; Haimovici *et al.*, 1996). Também com o N/Oc Atlântico Sul utilizando redes de arrasto de fundo foi realizado o Projeto TALUDE entre 1986 e 1987, abrangendo a plataforma externa e talude superior entre 120 e 587 m de profundidade ao longo do Rio Grande do Sul entre 29°S e 35°S (Vooren *et al.*, 1988). Mais recentemente, entre 2001 e 2002 foi realizada uma segunda série de prospecções com redes de arrasto de fundo na plataforma externa e talude

superior entre 22°S e 34°40'S, que nesta dissertação serão denominadas Projeto REVIZEE (Bernardes *et al.*, 2006; Haimovici *et al.* no prelo).

Com os dados destes levantamentos foram realizadas algumas tentativas de identificar as principais assembléias nectônicas demersais da região: Benvegnu-lé (1978) utilizou análises de agrupamentos para identificar assembléias de teleósteos capturados no programa GEDIP I. Haimovici *et al.* (1994) utilizaram análises de correspondência para ordenar as capturas de teleósteos demersais capturados no Projeto TALUDE. Martins (2000) utilizou parte dos dados de capturas dos Projetos ATEDE e TALUDE para identificar assembléias de teleósteos demersais e cefalópodes através de técnicas de ordenação e classificação.

Também na região Sul, mas utilizando capturas de outras artes de pesca, foram realizadas tentativas de identificação de assembléias nectônicas. A partir de levantamentos realizados com redes de arrasto meia-água a bordo do N/Oc "Atlântico Sul" em 1980, 1982, 1987 e 1988, entre Conceição (31°40'S) e Chuí (34°40'S), Mello *et al.* (1992) analisaram as associações de pequenos peixes e cefalópodes pelágicos de plataforma. A partir das capturas de espinhel de fundo realizadas de 100 a 500 m com a embarcação "Margus II", em 1996-1997 entre o Cabo São Tomé - RJ (22°S) e Chuí - RS (34°40'S), Ávila-da-Silva & Haimovici (2004) analisaram as associações de peixes demersais vulneráveis a anzóis.

Com base em dados dos Projetos TALUDE e REVIZEE, o objetivo primário deste estudo foi o de analisar as mudanças na composição da fauna nectônica e identificar e caracterizar a estrutura das assembléias de espécies

demersais sobre a plataforma continental externa e talude superior da região Sul do Brasil, entre o cabo Santa Marta 28°S e Chuí 34°30'S e examinar mudanças que possam ter ocorrido nestas assembleias entre as décadas de 1980 e 2000. O estudo também procurou identificar os fatores que determinam a estrutura das comunidades nectônicas demersais na área de estudo e correlacionar os parâmetros ambientais e atividades antropogênicas com a estrutura e dinâmica das assembleias.

## 2. ÁREA DE ESTUDO

A região de estudo compreendeu a área entre o Cabo da Santa Marta Grande e Chuí (28°33'S a 34°34'S) entre 100 e 600 m de profundidade. A superfície total desta área é de aproximadamente 70.671 km<sup>2</sup>, dos quais 47.401 km<sup>2</sup> (67%) se situam entre as isóbatas de 100 e 200 m, e 23.270 km<sup>2</sup> (33%), entre as isóbatas de 200 e 600 m.

A linha da costa e a topografia de fundo da plataforma da Região Sudeste-Sul do Brasil são relativamente regulares. A plataforma na região do Cabo de Santa Marta Grande tem cerca de 110 km, se alargando até o máximo de 140 km em Tramandaí, 170 km na barra de Rio Grande e 140 km em frente ao Arroio Chuí (33°48'S). As isóbatas, aproximadamente paralelas à costa e à quebra de plataforma (geralmente entre 160 e 190 m), estabelecem uma passagem suave de uma plataforma com uma declividade sempre inferior a 2 m/km, ou 0°08', para um talude superior com gradiente pouco acentuado, de cerca de 20m/km ou 1° (Zenbruscki *et al.*, 1972). As exceções ocorrem entre Rio Grande e Chuí, onde a inclinação da região de talude é maior, de 80 a 130 m/km.

O levantamento de dados geológicos indicou que as areias predominam na plataforma interna de toda a região e as lamas na plataforma externa e talude; ao norte do Rio de Janeiro ocorrem sedimentos de maior granulometria (Figueiredo & Madureira, 2004). Em relação à composição dos sedimentos em profundidades superiores a 100 m, os litoclásticos (<30% de carbono) predominam ao sul do Estado de São Paulo e os bioclásticos (>30% de

carbono) ao norte; os litoclásticos estão em águas mais rasas, enquanto os bioclásticos em águas mais profundas. Fundos duros ocorrem em áreas restritas do talude superior mais ao sul. Os bioclásticos estão representados por “concheiros” mais esparsos e isolados na plataforma interna (Figueiredo & Madureira, 2004).

Em relação à hidrografia, na superfície oceânica sobre o talude da Região Sudeste-Sul, flui em direção ao sul a Água Tropical da Corrente do Brasil (AT, temperatura  $>20^{\circ}\text{C}$ , salinidade  $>36,4$ ). Sob esta massa de água está a Água Central do Atlântico Sul (ACAS, cujo limite inferior de temperatura se encontra entre  $6^{\circ}\text{C}$  e  $10^{\circ}\text{C}$  e o superior em  $20^{\circ}\text{C}$ , e que tem salinidade de 34,6 a 36,0), que, desde o sul do Cabo São Tomé, flui em direção sul até profundidades maiores que 500 m (Figura 1). Abaixo desta profundidade, flui em direção norte a Água Intermediária Antártica (AIA, temperatura de  $3^{\circ}\text{C}$  a  $6^{\circ}\text{C}$ , salinidade de 34,2 a 34,6) (Sverdup *et al.*, 1942; Thomsen, 1962; Stramma & England, 1999; Silveira *et al.*, 2000). Já a plataforma entre  $20^{\circ}\text{S}$  e  $40^{\circ}\text{S}$  é ocupada por duas massas de água originárias da diluição de águas de origens oceânicas por descargas continentais (Piola *et al.*, 2000). Estas são: a Água Subtropical de Plataforma (ASTP,  $>18^{\circ}\text{C}$  e salinidade de 33,5 a 35,9), formada pela mistura da ACAS com a água costeira, e a Água Subantártica de Plataforma (ASAP, salinidade de 33,5 a 34,1 e temperaturas de  $10^{\circ}\text{C}$  a  $14^{\circ}\text{C}$  no inverno, e de  $12^{\circ}\text{C}$  a  $20^{\circ}\text{C}$  no verão), formada pela mistura de águas oriundas da plataforma continental argentina, a chamada Corrente Patagônica, descrita por Brandhorst & Castello (1971) com águas de origem continental.

Na plataforma da região ao sul do Cabo de Santa Marta Grande, a característica mais marcante é a variação sazonal da temperatura da água e da estratificação da temperatura, que é forte no verão, e fraca ou inexistente no inverno (Castro & Miranda, 1998). No inverno, próximo à costa, existe a presença marcante de águas costeiras de baixa salinidade, resultantes da descarga continental do Rio da Prata e da Lagoa dos Patos. Também ocorre a Frente Subtropical de Plataforma (FSTP), aproximadamente perpendicular à linha de costa na faixa costeira e paralela e próxima ao talude e que separa a Água Subantártica de Plataforma (ASAP) da Água Subtropical de Plataforma (Piola *et al.*, 2000).

Sobre o talude, ao norte da posição da FSTP, tem-se a presença da Corrente do Brasil e sob esta, deslocando-se para o sul, a ACAS, cujo meandramento pode provocar sua intrusão sobre a plataforma continental (Castro & Miranda, 1998). Ao sul da FSTP, um forte gradiente de temperatura e salinidade, paralelo à costa, define uma frente que marca a separação entre Águas Subantárticas de Plataforma com a ACAS. Nesta região, sobre o talude superior, entre o final do outono e meados da primavera, se observa também a margem oeste da frente de convergência entre as correntes do Brasil e das Malvinas que oscila sazonalmente (Piola *et al.*, 2000; Soares & Möller, 2001) (Figura 1-A). Nos meses quentes, a FSTP se desloca para o sul para águas uruguaias e argentinas, enquanto na plataforma sul do Brasil as águas costeiras abrangem uma faixa estreita, e a plataforma interna pode estar tomada por ASTP com intrusões da Corrente do Brasil (Figura 1-B). Este quadro é variável de ano a ano, podendo em alguns a Corrente do Brasil cobrir



toda a plataforma (Castello & Odebrecht, 2001), ou a plataforma interna estar tomada por águas de baixa salinidade sob a influência do Rio da Prata (Piola *et al.*, 2005).

A produtividade da plataforma da Região Sul é relativamente alta no inverno e na primavera, devido ao aporte de nutrientes de origem terrígena e do deslocamento para o norte da ASAP (Castello *et al.*, 1997). Outros mecanismos de fertilização são as ressurgências costeiras, originadas pela forte ação dos ventos de NE na primavera e no verão, que provocam a divergência de águas superficiais e causam advecção da ACAS sobre a plataforma entre 28°S e 32°S (Figura 1-B). Somam-se a isso as ressurgências no talude, mais comuns no inverno e primavera, quando a ACAS, a Corrente do Brasil e o ramo costeiro da Corrente de Malvinas formam vórtices de circulação ciclônica (Garcia, 1997).

Em relação à ictiofauna, na plataforma predominam espécies demersais, particularmente cienídeos sendo que a plataforma e o talude superior são áreas de criação de peixes demersais de importância comercial (Haimovici *et al.*, 1994; Haimovici *et al.*, 1996). Atuns e espécies afins ocorrem ao longo do talude da Região Sul no inverno. Várias das espécies demersais mais abundantes de plataforma e talude superior migram sazonalmente durante o inverno acompanhando o deslocamento, para o norte, da Convergência Subtropical (Haimovici *et al.*, 1997). Sobre o talude superior ocorrem também pescarias de linha de mão e espinhel de fundo e, mais recentemente, de arrasto de fundo dirigido principalmente a merluza, abrótea-de-profundidade, peixe-sapo e calamar-argentino (Haimovici *et al.*, 2003; Perez *et al.*, 2003).

Uma pescaria de bonito-listrado ocorre no sul nos meses de novembro a maio ao longo da isóbata de 200 m, reforça a hipótese da existência de uma ressurgência de borda da plataforma no extremo sul do Brasil (Andrade & Garcia, 1999).

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1. *Obtenção de dados*

Os dados utilizados provieram dos Projetos TALUDE e REVIZEE em cruzeiros realizados com o N/Pq “Atlântico Sul”, arrasteiro de popa com 295 toneladas de arqueação, 35,9 m de comprimento e 860 HP de potência do motor principal e guinchos hidráulicos de pesca providos de 2000 m de cabo de aço de 3/4 de polegada de diâmetro. Os levantamentos sazonais do Projeto TALUDE foram realizados durante o inverno-primavera de 1986 (julho, agosto e setembro) e o verão-outono de 1987 (março e maio), e os levantamentos do Projeto REVIZEE em inverno-primavera de 2001 (junho e setembro) e verão-outono de 2002 (dezembro e março).

A rede utilizada no Projeto TALUDE foi de polietileno com tralha inferior de 28 m e superior de 23,4 m; a tralha inferior era guarnecida de roletes de aço ocos, de 40 cm de diâmetro no centro e 30 cm nas laterais; as portas eram de aço em “V” de 450 kg. Os brincos eram de 30 m e as malhetas de 80 m. A malha no saco era de 50 mm medida entre nós opostos com a malha esticada, com um forro de igual malha e um sobressaco de malha de 80 mm de fio duplo. No Programa REVIZEE foi utilizada uma rede “Engel Star Balloom Trawl” de grande abertura vertical com 439 malhas de 160 mm na boca. A tralha inferior era do tipo “rockhopper”, com a parte central, de 20,8 m, provida de bobinas de borracha de 300, 200 e 130 mm de diâmetro, e as duas extensões laterais de 9,8 m, com discos de borracha de 75 mm de diâmetro, totalizando 40,4 m. Foram utilizadas portas retangulares de 550 kg. Os brincos utilizados tinham 50

m e malhetas 5 m. O interior do sacador era forrado com duas panagens, uma de fio duplo de aproximadamente 32 mm de distância entre nós opostos e a segunda de fio simples, com aproximadamente 27 mm entre nós opostos.

A distribuição dos lances em ambos os levantamentos atendeu ao objetivo de estudar a composição da fauna, e a distribuição e abundância de várias espécies sobre as quais as informações prévias eram escassas, situação na qual é recomendado um padrão o mais uniforme possível (Gunderson, 1993). Como a profundidade e a latitude são fatores importantes da distribuição das espécies (Moyle & Cech, 1988; Bianchi, 1991) os lances foram planejados em perfis perpendiculares à costa nos quais foram realizados entre 5 e 7 arrastos, procurando ter representadas as diferentes profundidades. Nas regiões com forte declive, os lances de algumas faixas de profundidade foram suprimidos e naquelas com pequeno declive lances adicionais foram incluídos, visando uma representação proporcional às extensões representadas. A exata posição dos lances não foi preestabelecida, procurando-se otimizar a utilização do navio, aproveitar a experiência do mestre, minimizar o tempo de procura de fundos e, maximizar o número de lances realizados a cada dia. As melhoras tecnológicas introduzidas no projeto REVIZEE, como posicionamento por satélite e redes mais eficientes com *rockhopper*, permitiram uma cobertura mais uniforme da área de estudo e a realização de mais lances por dia de mar.

Nos levantamentos de 1986-1987 foram registrados os dados de temperatura da coluna de água adquiridos com termômetro de inversão ou batitermógrafo, enquanto que nos de 2001-2002 com perfilador de

condutividade, temperatura e profundidade - CTD Seabird SBE 19. As massas de água dos lances realizados no Projeto REVIZEE foram identificadas segundo diagramas TS (Haimovici *et al.*, no prelo) e as massas relativas aos lances do Projeto TALUDE segundo uma aproximação com valores de temperatura e salinidade, e em alguns casos, somente com valores de temperatura.

Em todos os levantamentos, os lances foram iniciados entre o amanhecer e duas horas antes do crepúsculo. As distâncias percorridas nos arrastos em 1986-1987 foram estimadas a partir da duração dos lances (em geral de uma hora) e da velocidade de arrasto, padronizada através do odômetro em 3 nós. Em 2001-2002, os lances foram em geral de 30 minutos e as distâncias percorridas foram as registradas no navegador por satélite. Para o cálculo da abertura horizontal da rede foi utilizado o índice de abertura proposto por Alverson (1971) de 45% da tralha inferior da rede, que foi de 12,76 m e 18,18 m para 1986-1987 e 2001-2002 respectivamente. As áreas varridas (km<sup>2</sup>) em cada lance foram calculadas multiplicando-se a distância do arrasto pelo índice de abertura da rede.

Em cada lance foram registrados o peso total e número de exemplares de todas as espécies ou táxons na captura. Capturas pequenas foram triadas em sua totalidade, as amostragens de capturas maiores foram divididas em duas etapas: na primeira foram separados, contados e pesados por espécies, os exemplares maiores. Na segunda etapa o resto da captura foi pesado e uma amostra de uma ou duas caixas (30 ou 60 kg aproximadamente) foi triada por espécies ou táxons, sendo registrado o número e peso total de cada espécie

ou categoria. A captura total de cada espécie foi a soma da fração dos exemplares grandes e a fração estimada a partir da amostragem de organismos pequenos.

Listas completas das espécies capturadas nos levantamentos do Projeto TALUDE podem ser encontradas em [Haimovici et al. \(1994\)](#) (peixes teleósteos) e [Haimovici & Perez \(1991\)](#) (cefalópodes) e para os levantamentos de arrasto do Programa REVIZEE em [Bernardes et al. \(2005\)](#) (peixes) e [Haimovici et al. \(no prelo\)](#) (cefalópodes e peixes). As espécies de peixes foram classificadas quanto ao hábitat segundo [Bernardes et al. \(2005\)](#) e os cefalópodes segundo [Haimovici et al. \(no prelo\)](#).

Para as análises realizadas foram incluídos os dados de capturas por espécies de 54 lances do Projeto TALUDE e 113 do Programa REVIZEE, nos quais as capturas foram superiores a 50 exemplares e duração superior a 20 minutos. [Bianchi & Høisæter \(1992\)](#), analisando as capturas de arrastos de fundo na costa ocidental da África, mostram que na maioria das situações, a utilização de número ou biomassa apresenta resultados semelhantes. As capturas de ambos os levantamentos foram padronizadas em densidades em número por quilômetro quadrado (num/km<sup>2</sup>). Em algumas análises, dentro dos mesmos levantamentos, foram utilizados comparativamente números e pesos por hora de arrasto. Para as análises relacionadas com a profundidade, os lances foram agrupados *a posteriori* em 4 estratos (100-149, 150-219, 220-399, 400-600 m), procurando manter em cada estrato números aproximadamente iguais de lances de ambos os projetos (**Tabela 1**).

As matrizes originais das densidades das espécies por amostras foram submetidas previamente a uma redução, eliminando-se as espécies raras e aquelas não adequadamente amostradas com arrasto de fundo, visando reduzir o ruído nas análises (Legendre & Legendre, 1998). A seleção de espécies foi feita separadamente para ambos os projetos, e somente peixes e cefalópodes foram selecionados para compor as matrizes. Vários critérios de seleção das espécies foram comparados para determinar aquele que reduzisse o tamanho das matrizes sem gerar perdas relevantes significativas na caracterização das assembléias.

Para as análises multivariadas foram incluídas espécies que apresentavam frequência de ocorrência maior ou igual a 40% em pelo menos um dos 4 estratos de profundidade predefinidos. Por não serem adequadamente amostradas com esta arte de pesca, foram excluídas as espécies de habitats epi e mesopelágicos e todos os peixes das Ordens Myctophiformes e Stomiiformes. Esses critérios de seleção levaram ao total de 34,8% em peso e 87,8% em número do total capturado no Projeto TALUDE (1986-1987), sendo posteriormente incluídos *Galeorhinus galeus*, *Polyprion americanus* e *Squatina argentina* por terem uma elevada contribuição em peso, ficando a seleção final com 88,7% e 89,1% em peso e número, respectivamente resultando em uma matriz com 38 espécies: 27 teleósteos, 6 elasmobrânquios e 5 cefalópodes (**Tabela 2**). A seleção de espécies capturadas no Projeto REVIZEE (2001-2002) representou 86,7% em peso e 68,7% em número do total capturado, e a matriz incluiu 46 espécies: 5 cefalópodes, 4 elasmobrânquios e 37 teleósteos (**Tabela 3**), o menor

percentual em número foi devido à exclusão das capturas muito numerosas de mictofídeos.

## 3.2. Métodos de análise

### 3.2.1. Diversidade

Foram calculadas as diversidades gama (a diversidade global em um conjunto de amostras) por serem mais utilizáveis em comparações futuras, visto que a diversidade alfa (a diversidade em uma amostra) é muito mais dependente das características das amostras coletadas, como o petrecho utilizado e esforço, se tornando pouco útil em termos comparativos, além de freqüentemente induzir a erros interpretativos, além de não indicar a heterogeneidade entre amostras. A diversidade de teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes foi analisada nas suas duas componentes: a riqueza de espécies e a equitatividade. A riqueza de espécies foi calculada através da Técnica de Rarefação, que permite a comparação do número de espécies entre amostras com diferentes números de indivíduos (Sanders, 1968; Hurlbert, 1971; James & Rathbun, 1981). O número de espécies esperado para uma amostra de  $n$  indivíduos tomados aleatoriamente da comunidade  $ES(n)$  é calculado como:

$$E(S_n) = \sum_{i=1}^s \left[ 1 - \frac{\frac{N - Ni}{n}}{\frac{N}{n}} \right],$$



onde  $N$  é o número total de indivíduos coletados;  $S$ = número total de espécies da comunidade;  $N_i$  é o número de indivíduos da espécie  $i$  naquela amostra e  $n$ = tamanho da amostra padronizada, para a qual o número de espécies é estimado, que deve ser menor que a abundância total de indivíduos da menor amostra. A representação gráfica do  $ES(n)$  em função dos números de indivíduos coletados permite comparações entre assembleias distintas (Ludwig & Reynolds, 1988).

A equitatividade expressa o quão igualmente estão distribuídos os indivíduos entre as diferentes espécies e pode ser calculada através do índice de equitatividade de Pielou  $J'$  (Pielou, 1966; 1969):

$$J' = \frac{H'}{\log(s)}$$

onde  $S$ = riqueza média de espécies,  $\log(s)=H'máx$ , que é a máxima diversidade que pode ser atingida se todas as espécies forem igualmente abundantes;  $H'$  é o Índice de Diversidade de Shannon, calculado como:

$$H' = -\sum_i p_i (\ln p_i)$$

onde,  $p_i$  é a proporção no número total da  $i$ -ésima espécie.

A dominância e equitatividade foram ilustradas através de Curvas de Lorenz, nas quais as abundâncias acumuladas das espécies são plotadas no eixo das ordenadas, e as espécies em ordem decrescente de abundância no eixo das abscissas, em escala percentual. A bissetriz entre os dois planos é a reta de equitatividade perfeita, e os eixos indicam a dominância completa.

As comparações dos fatores ambientais (temperatura e profundidade) que caracterizam diferentes grupos de amostras (estratos de profundidades, assembléias, etc.) foram realizadas através de análise de variância não paramétrica de Kruskal-Wallis (Zar, 1984:176), pois os pressupostos de normalidade e homogeneidade de variâncias raramente foram atendidos.

### 3.2.2. Análises multivariadas

Para as análises multivariadas de classificação e ordenação, as matrizes de similaridade de espécies entre lances foram elaboradas com base nas densidades em número de cada espécie em cada lance. Com o propósito de reduzir a importância de espécies com densidade extremamente elevadas e para contornar as muitas ausências das espécies nas amostras, as densidades, em kg/km<sup>2</sup>, foram transformadas no logaritmo natural, adicionadas de uma unidade. A transformação logarítmica além de reduzir a importância das espécies mais abundantes, permite que, tanto espécies de média abundância como espécies raras exerçam alguma influência no cálculo da similaridade (Clarke & Warwick, 2001: 2-3; McCune & Grace, 2002: 68). O índice de similaridade utilizado foi o de Bray-Curtis, amplamente utilizado e que apresenta algumas propriedades desejáveis em análises ecológicas: 1)  $S=0$  se duas amostras não têm espécies em comum; 2)  $S=100$  somente se duas amostras são idênticas; 3) mudanças de escala ( $m \rightarrow mm$ ,  $t \rightarrow g$ ) nas medidas não afetam  $S$ ; 4) “ausências conjuntas” de espécies não têm efeito em  $S$ ; 5) o valor de  $S$  não é alterado pela inclusão ou exclusão de uma espécie que tem

“ausência conjunta” nas duas amostras (Legendre & Legendre, 1998; Clarke & Warwick, 2001: 2-3; McCune & Grace, 2002: 48; Clarke *et al.*, 2006).

As variáveis ambientais tipicamente não estão em escalas de medidas comparáveis, razão pela qual, previamente às análises multivariadas, os dados de latitude, profundidade e temperatura de fundo, foram padronizados, resultando em médias iguais a zero e desvio padrão igual à unidade para cada uma das variáveis (Clarke & Gorley, 2006: 39; McCune & Grace, 2002: 74). Como medida de similaridade na construção das matrizes das variáveis ambientais foi utilizada a distância euclidiana, procedimento padrão previamente à análise com o **BIO-ENV** (Biota-Environment, Clarke & Gorley, 2006:121).

Nas análises de classificação aglomerativo hierárquicas, o método de ligação utilizado foi o de média de grupo, ou **UPGMA** (*Unweighted pair-group method*), no qual a distância entre os grupos é a média das distâncias para todos os pares de indivíduos, uma para cada grupo (McCune & Grace, 2002: 92). A técnica de agrupamento é apropriada para delinear grupos de amostras com estruturas de comunidades distintas, não implicando que os grupos não tenham espécies em comum, mas que diferentes padrões característicos de abundância sejam encontrados consistentemente em diferentes grupos (Clarke & Warwick, 2001: 3-4 e 3-6).

Como técnica de ordenação foi utilizada o escalonamento multidimensional (**MDS**), recomendada pela fidelidade na representação de relações complexas num espaço dimensional reduzido (Clarke & Warwick, 2001; McCune & Grace, 2002). O escalonamento multidimensional parte de

qualquer matriz triangular de semelhanças (distâncias, similaridades, dissimilaridades, etc.) dando a liberdade de escolher o tipo de semelhança e pré-tratamento que mais convém, e faz poucas suposições sobre a forma dos dados ou das inter-relações das amostras. O algoritmo utilizado no MDS é complexo, mas a interpretação é simples e direta: os pontos que estão mais próximos representam amostras que são muito similares na composição de espécies (ou variáveis ambientais, etc.), e aqueles muito distantes correspondem a valores muito diferentes das variáveis. O stress indica o quão fielmente as relações multidimensionais entre as amostras estão representadas nos diagramas de ordenação. Para valores de stress baixos ( $<0,1$ ), a ordenação no MDS provavelmente é uma representação mais útil que uma análise de Cluster (Clarke & Warwick, 2001: 5-12).

A análise de similaridade percentual **SIMPER** (Primer 6.1) foi utilizada para identificar a contribuição individual das espécies para a distinção entre dois grupos de amostras, bem como a contribuição individual para a similaridade dentro um grupo de amostras (Clarke, 1993; Clarke & Warwick, 2001: Cap.7; Clarke & Gorley, 2006:140). O procedimento decompõe a média de dissimilaridades de Bray-Curtis entre todos os pares de amostras, uma para cada grupo definido (ou decompõe todas as similaridades entre amostras dentro de um grupo), em contribuições percentuais de cada espécie. Uma boa espécie **discriminante** é aquela que contribui consistentemente àquela distinção, para todos os pares de amostras, i.e. com uma alta dissimilaridade média (DisM) e baixo desvio padrão (DP), tendo assim um valor alto para a razão DisM/DP. Espécies "características" foram aquelas que contribuíram

consistentemente à semelhança entre todos os pares de amostras, com uma alta razão SM/DP. O valor da contribuição percentual (C%) de cada espécie para a dissimilaridade total entre os dois grupos (ou similaridade total dentro do grupo) e seu valor cumulativo (C%*Cum*) também são fornecidos pelo SIMPER. O quociente entre a similaridade média (ou dissimilaridade média) e seu desvio padrão foi utilizado para indicar as espécies que mais contribuem para a semelhança dentro das assembléias (ou diferenças entre assembléias). Neste trabalho classificaram-se como espécies "**características**" aquelas que contribuíram consistentemente à **similaridade** entre todos os pares de lances, e espécies "**discriminantes**" aquelas com elevada contribuição e consistência na **distinção** entre assembléias, possuindo razão entre contribuição e desvio maior que dois ( $SM/DP > 2$  ou  $DisM/DP > 2$ ), respectivamente.

A análise de similaridades **ANOSIM** (Primer 6.1) foi utilizada para testar a hipótese nula de homogeneidade da composição das espécies em grupos de amostras definidas. É um teste não-paramétrico de permutação que opera sobre a matriz de similaridades e análogo a um teste padrão de ANOVA com um critério, permitindo um teste de hipótese nula  $H_0$  de que não existem diferenças entre grupos previamente definidos de amostras (e.g. épocas, locais, tratamentos) (Clarke & Green, 1988; Clarke & Warwick, 2001: Cap.6; Clarke & Gorley, 2006: 129). O teste calcula o **R** estatístico, que estima o grau de diferença entre grupos de amostras e seu nível de significância (**p**) ao relacionar o valor observado de **R** à sua distribuição de permutação. **R** é calculado como:

$$R = \frac{(rB - rW)}{0,5(n(n-1)/2)},$$

onde  $rB$ = média de ordens das similaridades entre grupos,  $rW$ = dentro dos grupos e  $n$ =número total de amostras. Valores de  $R$  próximos a 1 indicam que as amostras dentro dos grupos são mais similares entre si do que com outras amostras dos outros grupos, valores de  $R$  próximos a zero indicam que as similaridades entre e dentro dos grupos são as mesmas, e que a hipótese nula  $H_0$  é verdadeira. Pode ser aplicado a qualquer matriz de similaridades, sendo igualmente efetivo para testar mudanças nas assembléias em similaridades bióticas, mudanças ambientais sobre euclidiana ou outra matriz de distâncias.

O procedimento **BIO-ENV** (Biota-Environment) (Primer 6.1) foi utilizado para selecionar as variáveis ambientais que melhor “explicam” (se correlacionam) a matriz de similaridade biótica (Clarke & Gorley, 2006:121). O procedimento realiza uma busca completa de todas as combinações possíveis de variáveis da matriz ambiental, à procura das que resultem nas mais altas correlações com a matriz biótica. A lógica é que se o conjunto de variáveis ambientais responsáveis por estruturar a comunidade é conhecido, espera-se que amostras com valores bem similares para estas variáveis tenham também composições de espécies semelhantes, e uma ordenação baseada nesta informação abiótica deverá agrupar os locais do mesmo modo que a ordenação biótica (Clarke & Warwick, 2001: 11-6). A medida de concordância entre ambas as matrizes é a ordem do coeficiente de correlação  $\rho$  entre os elementos correspondentes das duas matrizes, com  $\rho=0$  representando a hipótese nula. Os valores de  $\rho$  que são possíveis de observar ao acaso, se a  $H_0$  for

verdadeira, são gerados pela permutação aleatória de um conjunto de nomes de amostras relativo a outro (e assim destruindo qualquer ligação real) e recalculando  $\rho$ , sobre muitas permutações aleatórias (Clarke & Ainsworth, 1993; Clarke & Gorley, 2006: 124). Dentre as variáveis coletadas em ambos os projetos, foram escolhidas a temperatura de fundo, profundidade do arrasto e latitude dos lances para compor a matriz ambiental, e as densidades das espécies (num/km<sup>2</sup>) para a matriz biótica. A significância do teste foi calculada com base em 99999 permutações aleatórias para cada par comparado (Clarke, 1993, Clarke & Gorley, 2006:124).

A correlação dos lances com os tipos de fundos não pode ser feita neste trabalho por três motivos: **1)** não foram realizadas amostragens de fundo concomitantemente aos arrastos; **2)** os mapas de fundos existentes não possuem detalhamento suficiente para relacionar os lances, mostrando um modelo aproximado da realidade; **3)** os arrastos se estenderam entre 2,5 e quase 6 km, certamente percorrendo mais de um tipo de fundo, o que dificulta sua classificação.

As padronizações, índices de diversidade e análises multivariadas foram realizadas no software **Primer v 6.1.10** (Clarke & Warwick, 2001; Clarke & Gorley, 2006).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Capturas

Ao todo foram registradas 222 espécies de peixes e cefalópodes, 139 nos anos de 1986-1987, e 199 em 2001-2002. A lista taxonômica dos peixes e cefalópodes capturados em ambos os projetos é apresentada no **Anexo 1**.

As ordens e o número de famílias e espécies identificadas em cada levantamento são apresentados na **Tabela 4**. A ordem mais diversa foi a Perciformes, com 26 famílias e 50 espécies (26/50), seguida pelos Rajiformes (7/18), Gadiformes (5/17), Teuthida (8/15), Myctophiformes (2/14), Stomiiformes (7/13) e Carcharhiniformes (4/13). As famílias com maior número de espécies foram Myctophidae (12), Rajidae (10), Macrouridae (7), Serranidae (7), Dalatiidae (6), Octopodidae (5) e Paralichthyidae (5).

A **Figura 2** apresenta a contribuição em peso (kg/km<sup>2</sup>) dos teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes nos estratos de profundidade para cada projeto. Os elasmobrânquios constituíram 66% das densidades médias totais (kg/km<sup>2</sup>) no Projeto TALUDE, reduzindo para 14% na década de 2000 durante o Projeto REVIZEE.

A **Figura 3** evidencia a grande redução nas capturas de Carcharhiniformes (caçães) e Squatiniformes (caçães-anjo). A ordem Perciformes teve a maior contribuição em peso e número, tanto no Projeto TALUDE (23,6%/79,5%) como no Projeto REVIZEE (20,4%/23,7%). Também no Projeto TALUDE os Carcharhiniformes tiveram grande contribuição em peso



no (44,7%) e pouca em número (1,3%). Os cefalópodes da Ordem Teuthida contribuíram com 15% do peso e 17,4% do número no Projeto REVIZEE.

Entre as famílias, a maior contribuição em peso foi da Triakidae (43%, **Figura 4**), durante o Projeto TALUDE, composta essencialmente por *Galeorhinus galeus*, espécie de crescimento lento, maturação tardia e baixa fecundidade, sobrexplotada na década de 1980. Durante o Projeto TALUDE foram capturados cerca de 900 exemplares, totalizando 7000 kg, enquanto no Projeto REVIZEE, apenas 4 indivíduos foram capturados. O Ommastrephidae *Illex argentinus*, típico de águas mais profundas, foi mais importante durante o Projeto REVIZEE, sendo o responsável pela contribuição quase total da família em peso (14%) e número (8%). A família Myctophidae contribuiu com 22% das capturas em número, formada por peixes de pequeno porte e tipicamente mesopelágicos, esteve composta essencialmente por *Diaphus dumerilii* (+43000 exemplares), uma espécie formadora de densos cardumes sobre a quebra de plataforma e talude da região (Soares *et al.*, 2005). A família mais abundante no Projeto TALUDE foi a Carangidae, formada quase que completamente pelo xixarro *Trachurus lathami*, de hábito demersal-pelágico e formador de grandes cardumes sobre a plataforma externa (Saccardo & Haimovici, 2007).

A **Figura 5** mostra a contribuição relativa em peso (kg/km<sup>2</sup>) das 50 espécies com maior captura em peso no conjunto dos levantamentos dos Projetos TALUDE e REVIZEE, onde se nota que a maioria das espécies ocorreu predominantemente em um dos projetos apenas. Das primeiras 17 espécies, 14 são elasmobrânquios, sendo que 9 não ocorreram no Projeto

REVIZEE e outras 8 tiveram uma redução de mais de 75%, mesmo com maior esforço amostral, e melhores tecnologias. Dentre as que não ocorreram no Projeto REVIZEE estão os tubarões *Hexanchus griseus*, *Carcharias taurus*, *Carcharhinus obscurus*, *C. signatus*, *C. plumbeus*, o cação-bico-doce *Galeorhinus galeus*, e a raia *Dasyatis say*. Ainda entre os elasmobrânquios, apresentaram grande redução (>75%) nas capturas os cações-anjo *Squatina guggenheim* e *S. argentina*, o cação-bagre *Squalus megalops*, os caçonetes *Mustelus canis* e *M. schmitti*, *Squaliolus laticaudus* e as raias *Dasyatis say*, *Myliobatis freminvillii*.

Entre as espécies que aumentaram significativamente sua contribuição em peso durante o Projeto REVIZEE estão o calamar-argentino *Illex argentinus*, a merluza *Merluccius hubbsi*, a abrótea-de-profundidade *Urophycis mystacea*, o peixe-galo-de-profundidade *Zenopsis conchifera*, o peixe-sapo *Lophius gastrophysus*, o sarrão *Helicolenus lahillei*, as raias do gênero *Atlantoraja* e *Antigonia capros*, somente esta última sem interesse pesqueiro (**Figuras 3 e 4**). Além destas espécies citadas, observa-se também um aumento nas densidades em número de mictofídeos (basicamente *Maurolicus stemahnni* e *Diaphus dumerilli*) e por duas espécies de peixes da família Acropomatidae, *Synagrops spinosus* e *S. bellus*, todas sem valor comercial.

A densidade relativa por estratos de profundidade de cada uma das 40 principais espécies pode variar entre épocas do ano (**Figura 6**). Muitas delas ocorrem em maiores densidades em águas mais rasas durante o verão-outono, como *Ariomma bondi*, *Argentina striata*, *Thyrsopterus lepidopoides*, *Porichthys porosissimus*, *Nemadactylus bergi*, *Peristedion* sp. e *Zenopsis conchifera*.

Outras durante o verão-outono ocorreram em maiores densidades em águas mais profundas como *Diaphus dumerilii*, *Maurolicus stemahnni*, *Squalus megalops*, em menor grau *Helicolenus lahillei* e *Synagrops spinosus*.

#### **4.2. Diversidade, equitatividade e dominância**

As espécies que ocorreram no levantamento de arrasto de fundo foram classificadas quanto ao hábitat preferencial segundo [Bernardes et al., \(2005\)](#) e [Froese & Pauly \(2007\)](#) em cinco tipos: bentônicas (37), demersais (89), pelágicas (10), mesopelágicas (33) e bentopelágicas (53), totalizando 222 espécies classificadas, que foram agrupadas em duas categorias: a primeira de espécies mais associadas ao fundo, incluindo os dois primeiros tipos, e a segunda, as mais ligadas à coluna de água, incluindo os três tipos restantes. O número de espécies de cada categoria foi representado para cada projeto e estrato de profundidade (**Figura 7A-B**).

O Projeto REVIZEE apresentou um maior número de espécies devido à ocorrência de várias espécies de Perciformes (6), Pleuronectiformes (5), Rajiformes (5), Anguilliformes (4) e Carcharhiniformes, ausentes no Projeto TALUDE (**Tabela 4, Anexo 1**). No Projeto REVIZEE, o número de espécies de hábitos mais pelágicos no estrato mais profundo (400-600m) foi muito maior que no Projeto TALUDE, devido à ocorrência de diversas espécies meso e bentopelágicas, principalmente teleósteos das ordens Stomiiformes (11), Myctophiformes (9) e Gadiformes (8), além de cefalópodes Teuthida (8) e elasmobrânquios Squaliformes (3).

O número total de espécies e exemplares coletados, o número esperado de espécies, e os índices de equitatividade e diversidade foram calculados para cada levantamento, épocas do ano, estratos latitudinais e de profundidade (**Tabela 5**). A riqueza de espécies, calculada através da Técnica de Rarefação, foi padronizada para amostras de 30000 indivíduos e mostrou uma menor riqueza nos levantamentos do Projeto TALUDE, 97 a 105 espécies, contra 118 a 139 espécies nos levantamentos do Projeto REVIZEE. A equitatividade (J') e diversidade (H') também foram maiores durante o Projeto REVIZEE. As áreas ao norte e ao sul de Conceição (31°40'S) apresentaram valores semelhantes. Em ambos os projetos, observam-se maiores riquezas no inverno-primavera em relação ao verão outono (**Figura 8A**). A riqueza de espécies aumentou diretamente com a profundidade (**Figura 8B**), sendo que o estrato mais profundo (400-600 m), embora compreenda uma pequena área, apresentou a maior riqueza de espécies e menor equitatividade (**Tabela 5 e Figura 8B**).

Foram construídas Curvas de Lorenz com as abundâncias acumuladas em peso (kg/km<sup>2</sup>) agrupadas nos quatro estratos de profundidade para os Projetos TALUDE e REVIZEE (**Figura 9**). As Curvas de Lorenz indicaram que a dominância foi muito maior durante os levantamentos do TALUDE, e aumentou com a profundidade, exceto no REVIZEE, onde o estrato de 150-219 m foi o mais eqüitativo.

### **4.3. Condições ambientais nos levantamentos**

As temperaturas de fundo médias e os intervalos de confiança (95%) por estratos de profundidades nos arrastos realizados em cada levantamento são apresentadas na **Figura 10** e o número de lances por estratos de profundidade e as massas de água em que ocorreram na **Tabela 6**. As massas de água dos lances realizados no Projeto REVIZEE foram identificadas segundo diagramas TS (Haimovici *et al.*, no prelo) e as massas relativas aos lances do Projeto TALUDE segundo uma aproximação com valores de temperatura e salinidade, em alguns casos somente com temperatura. Os lances sem registros de salinidade do Projeto TALUDE (1987) foram em sua maioria em águas de 10 e 20°C, consideradas como pertencentes a ACAS (45 lances), ou abaixo de 6°C, e classificadas como AIA (3 lances). Apenas 6 lances ocorreram em temperaturas entre 6-10°C, e, não sendo possível estabelecer a massa de água, preferiu-se classificá-las como ACAS-AIA. No Projeto REVIZEE, todos os 81 lances realizados a menos de 400 m tinham águas com características de ACAS, e abaixo de 400 m, 8 ocorreram em ACAS, 14 em ACAS-AIA, e 10 em AIA.

Comparando os levantamentos de ambos os períodos, observa-se que profundidades inferiores a 400 m, em ambas as épocas do ano, as estações de pesca realizadas sobre a plataforma externa e talude superior tinham água de fundo com características de Água Central do Atlântico Sul (ACAS). Em profundidades maiores que 400 m, além da ACAS, ocorreram também a Água Intermediária Antártica (AIA) e águas de características intermediárias entre ACAS e AIA. Nota-se que, atipicamente, a Água Antártica Intermediária, não foi

registrada no inverno-primavera de 1986, quando a temperatura de fundo foi cerca de 2 a 2,5°C acima das registradas na mesma época em 2001 (**Figura 10**). No verão-outono de 1987 as temperaturas de fundo foram muito mais baixas em relação aos outros levantamentos (**Figura 10**).

#### **4.4. Relação com variáveis ambientais**

A distribuição de espécies de ambientes demersais freqüentemente se estrutura em função de variáveis temporais e/ou espaciais. Em busca destas relações, a análise de similaridade ANOSIM foi utilizada para testar a hipótese nula de similaridade entre as composições de espécies entre os lances de cada período agrupados por estratos latitudinais (sul e norte de Conceição, 31°40'S- latitude que divide a área de estudo aproximadamente na metade), épocas do ano (inverno-primavera e verão-outono), a combinação de latitudes e épocas, e por estratos de profundidade (100-149, 150-219, 220-399 e 400-600 m). Em ambos os períodos os resultados não evidenciaram diferenças entre épocas, latitudes e a combinação de ambas, mas sim entre os estratos de profundidade (**Tabela 7**).

Os resultados da análise com o BIO-ENV mostraram que as matrizes de densidades das espécies foram correlacionadas com a profundidade (Spearman,  $\rho=0,688$  para 1986-1987 e  $\rho=0,761$  para 2001-2002,  $p=0,0001$ ), temperatura (Spearman,  $\rho=0,617$  para 1986-1987 e  $\rho=0,761$  para 2001-2002,  $p=0,0001$ ) e a combinação de ambas (Spearman,  $\rho=0,674$  para 1986-1987 e  $\rho=0,778$  para 2001-2002,  $p=0,0001$ ), mas não com a latitude em ambos os

levantamentos (**Tabelas 8 e 9**), indicando que a temperatura e profundidade são fatores importantes na distribuição das espécies. Sendo a temperatura de fundo e a profundidade na área de estudo estreitamente correlacionadas (Pearson= 0,94,  $p < 0,05$ ), não é possível inferir qual delas desempenha o papel mais importante na distribuição das espécies.

## **4.5. Assembléias**

### **4.5.1. Identificação**

Os dendogramas resultantes da análise de agrupamentos por épocas do ano e períodos são apresentados nas **Figuras 11, 12, 13 e 14**, para 1986, 1987, 2001 e 2002, respectivamente. Junto aos dendogramas foram incluídas as profundidades dos lances e os estratos correspondentes, temperatura de fundo, massa de água, latitude em graus e a área correspondente a cada lance.

Em todos os levantamentos foram identificados três agrupamentos principais, identificados pelas letras **a**, **b**, e **c**, e associados a profundidades crescentes. Em todos os levantamentos, observou-se que os lances pertencentes aos três grupos principais tiveram uma distribuição consistente com a profundidade: os indicados com a letra **a** ocorreram na plataforma externa; com **b** em profundidades intermediárias; e com **c** no talude superior.

Um ou dois grupos adicionais, identificados pelas letras **d** e **e**, foram encontrados, sendo formados por um ou dois lances "outliers" com espécies

típicas de fundos duros e/ou praticamente monoespecíficas com densidades muito elevadas. Essas comunidades de fundos consolidados fazem parte da fauna local, sendo geralmente evitados nos arrastos de fundo por causa dos danos causados às redes, sendo melhor amostrados com espinhéis de fundo.

Análises de escalonamento multidimensional (MDS) foram elaboradas com os mesmos dados e representadas em espaços bidimensionais para os quatro levantamentos, nas **Figuras 15 e 16** com a identificação dos lances e estratos de profundidade e os diagramas girados para apresentar os lances mais rasos à esquerda, e nas **Figuras 17 e 18** com os agrupamentos identificados nas análises de classificação. De acordo com as características de cada grupo, os três agrupamentos principais foram assim designados: **a**: assembléia de plataforma externa, **b**: assembléia intermediária, e **c**: assembléia de talude superior.

A distribuição espacial das assembléias mostrou uma consistente relação com a profundidade, representando de certa forma as regiões de plataforma externa, uma área intermediária (que inclui a quebra de plataforma) e o talude superior, podendo ser observada nas **Figuras 19, 20, 21 e 22**, para os anos de 1986, 1987, 2001 e 2002, respectivamente.

Para testar a hipótese nula de que, para uma época, não ocorreram mudanças na estrutura das espécies entre as assembléias definidas nas análises de agrupamento, e também para testar que, dentro das assembléias, não ocorreram mudanças na estrutura das comunidades entre épocas, foram utilizadas análises de similaridade ANOSIM para cada um dos Projetos independentemente (**Tabela 10**).



#### 4.5.2. Comparação entre Projetos

Utilizando uma matriz conjunta de 53 espécies dos Projetos TALUDE e REVIZEE, o ANOSIM também foi utilizado para comparar as assembléias correspondentes entre os dois Projetos para a mesma época do ano. Foram encontradas diferenças significativas entre as assembléias de plataforma externa, intermediárias e do talude superior (**Tabela 11**).

As densidades médias (kg/km<sup>2</sup>) dos lances das três assembléias foram calculadas para os dois Projetos (**Tabela 12**), observando-se uma grande redução nas assembléias de plataforma externa, mesmo com o maior esforço e melhores tecnologias utilizadas no Projeto REVIZEE.

#### 4.5.3. Composição de espécies

As densidades em num/km<sup>2</sup> das espécies selecionadas nas três principais assembléias para cada Projeto são apresentadas nas **Tabelas 13 e 14**. Nas assembléias de plataforma externa, somente *Trichiurus lepturus* esteve entre as espécies de maior densidade nos quatro levantamentos, e *Trachurus lathami*, *Mullus argentinae* e *Loligo sanpaulensis* nos levantamentos de inverno-primavera. Nas assembléias intermediárias, *Zenopsis conchifera*, *Synagrops spinosus*, *Merluccius hubbsi* e *Polymixia lowei* estiveram sempre entre as de maior densidade, enquanto *Illex argentinus* e *Helicolenus lahillei* apenas nos levantamentos de verão-outono. Nas assembléias de talude, *Illex argentinus*, *Helicolenus lahillei*, *Caelorinchus marinii* e *Malacocephalus occidentalis* estiveram entre as de maior densidade nos quatro levantamentos.

As contribuições percentuais em termos de densidade média de cada uma das espécies nas três assembléias principais em cada levantamento são apresentadas nas **Figuras 23 e 24**. A maioria das espécies ocorreu em mais de uma assembléia, entretanto, a maioria foi importante em apenas um dos agrupamentos. Por exemplo, 11 das 12 espécies do extremo superior da **Figura 24**, tiveram mais de 90% de densidade média em peso na assembléia de plataforma, e a maioria das espécies do extremo inferior ocorreu quase que somente na assembléia de talude.

O procedimento de análise da similaridade percentual SIMPER (Primer) foi utilizado para calcular as contribuições de cada espécie para a similaridade dos lances dentro das assembléias, e para as dissimilaridades entre as assembléias ou épocas.

As contribuições das principais espécies para as similaridades dentro de cada assembléia do Projeto TALUDE são apresentadas na **Tabela 15**; as contribuições para as dissimilaridades entre as assembléias na mesma época são apresentadas na **Tabela 17**; e para as dissimilaridades nas mesmas assembléias entre épocas na **Tabela 19**. Para o Projeto REVIZEE, as contribuições das espécies são apresentadas nas **Tabelas 16, 18 e 20**, da mesma forma que para o Projeto TALUDE. Nas **Tabelas 15 e 16**, as espécies "**características**" são destacadas, e nas **Tabelas 17, 18, 19 e 20** as espécies "**discriminantes**" são destacadas.

Uma síntese das três principais assembléias identificadas, contendo intervalos e médias de temperaturas e profundidades de fundo onde foram encontradas e suas espécies "**características**" e "**discriminantes**" em cada

levantamento é apresentada na **Tabela 21**. No Projeto TALUDE destacaram-se como espécies "características" a trilha *Mullus argentinae*, na assembléia de plataforma externa durante o inverno-primavera (ip). Na assembléia intermediária, a barbuda *Polymixia lowei*, a merluza *Merluccius hubbsi*, *Synagrops spinosus*, o peixe-galo-de-profundidade *Zenopsis conchifera* (ip) e o calamar-argentino *Illex argentinus* (vo). Na assembléia de talude superior, *Illex argentinus* e o sarrão *Helicolenus lahillei* foram características em ambas as épocas.

No Projeto REVIZEE, a trilha *Mullus argentinae*, *Paralichthys isosceles* (ip) e *Prionotus nudigula* (vo) foram "características" da assembléia de plataforma externa; na assembléia intermediária, *Zenopsis conchifera*, *Synagrops spinosus* (ip) *Merluccius hubbsi* (vo) e *Illex argentinus* (vo); na assembléia de talude superior foram espécies "características" os Macrouridae *Caelorinchus marinii* e *Malacocephalus occidentalis* (vo), além de *Merluccius hubbsi* e *Illex argentinus* (vo).

As contribuições das principais ordens de peixes e cefalópodes para as densidades em peso (kg/km<sup>2</sup>) das assembléias de plataforma externa, intermediária e talude superior para cada projeto são apresentadas na **Figura 25**, onde fica ilustrada a maior equitatividade encontrada durante o Projeto REVIZEE entre os táxons, tanto em peso como em número. Os Carcharhiniformes foram dominantes nas três assembléias durante os levantamentos do Projeto TALUDE, tendo uma contribuição insignificante durante os levantamentos do REVIZEE, o mesmo ocorrendo para os cações-anjo Squatiniformes e os hexanchiformes na assembléia do talude. A

contribuição dos Perciformes se manteve no mesmo patamar na assembléia de plataforma entre períodos. Aumentaram expressivamente as densidades em peso dos Zeiformes (basicamente *Antigonia capros* e *Zenopsis conchifera*), Teuthida (*Illex argentinus*) e Gadiformes (*Urophycis mystacea* e *Merluccius hubbsi*) nas assembléias do talude superior nos levantamentos do REVIZEE.

A riqueza de espécies, calculada através da Técnica de Rarefação, foi calculada para as diferentes assembléias identificadas no conjunto dos quatro levantamentos dos projetos para (**Figura 26**). Para comparar a equitatividade e dominância entre as assembléias foram construídas Curvas de Lorenz para cada Projeto separadamente (**Figura 27**).

#### **4.5.4. Caracterização ambiental**

Para as três principais assembléias foram calculadas as médias e desvio padrão das profundidades e temperaturas de fundo nos diferentes levantamentos (**Figura 28 e Tabela 22**).

## 5. DISCUSSÃO

Na análise dos resultados sobre as mudanças da composição faunística que forma parte da comunidade nectônica da plataforma externa e talude superior do Sul do Brasil com o ambiente e suas mudanças ao longo do tempo, cabem certas considerações sobre as dificuldades de comparações entre interpretação dos resultados devido às diferenças entre ambos os projetos tais como: **(1)** a rede utilizada no REVIZEE tinha maior abertura horizontal e vertical que a do TALUDE, determinado maior captura e redução do escape; **(2)** o recolhimento mais rápido da rede, devido a maior potência dos guinchos utilizados e tralha inferior mais leve, sem roletes de metal, contribuiu à captura de espécies pelágicas na subida da rede; **(3)** a experiência adquirida na localização de áreas adequadas para arrasto, o posicionamento por satélite e a maior potência dos guinchos possibilitou uma distribuição mais uniforme dos lances e um maior número de lances por dia no mar no Projeto REVIZEE em relação ao Projeto TALUDE, permitindo um maior esforço amostral. Portanto, as comparações entre projetos devem ser interpretadas tendo em mente as ressalvas acima, e valorizadas as observações que indicam padrões comuns entre ambos.

### **5.1. Diversidade**

O número de espécies foi muito maior nos levantamentos do Projeto REVIZEE, e pode ser relacionado ao maior número de lances realizado nesse projeto. Das 199 espécies de peixes e cefalópodes capturadas no Projeto REVIZEE, 83 ocorreram exclusivamente neste projeto, 11 cefalópodes, 12 elasmobrânquios e 60 teleósteos, sendo 37 mais associadas ao fundo e 46 à coluna de água. Do total de 139 espécies de peixes e cefalópodes capturadas no Projeto TALUDE, 25 ocorreram exclusivamente neste projeto, 2 cefalópodes, 9 elasmobrânquios e 14 teleósteos, sendo 16 associadas ao fundo e 9 à coluna de água. O maior número de espécies associadas à coluna de água capturado está relacionado ao guincho mais rápido e a rede mais leve utilizada no Projeto REVIZEE (Vooren, 1991, Haimovici *et al*, no prelo), que continuou amostrando toda a coluna de água durante o içamento, causando um grande aumento no número de espécies de hábitos mais pelágicos, principalmente entre 400 e 600 m (**Figura 7A-B**). A captura de peixes pelágicos no procedimento de subida em redes de arrasto-de-fundo desprovidas de sistema de fechamento é bastante comum, chegando a ser utilizada por Braga *et al.* (2007) para analisar as assembléias de peixes epi- e mesopelágicos da Região Central da costa brasileira entre 11°S e 22°S.

Em relação às espécies demersais e bentônicas, em ambos os projetos ocorreu uma redução no número de espécies em direção a áreas mais profundas, e o inverso para as associadas à coluna de água apenas para o REVIZEE (**Figura 7A-B**). Lembrando que o número de lances foi semelhante nos quatro estratos de profundidade, surge a dúvida se essas tendências no

número de espécies representam tendências reais ou são relacionadas a outro fator amostral.

Vários trabalhos mostram que o número de espécies pode ser relacionado ao tamanho da área amostrada (MacArthur & Wilson, 1976; Short, 1979; Plotkin *et al.* 2000; Schoereder *et al.* 2004). Plotkin *et al.* (2000), utilizando o maior banco de dados de espécies mapeadas geograficamente, concluem que, apesar da complexidade e diversidade de diferentes ecossistemas, a diversidade de espécies é proporcional à área elevada a um expoente, que em geral é aproximadamente 1/4. Sendo assim, o número de espécies associadas ao fundo pode ser diretamente relacionado à área ocupada por cada um dos estratos de profundidade (**Figura 7C**).

Essa relação não tem o mesmo teor para as espécies pelágicas, onde um fator que passa a ser muito importante é a altura da coluna de água, pois locais rasos não são apropriados para espécies meso e bentopelágicas (e.g. Myctophiformes e Stomiiformes) por impedir os importantes ciclos de migração vertical (Santos, 2003). Em uma revisão sobre diversidade pelágica, Pierrot-Bults (2003) mostrou que o número de espécies pelágicas aumenta com a profundidade e distância da costa. De forma semelhante, o número de espécies associadas à coluna de água pode então ser relacionado à altura da coluna de água (**Figura 7D**).

Em direção ao mar aberto, a área do estrato amostrado e o número de espécies de fundo diminuiu, e a coluna de água amostrada e o número de espécies mais pelágicas aumentou. Claro que esta é uma relação simplista que serve para demonstrar a relação do número de espécies e área amostrada

para organismos de fundo, e número de espécies e altura da coluna de água para organismos pelágicos. Inúmeros fatores ambientais como o tempo de permanência das massas de água, a maturidade do ambiente, a heterogeneidade de habitats e de fundos, e fatores biológicos como as relações com competidores, predadores, grau de endemismo, tamanho e variabilidade genética das populações, e suas interações, também são responsáveis pelo número de espécies em uma área ou local.

## **5.2. Assembléias**

Todos os resultados das análises de similaridade ANOSIM, comparando agrupamentos de diferentes faixas de profundidades (**a vs b**, **a vs c**, **b vs c**), tanto na mesma como em diferentes épocas do ano, mostraram diferenças altamente significativas, indicando que as assembléias identificadas são bem definidas e estatisticamente diferentes (**Tabela 10**). No entanto, estes resultados têm de ser interpretados com cautela porque segundo **Clarke & Gorley (2006)**, a utilização do ANOSIM para comparar grupos definidos *a posteriori* (com alguma análise estatística, como a análise de agrupamentos) pode se tornar redundante.

Por outro lado, talvez ainda mais importantes sejam os resultados das comparações entre agrupamentos característicos das mesmas faixas de profundidades (**a vs a**, **b vs b**, **c vs c**), que mostraram homogeneidade ou não evidenciaram diferenças estatisticamente significativas entre as duas épocas do ano (**Tabela 10**). Isso indica que as diferenças sazonais não são tão



conspícuas nas assembléias, embora sejam notáveis em algumas espécies que as constituem.

### **5.2.1. Mudanças entre períodos (1986-1987 vs 2001-2002)**

As diferenças significativas identificadas pelo ANOSIM entre as décadas de 1980 e 2000 ao comparar assembléias das mesmas faixas de profundidades e épocas do ano, (**Tabela 11**), em parte podem ser devidas às diferenças na metodologia de coleta de dados mencionadas no início da discussão, no entanto, também podem refletir mudanças reais na estrutura das comunidades (densidades e/ou composição das espécies) já que são consistentes com os impactos da pesca em diferentes faixas de profundidade.

A identificação das espécies "características" de cada assembléia é importante para saber quais as principais espécies capturadas nas pescarias que atuam sobre cada assembléia, em cada época do ano, e potencialmente mais impactadas. A identificação de espécies co-ocorrentes numa determinada assembléia também pode ser utilizada com propósitos de manejo pesqueiro, tanto de espécies-alvo como de espécies descartadas, além de poder ser usada para monitorar mudanças na composição destas espécies ao longo do tempo. Por outro lado, a partir da identificação de uma espécie "discriminante" em uma determinada amostra (tanto de pesca comercial como de pesquisa), podemos identificar sobre qual assembléia foi realizada a captura, pois elas ocorreram com grandes densidades e freqüência em uma assembléia apenas.

A definição de espécies "características" ou "discriminantes" é sempre baseada em critérios arbitrários, diferindo para cada trabalho/autor e de acordo com os objetivos propostos. Observa-se que as assembléias de plataforma externa apresentaram grandes variações na composição de espécies "características" e "discriminantes", ao comparar os Projetos TALUDE e REVIZEE, enquanto as assembléias intermediárias e de talude superior apresentaram menores alterações (**Tabela 21**). Em outras palavras: a assembléia mais rasa sofreu as maiores alterações e as mais profundas foram as mais estáveis em relação à composição das espécies "características" e "discriminantes" entre os dois períodos.

As maiores alterações na composição das espécies "características" e "discriminantes" ocorreram na região de plataforma externa, que foi mais impactada pela pesca nas últimas décadas do que as regiões de quebra de plataforma e de talude superior, que até o início da década de 2000 tinha sido pouco impactada pela pesca de arrasto (Cergole *et al.*, 2003). O elevado impacto da pesca que vem ocorrendo há décadas, principalmente sobre a região de plataforma provavelmente foi a causa da grande alteração na composição das espécies "características" nas assembléias de plataforma externa. O menor esforço realizado sobre áreas mais profundas até o REVIZEE possivelmente ainda não havia provocado alterações tão profundas na composição de espécies "características" nas assembléias intermediárias e de talude superior. Isso pode ser também observado nas mudanças nas densidades médias capturadas em ambos os Projetos: em relação aos estratos de profundidade se observa uma grande redução nos estratos mais rasos e

pouca alteração nos estratos mais profundos (**Figura 2**). Em relação às assembléias, mesmo com maior esforço amostral e melhores tecnologias durante o REVIZEE, as densidades médias capturadas nas assembléias de plataforma externa foram reduzidas praticamente a metade durante esse Projeto, enquanto houve um aumento nas assembléias intermediárias e de talude superior (**Tabela 12**).

### **5.3. Redução nas biomassas de grandes predadores**

A redução marcante na participação de elasmobrânquios fica evidente nas **Figuras 2 a 5**, sendo decorrente da intensa pesca ocorrida desde a década de 1970 (Haimovici, 1998; Miranda & Vooren, 2003; Vooren & Klippel, 2005; Haimovici *et al.*, 2006a). Apesar das ressalvas apresentadas em relação à comparabilidade dos dados entre projetos, a redução drástica nas capturas de elasmobrânquios e alguns teleósteos de crescimento lento, maturação tardia e grande porte parece ser devida a uma diminuição real na densidade destes organismos. A redução ou depleção causada pela pesca no Sul do Brasil está documentada em diversos trabalhos, tanto para diversas espécies de elasmobrânquios (Vooren *et al.*, 1988; Haimovici *et al.*, 1997; Vooren *et al.*, 1997; Miranda & Vooren, 2003; Vooren & Klippel, 2005; Haimovici *et al.*, 2007) como para o cherne-poveiro *Polyprion americanus* (Peres & Haimovici, 1998; Haimovici & Peres, 2005).

Dentre as espécies com grande redução na captura na década de 2000, não explicada por diferenças na seletividade e efeito da pesca, encontram-se a

cavalinha *Scomber japonicus*, que apresenta grandes variações interanuais na biomassa no litoral do Rio Grande do Sul (Castello, 1997) e *Ariomma bondi*, um pequeno peixe cujos juvenis são epipelágicos e adultos batipelágicos e que se alimenta de plâncton gelatinoso (Martins, 2000). Grandes oscilações anuais na abundância e distribuição de uma espécie congênere, *Ariomma melanum* no Golfo do México, foram encontradas por Lamkin (1997) (Figura 5).

Em contraste a estes exemplos, houve espécies cujas capturas aumentaram consideravelmente no REVIZEE. Notadamente as maiores capturas do calamar-argentino *Illex argentinus*, em 2001-2002, devem ser atribuídas a fatores alheios à pesca, já que esta é uma espécie semelpárea cujos estoques apresentam biomassas interanuais altamente variáveis (Csirke 1987; Haimovici *et al.*, 2006b).

As maiores capturas de algumas espécies, como da merluza *Merluccius hubbsi* e da abrótea-de-profundidade *Urophycis mystacea* no projeto REVIZEE, podem estar relacionadas: **1)** à maior eficiência da rede e equipamentos utilizados; **2)** ao maior esforço realizado sobre a quebra de plataforma e talude superior; **3)** a aumentos reais nas abundâncias.

O aumento nas biomassas de merluza e abrótea-de-profundidade parece que de fato aconteceu, já que nos últimos anos estas espécies se tornaram alvo permanente da pesca de arrasto-de-profundidade (Perez *et al.*, 2001; Perez *et al.*, 2003; Haimovici *et al.* 2005; Perez & Pezzuto, 2006).

Como a remoção de predadores pode diminuir a mortalidade de algumas espécies ou criar oportunidades adicionais de alimentação para outras (Pauly,

1979; Koranteng, 2001; Dayton, *et al.*, 2002; Frank, *et al.*, 2005). a maior abundância da abrótea-de-profundidade *Urophycis mystacea*, pode ainda estar relacionada à depleção de grandes predadores de fundo, como o cherne-poveiro, o cação-bico-doce *Galeorhinus galeus*, os cações-anjo *Squatina* spp, o cação-bruxa *Hexanchus* griseus, e outros elasmobrânquios. Isso pode em parte ser válido também para a o aumento da biomassa de merluza, sarrão *Helicolenus lahillei* e calamar-argentino, que junto a abrótea de profundidade são as principais presas do cherne-poveiro (Martins, 2000; Peres & Haimovici, 2003), cações-anjo (Vögler, *et al.*, 2003), e incluindo na lista o peixe-sapo, também são presas do cação-bruxa (Soto, 2001; Compagno, 1984).

Nos levantamentos da década de 1980, o cherne-poveiro foi capturado nas três assembléias (entre 120-450m, 56 exemplares, peso médio 10,2kg), enquanto no REVIZEE apenas na assembléia de plataforma (entre 104-156 m, 6 exemplares, peso médio 2,7kg). Peres (2001) afirma que os juvenis de cherne-poveiro ocorrem principalmente na plataforma externa ao sul de Rio Grande. Embora o arrasto de fundo não seja adequado à captura da espécie, principalmente dos adultos, a drástica diminuição nas capturas indica que se trata de uma redução real na biomassa da espécie, principalmente dos exemplares mais velhos, alvo de pescarias de linha e espinhéis de fundo desde a década de 1970 (Haimovici & Peres, 2005).

Quase sempre existe mais de uma espécie desempenhando papéis semelhantes no mesmo hábitat, a chamada diversidade funcional (Halpern *et al.*, 2006; Resetarits & Chalcraft, 2007), e a depleção de alguma pode levar ao aumento na abundância de outras.

Pode ser o caso do peixe-sapo, predador de espreita cuja abundância pode ter aumentado no início da década de 2000 como consequência tanto da redução da sua predação por outras espécies, como pelo aumento na disponibilidade de suas principais presas: o calamar-argentino, a merluza e a abrótea-de-profundidade (Muto *et al.*, 2005), e até mesmo pela redução na competição por estas presas com outros predadores-topo. O aumento na pesca de arrasto e de emalhe por parte de embarcações nacionais e arrendadas, em parte dirigidas à espécie, levou à sobrexplotação e declínio das pescarias (Perez *et al.*, 2003), hoje com desembarques controlados.

A preservação dos exemplares maiores e mais velhos de espécies mais vulneráveis como o peixe-sapo e o cherne-poveiro, de grande porte, longevas, e maturação tardia, se faz necessária, porque os exemplares maiores têm uma relação quase exponencial da fecundidade em relação ao tamanho (Haimovici *et al.*, 2002; Peres & Klippel, 2003).

### **5.3.1. Relação com condições oceanográficas atípicas durante *El Niño***

As temperaturas de fundo registradas no inverno-primavera de 1986 em profundidades maiores que 400 m foram cerca de 1,5°C a 2°C acima de anos anteriores (Castello, 1991) e também das registradas em 2001 e 2002. Por outro lado, durante o verão-outono de 1987, as temperaturas fundo em profundidades maiores que 400 m estavam cerca de 3-4°C menores que as encontradas em 2001-2002 (**Figura 10**), período em que todas as assembléias foram encontradas em águas mais profundas (**Figura 28**). As profundidades

dos lances que caracterizaram as assembléias diferiram entre 1987 e 2001, tanto na assembléia de plataforma externa (Kruskal-Wallis  $Z'=3,033350$ ,  $p=0,0145$ ) como na intermediária (Kruskal-Wallis  $Z'=3,436498$ ,  $p=0,0035$ ). A assembléia de talude superior apresentou diferenças significativas nas temperaturas de fundo entre 1986-1987 (Kruskal-Wallis  $Z'=2,923620$ ,  $p=0,0207$ ) e 1987-2001 (Kruskal-Wallis  $Z'=3,1978$ ,  $p=0,0083$ ).

Cabe ressaltar que os levantamentos do Projeto TALUDE (1986-1987) ocorreram durante um evento “El Niño” moderado, no qual altas taxas de precipitação e grande aporte continental provocaram uma redução da salinidade em águas sobre a plataforma (Ciotti *et al.*, 1996; Lima *et al.*, 1995; Severov *et al.*, 2004). Vários trabalhos evidenciam que as anomalias de circulação atmosférica sobre o Pacífico influenciam diretamente a TSM do Atlântico Sul, principalmente próximo à latitude de 30°S (Diaz *et al.*, 1998; Robertson e Mechoso, 1998; Robertson e Mechoso, 2000; Lentini *et al.*, 2001; Garcia *et al.*, 2004; Severov *et al.*, 2004). Lentini *et al.* (2001) analisando a temperatura da superfície do mar (TSM) encontraram anomalias quentes direcionadas ao sul durante o período em que ocorreram os levantamentos de inverno-primavera de 1986 e anomalias frias direcionadas ao norte durante os levantamentos de verão-outono de 1987, coincidindo com as temperaturas atípicas encontradas em profundidades maiores de 400m nos levantamentos do TALUDE. Utilizando diferentes fontes de dados, Severov *et al.* (2004) observaram que em anos de *El Niño* ocorreu um aumento na TSM sobre águas quentes da Corrente do Brasil e redução na TSM sobre a Corrente das Malvinas. Um maior aporte de águas de origem antártica durante o inverno-

primavera de 1987, ou uma intrusão mais para o norte de águas mais frias poderia ter sido responsável pelas baixas temperaturas encontradas sobre o talude da Região Sul. Devido à falta de dados consistentes de salinidade que pudessem ser utilizados para construir diagramas TS e identificar precisamente as massas de água, pouco se pode inferir ou especular sobre o que realmente ocorreu nesta profundidade.

### **5.3.2. Influência de fatores ambientais na estrutura e dinâmica das assembléias**

Muitos trabalhos têm mostrado que a distribuição das assembléias de espécies demersais está correlacionada com uma ou mais variáveis ambientais, como temperatura da água, profundidade, latitude, salinidade, tipo de fundo, concentração de O<sub>2</sub>, etc, (Bianchi, 1991; Smale, *et al.*, 1993; Haimovici *et al.*, 1994; Martins, 2000; Beentjes *et al.*, 2002; Massutí & Moranta, 2003; Jaureguizar *et al.*, 2004; Abad, *et al.*, 2007). Os resultados das análises com o **BIO-ENV** indicaram uma elevada correlação da temperatura e profundidade de fundo com a matriz de densidades das espécies.

As assembléias de plataforma externa, intermediária e de talude superior apresentaram temperaturas e profundidades de fundo distintas, com pouca sobreposição (**Figura 28**). Nota-se que em relação a essas variáveis, a assembléia intermediária apresenta maior semelhança com a assembléia de plataforma externa do que à de talude, principalmente nos períodos de inverno-primavera (**Figura 28-B**).



Em relação à temperatura e profundidade de fundo, as assembléias mostraram pouca variação entre anos. Exceção ocorreu durante o *El Niño* de verão-outono de 1987 em profundidades maiores de 300 m, quando ocorreram temperaturas muito baixas e as assembléias foram encontradas em águas mais profundas que os demais anos (**Figuras 10 e 28**).

As assembléias apresentaram o mesmo padrão de deslocamento em ambos os períodos: durante o inverno-primavera para águas mais rasas, e no verão-outono em direção a águas mais profundas. Isso pode ser observado na **Figura 28** através das temperaturas e profundidades médias das assembléias em cada época. Esse deslocamento também pode ser observado espacialmente, comparando as posições dos lances do Projeto REVIZEE nas duas épocas, realizados nos mesmos locais, onde nota-se que as assembléias se encontram em águas mais rasas no inverno-primavera, e em águas mais profundas no verão-outono (**Figuras 21 e 22**). Possivelmente durante o inverno-primavera as espécies se deslocam para águas mais rasas para evitar temperaturas extremas e aproveitar a maior disponibilidade de alimento, coincidindo com épocas de ressurgências e picos de produtividade primária na região, que são ainda maximizados em anos de “El Niño” (Ciotti *et al.*, 1995; Odebrecht & Garcia, 1998; Garcia *et al.*, 2004).

O fato da profundidade e temperatura de fundo serem os principais fatores na estruturação da composição das espécies, e também os deslocamentos apresentados pelas assembléias frente a alterações na temperatura, reforçam a idéia de que estas variáveis tenham forte influência na estrutura e na dinâmica das assembléias demersais com um todo. Contudo,

outras variáveis ambientais além das interações interespecíficas (e.g. predação, competição) não podem ser excluídas como forças estruturais das assembleias demersais.

### 5.3.3. Sazonalidade nas assembleias

Um detalhe que notamos facilmente nas **Figuras 23 e 24** é que a área ocupada na figura pelas espécies que compõe a assembleia de plataforma externa aumenta sensivelmente no verão em ambos os períodos, com uma notável redução na assembleia intermediária e uma relativa estabilidade na de talude superior. Isso indica que uma parte das espécies da assembleia de plataforma externa aumentou sua proporção na composição do grupo em relação às outras durante o verão, e/ou que as espécies da assembleia intermediária aumentaram sua composição na assembleia de plataforma externa (deslocamento/ migração reprodutiva e/ou alimentar). Observando as densidades das espécies nas **Tabelas 13 e 14** observamos que as duas hipóteses podem co-ocorrer. Além disso, ainda pode ocorrer uma maior “mistura” entre as assembleias de plataforma externa e intermediária durante a época de inverno-primavera, pois elas apresentam maior sobreposição ambiental (**Figura 28**).

As migrações sazonais de juvenis de peixes e cefalópodes da costa para águas adjacentes, além de deslocamentos de adultos para áreas de desova produzem mudanças temporais na estrutura das comunidades (**Claridge et al., 1986; Potter et al., 1986; Martins 2000**). Observando as densidades das

espécies nas assembléias, vemos que várias espécies aumentaram sua ocorrência na assembléia de plataforma externa durante o período de verão-outono, em ambas as décadas. Isso se deve em parte a movimentos migratórios alimentares e/ou reprodutivos de diversas espécies, podendo ocorrer de forma diferencial até dentro da mesma espécie entre grupos de idades distintas (ontogenia), em geral os juvenis mais no raso e os adultos em águas mais profundas. Por exemplo: *Illex argentinus* e *Zenopsis conchifera* aumentaram na assembléia de plataforma externa durante ambos os verões porque ocorreram recrutamentos dos juvenis em águas mais costeiras (Haimovici *et al.*, no prelo).

Dentre as espécies que compõem as assembléias, diversas realizam migrações sazonais entre latitudes ou profundidades. Entre as espécies que se deslocam de áreas de alimentação provenientes do Uruguai e Argentina e que reproduzem na Região Sul, chamadas migrantes de inverno-primavera, incluem-se: *Umbrina canosai* (Gonzalez-Alberdi & Nani 1967, Haimovici, 1997); *Merluccius hubbsi*, *Cynoscion guatucupa* (Haimovici *et al.*, 1997); *Scomber japonicus* (Castello & Cousseau, 1976; Castello, 1997: 140); *Illex argentinus* (Haimovici *et al.*, 2006b); *Galeorhinus galeus* e *Mustelus schmitti*, *Mustelus canis*, *Carcharias taurus*, *Squalus megalops*, *S. mitsukurii* (Vooren, 1997) (Figuras 23 e 24). Entre as espécies que realizam migração sazonal reprodutiva/ alimentar entre profundidades (ocorrem em águas mais profundas no inverno-primavera e se deslocam para águas mais rasas entre o fim de primavera e o início do verão), incluem-se *Squatina guggenheim* (Silva, 1996; Vooren & Klippel, 2005:66-67) e *Galeorhinus galeus* (somente 1/3 das fêmeas),

*S. punctata*, *Mustelus fasciatus*, *M. schmitti* e *Rhinobatos horkelii* (Vooren, 1997; Cousseau & Perrota, 1998), *Trichiurus lepturus* (Martins & Haimovici, 1997), *Merluccius hubbsi* (Cousseau & Perrota, 1998) (Figuras 6, 23 e 24). Algumas espécies apresentaram um padrão inverso, se deslocando para águas mais profundas e frias durante o verão, entre elas os mictofídeos *Diaphus dumerilli* e *Maurolicus stemahnni*, formadores de densos cardumes sobre a quebra de plataforma e talude da região (Soares *et al.*, 2005).

Essas alterações na distribuição das espécies indicam que existe certa dinâmica nos componentes das assembléias, quali e quantitativas, mas não modificando suas características principais, nem impedindo de serem identificadas em diferentes épocas. A persistência temporal das assembléias, ou seja, a habilidade de manter certa composição de espécies ao longo do tempo, é um fator importante para a validade da assembléia, e uma questão essencial para propósitos de manejo (Tyler *et al.*, 1982).

## 6. CONCLUSÕES

1. A profundidade e temperatura de fundo foram os principais fatores relacionados à distribuição e abundância das espécies.
2. Em ambos os projetos, a equitatividade em peso das espécies e a diversidade de peixes e cefalópodes demersais e bentônicos, diminuiu em direção a águas mais profundas.
3. Análises de agrupamento e de escalonamento multidimensional com base nas densidades numéricas das principais espécies nos arrastos apresentaram consistência na identificação de três assembléias que caracterizaram a plataforma externa, uma faixa intermediária e o talude superior em ambos os períodos (1986-1987 e 2001-2002) e épocas do ano (inverno-primavera e verão –outono).
4. Em ambos os períodos, as três assembléias realizaram o mesmo deslocamento sazonal: no inverno-primavera em direção a águas mais rasas, e no verão-outono para águas mais profundas.
5. Durante condições atípicas, durante o período de *El Niño* no verão-outono de 1987 com redução nas temperaturas de fundo, as assembléias foram encontradas em águas mais profundas, sugerindo um possível deslocamento.
6. Houve uma considerável alteração na composição e densidade das espécies entre os períodos, em parte relacionada à sobrepesca de várias espécies longevas, de crescimento lento e baixa fecundidade, sobretudo os

elasmobrânquios. As maiores alterações na composição de espécies “características” e “discriminantes” entre os períodos ocorreram na assembléia de plataforma externa, a mais impactada pela pesca.

7. Mesmo sendo direta ou indiretamente afetadas pela pesca intensa, as análises das assembléias em duas épocas com intervalo de 15 anos, indicaram um alto grau de persistência espacial e temporal no padrão de agrupamento. A persistência temporal das assembléias, ou seja, a habilidade de manter a composição das espécies ao longo do tempo, é um fator importante para a validade da assembléia, e uma questão essencial para propósitos de manejo. A identificação de assembléias bem definidas de peixes demersais tem implicação direta para o monitoramento e manejo de recursos, contribuindo a formulação de estratégias de manejo ecossistêmicas e multiespecíficas.

8. A caracterização da diversidade nectônica demersal do Sul do Brasil, de suas mudanças e da composição de espécies das assembléias podem ser utilizadas como subsidio para formulação de estratégias de manejo multiespecíficas.

## 7. REFERÊNCIAS

- ABAD, E.; PRECIADO, I.; SERRANO, A. & BARO, J. 2007. Demersal and epibenthic assemblages of trawlable grounds in the northern Alboran Sea (western Mediterranean). *Scientia Marina* 71, no. 3:513-524.
- ALDEBERT, Y. 1997. Demersal resources of the Gulf of Lions (NW Mediterranean). Impact of exploitation on fish diversity. *Vie Milieu* 47 4, pp. 275–284.
- ALVERSON, D.L. 1971 Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part 1. Survey and charting of fisheries resources. FAO Fish.Tech.Pap., (102):80 p.
- ANDRADE, H.A.; GARCIA, C.A.E. Skipjack tuna fishery in relation to sea surface temperature off the southern Brazilian coast. *Fisheries Oceanography*, v. 8, p. 245-254, 1999.
- ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & HAIMOVICI, M. 2004. Diversidade e associação de espécies nas capturas de espinhel-de-fundo. 2004. In: HAIMOVICI, M.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (eds.). *Prospecção pesqueira de espécies demersais com espinhel-de-fundo na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil*. São Paulo: IO-USP. 4:93-109.
- BEENTJES, M.P.; BULL, B.; HURST, R.J. & BAGLEY, N.W. 2002. Demersal fish assemblages along the continental shelf and upper slope of the east coast of the South Island, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 2002, Vol. 36 : 197–223
- BENVEGNI-LÉ, GQ. 1978. Distribuição de peixes teleósteos marinhos demersais na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, USP. 94p.
- BERNARDES, R.A.; FIGUEIREDO, J.L.; RODRIGUES, A.R.; FISCHER, L.G.; VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M.; WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R.

2005. Peixes da Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil: levantamento com armadilhas, pargueiras e redes de arrasto de fundo. São Paulo, EDUSP, 295p.
- BIANCHI, G. & HØISÆTER, T. 1992. Relative merits of using numbers and biomass in fish community studies. *Mar.Ecol.Prog.Ser.* 85:25-33.
- BIANCHI, G. 1991. Demersal assemblages of the continental shelf and slope edge between the Gulf of Tehuantepec (Mexico) and the Gulf of Papagayo (Costa Rica). *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 73: 121-140.
- BIANCHI, G. 1992. Demersal assemblages of the continental shelf and upper slope of Angola. *Marine Ecology Progress Series* 81:101-120.
- BIANCHI, G. 1992. Study of the demersal shelf and upper slope off Congo and Gabon, based on the trawl surveys of the RV 'Dr Fridtjof Nansen'. *Marine Ecology Progress Series* 85:923.
- BIANCHI, G.; GISLASON, H.; GRAHAM, K.; HILL, L.; JIN, X.; KORANTENG, K.; MANICKCHAND-HEILEMAN, S.; PAYÁ, I.; SAINSBURY, K.; SANCHEZ, F. & ZWANENBURG, K. 2000. Impact of fishing on size composition and diversity of demersal fish communities. *ICES J. Mar. Sci./J. Cons. int. Explor. Mer* 57: 558-571.
- BIRKELAND, C. & DAYTON, P.K. 2005 The importance in fishery management of leaving the big ones. *Trends Ecol Evol* 20: 356-358
- BRAGA, A.C.; COSTA, P.A.S.; LIMA, A.T.; NUNAN, G.W.; OLAVO, G.; MARTINS, A.S. 2007. Padrões de distribuição de teleósteos epi- e mesopelágicos na costa central (11-22°S) brasileira. *In* Costa, P. A. S.; Olavo, G.; Martins, A. S. (eds.). Biodiversidade da fauna marinha profunda na costa central brasileira. Rio de Janeiro: Museu Nacional (Série Livros n.24), p. 63-86.
- BRANDHORST, W.; CASTELLO, J.P. 1971. Evaluación de Los Recursos de Anchoíta (*Engraulis anchoíta*) Frente a Argentina Y Uruguay. I. Las Condiciones Oceanográficas, Sinopsis Del Conocimiento Actual Sobre



La Anchoíta Y El Plan Para Su Evaluación. Proy Des Pesq Ser Inf Tec, Mar del Plata, Pub. N<sup>o</sup>, v. 29, p. 1-63.

CADDY, JF & SHARP, G.D. 1986. An ecological framework for marine fishery investigations. FAO Fisheries Technical Paper. 283: 152pp.

CASTELLO, J.P. & ODEBRECHT, C. 2001. The Convergence Ecosystem in the Southwest Atlantic. In: SEELIGER, U.; KJERFVE, B. (Org.). Coastal Marine Ecosystems of Latin America. Berlim: Springer, 2001. p.147-165.

CASTELLO, J.P. 1997. Pelagic Teleosts. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J.P. (Org.). Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic. Berlim: Springer, 2001. p.123-128.

CASTELLO, J.P. e outros 1991. Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: função e manejo. São Paulo: Academia de Ciências de São Paulo, 1991. p.40-43

CASTELLO, J.P.; COUSSEAU, M.B. 1976. Observaciones Sobre La Caballa (*Scomber japonicus marplatensis*). Physis, Buenos Aires, Seç. A. 35(91): 109-203.

CASTELLO, J.P.; HAIMOVICI, M.; ODEBRECHT, C.; VOOREN, C.M. 1997. The Continental Shelf and Slope. In: Seeliger, U.; Odebrecht, C.; Castello, J.P. (Org.). Subtropical Convergence Environments. The coast and sea in the Southwestern Atlantic. Berlim: Springer, 2001. p.171-178.

CASTRO, B.M. & MIRANDA, L.B. 1998. Physical Oceanography of the Western Atlantic Continental Shelf located between 4°N and 34°S. In: A.R. Robinson, K.H. Brink. (Org.). The Sea - The Global Coastal Ocean-Regional Studies and Synthesis.. New York: John Wiley & Sons, 1998, v. 11, p. 209-251.

- CERGOLE, M.C. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (Eds.), 2003. Dinâmica das frotas pesqueiras: análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Evoluir. 376 p.
- CIOTTI, A. M., C. ODEBRECHT, G. FILLMANN, & O. O. MÖLLER 1995. Freshwater outflow and subtropical convergence influence on phytoplankton biomass on the southern Brazilian continental shelf. *Continental and Shelf Research* 15:1737–1756.
- CLANDGE, P.N.; POTTER, I.C. & HARDISTY, M.W. 1986. Seasonal changes in movements, abundance, size composition and diversity of the fish fauna of the Severn Estuary. *J. mar. biol. Ass. U. K.* 66: 229-258
- CLARKE, K. R. & M. AINSWORTH. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Marine Ecology Progress Series* 92:205-219.
- CLARKE, K. R. & R. H. GREEN. 1988. Statistical design and analysis for a 'biological effects' study. *Marine Ecology Progress Series* 46:213-226.
- CLARKE, K. R., P. J. SOMERFIELD, & M. G. CHAPMAN. 2006. On resemblance measures for ecological studies, including taxonomic dissimilarities and a zero-adjusted Bray-Curtis coefficient for denuded assemblages. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 330:55-80.
- CLARKE, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Austr. J. Ecol.* 18:117-143.
- CLARKE, KR & RM WARWICK. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2<sup>nd</sup> Ed. PRIMER-E: Plymouth, U.K. 226p.
- CLARKE, KR & RN GORLEY. 2006. PRIMER v6: User Manual/Tutorial. PRIMER-E: Plymouth, U.K. 190p.
- COMPAGNO, L.J.V., 1984. FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to

- date. Part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/1):1-249.
- COUSSEAU, M.B. & PERROTA, R.G. 1998. Peces Marinos de Argentina: biología, distribución y pesca. Instituto Nacional de Invesgación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) Mar del Plata, Argentina. 163 p.
- CSIRKE, J. 1987. Los recursos pesqueros patagónicos y las pesquerías de altura en el Atlántico Sudoccidental. FAO Doc. Tec. Pesca, 268:1-78.
- DAYTON, P.K.; THRUSH, S. & COLEMAN, F. 2002. *The ecological effects of fishing in marine ecosystems of the united states*. Pew Oceans Commission (52 pp).
- DIAZ, A.F.; STUDZINSKI, C.D. & MECHOSO, C.R. 1998: Relationships between precipitation anomalies in Uruguay and southern Brazil and sea surface temperature in the Pacific and Atlantic Oceans. *J. Climate*, 11, 251–271.
- FIGUEIREDO Jr., A.G. & TESSLER, M.G. 2004. Topografia e composição do substrato marinho da região Sudeste-Sul do Brasil. IOUSP, São Paulo, 64p.
- FIGUEIREDO, A. & MADUREIRA, L.S.P. 2004. Topografia, composição, refletividade do substrato marinho e identificação de províncias sedimentares na Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP - Série Documentos REVIZEE - Score Sul. 64 p.
- FRANCIS, R.C.; HIXON, M.A.; CLARKE, M.E.; MURAWSKI, S.A. & RALSTON S. 2007. Ten commandments for ecosystem-based fisheries scientists. *Fisheries* 32(5):217-233.
- FRANK, K.T.; PETRIE, B.; CHOI, J.S. & LEGGETT, W.C. 2005. Trophic Cascades in a Formerly Cod-Dominated Ecosystem. *Science* 308:1621.
- FROESE, R. & PAULY, D. (Eds). 2008. FISHBASE. World Wide Web electronic publication. [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), versão (01/2008).

- GARCIA, C.A.E; SARMA, Y.V.B.; MATA, M.M.; & GARCIA,V.M.T. 2004. Chlorophyll variability and eddies in the Brazil-Malvinas Confluence region. *Deep-Sea Research II*, 51, 159-172
- GONZALEZ-ALBERDI, P. & NANI, A. 1967. Contribución al conocimiento de la biología del pargo blanco *Umbrina canosai*, de la región de Mar del Plata, CARPAS - Docum. Téc. N°. 10:1-36.
- GUNDERSON, D.R. 1993. *Survey of Fisheries Resources*. John Wiley & Sons, New York. 248 p.
- HAIMOVICI, M. & PERES, M.B. 2005. *Polyprion americanus* (Bloch & Schneider, 1801). In: CERGOLÉ, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (Org.). *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração*. São Paulo: Instituto Oceanográfico USP. p.124-131
- HAIMOVICI, M. & PEREZ, J.A.A. 1991. Abundância e distribuição de cefalópodes em cruzeiros de prospecção pesqueira demersal na plataforma externa e talude continental do sul do Brasil. *Atlântica*, 13 (1): 189-200.
- HAIMOVICI, M. & PEREZ, J.A.A. 1991. Coastal Cephalopod Fauna of Southern Brazil. *BULLETIN OF MARINE SCIENCE*, v. 49, n. 1, p. 221-230.
- HAIMOVICI, M. 1997. Demersal and Benthic Teleosts. In: Seeliger, U.; Oderbrecht, C.; Castello, J.P. (Org.). *Subtropical Convergence Environments: the Coastal and Sea in the Southwestern Atlantic*. Berlin, Alemanha: Springer. p.129-136.
- HAIMOVICI, M. 1997. Recursos Pesqueiros Demersais da Região Sul. Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva (REVIZEE). Rio de Janeiro: FEMAR, 1997. 81 p.

- HAIMOVICI, M. 1998. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. *Fisheries Management and Ecology*, Oxford. 5: p.227-289
- HAIMOVICI, M.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & FISCHER L.G. 2006b. *Urophycis mystaceus* (Ribeiro, 1903). In: CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O. & WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R. (orgs). *Análise das Principais Pescarias Comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica Populacional das Espécies em Exploração, Segunda Parte*. São Paulo, IO-USP (Série Documentos REVIZEE: SCORE Sul).
- HAIMOVICI, M.; FISCHER, L.G.; MIRANDA, L.W. 2007. Densidades, Biomassas e Potencial Pesqueiro de Recursos Demersais de Fundos Arrastáveis da Plataforma Continental do Brasil. In: Manuel Haimovici. (Org.). *A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de dados e avaliação crítica*. Brasília: MMA, p. 181-191
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S. & VIEIRA, P.C. 1996. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 56 (1):27-50.
- HAIMOVICI, M.; MARTINS, A.S.; FIGUEIREDO, J.L. & VIEIRA, P.C. 1994. Demersal bony fishes of the outer shelf and upper slope of the Southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. *Marine Ecology Progress Series*, Alemanha, 108:59-77.
- HAIMOVICI, M.; SANTOS, R.A. & FISCHER, L.G. (no prelo b). Class Cephalopoda. In: Rios, E. *Seashells of Brazil*. 3a. ed.
- HAIMOVICI, M.; SILVA, A.O.A.; VELASCO, G.; LUCATTO, S.; ARANTES, H. 2003. A pesca de linha-de-fundo na plataforma externa e talude superior da região sudeste-sul do Brasil em 1997 e 1998. In: Cristina Cergole; Carmen Wongtschowsky. (Org.). *Análise das principais pescarias comerciais do Sudeste-Sul do Brasil. Volume I: Dinâmica das frotas pesqueiras Programa REVIZEE/Score-Sul*. Rio De Janeiro: FEMAR. p. 339-356.

- HAIMOVICI, M.; WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R.; BERNARDES, R.A.; FISCHER, L.G.; SANTOS, R.A.; RODRIGUES, A.R.; VOOREN, C.M. & SANTOS, S. (no prelo). Prospecção Pesqueira de espécies Demersais com rede de arrasto-de-fundo na Zona Econômica Exclusiva da Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico (Série Documentos REVIZEE: Score Sul), 2008. 270 p.
- HAIMOVICI, M.; WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B.R.; BERNARDES, R.A.; VOOREN, C.M.; SANTOS, R.A. & FISCHER, L.G. 2002. Relatório preliminar sobre *Lophius gastrophysus*. Prospecção de Arrasto de Fundo - Programa REVIZEE Score Sul. 48p.
- HAIMOVICI, M.; WONTCHOWSKI, C.L.D.B.R.; CERGOLE, M.C.; MADUREIRA, L.S.P.; BERNARDES, R.A.; SILVA, A.O.A. 2006a. Recursos pesqueiros da região Sudeste-Sul. In: MMA. (Org.). Programa REVIZEE - Relatório Executivo - Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na Zona Econômica do Brasil. Brasília: MMA. p.207-242
- HALPERN, B.S.; REGAN, H.M.; POSSINGHAM, H.P. & MCCARTHY, M.A. 2006. Accounting for uncertainty in marine reserve design, *Ecol. Lett.* 9(1):2–11
- HEILEMAN, S., PAYA', I., SAINSBURY, K., SANCHEZ, F., AND ZWANENBURG, K. 2000. Impact of fishing on size composition and diversity of demersal fish communities. – *ICES Journal of Marine Science*, 57: 558–571.
- HILBORN, R. 2005. Are sustainable fisheries achievable? In: NORSE, EA & LB CROWDER (eds.) *Marine Conservation Biology*. Island Press :247-259.
- HILBORN, R.H.; BRANCH, T.A.; ERNST, B.; MAGNUSSON, A.; MINTEVERA, C.V.; SCHEUERELL, M.D. & VALERO, J.L. 2003. State of the world's fisheries. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 28:359–99.
- HURLBERT, S.H. 1971. The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52: 577-586.

- JAMES, F.C. & RATHBUN, S.. 1981. Rarefaction, relative abundance, and diversity of avian communities. *The Auk* 98:785-800.
- JAUREGUIZAR, A. J., R. MENNI, R. GUERRERO, & C. LASTA. 2004. Environmental factors structuring fish communities of the Río de la Plata estuary. *Fisheries Research* 66:195-211.
- JAUREGUIZAR, ANDRES J., R. O. B. E. MENNI, C. A. R. L. LASTA, & R. A. U. L. GUERRERO. 2006. Fish assemblages of the northern Argentine coastal system: spatial patterns and their temporal variations. *Fisheries Oceanography* 15, no. 4:326-344.
- JAY, C.V. 1996. Distribution of bottom-trawl fish assemblages over the continental shelf and upper slope of the U.S. west coast, 1977-1992. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 53:1203-1225.
- JENNINGS, S. 2006. Paris conference. From single species to ecosystem-based management - prospects for effective biodiversity conservation. *MarBEF Newsletter*, 4: 24-25.
- KORANTENG, K. A. 2001a. Structure and dynamics of demersal assemblages on the continental shelf and upper slope off Ghana, West Africa. *Marine Ecology Progress Series* 220:1-12.
- KORANTENG, K. A. 2001b. Diversity and stability of demersal species assemblages in the Gulf of Guinea. *West African Journal of Applied Ecology* 2:49-63.
- LABROPOULOU, M. & C. PAPACONSTANTINO, 2004. Community structure and diversity of demersal fish communities: the role of fishery. *Scientia Marina* 68 (Suppl.1): 215-226.
- LAMKIN, J. 1997. Description of the larval stages of the Stromateoid fish *Ariomma melanum*, and its abundance and distribution in the Gulf of Mexico. *Bull. mar. sci.* 60(3):950-959.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. Numerical ecology. 2nd Ed. Elsevier Science BV, Amsterdam.853p.

- LIMA, I.D.; GARCIA, C.A.E. & MÖLLER, O.O. 1996. Ocean surface processes on the southern Brazilian shelf: Characterization and seasonal variability. *Continental Shelf Research* 16(10): 1307–1317.
- LUDWIG, JA & JF REYNOLDS. 1988. *Statistical Ecology*. New York. Wiley & Sons.
- MACARTHUR, R.H. AND WILSON, E.O. *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press (Princeton, NJ). 1967.
- MAHON, R.; BROWN, S.K.; ZWANENBURG, K.C.T.; ATKINSON, D.B.; BUJA, K.R.; CLAFLIN, L.; HOWELL, G.D.; MONACO, M.E.; O'BOYLE R.N. & SINCLAIR, M. 1998. Assemblages and biogeography of demersal fishes of the east coast of North America. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55:1704-1738.
- MARGALEF, R. 1980. *Ecologia*. Omega. Barcelona. 951p.
- MARTINS, A.S. & HAIMOVICI, M. 1997. Distribution, abundance and biological interactions of the cuttlassfish *Trichiurus Lepturus* in the southern Brazil Subtropical Convergence Ecosystem. *Fisheries Research*, Amsterdam, Holanda, v. 30, p. 217-227.
- MARTINS, A.S. 2000. As assembléias e as guildas tróficas de peixes ósseos e cefalópodes demersais da plataforma continental e talude superior do extremo sul do Brasil. Tese de Doutorado. FURG, Rio Grande. 169p.
- MASSUTI, E. & J. MORANTA. 2003. Demersal assemblages and depth distribution of elasmobranchs from the continental shelf and slope off the Balearic Islands (western Mediterranean). *ICES Journal of Marine Science* 60:753-766.
- MCCUNE, B. AND J. B. GRACE. 2002. *Analysis of Ecological Communities*. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon. 304 pages.
- MELLO, R.M.; CASTELLO, J.P. & FREIRE, K.M.F. 1992. Asociación de especies pelágicas marinas en el sur de Brasil durante invierno y primavera. *Frente Marítimo* 11, no. A:63-69.



- MIRANDA, L.V. & VOOREN, C.M. 2003. Captura e esforço da pesca de elasmobrânquios demersais no sul do Brasil. *Frente Marítimo* 19, Se. B: 217-231.
- MOYLE, P.B. & CECH, J.J.Jr. 1988. *Fishes: an Introduction to Ichthyology*. 2 Ed. Prentice Hall, New Jersey. 599 p.
- MUTO, E.Y.; SILVA, M.H.C.; VERA, G.R.; LEITE, S.S.M.; NAVARRO, D.G. & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. 2005. Alimentação e relações tróficas de peixes demersais da plataforma continental externa e talude superior da Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Instituto Oceanográfico USP.
- MYERS, R. & WORM, B. 2003. Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423:280-283.
- ODEBRECHT, C. & GARCIA, V. M. 1998. Ambientes Costeiros e marinhos e sua Biota: Fitoplâncton. In: Ulrich Seeliger; Clarisse Odebrecht; Jorge P. Castello. (Org.). *Os ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil*. Rio grande: Ecocientia, 1998, v. ÚNICO, p. 117-121
- ODEBRETCH, C. & CASTELLO, J.P. 2001. The Convergence Ecosystem in the Southwest Atlantic. In: SEELIGER, U & B KERJVE (ed). *Coastal Marine Ecosystems of Latin America*, Springer:147-165.
- PAULY, D. 1979. Theory and management of tropical multispecies stocks. *ICLARM Studies and Reviews* 1, 1–35.
- PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; DALSGAARD, A.; FROESE, R. & TORRES, J. 1998. Fishing down marine food webs. *Science* 279 (5352): 860-863.
- PERES & HAIMOVICI. 2003. Alimentação do cherne-poveiro *Polyprion americanus*. *Atlântica*, Rio Grande, 25(2): 201-208.
- PERES M.B. & KLIPPEL, S. 2003. Reproductive biology of southwestern Atlantic wreckfish, *Polyprion americanus* (Teleostei: Polyprionidae). *Environmental Biology of Fishes* 68: 163–173.

- PERES, M.B. & HAIMOVICI, M. 1998. A pesca dirigida ao cherne- poveiro *Polyprion americanus* no sul do Brasil. Revista Atlântica, v. 20, p. 141-161, 1998.
- PERES, M.B. 2001. A análise da pesca de cherne-poveiro no sul do Brasil e recomendações de manejo. In: XIV Encontro Brasileiro de Ictiologia, 2001, São Leopoldo, RS. Resumos.
- PEREZ, J.A.A. & PEZZUTO, P.R. 2006. A pesca de arrasto de talude do Sudeste e Sul do Brasil: Tendências da frota nacional entre 2001 - 2003. Bol. Inst. Pesca, São Paulo, 32(2): 127-150.
- PEREZ, J.A.A.; WAHRLICH, R. ; PEZZUTO, P.R.; SCHWINGEL, P.R.; LOPES, F.R.A.; RODRIGUES-RIBEIRO, M. 2001. Deep-sea fishery off southern Brazil: Recent trends of the Brazilian fishing industry. In: Symposium on Deep-Sea Fisheries, 2001, Varadero, Matanzas. Scientific Council Meeting - September 2001 - NAFO SCR Doc.
- PEREZ, J.A.A.; WAHRLICH, R.; PEZZUTO, P.R.; SCHWINGEL, P.R.; LOPES, F.R.A. & RIBEIRO, M.R. 2003. Deep-sea fishery off southern Brazil: recent trends of the brazilian fishing industry. Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science, Canadá, v.31, p.1-18.
- PETCHY, O.L & GASTON, K.J. 2002 Functional diversity (FD), species richness and community composition. Ecology Letters. 5 (3):402-411
- PIELOU, E.C. 1966. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. J. Theor. Biol. 10: 370-383.
- PIELOU, E.E. 1969. An Introduction to Mathematical Ecology, Wiley, New York (1969).
- PIERROT-BULTS. 2003. Pelagic biodiversity and biogeography around the southamerican continent. Gayana, 67(2): 161-167
- PIHL L. & WENNHAGE H. 2002. Structure and diversity of fish assemblages on rocky and soft bottom shores on the Swedish west coast. Journal of Fish Biology 61:(Suppl. A), 148–166

- PIKITCH, EK, C SANTORA, EA BABCOCK, A BAKUN, R BONFIL, DO CONOVER, P DAYTON, P DOUKAKIS, D FLUHARTY, B HENEMAN, ED HOUDE, L LINK, PA LIVINGSTON, M MANGEL, MK MCALLISTER, J POPE, KJ SAINSBURY. 2004. Ecosystem-based fishery Management. *Science* 305:346-347.
- PIOLA, A.R., MATANO, R.P.; PALMA, E.D.; MÖLLER JR., O.O. & CAMPOS, E.J.D. 2005, The influence of the Plata River discharge on the western South Atlantic shelf, *Geophys.Res. Lett.*, 32, LXXXXX, doi:10.1029/2004GL021638.
- PIOLA, A.R.; CAMPOS, E.J.D.; MÖLLER, O.O.Jr.; CHARO, M. & MARTINEZ, C. 2000. Subtropical shelf front off eastern South America. *Journal of Geophysical Research*, 105(3): 6565-6578.
- PLOTKIN, J.B.; POTTS, M.D.; YU, D.W.; BUNYAVEJCHEWIN, S.; CONDIT, R.; FOSTER, R.; HUBBELL, S.P.; LAFRANKIE, J.; MANOKARAN, N.; LEE, H. S.; SUKUMAR, R.; NOWAK, M.A.; ASHTON, P.S. 2000. Predicting species diversity in tropical forests. *Proceedings of the National Academy of Science* 97 (20): 10850-10854.
- POTTER, I.C.; CLARIDGE, P.N.; WARWICK, R.M. 1986. Consistency. of seasonal changes in an estuarine fish assemblage. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 32:217-228
- RESETARITS, W.J. & CHALCRAFT, D.R. 2007. Functional diversity within a morphologically conservative genus of predators: implications for functional equivalence and redundancy in ecological communities. *Functional Ecology* 21:4, 793–804
- ROBERTSON, A.W.; & MECHOSO, C.R. 1998: Interannual and decadal cycles in river flows of southeastern South America. *J. Climate*, 11, 2570-2581.
- ROBERTSON, A.W.; & MECHOSO, C.R. 2000: Interannual and interdecadal variability of the South Atlantic Convergence Zone. *Mon. Wea. Rev.*, 128, 2947-2957.

- SACCARDO, S & HAIMOVICI, M. 2007. Síntese sobre o chicharro (*Trachurus lathamii*). In: HAIMOVICI, M. (Org.). A prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990: Levantamento de dados e avaliação crítica. Brasília: MMA, p.233-237
- SANDERS, HL. 1968. Marine benthic diversity: a comparative study. *The American Naturalist*, 102 (925):243-282.
- SANTOS, A.P. 2003. Estudos sobre a taxonomia e a distribuição dos peixes da família Myctophidae (Actinopterygii: Myctophiformes) no sudeste e sul do Brasil. Dissertação de mestrado – Oceanografia Biológica. IO-USP. 118p.
- SCHOEREDER, J.H.; GALBIATI, C.; RIBAS, C.R.; SOBRINHO, T.G.; SPERBER, C.F.; DESOUZA, O.G. & LOPES-ANDRADE, C.. 2004. Should we use proportional sampling for species-area studies? *Journal of Biogeography*. 31(8):1219-1226.
- SHORT, J.J. 1979. Patterns of alpha-diversity and abundance in breeding bird communities across North America. *The Cooper Ornithological Society*, no. 81:21-27.
- SILVA, K.G. 1996. Estudo comparativo dos parâmetros populacionais da reprodução dos cações-anjo *Squatina argentina* Marini, 1930, *Squatina guggenheim* (Marini, 1936) e *Squatina occulta*, Vooren & Silva 1991, no sul do Brasil. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, 106 p. (Tese de Mestrado).
- SILVEIRA, I.C.A.; SCHMIDT, A.C.K.; CAMPOS, E.J.D.; GODOI, S.S. & IKEDA, Y. 2000. A corrente do Brasil ao largo da costa leste brasileira. *Rev.Bras.Oceanogr.*, 48(2):171-183.
- SMALE, M.J.; ROEL, B.A.; BADENHORST, A. & FIELD J.G. 1993. Analysis of the demersal community of fish and cephalopods on the Agulhas Bank, South Africa. *Journal of Fish Biology* 43, no. A:169-191.

- SOARES, C. ; MADUREIRA, L.A.S.P ; HABIAGA, R.G.P.; LAURINO, L.D.; FERREIRA, C.S.; WEIGERT, S.C. Caracterização dos ecotipos detectados durante os cruzeiros de prospecção pesqueira acústica entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). In: MADUREIRA, L.A.S.P.; ROSSI-WONGTCHOWSKI, C.L.D.B. (Org.). Prospecção dos recursos pesqueiros pelágicos na Zona Econômica Exclusiva do Brasil: hidroacústicas e biomassas. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP - Série Documentos REVIZEE - Score Sul, 2005, v. 1, p. 17-62.
- SOARES, I.D. & MÖLLER JR., O.O. 2001. Low frequency currents and water mass spatial distribution on the southern Brazilian shelf. *Continental Shelf Research*, 21:1785-1814.
- SOTO, J.M.R., 2001. Deep-sea fishes in the stomach contents of the bluntnose sixgill shark *Hexanchus griseus* (Bonnaterre, 1788) (Chondrichthyes, Hexanchidae), caught off southern Brazilian coast. *Mare Magnum* 1(2): 171.
- SOUSA, P.; AZEVEDO, M. & GOMES, M.C. 2005. Demersal assemblages off Portugal: Mapping, seasonal, and temporal patterns. *Fisheries Research* 75:120-137.
- STRAMMA, L. & ENGLAND, M.H. 1999. On the water masses and mean circulation of the South Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res.*, 104, 20863-29883.
- SVERDRUP HU, M JOHNSON & R FLEMING. 1942. *The Oceans. Their physics, chemistry and general biology.* Prentice Hall, New York. 1087p.
- THOMSEN, H. 1962. Masas de agua características del Océano Atlántico (parte Sudoeste). Buenos Aires: Servicio de Hidrografía Naval, Secretaría Marina, Publ H.632: 1-27.
- TYLER, A.V.; GABRIEL, W.L. & OVERHOLTZ, W.J. 1982. Adaptive management based on structure of fish assemblages of northern continental shelves. *Can.Spec.Publ.Fish.Aquat.Sci.*, 59:149-56

- VALENTINI, H.; PEZZUTO, P.R. 2006. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil com base na produção controlada do período 1986-2004. Série Documentos REVIZEE- Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP. 46 p.
- VAZZOLER, G. & IWAI, M. 1971. Relatório sobre prospecção e pesca exploratória na plataforma continental do Rio Grande do Sul. Ocean. Biol. (25)1:79.
- VAZZOLER, G.; KAWAKAMI-DE-RESENDE, E & ZANETI-PRADO, E.M. 1973 - Distribuição e abundância de peixes demersais. Publicação Especial do Inst. Oceanogr. (3): 307-426.
- VÖGLER, R.; MILESSI, A.C. & QUIÑONES, R.A. 2003. Trophic ecology of *Squatina guggenheim* on the continental shelf off Uruguay and northern Argentina. J. Fish Biol. 62: 1254-1267.
- VOOREN, C.M. & KLIPPEL, S. (orgs). 2005. Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil. 1. ed. Porto Alegre: Igaré, 2005. v. 1. 261 p.
- VOOREN, C.M. 1991. Elasmobrânquios. In: VOOREN, C.M (Coord). "Projeto Talude", Relatório Final. Convênio FIPEC-FURG, Rio Grande, 33-36.
- VOOREN, C.M. 1997. Demersal elasmobranchs. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. (org). Subtropical convergence environments: the coast and sea in the southwestern Atlantic. 141-146.
- VOOREN, C.M.; HAIMOVICI, M.; VIEIRA, P.C.; DUARTE, V.S. & FERREIRA, B.P. 1988. Pesca experimental na margem externa da plataforma e no talude continental do Rio Grande do Sul no inverno de 1986. V Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, Fortaleza.435-447
- WOOTTON, R.J. 1990. Ecology of teleost fishes. Chapman & Hall, New York. p. 404.
- YÁÑEZ-ARANCIBIA, A. (Ed.). 1985. Recursos Pesqueros Potenciales de México La Pesca Acompañante del Camarón. Progr. Univ. Alimentos,

Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Inst. Nal. Pesca. UNAM, México, D.F.  
1985. 748 p

ZAR, J.H. 1984. Bioestatistical analysis. Englerwood Chiffs: Printice-Hall 2a.  
ed, 718p.

ZEMBRUSCKI, S.; BARRETO, T.H.; PALMA, J.C. & MILLIMAN, J.D. 1972.  
Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem  
continental Brasileira. Anais do XXVI Congresso de Geologia: p.2187-  
2209.

## TABELAS

**Tabela 1.** Número de arrastos de pesca realizados por faixa de profundidade e época do ano utilizados nas análises de diversidade e associações da plataforma externa e talude superior do extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) nos quatro levantamentos realizados nos Projetos TALUDE e REVIZEE.

Número de lances	Projeto TALUDE			Projeto REVIZEE			Total geral
	inv-pri 1986	ver-out 1987	Total	inv-pri 2001	ver-out 2002	Total	
100-149 m	6	5	11	14	13	27	38
150-219 m	11	8	19	13	13	26	45
220-399 m	9	7	16	15	13	28	44
400-600 m	4	4	8	16	16	32	40
Total	30	24	54	58	55	113	167



**Tabela 2.** Freqüência de ocorrência, percentual em peso e número das espécies incluídas nas análises de assembléias por faixas de profundidade e épocas do ano nos arrastos realizados no Projeto TALUDE (1986-1987) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

Grupo		Número de lances						Peso capturado		Número capturado		
		100-149	150-219	220-399	400-600	inv-pri	ver-out	Total	inv-pri	ver-out	inv-pri	ver-out
	<b>Total</b>	11	19	16	8	30	24	54	11868	3427	43012	27074
	<b>Percentagem do total</b>	20%	35%	30%	15%	56%	44%	100%	88,5%	89,7%	87,0%	92,5%
		Freqüência de Ocorrência (%)						% do peso total	% do número total			
Elasmobrânquios	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	55%	53%	25%		40%	33%	37%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%
	<i>Galeorhinus galeus</i>	27%	16%	19%		30%		17%	51,8%		1,6%	
	<i>Mustelus canis</i>	55%	32%	6%		30%	17%	24%	1,3%	0,2%	0,1%	0,0%
	<i>Squalus megalops</i>	82%	84%	38%		63%	50%	57%	3,5%	1,3%	1,4%	0,3%
	<i>Squatina argentina</i>	18%	37%	38%		33%	21%	28%	4,4%	30,9%	0,1%	0,3%
	<i>Squatina guggenheim</i>	73%	58%	31%		47%	42%	44%	5,2%	3,2%	0,2%	0,1%
	<i>Antigonia capros</i>	36%	58%	6%	13%	33%	29%	31%	0,4%	0,9%	0,7%	1,1%
Teleosteos	<i>Argentina striata</i>		47%	44%	13%	33%	29%	31%	0,0%	0,0%	0,2%	0,6%
	<i>Ariomma bondi</i>	27%	74%	38%		43%	42%	43%	4,4%	0,1%	24,1%	0,6%
	<i>Bembrops heterurus</i>	18%	47%	31%	13%	37%	25%	31%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	<i>Benthodesmus elongatus</i>		16%	25%	63%	30%	13%	22%	0,0%	0,0%	0,3%	0,0%
	<i>Caelorinchus marini</i>		16%	38%	88%	27%	33%	30%	0,1%	0,1%	0,8%	0,1%
	<i>Cynoscion guatucupa</i>	45%	5%			13%	8%	11%	2,5%	2,7%	17,5%	5,9%
	<i>Genypterus brasiliensis</i>	27%	42%	31%		33%	25%	30%	0,3%	0,2%	0,1%	0,0%
	<i>Helicolenus lahillei</i>		16%	63%	100%	40%	38%	39%	0,7%	0,6%	2,5%	0,9%
	<i>Malacocephalus occidentalis</i>		21%	19%	75%	23%	25%	24%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%
	<i>Merluccius hubbsi</i>	55%	58%	75%	38%	70%	46%	59%	0,3%	0,6%	0,9%	1,4%
	<i>Mullus argentinae</i>	91%	58%	6%		50%	29%	41%	0,5%	0,4%	2,1%	0,9%
	<i>Paralichthys isosceles</i>	73%	53%	6%		37%	33%	35%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%
	<i>Polymixia lowei</i>		47%	94%	38%	53%	46%	50%	0,3%	1,3%	2,0%	3,3%
	<i>Polyprion americanus</i>	9%	11%	25%	38%	27%	8%	19%	3,6%	2,2%	0,1%	0,0%
	<i>Prionotus nudigula</i>	45%	42%	19%		33%	25%	30%	0,0%	0,0%	0,2%	0,1%
	<i>Saurida caribbaea</i>	45%	58%	19%		27%	46%	35%	0,0%	0,0%	0,0%	0,3%
	<i>Serranus atrobranchus</i>	9%	42%	6%		17%	21%	19%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	<i>Synagrops spinosus</i>	36%	79%	69%		53%	58%	56%	0,0%	0,0%	0,4%	0,3%
	<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	82%	63%	31%		47%	50%	48%	0,7%	2,3%	1,7%	2,5%
	<i>Trachurus lathami</i>	100%	37%	6%		33%	38%	35%	2,5%	17,2%	21,2%	57,4%
<i>Trichiurus lepturus</i>	91%	68%	25%		43%	58%	50%	2,1%	21,0%	1,4%	7,5%	
<i>Umbrina canosai</i>	45%	5%			17%	4%	11%	1,3%	1,0%	2,4%	2,9%	
<i>Urophycis brasiliensis</i>	45%	16%			13%	17%	15%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
<i>Urophycis mystacea</i>	45%	37%	38%	50%	40%	42%	41%	0,6%	1,1%	1,2%	1,4%	
<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i>		5%	13%	50%	17%	8%	13%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	
<i>Zenopsis conchifera</i>	82%	68%	75%		57%	71%	63%	0,6%	1,4%	0,6%	2,0%	
Cefalópodes	<i>Abralia veranyi</i>		5%	19%	50%	23%	4%	15%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	<i>Eledone massyae</i>	64%	11%	13%		20%	21%	20%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	<i>Illex argentinus</i>	64%	84%	75%	100%	70%	92%	80%	0,9%	0,5%	1,4%	1,7%
	<i>Loligo sanpaulensis</i>	82%	21%	6%		37%	13%	26%	0,0%	0,0%	1,6%	0,5%
	<i>Semirossia tenera</i>	45%	37%	13%		27%	25%	26%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

**Tabela 3.** Frequência de ocorrência, percentual em peso e número das espécies incluídas nas análises de assembléias por faixas de profundidade e épocas do ano nos arrastos realizados no Projeto REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

Grupo		Número de lances						Peso capturado		Número capturado								
		100-149	150-219	220-399	400-600	inv-pri	ver-out	Total	inv-pri	ver-out	inv-pri	ver-out						
		Lances / capturas totais						27	26	28	32	58	55	113	8639	10654	86311	115163
		Percentagem do total						24%	23%	25%	28%	51%	49%	100%	78,6%	93,3%	57,4%	77,2%
		Frequência de Ocorrência (%)						% peso total		% número total								
Elaesm.	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	93%	77%	29%	6%	45%	53%	49%	2,3%	2,0%	0,3%	0,2%						
	<i>Atlantoraja platana</i>	52%	31%	4%		21%	20%	20%	1,6%	2,2%	0,1%	0,1%						
	<i>Squalus megalops</i>	74%	73%	29%		36%	47%	42%	1,0%	0,9%	0,2%	0,2%						
	<i>Squalus mitsukurii</i>	15%	50%	46%	25%	48%	18%	34%	3,3%	0,6%	0,3%	0,0%						
Teleosteos	<i>Antigonia capros</i>	11%	77%	21%	3%	24%	29%	27%	4,1%	4,5%	1,7%	2,1%						
	<i>Argentina striata</i>	30%	54%	39%	19%	29%	40%	35%	0,0%	0,1%	0,1%	0,5%						
	<i>Ariomma bondi</i>	48%	50%	14%		16%	38%	27%	0,1%	0,1%	0,3%	0,4%						
	<i>Bembrops heterurus</i>	26%	77%	75%	13%	40%	53%	46%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%						
	<i>Beryx splendens</i>			25%	44%	19%	18%	19%	1,1%	0,5%	0,7%	0,4%						
	<i>Caelorinchus marinii</i>		12%	68%	100%	50%	45%	48%	1,3%	2,1%	2,5%	3,4%						
	<i>Chlorophthalmus agassizi</i>		19%	43%	50%	29%	29%	29%	0,1%	0,0%	0,2%	0,1%						
	<i>Cynoscion guatucupa</i>	59%	8%			17%	15%	16%	0,4%	0,6%	0,7%	0,6%						
	<i>Genypterus brasiliensis</i>	48%	35%	29%	6%	24%	33%	28%	0,5%	0,5%	0,1%	0,0%						
	<i>Helicolenus lahillei</i>	11%	58%	79%	100%	64%	64%	64%	4,9%	4,8%	3,0%	2,7%						
	<i>Lepidopus altifrons</i>	4%	19%	68%	22%	29%	27%	28%	0,1%	0,6%	0,1%	1,2%						
	<i>Lophius gastrophysus</i>	67%	77%	82%	38%	64%	65%	65%	4,2%	3,4%	0,1%	0,2%						
	<i>Lucigadus ori</i>			14%	47%	14%	20%	17%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%						
	<i>Malacocephalus occidentalis</i>		4%	50%	88%	34%	42%	38%	0,3%	0,4%	0,4%	0,5%						
	<i>Merluccius hubbsi</i>	67%	92%	96%	100,0%	90%	89%	89%	7,1%	5,8%	4,5%	3,3%						
	<i>Mullus argentinae</i>	100%	77%	14%		41%	49%	45%	1,3%	1,2%	1,5%	1,1%						
	<i>Nemadactylus bergi</i>	41%	73%	14%		33%	27%	30%	1,6%	1,5%	0,8%	0,6%						
	<i>Pagrus pagrus</i>	48%	27%			19%	16%	18%	0,5%	0,3%	0,2%	0,1%						
	<i>Paralichthys isosceles</i>	89%	35%	7%		33%	29%	31%	1,8%	1,5%	0,7%	0,6%						
	<i>Paralichthys triocellatus</i>	22%	69%	21%		22%	31%	27%	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%						
	<i>Parasudis truculenta</i>		12%	61%	63%	38%	33%	35%	0,1%	0,1%	0,4%	0,3%						
	<i>Polymixia lowei</i>	7%	65%	79%	47%	41%	58%	50%	1,8%	2,4%	2,6%	3,6%						
	<i>Porichthys porosissimus</i>	52%	15%			19%	13%	16%	0,3%	0,1%	0,3%	0,1%						
	<i>Prionotus nudigula</i>	89%	54%	21%	3%	34%	45%	40%	0,6%	0,8%	0,7%	1,0%						
	<i>Prionotus punctatus</i>	81%	38%	4%		29%	29%	29%	1,9%	2,3%	0,4%	0,5%						
	<i>Saurida caribbaea</i>	78%	77%	43%	3%	40%	56%	48%	0,1%	0,1%	1,6%	1,3%						
	<i>Setarches guentheri</i>		4%	50%	31%	14%	31%	22%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%						
	<i>Synagrops bellus</i>	7%	42%	54%	78%	40%	55%	47%	0,7%	0,8%	1,4%	1,4%						
	<i>Synagrops spinosus</i>	89%	88%	68%	13%	59%	65%	62%	0,6%	0,6%	7,0%	5,9%						
	<i>Thyrsopterus lepidopoides</i>	85%	58%	39%		41%	45%	43%	0,4%	2,3%	0,3%	3,0%						
	<i>Trachurus lathami</i>	93%	46%	4%		29%	38%	34%	0,5%	3,2%	2,8%	7,5%						
	<i>Trichiurus lepturus</i>	89%	81%	39%		48%	51%	50%	5,9%	9,3%	1,5%	4,8%						
<i>Umbrina canosai</i>	48%				14%	9%	12%	6,8%	0,2%	2,7%	0,2%							
<i>Urophycis brasiliensis</i>	81%	31%	4%		22%	33%	27%	0,2%	0,4%	0,1%	0,1%							
<i>Urophycis mystacea</i>	67%	58%	89%	91%	78%	76%	77%	6,2%	3,8%	1,7%	1,1%							
<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i>		4%	46%	41%	22%	25%	24%	0,3%	0,2%	0,5%	0,4%							
<i>Zenopsis conchifera</i>	56%	77%	82%	6%	60%	45%	53%	8,6%	10,5%	2,0%	6,1%							
Cefalópodes	<i>Abralia redfieldi</i>		12%	29%	41%	16%	27%	21%	0,0%	0,0%	0,1%	0,4%						
	<i>Eledone massyae</i>	78%	31%	7%		26%	29%	27%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%						
	<i>Illex argentinus</i>	67%	96%	93%	91%	81%	93%	87%	4,9%	21,1%	2,3%	11,3%						
	<i>Loligo plei</i>	63%	46%	4%		10%	44%	27%	0,0%	0,8%	0,0%	7,8%						
	<i>Loligo sanpaulensis</i>	89%	46%	4%		36%	29%	33%	0,7%	0,1%	10,4%	1,4%						

**Tabela 4.** Número de famílias e espécies por ordens de peixes e cefalópodes nos arrastos de pesca realizados na plataforma externa e talude superior do extremo sul do Brasil (28°30'S e 34°40'S) nos Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002).

	Ordem	1986-1987		2001-2002		Total	
		Famílias	Espécies	Famílias	Espécies	Famílias	Espécies
Elasmobrânquios	Carcharhiniformes	3	10	4	8	4	13
	Chimaeriformes			1	1	1	1
	Hexanchiformes	1	2	1	1	1	2
	Lamniformes	1	1			1	1
	Rajiformes	5	13	7	17	7	18
	Squaliformes	1	4	1	6	1	7
	Squatiniformes	1	3	1	3	1	3
Teleósteos	Anguilliformes	3	3	6	8	6	8
	Aulopiformes	2	3	3	6	3	6
	Batrachoidiformes	1	1	1	1	1	1
	Beryciformes	2	2	2	4	2	4
	Clupeiformes	1	1	1	1	1	1
	Gadiformes	4	9	5	17	5	17
	Gasterosteiformes	1	2	1	3	1	3
	Lophiiformes	1	1	2	2	2	2
	Myctophiformes	2	5	2	13	2	14
	Ophidiiformes	1	2	2	5	2	5
	Osmeriformes	1	1	2	2	2	2
	Perciformes	21	41	23	41	26	50
	Pleuronectiformes	1	4	3	8	3	9
	Polymixiiformes	1	1	1	1	1	1
	Scorpaeniformes	4	9	3	8	4	10
	Stomiiformes	4	4	7	13	7	13
	Tetraodontiformes	1	1	2	2	3	3
Zeiformes	3	3	4	4	4	4	
Cefal.	Octopoda	2	4	1	5	2	6
	Sepiolida	1	2	1	3	1	3
	Teuthida	4	7	8	14	8	15
	Total	73	139	95	197	102	222

**Tabela 5.** Número de espécies e exemplares capturados, número esperado de espécies para uma amostra padronizada de 30.000 exemplares, Índice de Equitatividade de Pielou (J') e Índice de Diversidade de Shannon (H') calculados para cada ano, época e estratos latitudinais\* e de profundidade para os quatro levantamentos realizados com redes de arrasto de fundo na plataforma externa e talude superior do extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) nos Projetos TALUDE e REVIZEE. \* Sul e Norte do Farol de Conceição.

	Número de espécies	Número de exemplares	ES(30000)	J'	H'
Levantamento de 1986	115	49614	105	0,52	2,49
Levantamento de 1987	97	29485	97	0,43	1,97
Levantamento de 2001	167	86311	138	0,59	3,04
Levantamento de 2002	154	115164	118	0,61	3,07
Inverno-primavera	186	135925	143	0,62	3,22
Verão-outono	175	144649	128	0,59	3,05
Latitudes 31°40'S – 34°40'S	182	152024	134	0,57	3,01
Latitudes 28° 30' S - 31°40'S	174	128550	128	0,56	2,93
Estrato 100-149 m	106	99170	88	0,49	2,33
Estrato 150-219 m	110	73635	98	0,66	3,10
Estrato 220-399 m	107	56281	96	0,59	2,79
Estrato 400-600 m	123	51487	107	0,44	2,12

**Tabela 6.** Número de lances realizados por estratos de profundidades e anos em águas próximas ao fundo com características de correspondentes às massas de água ACAS: Água Central do Atlântico Sul (salinidade 34,6-36, 6-20°C); AIA: Água Intermediária Antártica (salinidade <34,6, <6°C); ACAS-AIA: águas de características intermediárias entre ACAS e AIA (salinidade <34,6, 6-10°C). Em itálico o lance com temperatura inferior a 10°C.que não pode ser distinguido com certeza entre ACAS e AIA.

Massa d'água	Estrato de profundidade (m)				Ano				Total
	100-149	150-219	220-399	400-600	1986	1987	2001	2002	
ACAS	38	45	44	11	29	20	47	42	138
ACAS-AIA				14 (1)	1		7	7	14 (1)
AIA				14		4	4	6	14
Total	38	45	44	40	30	24	58	55	167

**Tabela 7.** Análise de similaridade (ANOSIM, Primer) entre os lances agrupados por diferentes épocas do ano, estratos latitudinais e de profundidades (ver **Tabela 6**) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S) nos Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002). N.S: nível de significância da hipótese nula de homogeneidade entre grupos.

Inverno-primavera 1986 e verão-outono 1987			Inverno-primavera 2001 e verão-outono 2002		
Teste	R estatístico	Nível de significância	Teste	R estatístico	Nível de significância
Estratos lat.	<b>0,058</b>	0,042	Estratos lat.	<b>0,087</b>	0,001
Épocas	0,009	0,304	Épocas	0,017	0,097
Áreas-épocas	0,054	0,068	Áreas-épocas	<b>0,065</b>	0,004
Estratos prof.	<b>0,564</b>	0,00001	Estratos prof.	<b>0,708</b>	0,00001

**Tabela 8.** Resultados da análise de correlação iterativa BIOENV (Primer) entre a matriz ambiental de distância euclidiana e dados abióticos normalizados, e a matriz biótica de similaridade de Bray-Curtis das densidades (num/km<sup>2</sup>) logaritmizadas das espécies selecionadas dos levantamentos do Projeto TALUDE (1986-1987) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Nível de Significância da amostra estatística: 0,0001,  $\rho= 0,688$ .

Projeto TALUDE (1986-1987)	
Correlação	Variáveis
0,688	Profundidade
0,674	temperatura de fundo; profundidade
0,617	temperatura de fundo
0,615	temperatura de fundo; profundidade; latitude
0,542	profundidade; latitude
0,518	temperatura de fundo; latitude
0,076	latitude

**Tabela 9.** Resultados da análise de correlação iterativa BIOENV (Primer) entre a matriz ambiental de distância euclidiana e dados abióticos normalizados, e a matriz biótica de similaridade de Bray-Curtis das densidades (num/km<sup>2</sup>) logaritmizadas das espécies selecionadas dos levantamentos do Projeto REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Nível de Significância da amostra estatística: 0,0001,  $\rho= 0,778$ .

Projeto REVIZEE (2001-2002)	
Correlação	Variáveis
0,778	temperatura de fundo; profundidade
0,761	profundidade
0,747	temperatura de fundo
0,694	temperatura de fundo; profundidade; latitude
0,578	profundidade; latitude
0,564	temperatura de fundo; latitude
0,087	latitude

**Tabela 10.** Resultados das análises de similaridade (ANOSIM, Primer) entre as três assembléias identificadas (a: plataforma externa, b: intermediária e c: talude superior) identificadas nos levantamentos sazonais dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

Projeto TALUDE			Projeto REVIZEE		
Inverno-primavera 1986 e verão-outono 1987			Inverno-primavera 2001 e verão-outono 2002		
	R estatístico	Nível de significância		R estatístico	Nível de significância
<b>Teste Global:</b>	<b>0,617</b>	0,00001	<b>Teste global:</b>	<b>0,73</b>	0,00001
a-1986 vs b-1986	<b>0,728</b>	0,00002	a-2001 vs b-2001	<b>0,702</b>	0,00001
a-1986 vs c-1986	<b>0,977</b>	0,00002	a-2001 vs c-2001	<b>0,998</b>	0,00001
b-1986 vs c-1986	<b>0,62</b>	0,002	b-2001 vs c-2001	<b>0,904</b>	0,00001
a-1986 vs b-1987	<b>0,873</b>	0,0003	a-2001 vs b-2002	<b>0,854</b>	0,00002
a-1986 vs c-1987	<b>1</b>	0,0003	a-2001 vs c-2002	<b>1</b>	0,00001
b-1986 vs a-1987	<b>0,451</b>	0,0005	b-2001 vs a-2002	<b>0,596</b>	0,00001
b-1986 vs c-1987	<b>0,944</b>	0,005	b-2001 vs c-2002	<b>0,942</b>	0,00001
c-1986 vs a-1987	<b>0,916</b>	0,00003	c-2001 vs a-2002	<b>0,991</b>	0,00001
c-1986 vs b-1987	<b>0,639</b>	0,01	c-2001 vs b-2002	<b>0,859</b>	0,00001
a-1987 vs b-1987	<b>0,637</b>	0,0003	a-2002 vs b-2002	<b>0,718</b>	0,00001
a-1987 vs c-1987	<b>0,976</b>	0,0003	a-2002 vs c-2002	<b>0,997</b>	0,00001
b-1987 vs c-1987	<b>1</b>	0,029	b-2002 vs c-2002	<b>0,891</b>	0,00001
a-1986 vs a-1987	<b>0,16</b>	0,01	a-2001 vs a-2002	<b>0,169</b>	0,003
b-1986 vs b-1987	0,246	0,086	b-2001 vs b-2002	-0,078	0,822
c-1986 vs c-1987	0,393	0,052	c-2001 vs c-2002	<b>0,095</b>	0,007

**Tabela 11.** Resultados das análises de similaridade (ANOSIM, Primer) **entre** os Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) para as três assembléias identificadas (a: plataforma externa, b: intermediária e c: talude superior) na mesma época do ano no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Detalhes no Capítulo 4, item Assembléias.

Teste Global: 0,751, N.S.= 0,00001	Inverno-primavera 1986 vs 2001		Verão-outono 1987 vs 2002	
	R estatístico	Nível de significância	R estatístico	Nível de significância
Plataforma externa	0,386	0,00001	<b>0,548</b>	0,00001
Intermediária	<b>0,675</b>	0,00004	<b>0,836</b>	0,002
Talude superior	0,317	0,008	<b>0,907</b>	0,00006

**Tabela 12.** Densidades médias (kg/km<sup>2</sup>) nos lances das assembléias de plataforma externa, intermediária e de talude superior nos levantamentos do Projeto TALUDE (1986-1987) e Projeto REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

<b>Assembléia:</b>	<b>TALUDE</b>	<b>REVIZEE</b>
Plataforma externa	6057	3393
Intermediária	2947	3970
Talude superior	2675	3090
<b>Média do projeto</b>	5168	3529



**Tabela 13.** Densidades médias das espécies (num/km<sup>2</sup>), nas assembléias de plataforma externa (a), intermediária (b) e de talude superior (c) nos dois levantamentos sazonais do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Em negrito as 6 espécies com maiores densidades em cada grupo, com fundo cinza claro as que estiveram entre as 6 maiores densidades nas mesmas épocas do ano com fundo cinza escuro as que em ambos os levantamentos estiveram entre as 6 principais.

Espécie	inverno-primavera 1986			verão-outono 1987		
	grupo a	grupo b	grupo c	grupo a	grupo b	grupo c
Nº lances	15	6	6	14	4	4
<i>Urophycis brasiliensis</i>	1,2	0	0	1,6	0	0
<i>Umbrina canosai</i>	9,8	0	0	0,7	0	0
<i>Trachurus lathami</i>	<b>195,4</b>	0	0	11,1	1,5	0
<i>Paralichthys isosceles</i>	11,1	0	0	5,5	0	0
<i>Mullus argentinae</i>	<b>458,4</b>	0	0	7,1	0	0
<i>Eledone massyae</i>	2,5	0	0	1,0	1,0	0
<i>Cynoscion guatucupa</i>	9,7	0	0	2,7	0	0
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	13,2	0	0	5,6	0	0
<i>Loligo sanpaulensis</i>	<b>69,1</b>	0,8	0	2,6	0	0
<i>Trichiurus lepturus</i>	<b>73,4</b>	1,3	0	<b>112,3</b>	1,0	0
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	<b>48,4</b>	1,9	0	<b>28,4</b>	0	0
<i>Squalus megalops</i>	<b>110,1</b>	4,8	0	<b>25,3</b>	0	0
<i>Antigonia capros</i>	9,0	0,6	0	3,8	0	1,0
<i>Prionotus nudigula</i>	12,3	0	0,8	2,8	1,0	0
<i>Serranus atrobranchus</i>	1,4	0,6	0	1,4	0	0
<i>Mustelus canis</i>	6,1	3,1	0	1,3	0	0
<i>Saurida caribbaea</i>	2,8	2,4	0	20,1	0	0
<i>Ariomma bondi</i>	6,9	5,2	0,8	<b>30,8</b>	0	0
<i>Genypterus brasiliensis</i>	3,4	2,6	0,8	2,0	1,0	0
<i>Semirossia tenera</i>	2,2	0,7	0,8	2,7	0	0
<i>Squatina guggenheim</i>	10,9	18,9	0	7,2	1,0	0
<i>Argentina striata</i>	2,7	4,6	0,6	4,5	3,6	0
<i>Galeorhinus galeus</i>	7,7	16,6	1,4	0	0	0
<i>Zenopsis conchifera</i>	10,5	<b>100,5</b>	0	<b>68,4</b>	<b>65,0</b>	0
<i>Synagrops spinosus</i>	8,8	<b>96,5</b>	0	18,7	<b>20,1</b>	0
<i>Bembrops heterurus</i>	2,4	3,4	1,9	3,0	0	0
<i>Squatina argentina</i>	1,6	<b>39,0</b>	0	2,6	1,3	0
<i>Urophycis mystacea</i>	5,8	<b>54,7</b>	14,0	12,1	1,1	<b>2,9</b>
<i>Merluccius hubbsi</i>	12,9	<b>258,8</b>	<b>48,9</b>	13,0	<b>31,5</b>	0
<i>Polymixia lowei</i>	4,0	<b>193,4</b>	<b>58,7</b>	16,1	<b>367,7</b>	0
<i>Polyprion americanus</i>	0,4	7,7	9,0	0,2	0	1,9
<i>Benthodesmus elongatus</i>	0	5,6	18,7	0,2	0	<b>3,6</b>
<i>Illex argentinus</i>	27,5	9,5	<b>303,9</b>	<b>171,4</b>	<b>45,5</b>	<b>187,7</b>
<i>Abralia veranyi</i>	0	1,6	16,1	0	0	1,0
<i>Helicolenus lahillei</i>	0,6	32,4	<b>606,9</b>	1,0	<b>78,8</b>	<b>119,3</b>
<i>Caelorinchus marinii</i>	0	6,9	<b>180,3</b>	1,1	5,6	<b>26,4</b>
<i>Malacocephalus occidentalis</i>	0	1,7	<b>50,9</b>	0,9	0	<b>12,9</b>
<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i>	0	0,5	25,6	0,3	0	1,6

**Tabela 14.** Densidades médias das espécies (num/km<sup>2</sup>), nas assembléias de plataforma externa (a), intermediária (b) e de talude superior (c) nos dois levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Em negrito as 6 espécies com maiores densidades em cada grupo, com fundo cinza claro as que estiveram entre as 6 maiores densidades nas mesmas épocas do ano com fundo cinza escuro as que em ambos os levantamentos estiveram entre as 6 principais.

Nº lances	inverno-primavera 2001			verão-outono 2002		
	17	13	27	23	8	23
Espécie	grupo a	grupo b	grupo c	grupo a	grupo b	grupo c
<i>Umbrina canosai</i>	28,4	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0
<i>Loligo plei</i>	2,2	0,0	0,0	<b>1095,6</b>	3,9	0,0
<i>Cynoscion guatucupa</i>	40,3	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0
<i>Paralichthys isosceles</i>	<b>565,8</b>	1,0	0,0	49,9	0,7	0,0
<i>Loligo sanpaulensis</i>	<b>3326,6</b>	7,2	0,0	47,4	1,4	0,0
<i>Prionotus punctatus</i>	102,5	0,6	0,0	43,3	0,0	0,0
<i>Trachurus lathami</i>	<b>191,5</b>	2,4	0,0	243,7	0,6	0,0
<i>Porichthys porosissimus</i>	19,3	0,4	0,0	2,7	0,0	0,0
<i>Mullus argentinae</i>	<b>517,0</b>	15,3	0,0	<b>560,2</b>	4,3	0,0
<i>Prionotus nudigula</i>	112,3	8,4	0,1	<b>300,9</b>	0,0	0,1
<i>Urophycis brasiliensis</i>	12,3	1,0	0,0	29,9	0,6	0,0
<i>Eledone massyae</i>	14,8	1,2	0,0	9,3	0,5	0,0
<i>Atlantoraja platana</i>	11,3	1,2	0,0	6,9	0,7	0,0
<i>Trichiurus lepturus</i>	<b>294,9</b>	48,4	0,5	<b>887,9</b>	24,3	0,3
<i>Pagrus pagrus</i>	6,2	1,3	0,0	2,9	0,0	0,0
<i>Thyrsopterus lepidopoides</i>	40,7	22,1	0,4	114,6	4,9	0,2
<i>Ariomma bondi</i>	3,7	2,3	0,0	45,1	7,4	0,1
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	53,6	39,9	0,3	93,6	45,1	0,0
<i>Squalus megalops</i>	21,9	18,3	0,0	42,4	29,9	0,0
<i>Lophius gastrophysus</i>	24,8	17,9	7,0	25,0	36,7	4,9
<i>Saurida caribbaea</i>	57,0	<b>106,8</b>	0,3	<b>274,9</b>	51,5	1,1
<i>Genypterus brasiliensis</i>	2,7	2,4	0,8	6,8	1,5	0,6
<i>Synagrops spinosus</i>	<b>316,3</b>	<b>1285,9</b>	1,9	<b>283,3</b>	<b>1021,5</b>	3,6
<i>Nemadactylus bergi</i>	7,9	103,6	0,0	4,9	57,0	0,0
<i>Paralichthys triocellatus</i>	1,7	36,3	0,0	10,6	19,1	0,0
<i>Antigonia capros</i>	1,4	32,4	0,0	3,4	66,4	0,1
<i>Argentina striata</i>	1,4	10,0	0,9	10,6	13,6	1,2
<i>Zenopsis conchifera</i>	16,3	<b>664,1</b>	4,0	15,3	<b>1807,0</b>	1,6
<i>Bembrops heterurus</i>	2,9	16,5	2,6	11,3	27,2	5,5
<i>Polymixia lowei</i>	0,2	<b>522,2</b>	8,3	6,2	<b>1052,6</b>	47,4
<i>Lepidopus altifrons</i>	0,6	6,9	2,7	0,0	45,1	9,7
<i>Illex argentinus</i>	36,3	<b>272,1</b>	<b>153,5</b>	156,6	<b>803,3</b>	<b>1084,7</b>
<i>Squalus mitsukurii</i>	0,5	23,8	13,4	1,9	1,1	0,4
<i>Chlorophthalmus agassizi</i>	0,3	6,6	4,0	0,1	1,9	12,5
<i>Merluccius hubbsi</i>	92,7	<b>238,8</b>	<b>613,0</b>	137,4	<b>280,5</b>	<b>600,8</b>
<i>Setarches guentheri</i>	0,0	0,6	1,1	0,1	3,6	13,7
<i>Synagrops bellus</i>	0,0	12,2	<b>27,2</b>	2,8	3,6	115,7
<i>Abralia redfieldi</i>	0,0	0,9	2,1	0,0	0,7	18,7
<i>Urophycis mystacea</i>	37,1	20,3	<b>326,0</b>	35,6	17,9	<b>166,3</b>
<i>Lucigadus ori</i>	0,0	0,5	1,9	0,0	0,0	7,6
<i>Parasudis triculenta</i>	0,0	4,9	23,8	0,1	1,5	27,5
<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i>	0,0	0,5	10,2	0,0	1,6	10,9
<i>Helicolenus lahillei</i>	0,6	10,9	<b>554,6</b>	1,4	<b>106,8</b>	<b>691,3</b>
<i>Caelorinchus marinii</i>	0,0	1,5	<b>726,8</b>	0,0	3,2	<b>1379,2</b>
<i>Malacocephalus occidentalis</i>	0,0	0,0	<b>42,8</b>	0,0	0,0	<b>243,7</b>
<i>Beryx splendens</i>	0,0	0,0	8,6	0,0	0,0	7,2

**Tabela 15.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as similaridades dentro das assembleias de plataforma externa (a), quebra da plataforma (b) e talude superior (c) definidas para os dois levantamentos sazonais do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40' S). DM= densidade média da espécie em num/km<sup>2</sup>, SM= similaridade média, SM/DP= razão entre a similaridade média e o desvio padrão = consistência da similaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a similaridade média da assembleia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com SM/ DP>2.

Espécie	DM	SM	SM/DP	C%	C% Cum	Espécie	DM	SM	SM/DP	C%	C% Cum
<b>plataforma externa - inv-pri 1986 (SM=47,5)</b>						<b>plataforma externa - ver-out 1987 (SM=44,93)</b>					
<i>Mullus argentinae</i>	458,4	7,1	<b>3,5</b>	15,0	15,0	<i>Illex argentinus</i>	171,4	6,5	1,9	14,5	14,5
<i>Squalus megalops</i>	110,1	4,5	1,9	9,4	24,4	<i>Zenopsis conchifera</i>	68,4	4,6	1,4	10,2	24,7
<i>Trachurus lathami</i>	195,4	3,3	0,8	7,0	31,4	<i>Trichiurus lepturus</i>	112,3	4,2	1,3	9,4	34,1
<i>Trichiurus lepturus</i>	73,4	3,2	0,9	6,8	38,2	<i>Squalus megalops</i>	25,3	3,2	1,2	7,2	41,3
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	48,4	2,9	1,0	6,1	44,3	<i>Ariomma bondi</i>	30,8	3,1	0,9	7,0	48,3
<i>Loligo sanpaulensis</i>	69,1	2,8	0,8	5,8	50,1	<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	28,4	3,1	1,1	6,9	55,2
<i>Illex argentinus</i>	27,5	2,5	0,8	5,2	55,3	<i>Saurida caribbaea</i>	20,1	2,8	0,9	6,2	61,3
<i>Paralichthys isosceles</i>	11,1	1,9	1,0	4,0	59,3	<i>Synagrops spinosus</i>	18,7	2,3	0,9	5,2	66,5
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	13,2	1,8	0,8	3,9	63,2	<i>Squatina guggenheim</i>	7,2	1,6	0,8	3,6	70,1
<i>Prionotus nudigula</i>	12,3	1,8	0,7	3,8	66,9	<i>Polymixia lowei</i>	16,1	1,5	0,5	3,3	73,4
<i>Zenopsis conchifera</i>	10,5	1,7	0,8	3,5	70,5	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	5,6	1,3	0,6	3,0	76,4
<i>Squatina guggenheim</i>	10,9	1,7	0,8	3,5	74,0	<i>Merluccius hubbsi</i>	13,0	1,3	0,5	3,0	79,3
<i>Merluccius hubbsi</i>	12,9	1,6	0,8	3,5	77,4	<i>Trachurus lathami</i>	11,1	1,3	0,5	2,8	82,1
<i>Synagrops spinosus</i>	8,8	1,4	0,7	3,0	80,4	<i>Urophycis mystacea</i>	12,1	1,1	0,5	2,5	84,6
<b>intermediária - inv-pri 1986 (SM=48,9)</b>						<b>intermediária - ver-out 1987 (SM=58,23)</b>					
<i>Polymixia lowei</i>	193,4	7,8	<b>3,5</b>	16,0	16,0	<i>Polymixia lowei</i>	367,7	15,5	<b>5,1</b>	26,6	26,6
<i>Merluccius hubbsi</i>	258,8	7,8	<b>4,6</b>	15,9	31,9	<i>Illex argentinus</i>	45,5	9,7	<b>4,1</b>	16,7	43,3
<i>Synagrops spinosus</i>	96,5	6,7	<b>3,6</b>	13,7	45,6	<i>Merluccius hubbsi</i>	31,5	9,2	<b>5,4</b>	15,8	59,0
<i>Zenopsis conchifera</i>	100,5	5,9	<b>4,7</b>	12,0	57,5	<i>Synagrops spinosus</i>	20,1	8,1	<b>8,9</b>	14,0	73,0
<i>Squatina argentina</i>	39,0	3,4	1,3	6,9	64,4	<i>Helicolenus lahillei</i>	78,8	7,2	0,8	12,4	85,4
<i>Urophycis mystacea</i>	54,7	2,7	0,8	5,5	70,0	<i>Zenopsis conchifera</i>	65,0	6,0	0,9	10,2	95,6
<i>Helicolenus lahillei</i>	32,4	2,6	0,8	5,2	75,2	<i>Caelorinchus marinii</i>	5,6	1,4	0,4	2,4	98,0
<i>Squatina guggenheim</i>	18,9	2,1	0,8	4,3	79,5	<i>Argentina striata</i>	3,6	1,2	0,4	2,1	100,0
<i>Galeorhinus galeus</i>	16,6	1,5	0,5	3,1	82,5	<i>Trachurus lathami</i>	1,5	0,0		0,0	100,0
<b>talude superior - inv-pri 1986 (SM=57,63)</b>						<b>talude superior - ver-out 1987 (SM=60,21)</b>					
<i>Helicolenus lahillei</i>	606,9	11,9	<b>2,5</b>	20,6	20,6	<i>Illex argentinus</i>	187,7	21,5	<b>9,4</b>	35,7	35,7
<i>Illex argentinus</i>	303,9	9,9	<b>4,9</b>	17,1	37,7	<i>Helicolenus lahillei</i>	119,3	19,1	<b>4,5</b>	31,7	67,5
<i>Caelorinchus marinii</i>	180,3	6,2	1,3	10,8	48,5	<i>Caelorinchus marinii</i>	26,4	8,6	0,9	14,3	81,7
<i>Malacocephalus occidentalis</i>	50,9	5,7	1,3	9,8	58,4	<i>Malacocephalus occidentalis</i>	12,9	7,4	0,9	12,3	94,0
<i>Polymixia lowei</i>	58,7	5,5	1,3	9,6	67,9	<i>Benthodesmus elongatus</i>	3,6	1,9	0,4	3,2	97,2
<i>Merluccius hubbsi</i>	48,9	5,2	1,3	9,1	77,0	<i>Urophycis mystacea</i>	2,9	1,7	0,4	2,8	100,0
<i>Abralia veranyi</i>	16,1	4,5	1,2	7,8	84,8	<i>Polyprion americanus</i>	1,9	0,0		0,0	100,0

**Tabela 16** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as similaridades dentro das assembléias de plataforma externa (a), quebra da plataforma (b) e talude superior (c) definidas para os dois levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). DM= densidade média da espécie em num/km<sup>2</sup>, SM= similaridade média, SM/DP= razão entre a similaridade média e o desvio padrão = consistência da similaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a similaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com SM/ DP>2.

Espécie	DM	SM	SM/DP	C%	C% Cum	Espécie	DM	SM	SM/DP	C%	C% Cum
<b>plataforma externa - inv-pri 2001 (SM=62,03)</b>						<b>plataforma externa - ver-out 2002 (SM=61,75)</b>					
<i>Loligo sanpaulensis</i>	3326,6	6,31	<b>2,9</b>	10,2	10,2	<i>Trichiurus lepturus</i>	887,9	4,55	<b>2,7</b>	7,4	7,4
<i>Paralichthys isosceles</i>	565,8	5,39	<b>9,9</b>	8,7	18,9	<i>Mullus argentinae</i>	560,2	4,54	<b>4,0</b>	7,4	14,7
<i>Mullus argentinae</i>	517,0	4,86	<b>4,3</b>	7,8	26,7	<i>Loligo plei</i>	1095,6	4,46	1,9	7,2	22,0
<i>Trichiurus lepturus</i>	294,9	3,88	1,7	6,3	32,9	<i>Prionotus nudigula</i>	300,9	3,9	<b>3,8</b>	6,3	28,3
<i>Synagrops spinosus</i>	316,3	3,71	1,6	6,0	38,9	<i>Saurida caribbaea</i>	274,9	3,79	<b>2,7</b>	6,1	34,4
<i>Trachurus lathami</i>	191,5	3,03	1,3	4,9	43,8	<i>Synagrops spinosus</i>	283,3	3,65	<b>2,6</b>	5,9	40,3
<i>Prionotus punctatus</i>	102,5	3,01	1,5	4,9	48,7	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	93,6	3,08	<b>2,7</b>	5,0	45,3
<i>Prionotus nudigula</i>	112,3	2,92	1,3	4,7	53,4	<i>Trachurus lathami</i>	243,7	2,94	1,2	4,8	50,0
<i>Merluccius hubbsi</i>	92,7	2,84	1,3	4,6	57,9	<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	114,6	2,75	1,8	4,5	54,5
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	53,6	2,72	1,7	4,4	62,3	<i>Illex argentinus</i>	156,6	2,72	1,3	4,4	58,9
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	40,7	2,08	1,1	3,4	65,7	<i>Merluccius hubbsi</i>	137,4	2,64	1,2	4,3	63,2
<i>Lophius gastrophysus</i>	24,8	2,08	1,4	3,4	69,0	<i>Squalus megalops</i>	42,4	2,29	1,6	3,7	66,9
<i>Urophycis mystacea</i>	37,1	1,88	0,9	3,0	72,0	<i>Ariomma bondi</i>	45,1	1,82	0,9	2,9	69,8
<i>Saurida caribbaea</i>	57,0	1,81	0,8	2,9	75,0	<i>Lophius gastrophysus</i>	25,0	1,81	1,2	2,9	72,8
<i>Cynoscion quaticupa</i>	40,3	1,8	0,7	2,9	77,9	<i>Paralichthys isosceles</i>	49,9	1,74	0,8	2,8	75,6
<b>intermediária - inv-pri 2001 (SM=53,96)</b>						<b>intermediária - ver-out 2002 (SM=56,55)</b>					
<i>Synagrops spinosus</i>	1285,9	5,68	<b>3,8</b>	10,5	10,5	<i>Zenopsis conchifera</i>	1807,0	6,76	<b>5,4</b>	12,0	12,0
<i>Zenopsis conchifera</i>	664,1	5,49	<b>5,1</b>	10,2	20,7	<i>Illex argentinus</i>	803,3	6,07	<b>5,6</b>	10,7	22,7
<i>Polymixia lowei</i>	522,2	4,59	1,8	8,5	29,2	<i>Polymixia lowei</i>	1052,6	5,72	1,6	10,1	32,8
<i>Illex argentinus</i>	272,1	4,17	1,8	7,7	37,0	<i>Synagrops spinosus</i>	1021,5	5,07	1,6	9,0	41,8
<i>Merluccius hubbsi</i>	238,8	3,51	1,3	6,5	43,5	<i>Merluccius hubbsi</i>	280,5	4,61	<b>3,3</b>	8,2	49,9
<i>Saurida caribbaea</i>	106,8	2,97	1,1	5,5	49,0	<i>Helicolenus lahillei</i>	106,8	2,99	1,4	5,3	55,2
<i>Nemadactylus bergi</i>	103,6	2,62	1,1	4,9	53,8	<i>Atlantoraja cyclophora</i>	45,1	2,81	1,5	5,0	60,2
<i>Trichiurus lepturus</i>	48,4	2,19	1,1	4,1	57,9	<i>Bembrops heterurus</i>	27,2	2,46	1,6	4,4	64,5
<i>Atlantoraja cyclophora</i>	39,9	2,1	0,9	3,9	61,8	<i>Nemadactylus bergi</i>	57,0	2,39	1,0	4,2	68,8
<i>Paralichthys triocellatus</i>	36,3	2,07	0,9	3,9	65,6	<i>Lophius gastrophysus</i>	36,7	2,32	1,1	4,1	72,9
<i>Squalus megalops</i>	18,3	1,79	1,1	3,3	68,9	<i>Saurida caribbaea</i>	51,5	2,16	1,0	3,8	76,7
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	22,1	1,75	0,9	3,2	72,2	<i>Antigonia capros</i>	66,4	2,05	0,7	3,6	80,3
<i>Lophius gastrophysus</i>	17,9	1,72	0,9	3,2	75,4	<i>Squalus megalops</i>	29,9	1,98	1,0	3,5	83,8
<i>Antigonia capros</i>	32,4	1,67	0,8	3,1	78,5	<i>Lepidopus altifrons</i>	45,1	1,51	0,7	2,7	86,5
<b>talude superior - inv-pri 2001 (SM=58,30)</b>						<b>talude superior - ver-out 2002 (SM=62,89)</b>					
<i>Caelorinchus marinii</i>	726,8	9,17	<b>4,9</b>	15,7	15,7	<i>Caelorinchus marinii</i>	1379,2	8,41	<b>4,2</b>	13,4	13,4
<i>Merluccius hubbsi</i>	613,0	8,69	<b>3,9</b>	14,9	30,6	<i>Illex argentinus</i>	1084,7	7,98	<b>3,6</b>	12,7	26,1
<i>Helicolenus lahillei</i>	554,6	8,5	<b>2,5</b>	14,6	45,2	<i>Merluccius hubbsi</i>	600,8	7,42	<b>3,6</b>	11,8	37,9
<i>Urophycis mystacea</i>	326,0	7,71	<b>2,6</b>	13,2	58,5	<i>Helicolenus lahillei</i>	691,3	7,42	1,9	11,8	49,6
<i>Illex argentinus</i>	153,5	5,66	1,5	9,7	68,2	<i>Malacocephalus occidentalis</i>	243,7	6,53	<b>3,6</b>	10,4	60,0
<i>Malacocephalus occidentalis</i>	42,8	3,7	1,0	6,3	74,5	<i>Urophycis mystacea</i>	166,3	5,12	1,9	8,1	68,2
<i>Synagrops bellus</i>	27,2	2,57	0,8	4,4	78,9	<i>Synagrops bellus</i>	115,7	3,91	1,3	6,2	74,4
<i>Parasudis truculenta</i>	23,8	2,54	0,8	4,4	83,3	<i>Polymixia lowei</i>	47,4	2,93	1,0	4,7	79,1

**Tabela 17.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das principais espécies para as dissimilaridades entre diferentes assembléias nos mesmos levantamentos sazonais do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). DM= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com DisM/ DP>2.

Espécie	Dens. média	Dens. média	DisM	DisM/ DP	C%	C%Cum
<b>inv-pri 1986 (DisM=70,9)</b>	<b>plataforma ext.</b>	<b>intermediária</b>				
<b>Mullus argentinae</b>	458,4	0,0	4,6	<b>2,9</b>	6,5	6,5
<i>Trachurus lathami</i>	195,4	0,0	3,7	1,2	5,2	11,7
<b>Polymixia lowei</b>	4,0	193,4	3,3	<b>2,6</b>	4,6	16,3
<i>Trichiurus lepturus</i>	73,4	1,3	2,9	1,3	4,1	20,4
<i>Loligo sanpaulensis</i>	69,1	0,8	2,8	1,3	4,0	24,4
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	48,4	1,9	2,6	1,1	3,7	28,1
<i>Urophycis mystacea</i>	5,8	54,7	2,6	1,2	3,7	31,8
<b>inv-pri 1986 (DisM=63,1)</b>	<b>intermediária</b>	<b>talude sup.</b>				
<b>Synagrops spinosus</b>	96,5	0,0	4,4	<b>2,8</b>	7,0	7,0
<b>Zenopsis conchifera</b>	100,5	0,0	4,3	<b>3,0</b>	6,9	13,9
<i>Helicolenus lahillei</i>	32,4	606,9	3,9	1,3	6,1	20,0
<i>Caelorinchus marini</i>	6,9	180,3	3,8	1,4	6,1	26,1
<i>Illex argentinus</i>	9,5	303,9	3,8	1,3	6,1	32,2
<i>Urophycis mystacea</i>	54,7	14,0	3,2	1,2	5,1	37,2
<i>Malacocephalus occidentalis</i>	1,7	50,9	3,2	1,4	5,0	42,2
<b>inv-pri 1986 (DisM=85,3)</b>	<b>plataforma</b>	<b>talude sup.</b>				
<b>Mullus argentinae</b>	458,4	0,0	5,1	<b>3,1</b>	6,0	6,0
<b>Helicolenus lahillei</b>	0,6	606,9	5,0	<b>2,1</b>	5,9	11,9
<i>Caelorinchus marini</i>	0,0	180,3	4,0	1,8	4,7	16,6
<i>Trachurus lathami</i>	195,4	0,0	4,0	1,2	4,7	21,3
<b>Squalus megalops</b>	110,1	0,0	3,9	<b>2,0</b>	4,6	25,9
<i>Trichiurus lepturus</i>	73,4	0,0	3,5	1,4	4,1	30,0
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	48,4	0,0	3,2	1,3	3,8	33,8
<b>ver-out 1987 (DisM=67,5)</b>	<b>plataforma ext.</b>	<b>intermediária</b>				
<i>Helicolenus lahillei</i>	1,0	78,8	4,3	1,4	6,4	6,4
<i>Trichiurus lepturus</i>	112,3	1,0	4,1	1,5	6,1	12,4
<i>Polymixia lowei</i>	16,1	367,7	4,0	1,6	5,9	18,3
<i>Ariomma bondi</i>	30,8	0,0	3,6	1,3	5,3	23,6
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	28,4	0,0	3,5	1,3	5,2	28,8
<i>Squalus megalops</i>	25,3	0,0	3,3	1,6	4,9	33,7
<i>Saurida caribbaea</i>	20,1	0,0	3,1	1,4	4,5	38,2
<b>ver-out 1987 (DisM=68,2)</b>	<b>intermediária</b>	<b>talude sup.</b>				
<b>Polymixia lowei</b>	367,7	0,0	10,6	<b>5,1</b>	15,6	15,6
<i>Zenopsis conchifera</i>	65,0	0,0	7,2	1,4	10,6	26,1
<b>Merluccius hubbsi</b>	31,5	0,0	6,3	<b>4,9</b>	9,2	35,3
<b>Synagrops spinosus</b>	20,1	0,0	5,5	<b>4,0</b>	8,1	43,4
<i>Malacocephalus occidentalis</i>	0,0	12,9	4,8	1,6	7,1	50,5
<i>Helicolenus lahillei</i>	78,8	119,3	4,5	1,6	6,7	57,1
<b>ver-out 1987 (DisM=67,5)</b>	<b>plataforma ext.</b>	<b>talude sup.</b>				
<i>Trichiurus lepturus</i>	112,3	0,0	5,1	1,6	6,1	6,1
<b>Helicolenus lahillei</b>	1,0	119,3	5,1	<b>2,8</b>	6,1	12,2
<i>Zenopsis conchifera</i>	68,4	0,0	5,0	1,9	5,9	18,1
<i>Ariomma bondi</i>	30,8	0,0	4,1	1,3	4,9	23,0
<i>Thyrsitops lepidopoides</i>	28,4	0,0	4,0	1,3	4,8	27,8
<i>Squalus megalops</i>	25,3	0,0	3,8	1,6	4,5	32,3
<i>Saurida caribbaea</i>	20,1	0,0	3,5	1,4	4,2	36,4

**Tabela 18.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das principais espécies para as dissimilaridades entre diferentes assembléias nos mesmos levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE. Dens. média= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade, C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% acumulado. Em negrito as espécies com DisM/ DP>2.

Espécie	Dens. média	Dens. média	DisM	DisM/ DP	C%	C%Cum
<b>inv-pri 2001 (DisM=58,52)</b>	<b>plataforma ext.</b>	<b>intermediária</b>				
<i>Loligo sanpaulensis</i>	3326,6	7,2	3,1	1,8	5,2	5,2
<b><i>Polymixia lowei</i></b>	0,2	522,2	2,9	<b>2,1</b>	4,9	10,2
<b><i>Paralichthys isosceles</i></b>	565,8	1,0	2,7	<b>3,1</b>	4,6	14,7
<i>Trachurus lathami</i>	191,5	2,4	2,3	1,7	3,9	18,6
<i>Prionotus punctatus</i>	102,5	0,6	2,0	1,8	3,5	22,0
<i>Mullus argentinae</i>	517,0	15,3	1,9	1,5	3,2	25,2
<i>Cynoscion guatucupa</i>	40,3	0,0	1,8	1,1	3,1	28,3
<i>Zenopsis conchifera</i>	16,3	664,1	1,8	1,4	3,0	31,3
<b>inv-pri 2001 (DisM=67,97)</b>	<b>intermediária</b>	<b>talude sup.</b>				
<b><i>Synagrops spinosus</i></b>	1285,9	1,9	3,7	<b>2,3</b>	5,5	5,5
<b><i>Caelorinchus marinii</i></b>	1,5	726,8	3,5	<b>2,6</b>	5,1	10,6
<i>Zenopsis conchifera</i>	664,1	4,0	3,1	1,7	4,6	15,2
<i>Polymixia lowei</i>	522,2	8,3	3,0	1,5	4,4	19,5
<i>Saurida caribbaea</i>	106,8	0,3	2,7	1,6	4,0	23,6
<i>Nemadactylus bergi</i>	103,6	0,0	2,7	1,5	4,0	27,5
<i>Helicolenus lahillei</i>	10,9	554,6	2,5	1,6	3,7	31,3
<i>Malacocephalus occidentalis</i>	0,0	42,8	2,2	1,5	3,3	34,5
<b>inv-pri 2001 (DisM=82,33)</b>	<b>plataforma ext.</b>	<b>talude sup.</b>				
<b><i>Loligo sanpaulensis</i></b>	3326,6	0,0	4,7	<b>3,2</b>	5,7	5,7
<b><i>Caelorinchus marinii</i></b>	0,0	726,8	3,8	<b>5,3</b>	4,6	10,3
<b><i>Paralichthys isosceles</i></b>	565,8	0,0	3,7	<b>7,0</b>	4,4	14,8
<b><i>Mullus argentinae</i></b>	517,0	0,0	3,6	<b>4,4</b>	4,4	19,1
<b><i>Helicolenus lahillei</i></b>	0,6	554,6	3,5	<b>2,5</b>	4,2	23,3
<b><i>Trichiurus lepturus</i></b>	294,9	0,5	3,1	<b>2,0</b>	3,8	27,1
<i>Trachurus lathami</i>	191,5	0,0	3,0	1,8	3,6	30,7
<i>Synagrops spinosus</i>	316,3	1,9	2,9	1,7	3,6	34,2
<b>ver-out 2002 (DisM=56,47)</b>	<b>plataforma ext.</b>	<b>intermediária</b>				
<i>Loligo plei</i>	1095,6	3,9	2,7	1,7	4,7	4,7
<i>Polymixia lowei</i>	6,2	1052,6	2,6	1,8	4,7	9,4
<b><i>Prionotus nudigula</i></b>	300,9	0,0	2,6	<b>3,4</b>	4,6	13,9
<i>Trachurus lathami</i>	243,7	0,6	2,4	1,6	4,2	18,1
<i>Zenopsis conchifera</i>	15,3	1807,0	2,4	1,9	4,2	22,3
<b><i>Mullus argentinae</i></b>	560,2	4,3	2,1	<b>2,0</b>	3,8	26,1
<i>Trichiurus lepturus</i>	887,9	24,3	2,0	1,4	3,6	29,7
<i>Helicolenus lahillei</i>	1,4	106,8	1,9	1,6	3,3	33,0
<b>ver-out 2002 (DisM=63,42)</b>	<b>intermediária</b>	<b>talude sup.</b>				
<b><i>Zenopsis conchifera</i></b>	1807,0	1,6	3,9	<b>2,5</b>	6,2	6,2
<b><i>Caelorinchus marinii</i></b>	3,2	1379,2	3,4	<b>2,1</b>	5,4	11,5
<i>Synagrops spinosus</i>	1021,5	3,6	3,3	1,7	5,3	16,8
<b><i>Malacocephalus</i></b>	0,0	243,7	3,2	<b>3,9</b>	5,0	21,8
<i>Polymixia lowei</i>	1052,6	47,4	2,5	1,4	4,0	25,8
<i>Antigonia capros</i>	66,4	0,1	2,4	1,2	3,8	29,5
<i>Nemadactylus bergi</i>	57,0	0,0	2,3	1,5	3,7	33,2
<b><i>Atlantoraja cyclophora</i></b>	45,1	0,0	2,2	<b>2,1</b>	3,5	36,7
<b>ver-out 2002 (DisM=79,59)</b>	<b>plataforma ext.</b>	<b>talude sup.</b>				
<b><i>Loligo plei</i></b>	11270,1	41,5	3,6	<b>5,0</b>	4,6	4,6
<b><i>Argentina striata</i></b>	4674,1	20,8	3,6	<b>2,4</b>	4,5	9,1
<b><i>Trachurus lathami</i></b>	130,6	0,0	3,3	<b>2,7</b>	4,2	13,2
<b><i>Squalus mitsukurii</i></b>	0,0	62,4	3,2	<b>4,0</b>	4,1	17,3
<b><i>Lophius gastrophysus</i></b>	43,7	0,0	3,0	<b>2,1</b>	3,8	21,1
<b><i>Bembrops heterurus</i></b>	0,0	41,5	2,8	<b>3,1</b>	3,6	24,6
<i>Illex argentinus</i>	21,9	705,3	2,8	1,6	3,6	28,2
<b><i>Eledone massyae</i></b>	21,9	0,0	2,8	<b>4,3</b>	3,5	31,7

**Tabela 19.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as dissimilaridades entre assembléias correspondentes entre os levantamentos sazonais do Projeto TALUDE. DM= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% cumulado.

Espécie	Dens. média	Dens. média	DisM	DisM/ DP	C%	C%Cum
<b>Plataforma externa (DisM=57,00)</b>	<b>inv-pri 1986</b>	<b>ver-out 1987</b>				
<i>Mullus argentinae</i>	458,4	7,1	3,2	1,6	5,6	5,6
<i>Trachurus lathami</i>	195,4	11,1	3,1	1,3	5,5	11,1
<i>Loligo sanpaulensis</i>	69,1	2,6	2,7	1,3	4,7	15,8
<i>Trichiurus lepturus</i>	73,4	112,3	2,4	1,3	4,3	20,1
<i>Polymixia lowei</i>	4,0	16,1	2,3	1,0	4,1	24,2
<i>Ariomma bondi</i>	6,9	30,8	2,2	1,3	3,8	28,0
<b>Intermediária (DisM=53,38)</b>	<b>inv-pri 1986</b>	<b>ver-out 1987</b>				
<i>Helicolenus lahillei</i>	32,4	78,8	4,0	1,4	7,4	7,4
<i>Urophycis mystacea</i>	54,7	1,1	3,7	1,4	6,9	14,3
<i>Squatina argentina</i>	39,0	1,3	3,1	1,6	5,9	20,1
<i>Zenopsis conchifera</i>	100,5	65,0	3,0	1,3	5,7	25,8
<i>Illex argentinus</i>	9,5	45,5	3,0	1,1	5,6	31,4
<i>Galeorhinus galeus</i>	16,6	0,0	2,8	0,9	5,3	36,7
<b>Talude superior (DisM=50,31)</b>	<b>inv-pri 1986</b>	<b>ver-out 1987</b>				
<i>Polymixia lowei</i>	58,7	0,0	6,0	1,6	11,9	11,9
<i>Merluccius hubbsi</i>	48,9	0,0	5,5	2,0	11,0	22,9
<i>Caelorinchus marinii</i>	180,3	26,4	5,0	1,6	9,9	32,8
<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i>	25,6	1,6	4,0	1,3	8,0	40,8
<i>Urophycis mystacea</i>	14,0	2,9	3,7	1,3	7,4	48,2
<i>Benthodesmus elongatus</i>	18,7	3,6	3,6	1,3	7,1	55,3

**Tabela 20.** Análise de similaridade percentual SIMPER (Primer) mostrando as contribuições das espécies para as dissimilaridades entre assembléias correspondentes entre os levantamentos sazonais do Projeto REVIZEE. DM= densidade média da espécie na assembléia (num/km<sup>2</sup>), DisM= dissimilaridade média, DisM/DP= razão entre a dissimilaridade média e o desvio padrão = consistência da dissimilaridade C%= contribuição percentual da espécie para a dissimilaridade média da assembléia, C%Cum= valor de C% cumulado.

	Dens. média	Dens. média	DisM	DisM/ DP	C%	C%Cum
<b>Plataforma externa (DisM=42,32)</b>	<b>inv-pri 2001</b>	<b>ver-out 2002</b>				
<i>Loligo plei</i>	2,2	1095,6	2,6	2,0	6,2	6,2
<i>Loligo sanpaulensis</i>	3326,6	47,4	2,1	1,4	5,0	11,1
<i>Cynoscion guatucupa</i>	40,3	5,4	1,6	1,2	3,8	14,9
<i>Illex argentinus</i>	36,3	156,6	1,6	1,3	3,7	18,7
<i>Trachurus lathami</i>	191,5	243,7	1,6	1,3	3,7	22,3
<i>Umbrina canosai</i>	28,4	2,7	1,5	1,0	3,6	25,9
<b>Intermediária (DisM=44,38)</b>	<b>inv-pri 2001</b>	<b>ver-out 2002</b>				
<i>Antigonia capros</i>	32,4	66,4	1,8	1,3	4,0	4,0
<i>Lepidopus altifrons</i>	6,9	45,1	1,8	1,2	3,9	7,9
<i>Trichiurus lepturus</i>	48,4	24,3	1,7	1,4	3,9	11,8
<i>Helicolenus lahillei</i>	10,9	106,8	1,7	1,4	3,8	15,6
<i>Nemadactylus bergi</i>	103,6	57,0	1,6	1,2	3,6	19,2
<i>Urophycis mystacea</i>	20,3	17,9	1,6	1,2	3,5	22,7
<b>Talude superior (DisM=41,25)</b>	<b>inv-pri 2001</b>	<b>ver-out 2002</b>				
<i>Synagrops bellus</i>	27,2	115,7	2,5	1,4	6,1	6,1
<i>Polymixia lowei</i>	8,3	47,4	2,5	1,3	6,0	12,1
<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i>	10,2	10,9	2,2	1,1	5,2	17,3
<i>Parasudis triculenta</i>	23,8	27,5	2,1	1,3	5,2	22,5
<i>Abralia redfieldi</i>	2,1	18,7	2,1	1,1	5,1	27,7
<i>Illex argentinus</i>	153,5	1084,7	2,1	1,0	5,1	32,7

**Tabela 21.** Espécies "características" e "discriminantes" nas assembléias identificadas nos levantamentos dos Projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). As amplitudes de profundidades e temperaturas de fundo e suas médias nas assembléias estão indicadas. **A:** ambas as épocas, **ip:** inverno-primavera, **vo:** verão-outono. Em negrito as espécies comuns a ambos os Projetos.

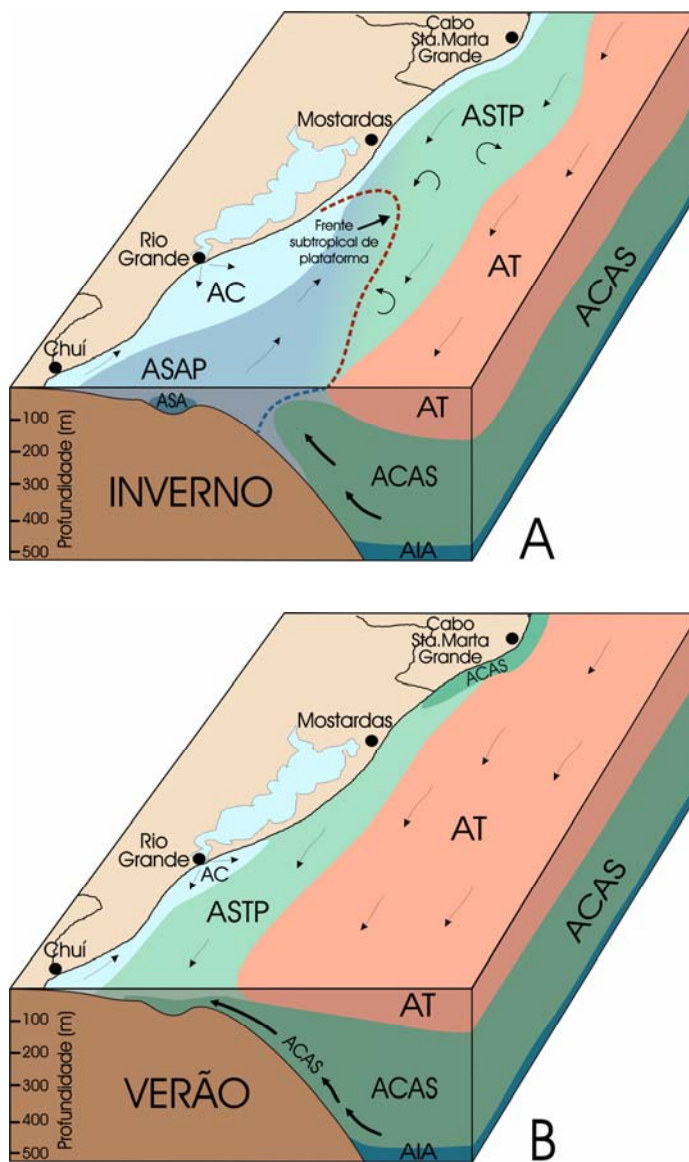
	Assembléia:	Projeto TALUDE (1986-1987)	Projeto REVIZEE (2001-2002)
<b>ESPÉCIES "CARACTERÍSTICAS"</b>	<b>Plataforma externa</b> 100-150 m (156,9 m) 12-17,6°C (15,5°C)	<b>Trichiurus lepturus (A)</b> <b>Mullus argentinae (ip)</b> <b>Paralichthys isosceles (ip)</b> <i>Squalus megalops (A)</i> <i>Thyrstitops lepidopoides (A)</i> <i>Illex argentinus (vo)</i> <i>Zenopsis conchifera (vo)</i>	<b>Trichiurus lepturus (A)</b> <b>Mullus argentinae (A)</b> <b>Paralichthys isosceles (ip)</b> <i>Atlantoraja cyclophora (A)</i> <i>Synagrops spinosus (A)</i> <i>Loligo sanpaulensis (ip)</i> <i>Loligo plei (vo)</i> <i>Prionotus nudigula (vo)</i> <i>Saurida caribbaea (vo)</i>
	<b>Intermediária</b> 145-344 m (244,0 m) 10-16°C (13,1°C)	<b>Polymixia lowei (A)</b> <b>Zenopsis conchifera (A)</b> <b>Synagrops spinosus (A)</b> <b>Merluccius hubbsi (A)</b> <b>Illex argentinus (vo)</b> <i>Squatina argentina (ip)</i>	<b>Polymixia lowei (A)</b> <b>Zenopsis conchifera (A)</b> <b>Synagrops spinosus (A)</b> <b>Merluccius hubbsi (vo)</b> <b>Illex argentinus (A)</b>
	<b>Talude superior</b> 210-536 m (430,7 m) 4-12,8°C (8,0°C)	<b>Caelorinchus marinii (A)</b> <b>Illex argentinus (A)</b> <b>Helicolenus lahillei (A)</b> <b>Malacocephalus occidentalis (A)</b>	<b>Caelorinchus marinii (A)</b> <b>Illex argentinus (A)</b> <b>Helicolenus lahillei (A)</b> <b>Malacocephalus occidentalis (vo)</b> <i>Merluccius hubbsi (A)</i> <i>Urophycis mystacea (A)</i>
<b>ESPÉCIES "DISCRIMINANTES"</b>	<b>Plataforma externa</b>	<b>Vs intermediária</b> <b>Mullus argentinae (ip)</b>	<b>Vs intermediária</b> <b>Mullus argentinae (vo)</b> <i>Loligo sanpaulensis (ip)</i> <i>Paralichthys isosceles (ip)</i> <i>Prionotus nudigula (vo)</i>
		<b>Vs talude</b> <b>Mullus argentinae (ip)</b> <b>Trichiurus lepturus (vo)</b> <i>Squalus megalops (A)</i> <i>Zenopsis conchifera (vo)</i>	<b>Vs talude</b> <b>Mullus argentinae (ip)</b> <b>Loligo sanpaulensis (ip)</b> <i>Paralichthys isosceles (ip)</i> <i>Trichiurus lepturus (ip)</i> <i>Loligo plei (vo)</i> <i>Argentina striata (vo)</i> <i>Trachurus lathamii (vo)</i> <i>Lophius gastrophysus (vo)</i> <i>Eledone massyae (vo)</i>
	<b>Intermediária</b>	<b>Vs plataforma</b> <b>Polymixia lowei (A)</b>	<b>Vs plataforma</b> <b>Polymixia lowei (ip)</b>
		<b>Vs talude</b> <b>Synagrops spinosus (A)</b> <b>Zenopsis conchifera (ip)</b> <i>Polymixia lowei (vo)</i> <i>Merluccius hubbsi (vo)</i>	<b>Vs talude</b> <b>Synagrops spinosus (ip)</b> <b>Zenopsis conchifera (vo)</b> <i>Atlantoraja cyclophora (vo)</i>
	<b>Talude superior</b>	<b>Vs plataforma</b> <b>Helicolenus lahillei (A)</b> <b>Caelorinchus marinii (ip)</b>	<b>Vs plataforma</b> <b>Helicolenus lahillei (ip)</b> <b>Caelorinchus marinii (ip)</b>
		<b>Vs intermediária</b> <b>Malacocephalus occidentalis (vo)</b> <b>Helicolenus lahillei (vo)</b>	<b>Vs intermediária</b> <b>Malacocephalus occidentalis (vo)</b> <b>Caelorinchus marinii (ip)</b> <i>Squalus mitsukurii (vo)</i> <i>Bembrops heterurus (vo)</i>



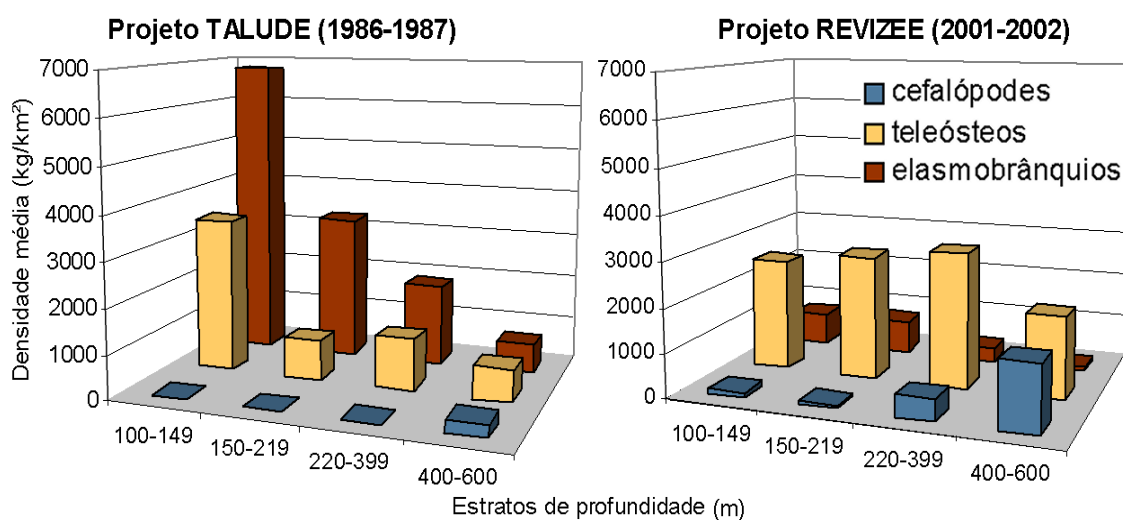
**Tabela 22.** Valores médios e desvio padrão (em *itálico*) da profundidade e temperatura de fundo e massas de água correspondentes às principais assembléias (a: plataforma externa, b: intermediária e c: talude superior) identificadas em cada levantamento. ip: inverno-primavera, vo: verão-outono.

Assembléia		ip 1986	vo 1987	ip 2001	vo 2002	Média
Plataforma externa (a)	Número lances	15	14	17	23	
	Profundidade	159,3 27,5	184,1 46,1	128,8 25,2	153,7 47,4	154,9 42,3
	Temperatura	15,6 0,8	15,8 1,1	15,5 1,1	15,4 1,4	15,5 1,1
	ACAS	15	14	17	23	
Intermediária (b)	Número lances	6	4	13	8	
	Profundidade	276,7 37,3	307,5 18,5	212,5 36,7	239,0 58,6	244,0 52,9
	Temperatura	13,3 1,7	11,5 1,9	13,9 1,5	12,6 1,5	13,1 1,7
	ACAS	6	4	13	8	
Talude (c)	Número lances	6	4	27	23	
	Profundidade	427,3 77,1	501,0 59,6	416,3 95,2	436,3 81,9	430,7 87,3
	Temperatura	8,8 1,4	4,9 0,8	8,6 2,2	7,8 1,8	8,0 2,1
	ACAS	5		16	10	
	ACAS-AIA	1?		7	7	
	AIA		4	4	6	

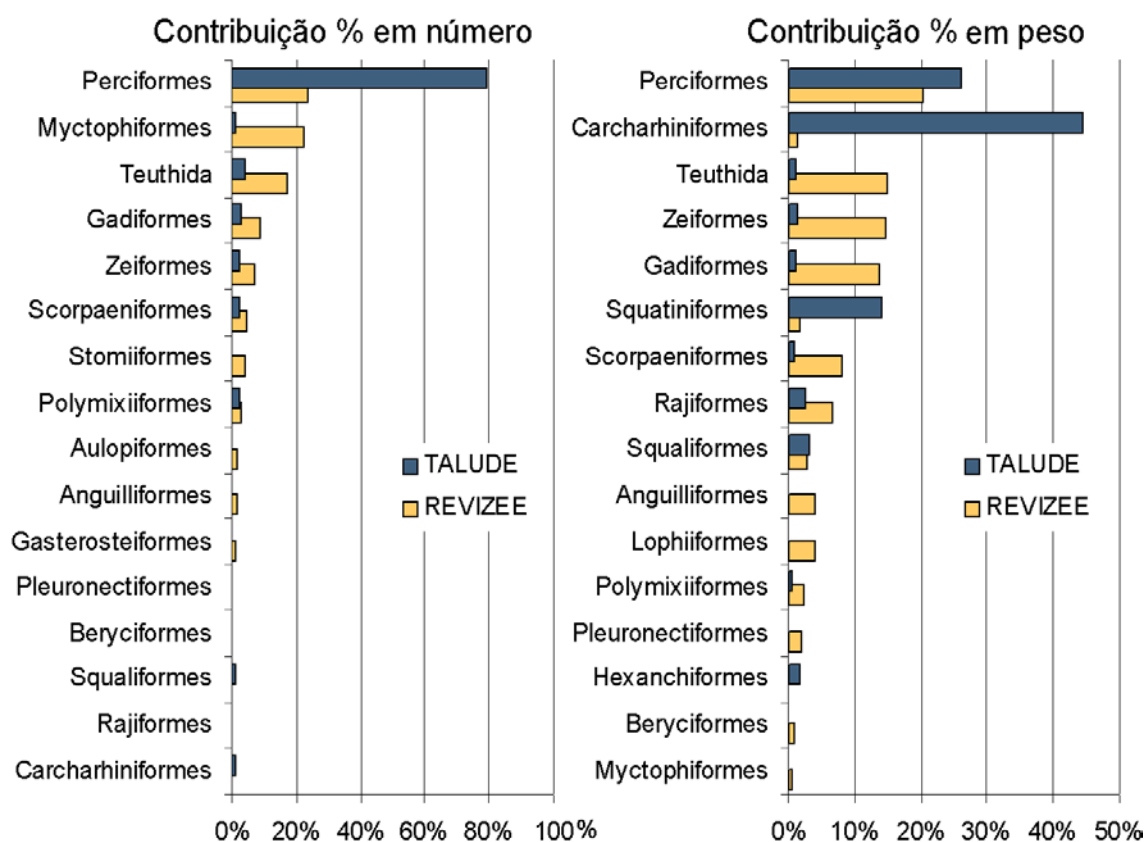
## FIGURAS



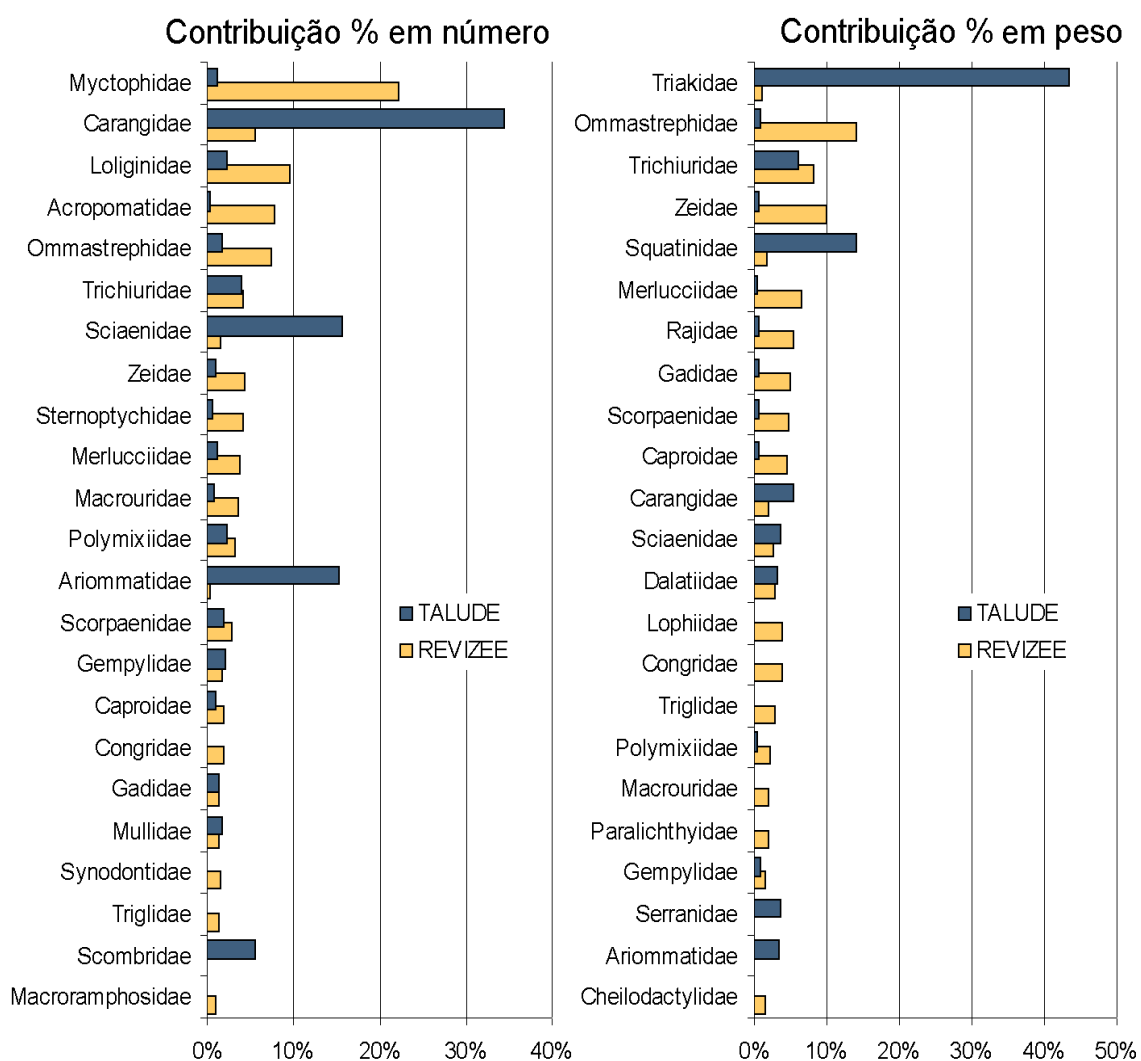
**Figura 1.** Cortes ilustrando as massas de água tipicamente presentes na Região Sul entre o Cabo de Santa Marta Grande e Chuí no inverno e verão (baseado em [Castro & Miranda, 1998](#) e [Piola et al., 2000](#)). Abreviaturas: ASA: Água Subantártica originária da Corrente Patagônica; ASAP: Água Subantártica de Plataforma; ASTP: Água Subtropical de Plataforma; AT: Água Tropical; ACAS: Água Central do Atlântico Sul; AIA: Água Intermediária Antártica. Setas indicam direção das correntes; linhas tracejadas indicam fortes gradientes de salinidade e/ou temperatura.



**Figura 2.** Contribuição percentual em peso de teleósteos, elasmobrânquios e cefalópodes, por estratos de profundidade nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

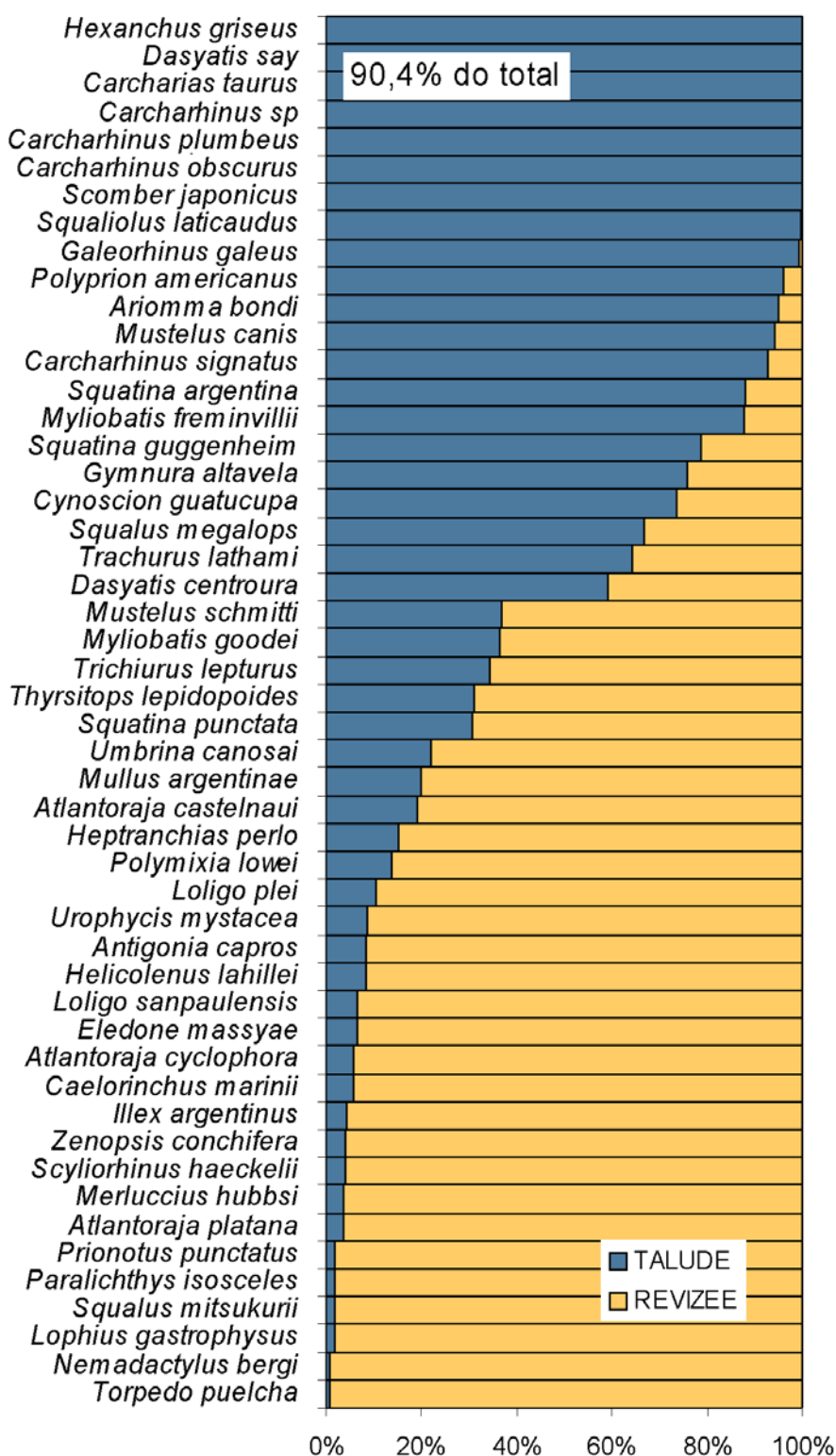


**Figura 3.** Contribuição percentual em número e peso por hora das principais ordens de peixes e cefalópodes capturados no conjunto dos levantamentos dos projetos TALUDE e REVIZEE no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

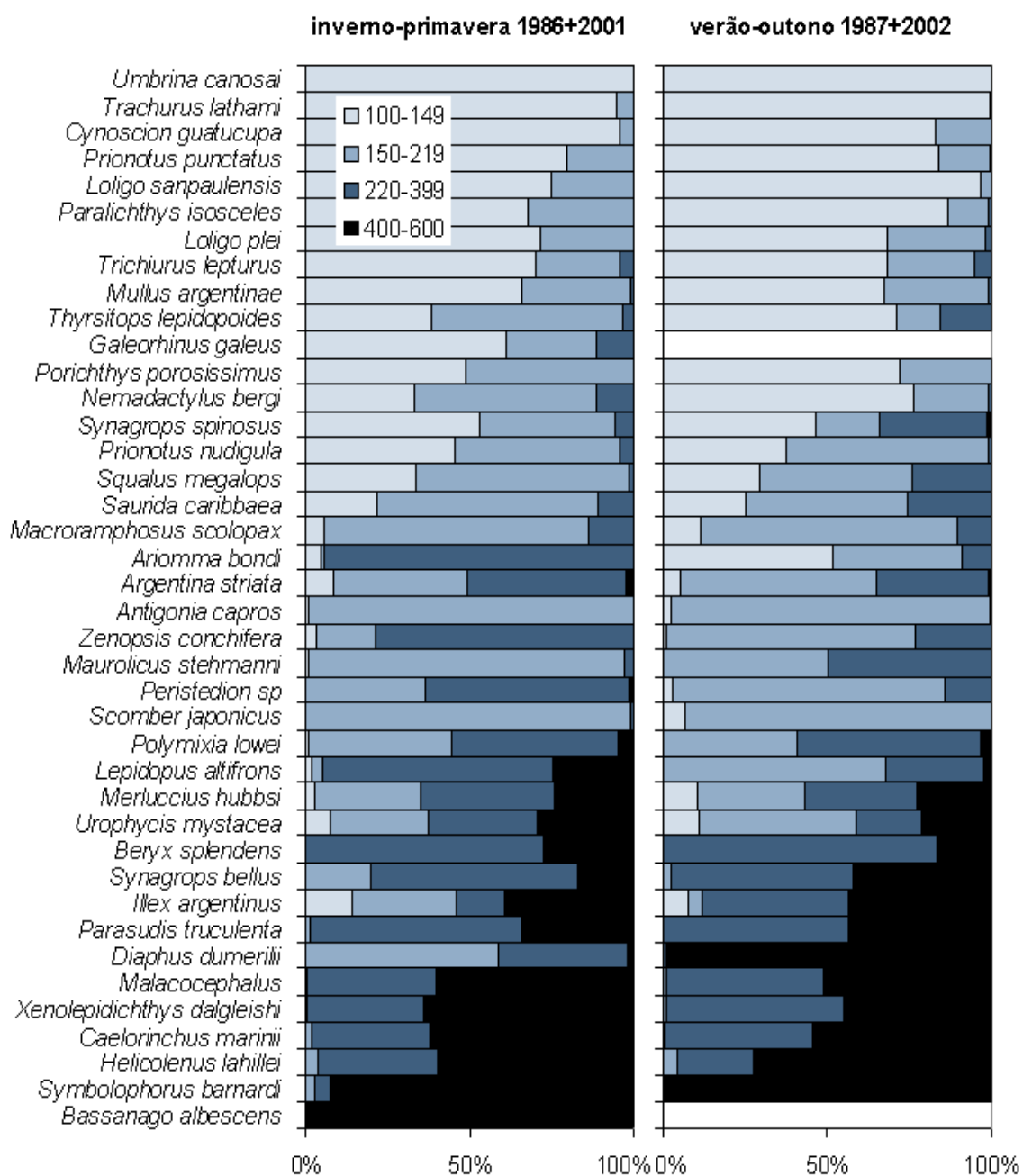


**Figura 4.** Contribuição percentual em número e peso por hora das principais famílias de peixes e cefalópodes capturados no conjunto dos levantamentos dos projetos TALUDE e REVIZEE no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

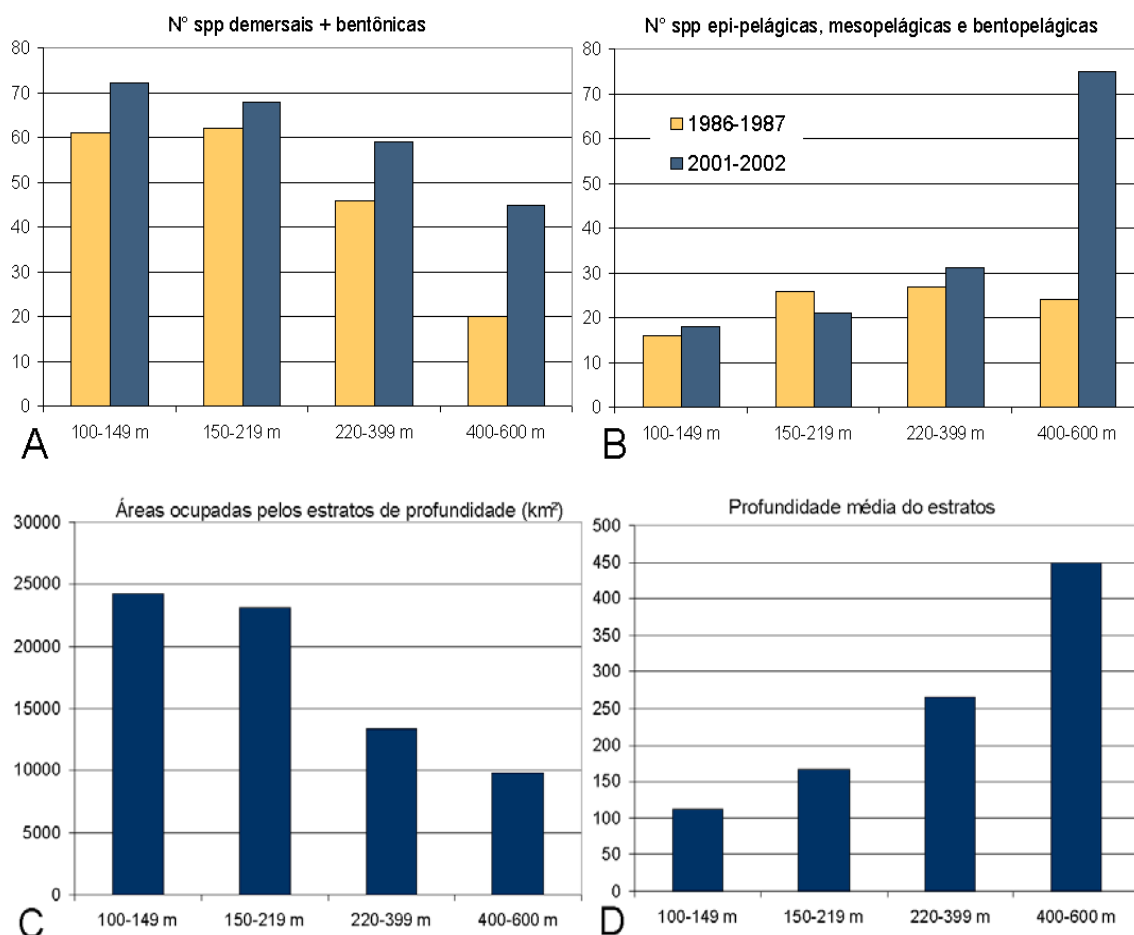
### Contribuição relativa (kg/km<sup>2</sup>) das principais espécies



**Figura 5.** Contribuição relativa em peso (kg/km<sup>2</sup>) de cada uma das 50 principais espécies capturadas nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

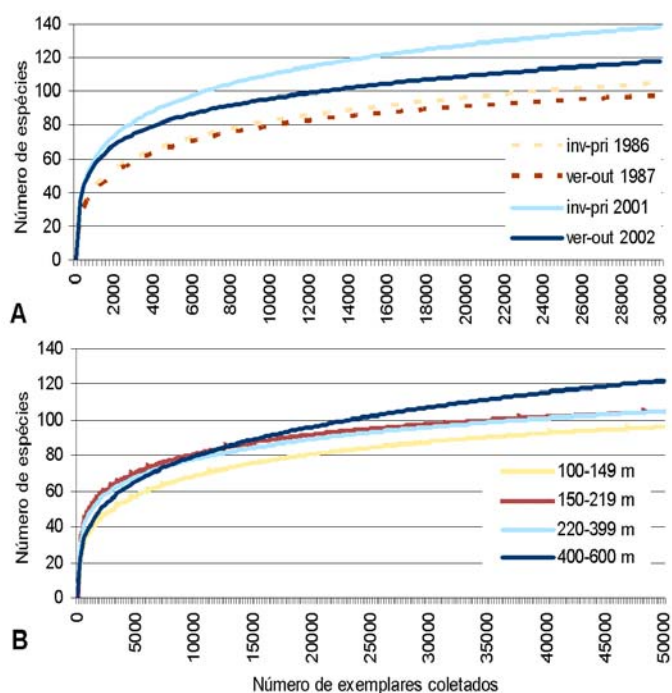


**Figura 6.** Contribuição percentual em número (num/km<sup>2</sup>) das 40 principais espécies em cada um dos 4 estratos de profundidade nos levantamentos dos projetos dos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S), agrupados por épocas do ano.

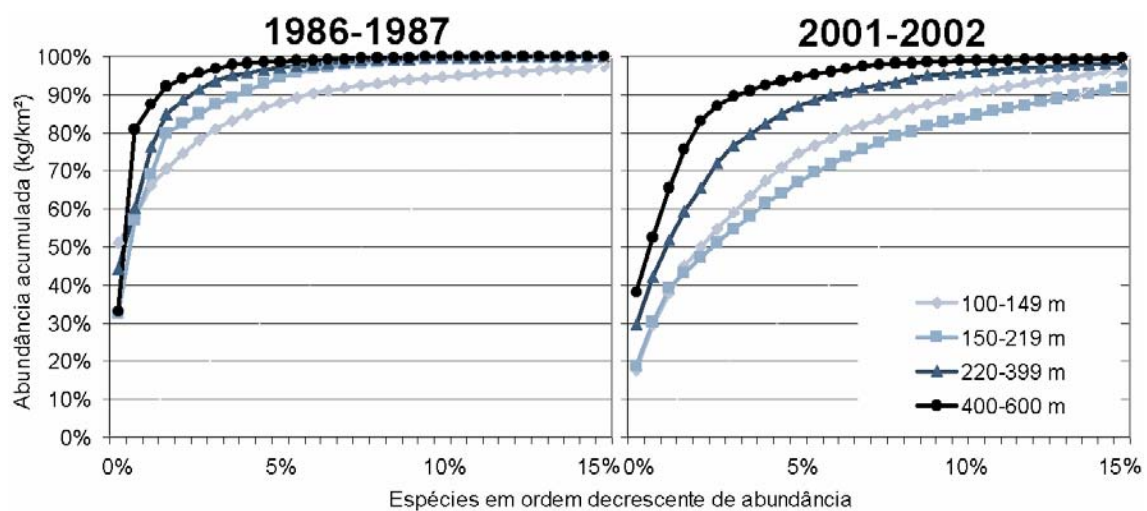


**Figura 7** Número de espécies de peixes e cefalópodes associadas ao fundo: demersais e bentônicas (**A**), e à coluna de água: epi, bento e mesopelágicas (**B**) por estrato de profundidade nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). **C**: Área ocupada por cada estrato de profundidade, **D**: valor mediano da coluna de água em cada estrato de profundidade (ver texto).

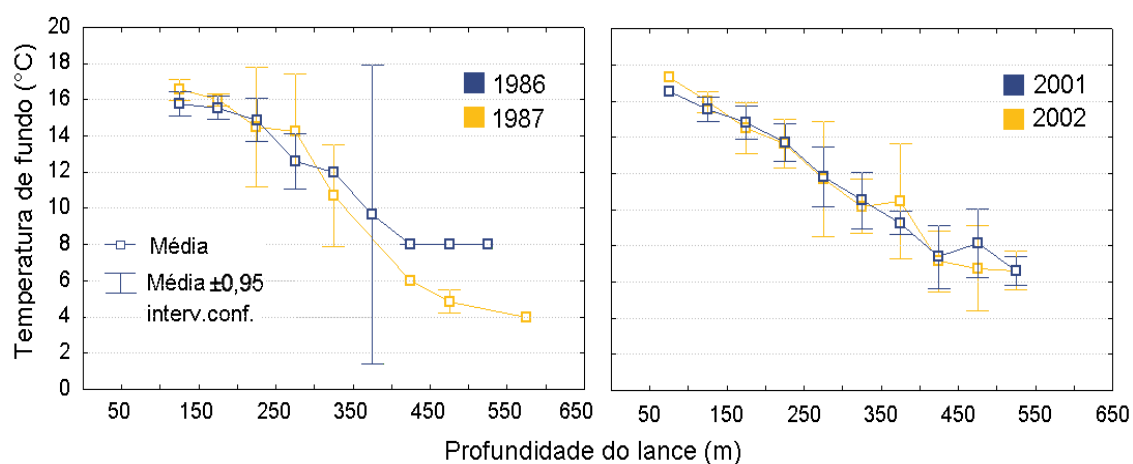




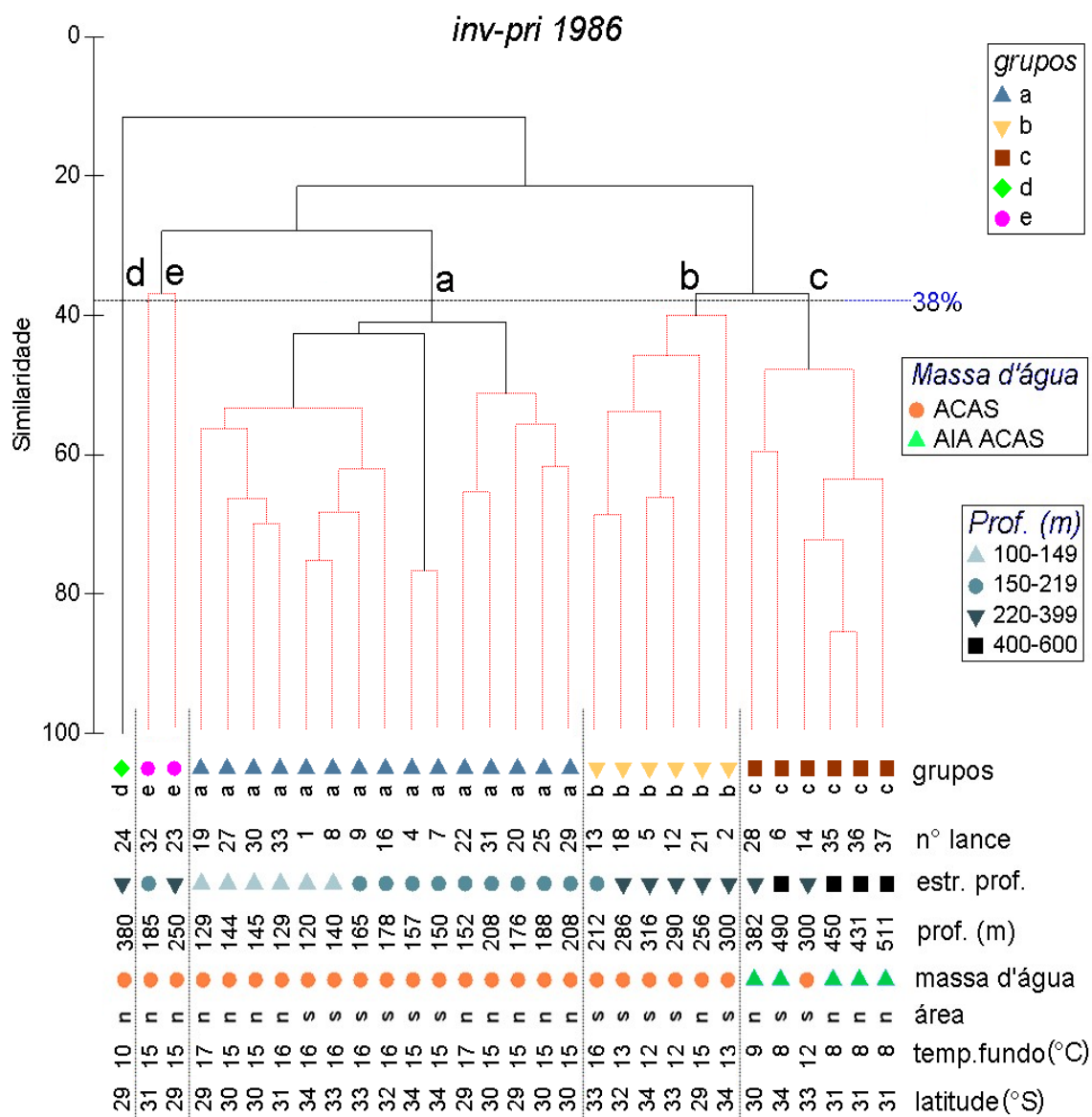
**Figura 8.** Riqueza de espécies para números de amostras crescentes calculada através da Técnica de Rarefação (Sanders, 1968; Hurlbert, 1971) para **(A)** cada um dos levantamentos sazonais dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil ( $28^{\circ}30'S$ - $34^{\circ}40'S$ ) e **(B)** para os lances agrupados por estratos de profundidade no conjunto dos quatro levantamentos.



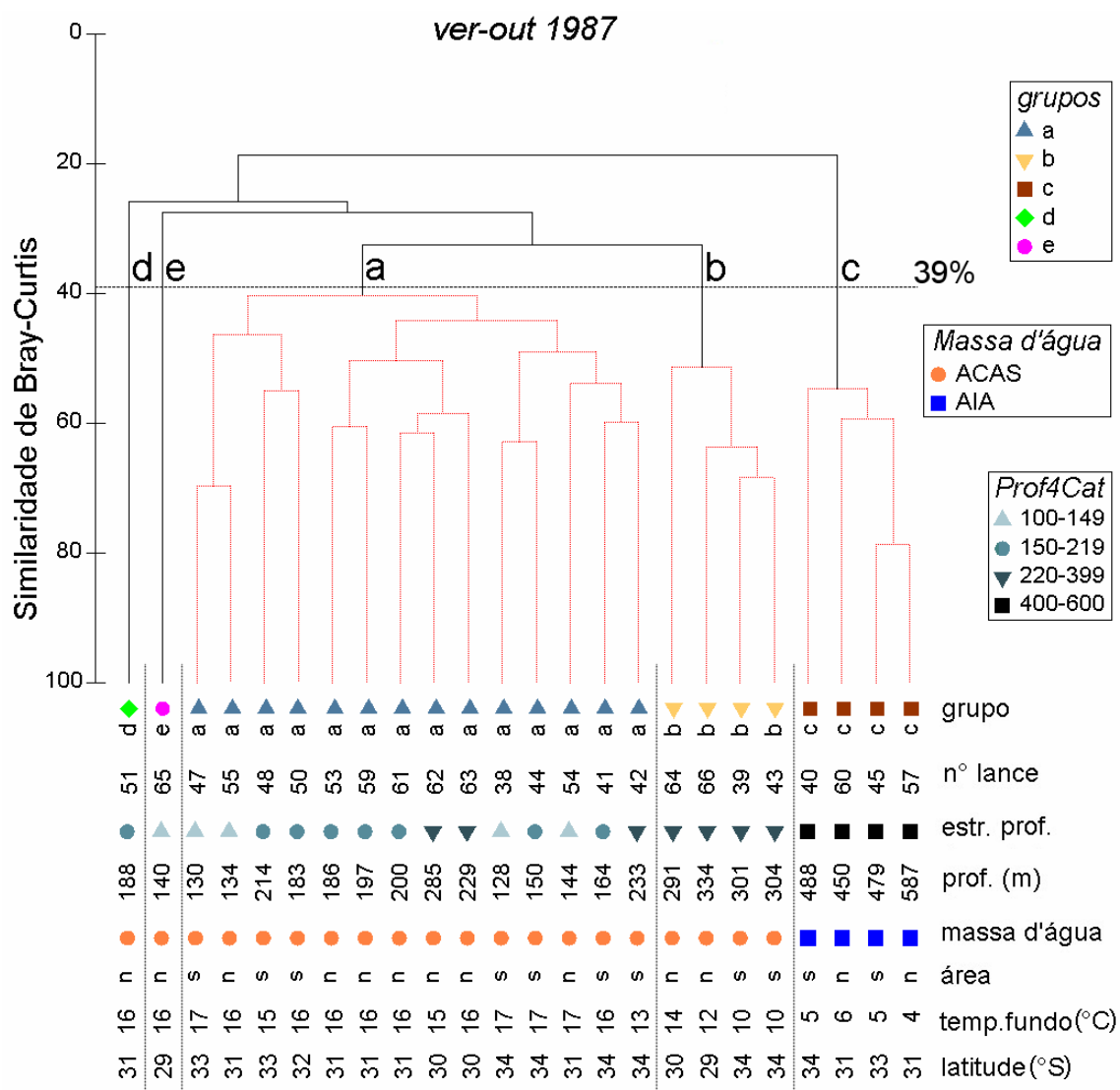
**Figura 9.** Curvas de Lorenz da abundância em peso ( $\text{kg}/\text{km}^2$ ) nos quatro estratos de profundidade definidos nos levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no extremo sul do Brasil ( $28^{\circ}30'S$ - $34^{\circ}40'S$ ).



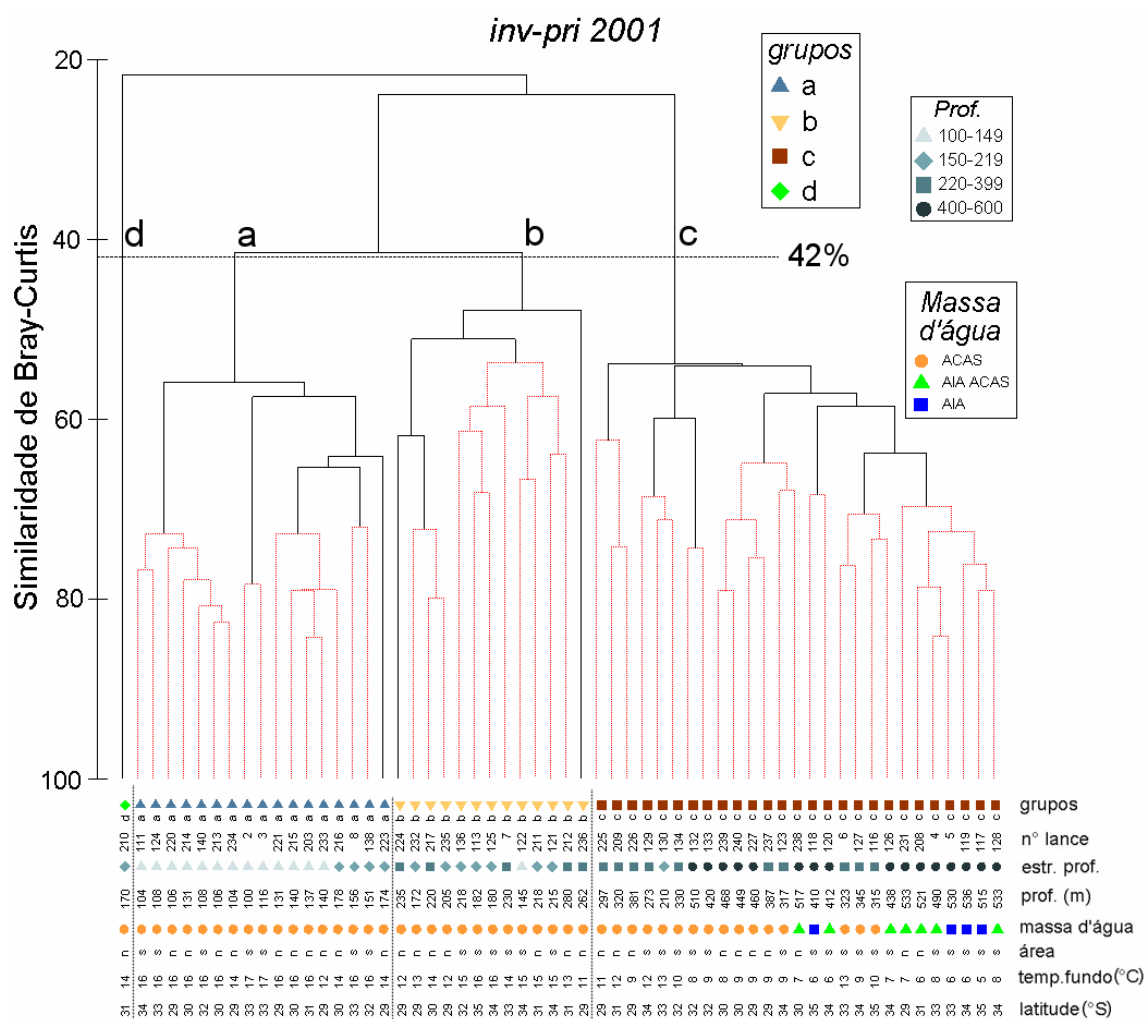
**Figura 10.** Temperaturas de fundo médias nos lances por estratos de profundidade em cada um dos quatro levantamentos realizados na plataforma externa e talude superior no extremo sul do Brasil ( $28^{\circ}30'S$ - $34^{\circ}40'S$ ) nos projetos TALUDE (1986 e 1987) e REVIZEE (2001 e 2002). Barras horizontais indicam intervalos de confiança de 95%.



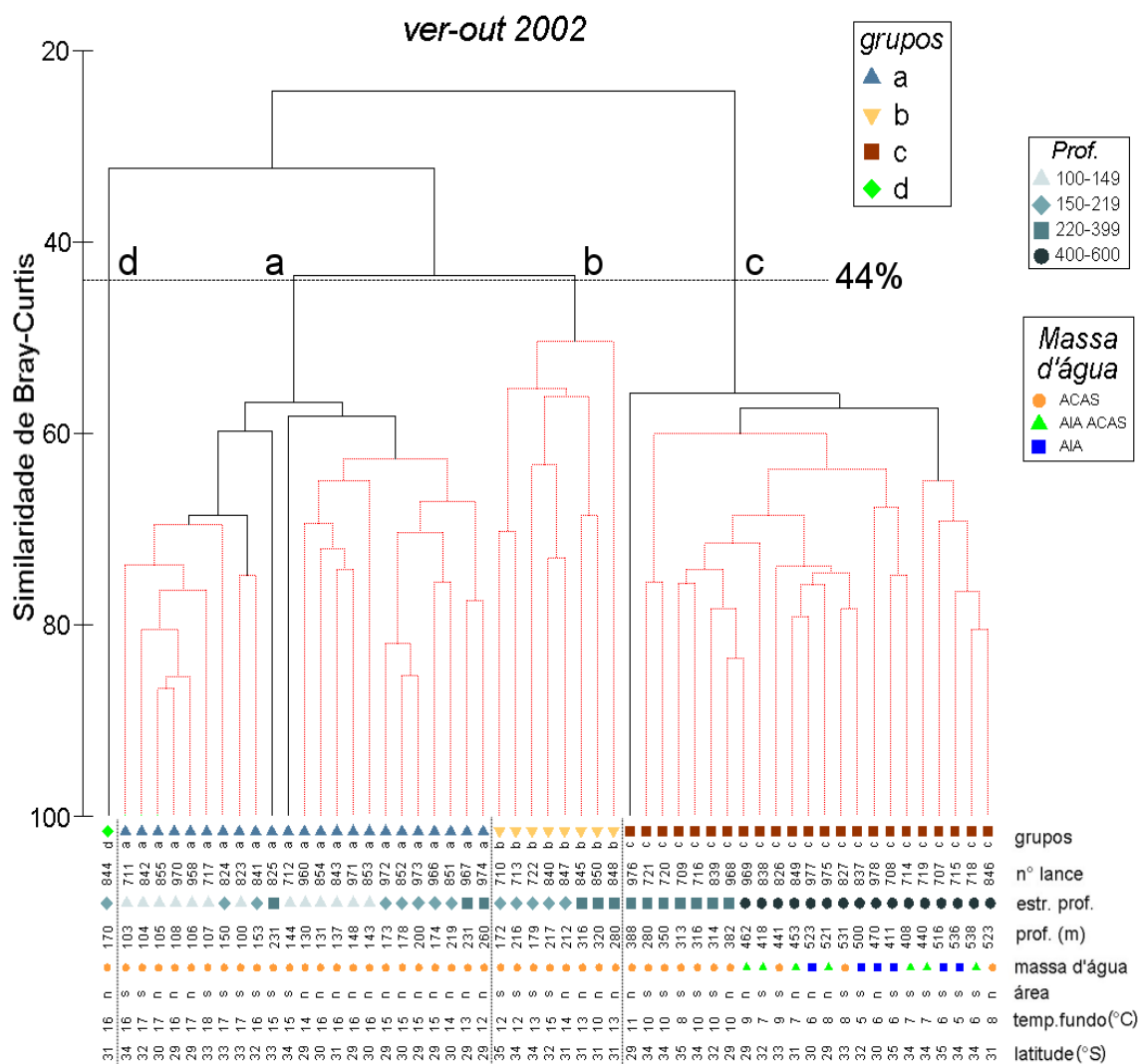
**Figura 11.** Dendrograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de inverno-primavera de 1986, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área ( $n=28^{\circ}30'S-31^{\circ}40'S$ ,  $s=31^{\circ}40'S-34^{\circ}40'S$ ), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância.



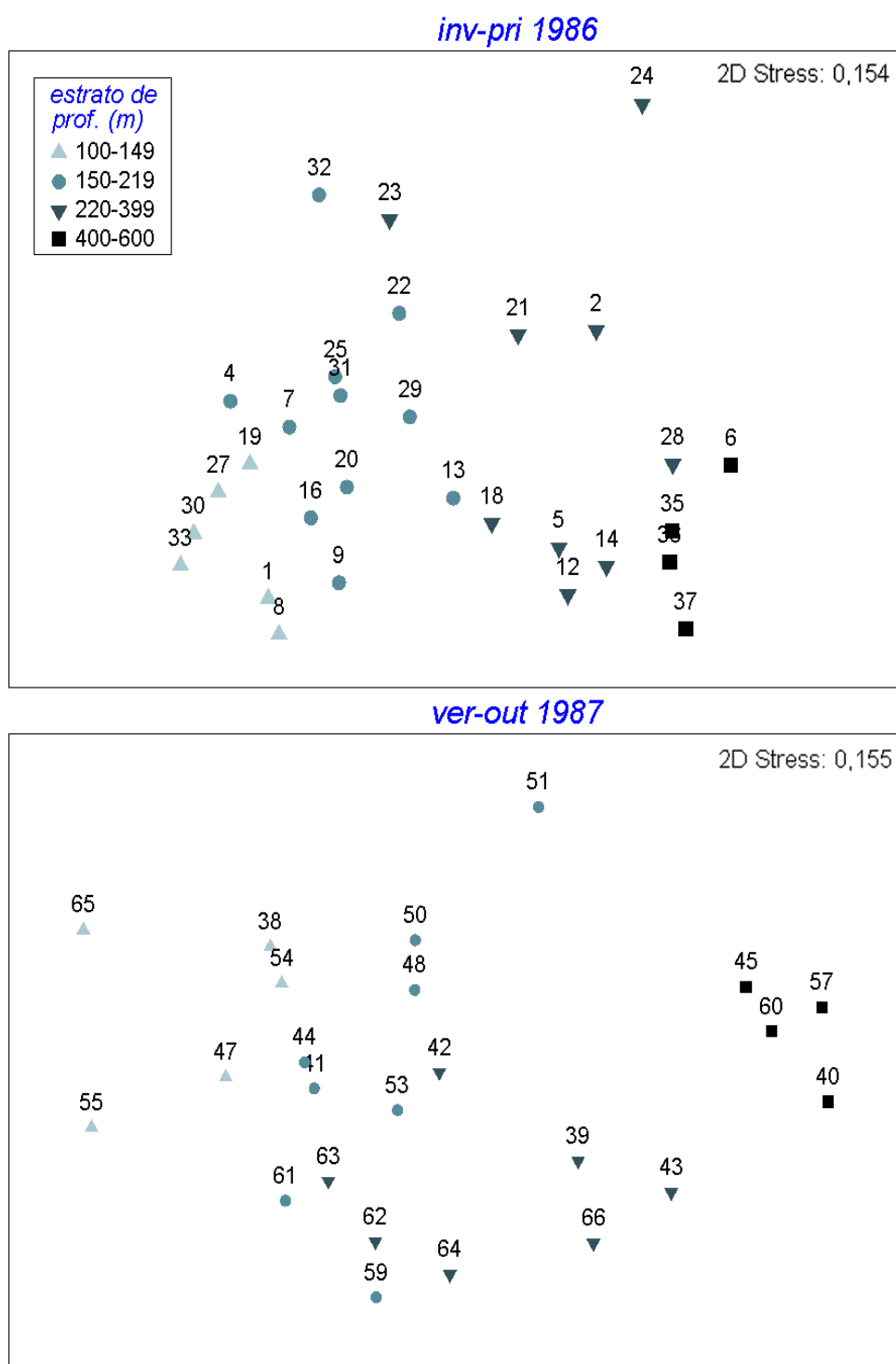
**Figura 12.** Dendrograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de verão-outono de 1987, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área ( $n=28^{\circ}30'S-31^{\circ}40'S$ ,  $s=31^{\circ}40'S-34^{\circ}40'S$ ), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância.



**Figura 13.** Dendrograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de inverno-primavera de 2001, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área ( $n=28^{\circ}30'S-31^{\circ}40'S$ ,  $s=31^{\circ}40'S-34^{\circ}40'S$ ), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância.

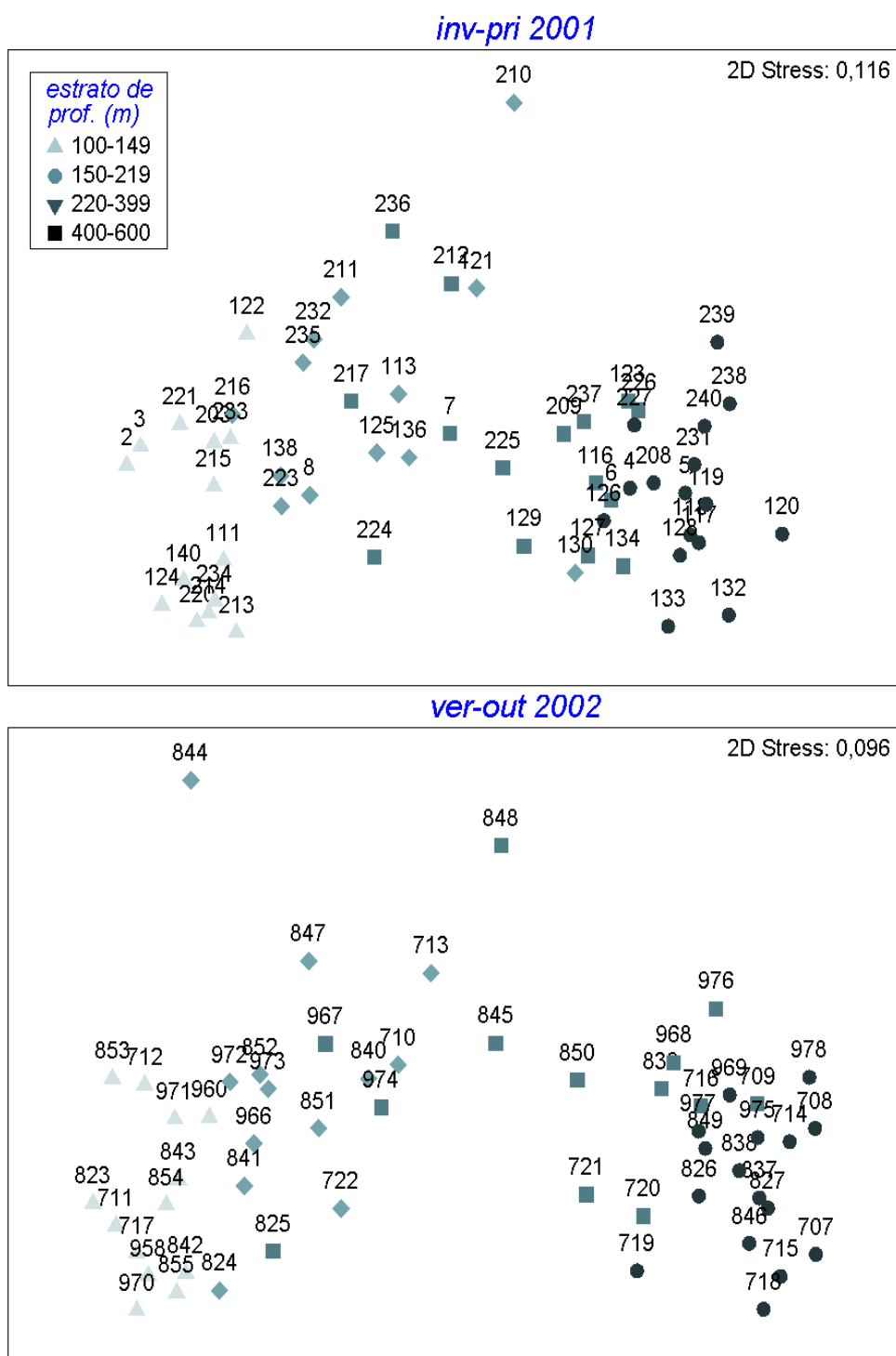


**Figura 14.** Dendrograma resultante da análise de agrupamento dos lances de levantamento de verão-outono de 2002, mostrando os grupos formados, o número do lance, a profundidade e 4 estrados de profundidade, massa d'água, área ( $n=28^{\circ}30'S-31^{\circ}40'S$ ,  $s=31^{\circ}40'S-34^{\circ}40'S$ ), temperatura de fundo e latitude do lance. Os ramos em vermelho simbolizam homogeneidade entre grupos como resultado do teste de permutação SIMPROF para 1% de significância.

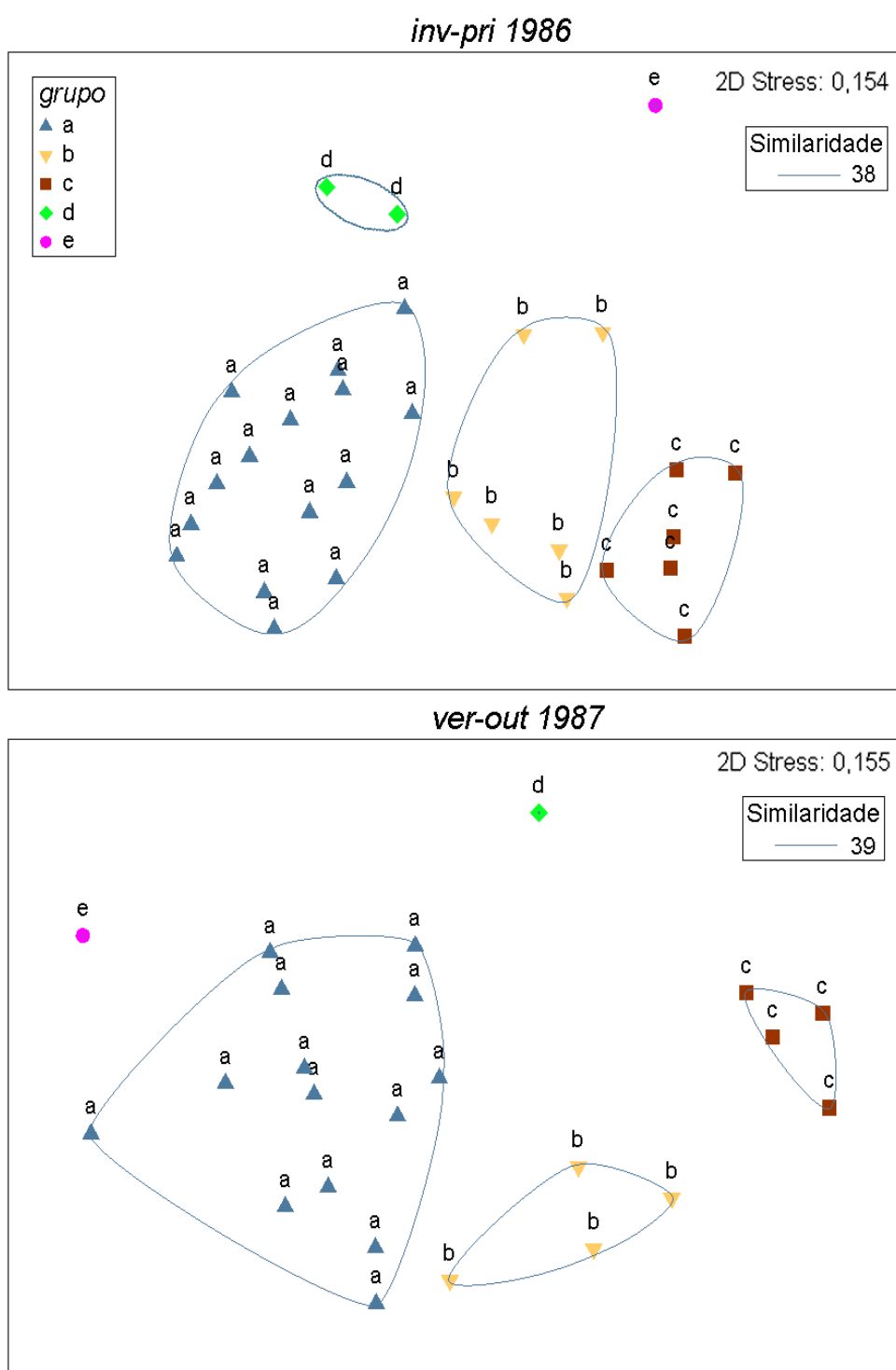


**Figura 15.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 1986 e verão-outono de 1987 do projeto TALUDE, mostrando a distribuição espacial dos lances e estratos de profundidade.

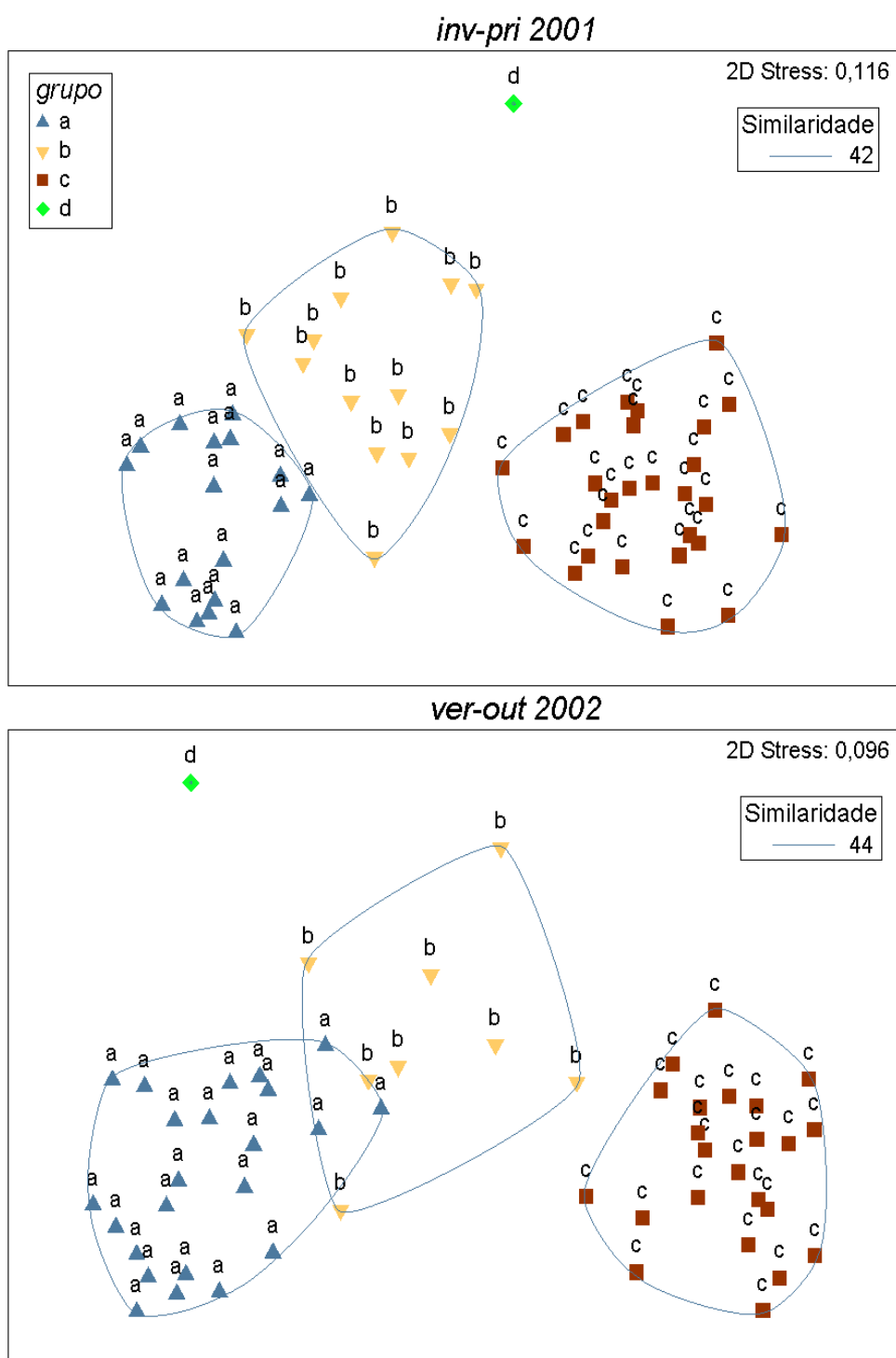




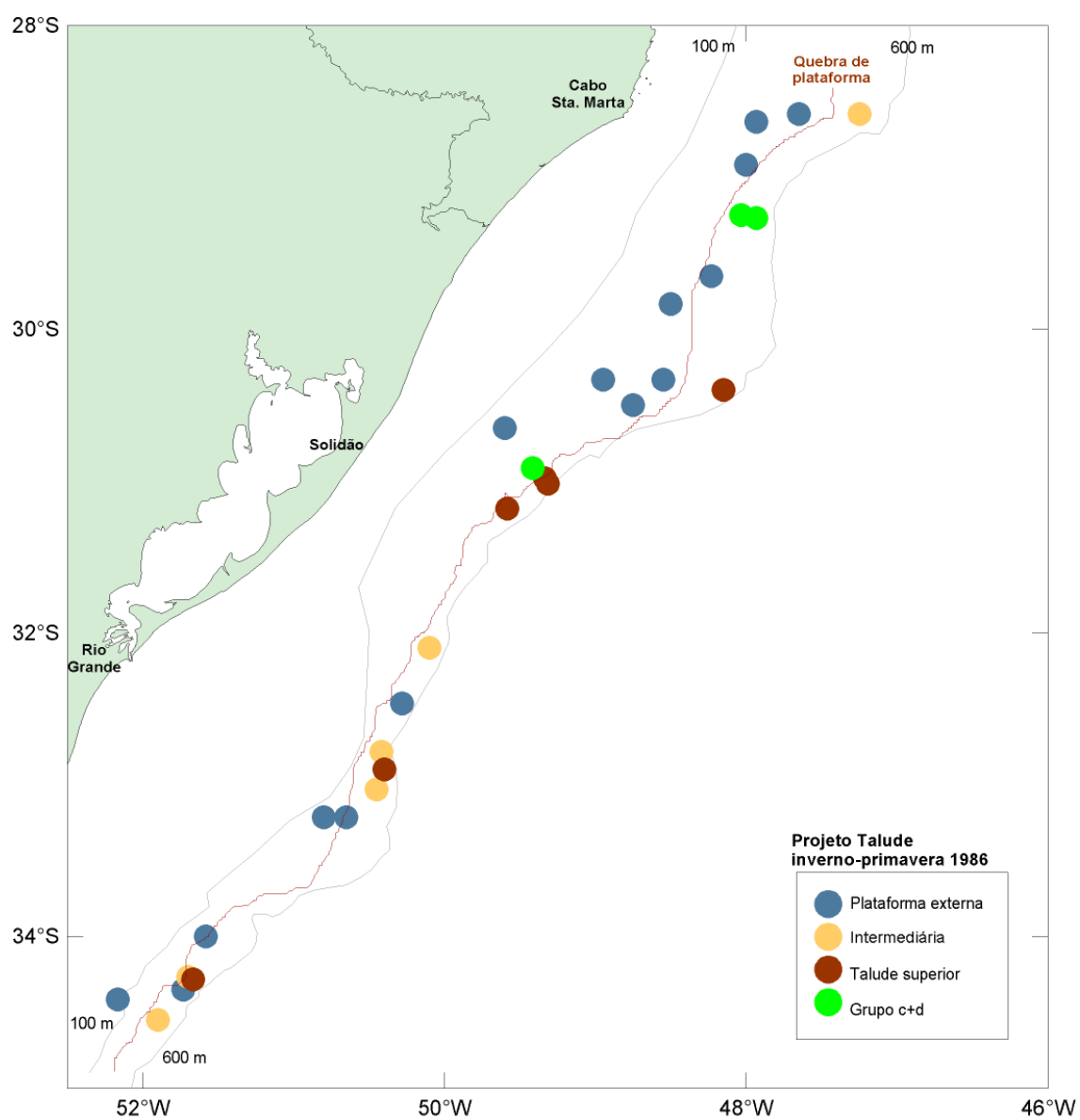
**Figura 16.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002 do projeto REVIZEE, mostrando a distribuição espacial dos lances e estratos de profundidade.



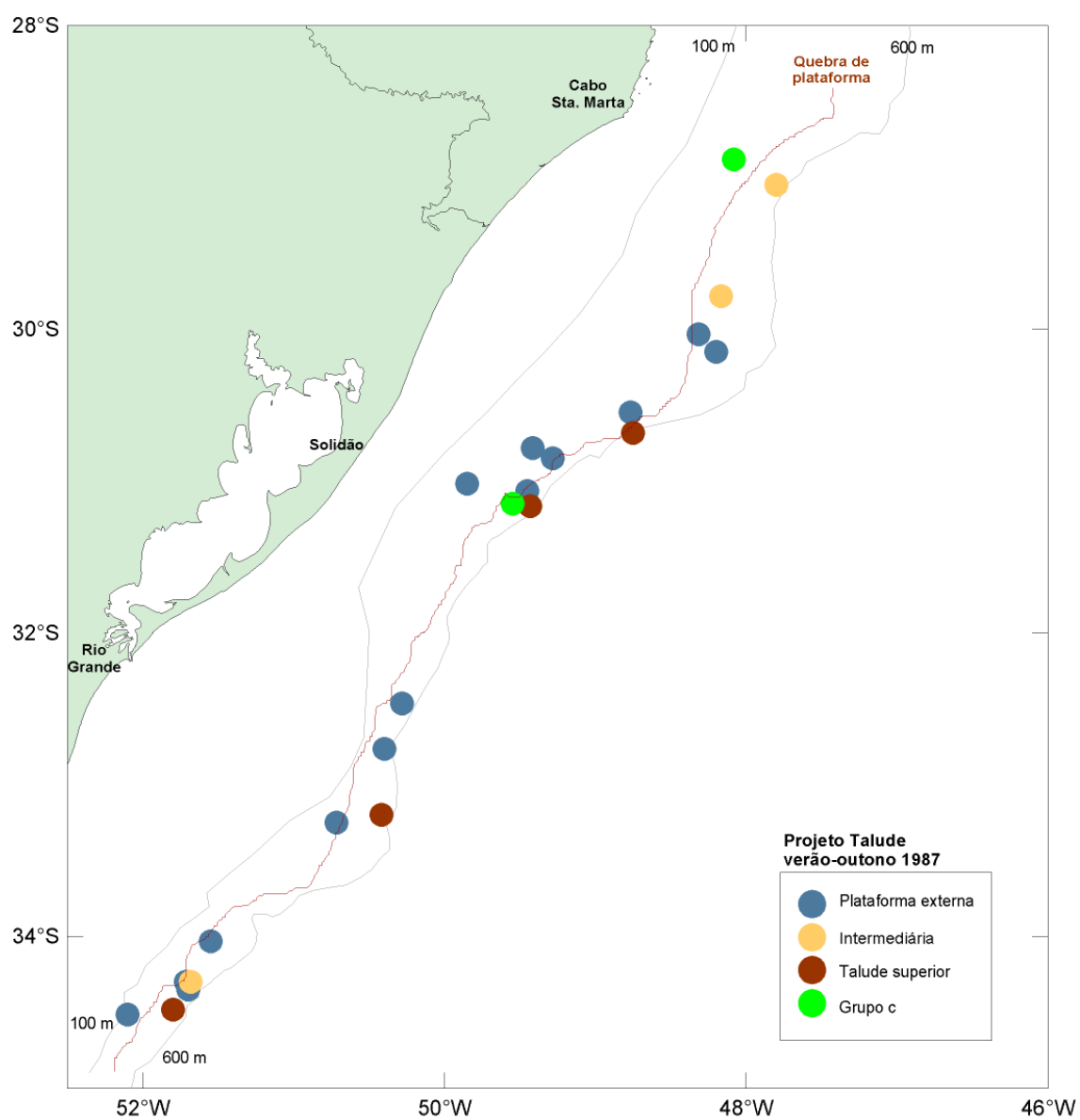
**Figura 17.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 1986 e verão-outono de 1987, mostrando a distribuição espacial dos grupos encontrados. As linhas unem os lances com níveis de similaridades superiores a 38% nas análises de agrupamentos.



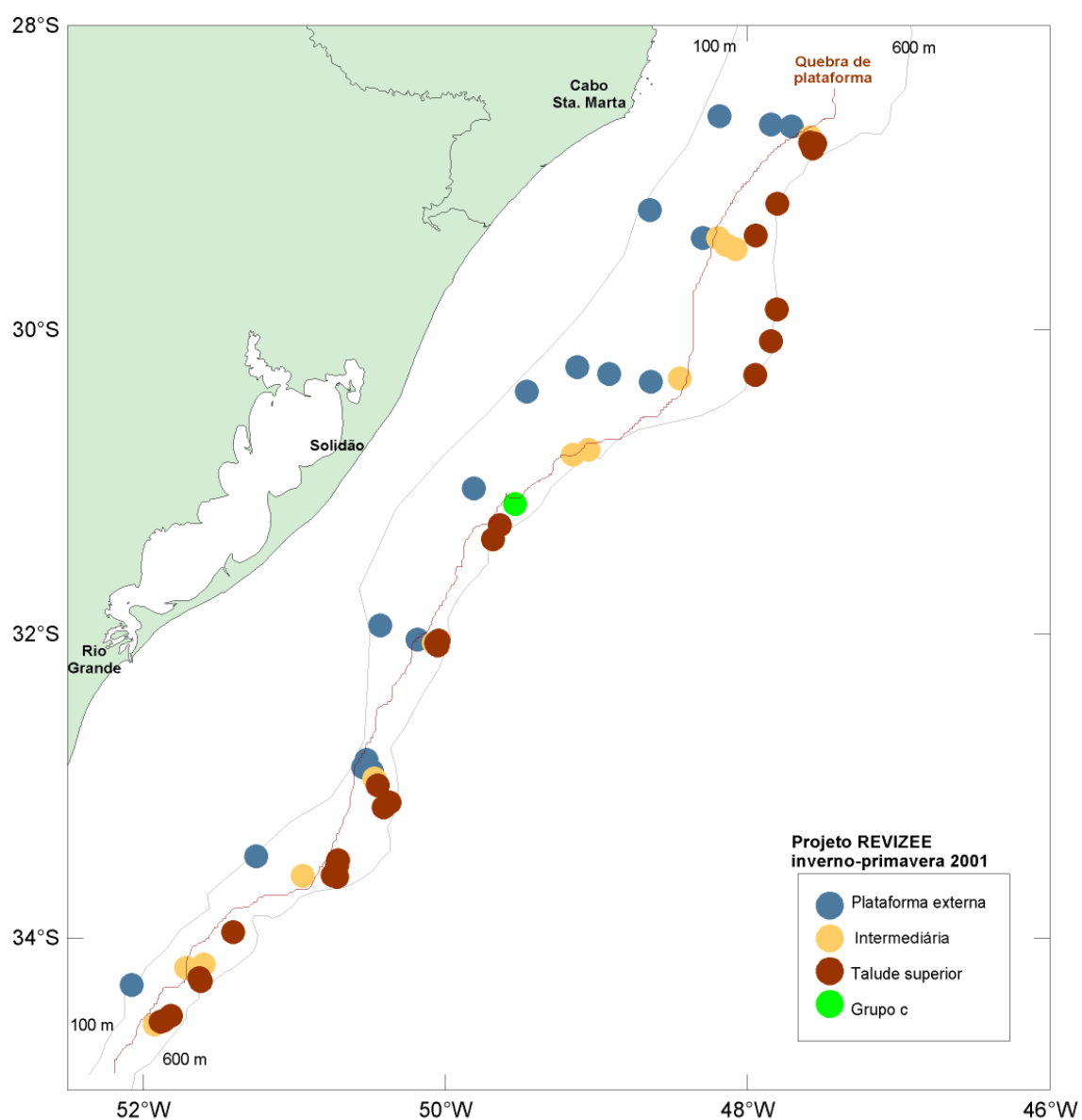
**Figura 18.** Diagrama de escalonamento multidimensional (MDS) dos lances no período de inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002, mostrando a distribuição espacial dos grupos encontrados. As linhas unem os lances com níveis de similaridades superiores a 42% nas análises de agrupamentos.



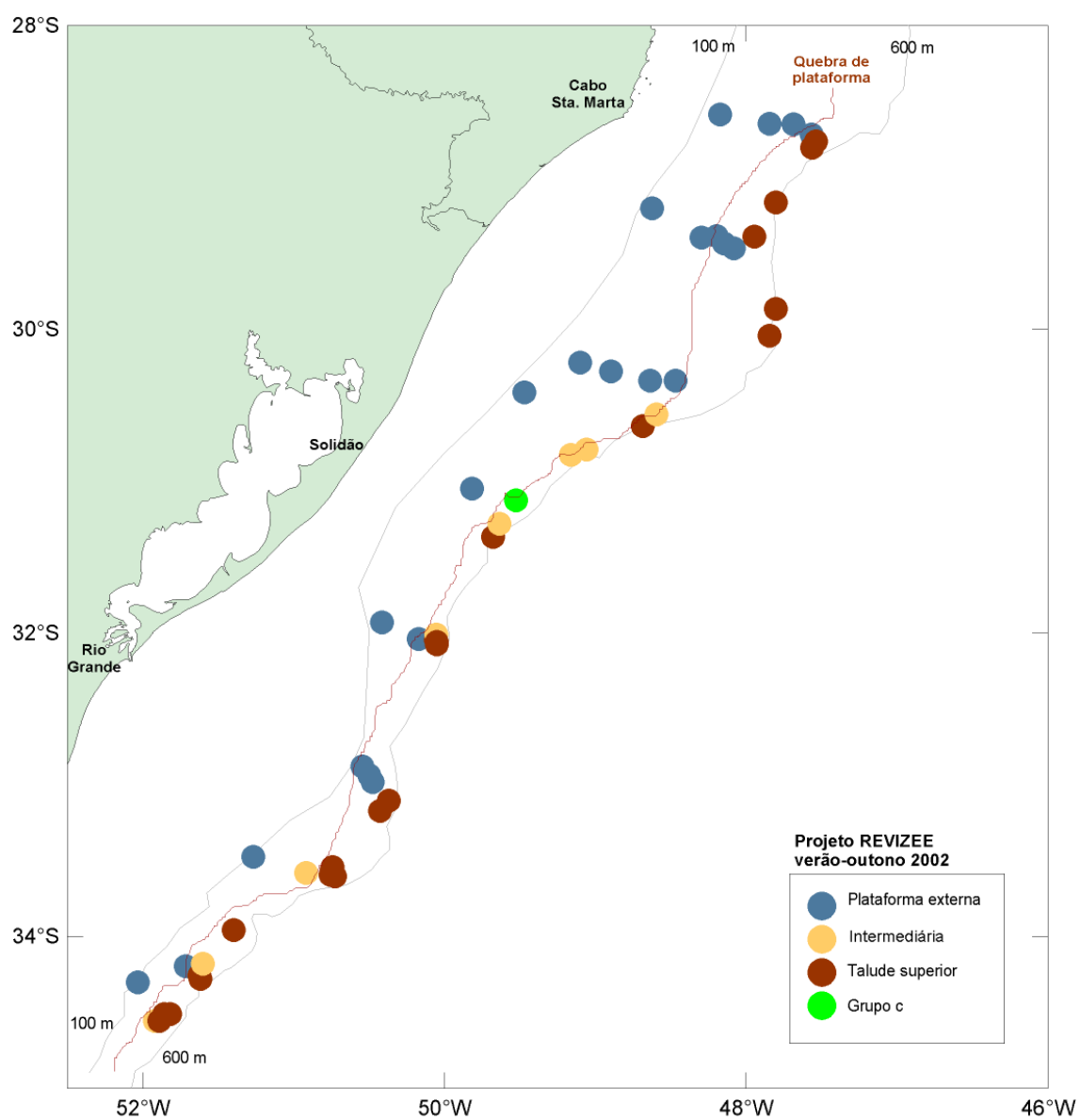
**Figura 19.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de inverno-primavera de 1986 do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).



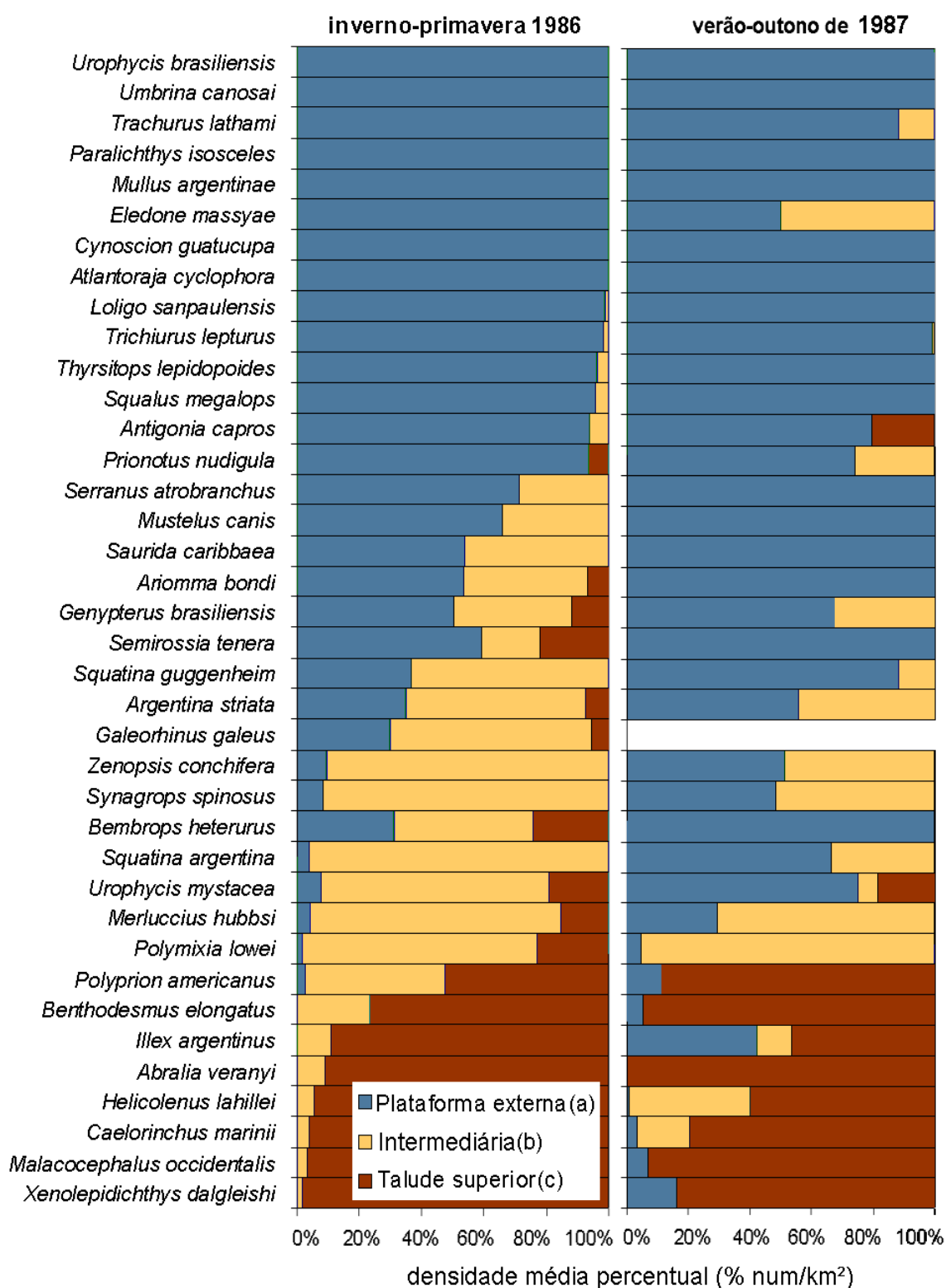
**Figura 20.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de verão-outono de 1987 do Projeto TALUDE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).



**Figura 21.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de inverno-primavera de 2001 do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

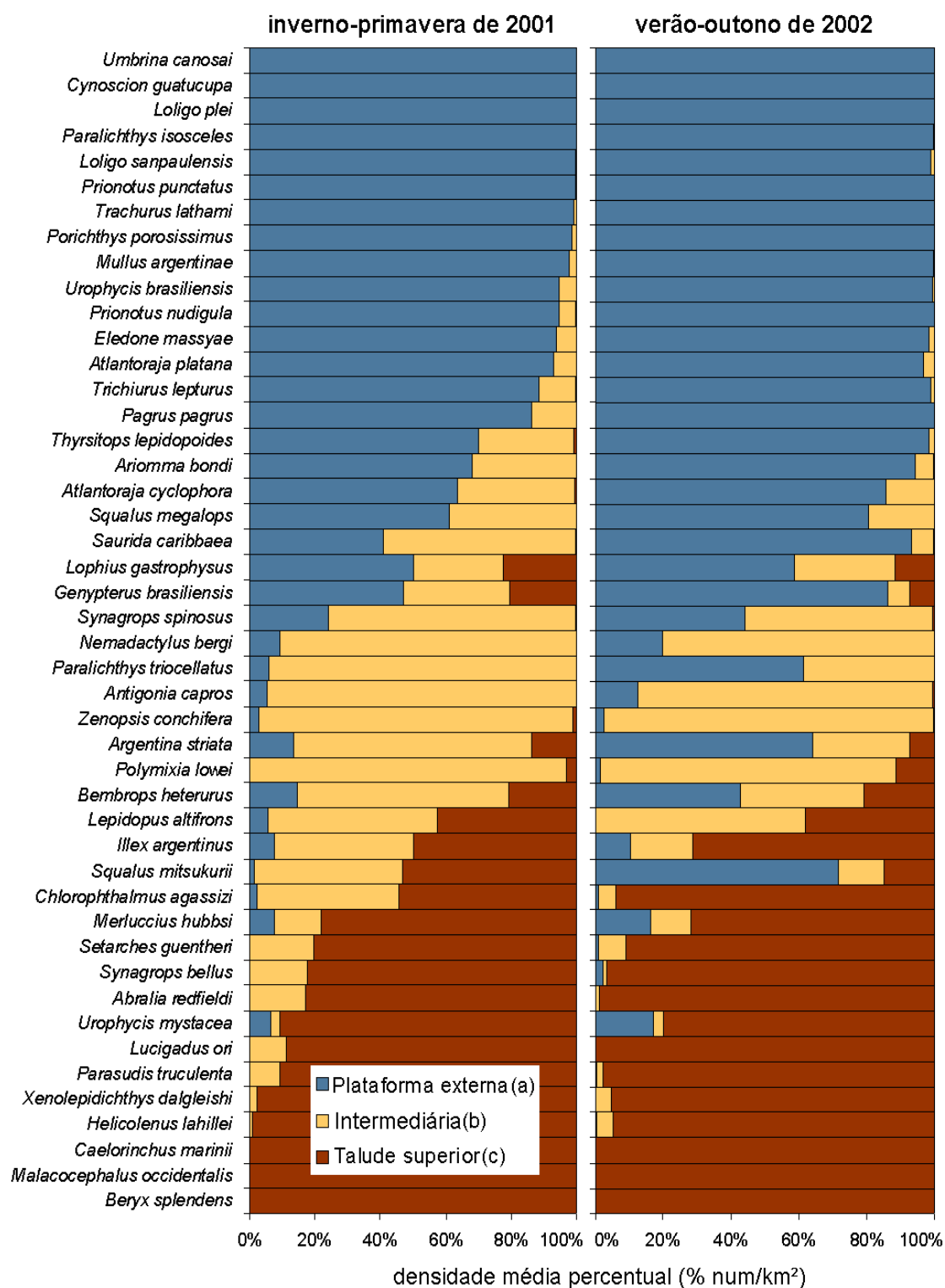


**Figura 22.** Localização geográfica das assembléias identificadas nos lances de verão-outono de 2002 do Projeto REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

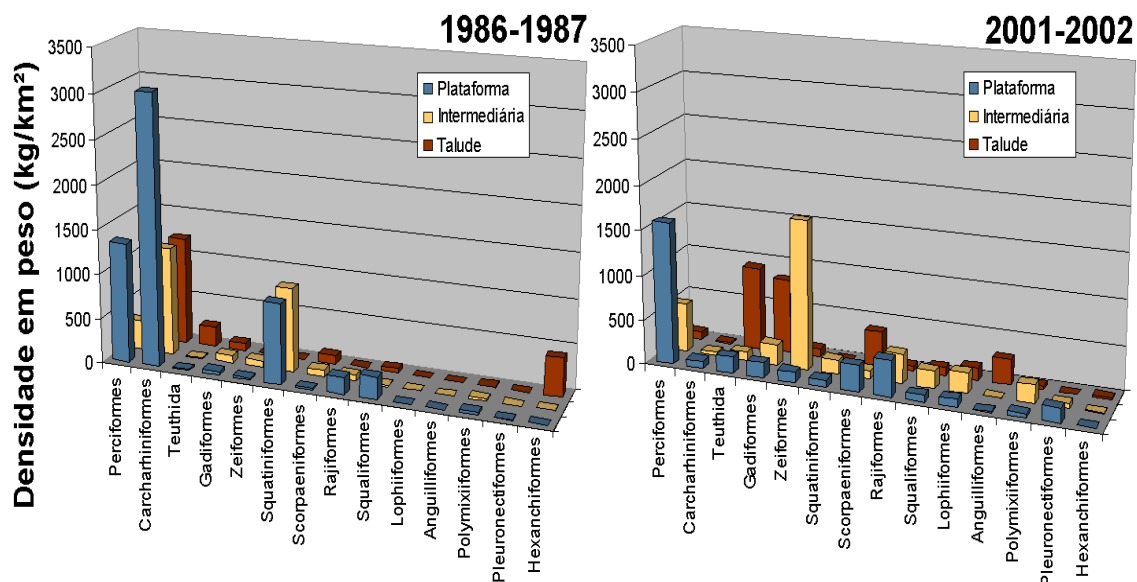


**Figura 23.** Densidade média relativa (% num/km<sup>2</sup>) de cada espécie nas três assembléias principais identificadas nos lances do projeto TALUDE nos períodos de inverno-primavera de 1986 e verão-outono de 1987 no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).

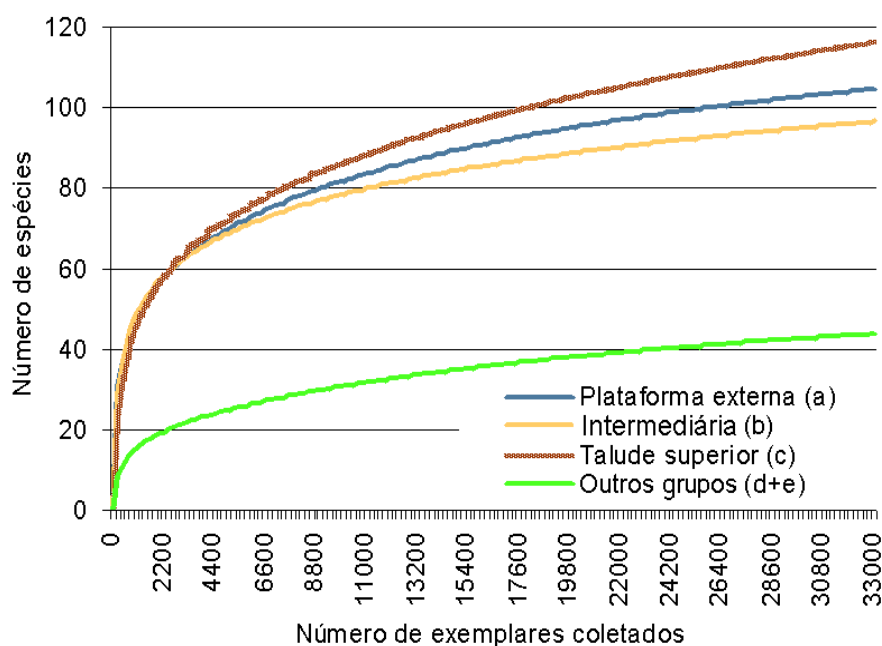




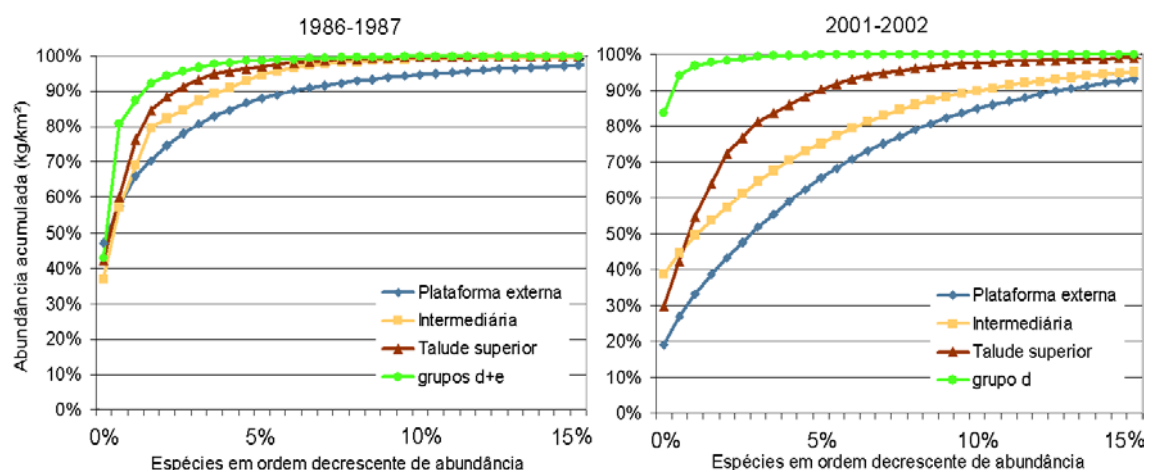
**Figura 24.** Densidade média relativa (% num/km<sup>2</sup>) de cada espécie nas três assembléias principais identificadas nos lances do projeto REVIZEE nos períodos de inverno-primavera de 2001 e verão-outono de 2002 no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S).



**Figura 25.** Densidades médias em peso ( $\text{kg}/\text{km}^2$ ) das principais ordens de peixes e cefalópodes nas assembléias de plataforma externa, intermediária e de talude superior no conjunto dos quatro levantamentos dos projetos TALUDE e REVIZEE no sul do Brasil ( $28^{\circ}30'S$ - $34^{\circ}40'S$ ).



**Figura 26.** Riqueza de espécies calculada através da Técnica de Rarefação (Sanders, 1968; Hurlbert, 1971) para as diferentes assembleias identificadas no conjunto dos quatro levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil ( $28^{\circ}30'S-34^{\circ}40'S$ ).



**Figura 27.** Curvas de Lorenz da abundância em peso ( $kg/km^2$ ) das espécies nas assembleias identificadas no conjunto dos quatro levantamentos dos projetos TALUDE (1986-1987) e REVIZEE (2001-2002) no sul do Brasil ( $28^{\circ}30'S-34^{\circ}40'S$ ).

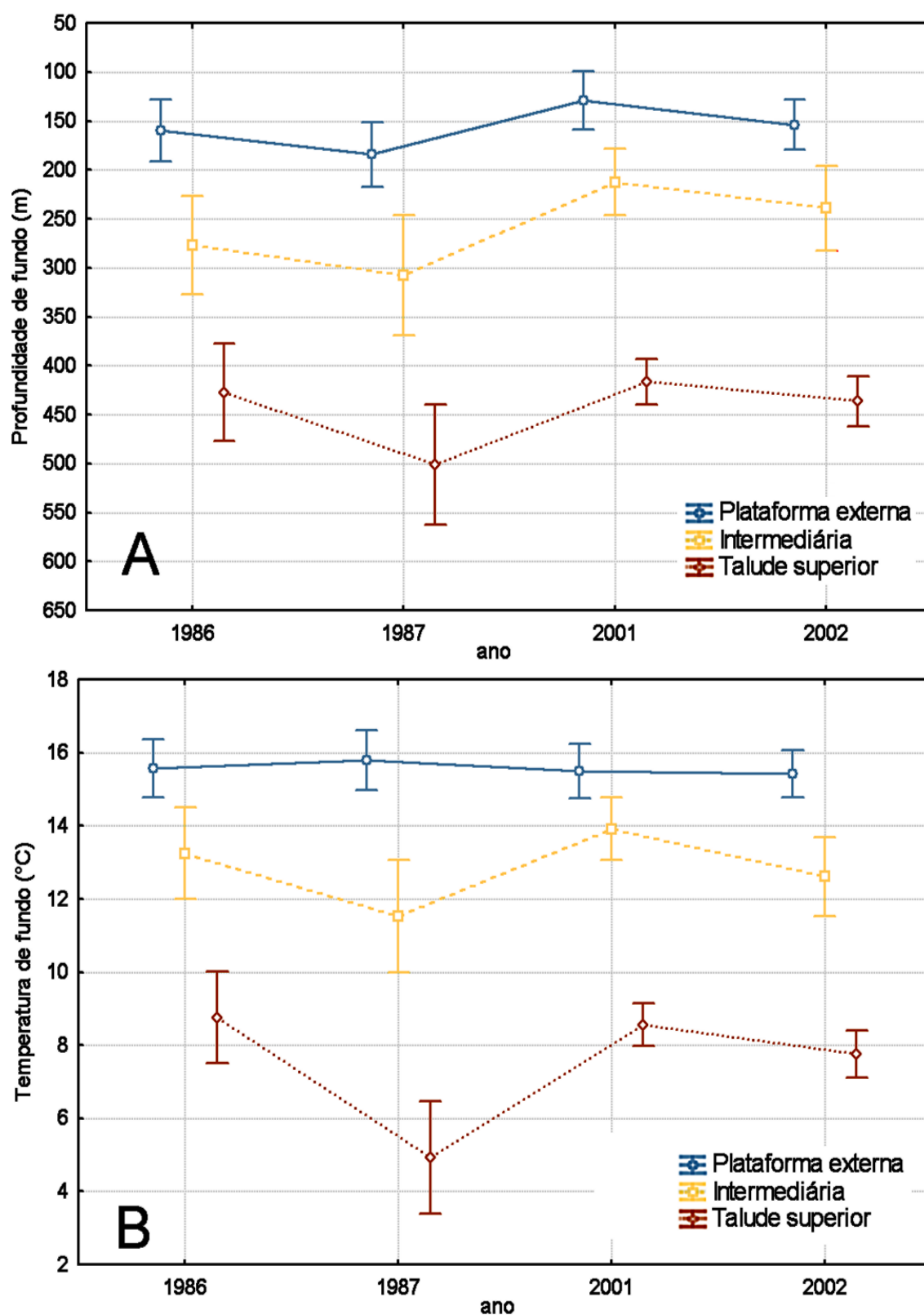


Figura 28. Médias das temperaturas e profundidades de fundo nos lances das assembléias identificadas nos levantamentos dos Projetos TALUDE e REVIZEE no sul do Brasil (28°30'S-34°40'S). Barras verticais indicam intervalos de confiança de 95%.



<b>Teleostei</b>			
Ordem Anguilliformes		Família Myctophidae (continuação)	
Família Muraenidae		<i>Electrona risso</i> (Cocco, 1829)	R
<i>Gymnothorax conspersus</i> Poey, 1867	R	<i>Gymnoscopelus bolini</i> Andriashev, 1962	R
<i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831	A	<i>Gymnoscopelus nicholsi</i> (Gilbert, 1911)	R
Família Synbranchidae		<i>Gymnoscopelus piabilis</i> (Whitley, 1931)	T
<i>Dysommia rugosa</i> Ginsburg, 1951	A	<i>Hygophum hygomii</i> (Lütken, 1892)	R
Família Ophichthidae		<i>Lampanyctus australis</i> Tåning, 1932	R
<i>Ophichthus gomesii</i> (Caustelnau, 1855)	R	<i>Lepidophanes guentheri</i> (Goode & Bean, 1896)	R
Família Congridae		<i>Myctophum obtusirostre</i> Tåning, 1928	R
<i>Bassanago albescens</i> (Barnard, 1923)	R	<i>Symbolophorus barnardi</i> (Tåning, 1932)	A
<i>Conger orbignyanus</i> Valenciennes, 1842	A	Ordem Polymixiiformes	
Família Nettastomatidae		Família Polymixiidae	
<i>Nettastoma melanura</i> Rafinesque, 1810	R	<i>Polymixia lowei</i> Günther, 1859	A
Família Serrivomeridae		Ordem Ophidiiformes	
<i>Serrivomer schmidti</i> Bauchot-boutin, 1954	R	Família Carapidae	
Ordem Clupeiformes		<i>Echiodon cryomargarites</i> Markle, Williams & Olney, 1983	R
Família Engraulidae		<i>Snyderidia canina</i> Gilbert, 1905	R
<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935	A	Família Ophidiidae	
Ordem Osmeriformes		<i>Benthocometes robustus</i> (Goode & Bean, 1886)	A
Família Argentinidae		<i>Genypterus brasiliensis</i> Regan, 1903	A
<i>Argentina striata</i> Goode & Bean, 1895	A	<i>Monomitopus americanus</i> (Nielsen, 1971)	R
Família Alepocephalidae		Ordem Gadiformes	
<i>Xenodermichthys copei</i> (Gill, 1884)	R	Família Macrouridae	
Ordem Stomiiformes		<i>Caelorinchus marinii</i> Hubbs, 1934	A
Família Gonostomatidae		<i>Hymenocephalus billsam</i> Marshall & Iwamoto, 1973	R
<i>Gonostoma elongatum</i> Günther, 1878	R	<i>Lucigadus ori</i> (Smith, 1968)	R
Família Sternoptychidae		<i>Malacocephalus laevis</i> (Lowe, 1843)	A
<i>Argyropelecus aculeatus</i> Valenciennes, 1849	R	<i>Malacocephalus occidentalis</i> Goode & Bean, 1885	A
<i>Argyropelecus gigas</i> Norman, 1930	R	<i>Ventrifossa macropogon</i> Marshall, 1973	R
<i>Argyropelecus hemigymnus</i> Cocco, 1829	R	<i>Ventrifossa mucocephalus</i> Marshall, 1973	R
<i>Maurolicus stehmanni</i> Parin & Kobylansky, 1993	A	Família Moridae	
Família Phosichthyidae		<i>Austrophycis marginata</i> (Günther, 1878)	R
<i>Phosichthys argenteus</i> Hutton, 1873	R	<i>Gadella imberbis</i> (Vaillant, 1888)	R
<i>Polymetme thaeocoryla</i> Parin & Borodulina, 1990	A	<i>Laemonema goodebeanorum</i> Meléndez & Markle, 1997	R
<i>Polymetme</i> sp	R	<i>Tripterygicis gilchristi</i> Boulenger, 1902	R
Família Astronesthidae		Família Bregmacerotidae	
<i>Astronestes</i> sp.		<i>Bregmaceros atlanticus</i> Good & Bean, 1886	A
Família Chauliodontidae		<i>Bregmaceros cantori</i> Milliken & Houde, 1984	R
<i>Chauliodus minimus</i> Parin & Novikova, 1974	R	Família Merlucciidae	
<i>Chauliodus sloani</i> Bloch & Schneider, 1801	R	<i>Macruronus magellanicus</i> Lönnberg, 1907	A
Família Idiacanthidae		<i>Merluccius hubbsi</i> Marini, 1933	A
<i>Idiacanthus atlanticus</i> Brauer, 1906	R	Família Gadidae	
Família Melanostomiidae		<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	A
<i>Flagellostomias boureei</i> (Zugmayer, 1913)	R	<i>Urophycis mystacea</i> Ribeiro, 1903	A
<i>Melanostomias niger</i> Gilchrist & vonBonde, 1924	R	Ordem Batrachoidiformes	
Família Stomiidae		Família Batrachoididae	
<i>Stomias affinis</i> Günther, 1887	A	<i>Porichthys porosissimus</i> (Valenciennes, 1837)	A
Ordem Aulopiformes		Ordem Lophiiformes	
Família Chlorophthalmidae		Família Lophiidae	
<i>Chlorophthalmus agassizi</i> Bonaparte, 1840	A	<i>Lophius gastrophysus</i> Ribeiro, 1915	A
<i>Parasudis truculenta</i> (Goode & Bean, 1896)	A	Família Ogocephalidae	
Família Synodontidae		<i>Dibranchius atlanticus</i> Peters, 1876	R
<i>Saurida brasiliensis</i> Norman, 1935	R	Ordem Beryciformes	
<i>Saurida caribbaea</i> Breder, 1927	A	Família Trachichthyidae	
Família Paralepididae		<i>Gephyroberyx darwini</i> (Johnson, 1866)	R
<i>Lestidum atlanticum</i> Borodin, 1928	R	<i>Hoplostethus occidentalis</i> Woods, 1973	A
<i>Lestrolepis intermedia</i> (Poey, 1868)	R	<i>Paratrachichthys atlanticus</i> Menezes, 1971	R
Ordem Myctophiformes		Família Berycidae	
Família Neoscopelidae		<i>Beryx splendens</i> Lowe, 1834	A
<i>Neoscopelus macrolepidotus</i> Johnson, 1863	T	Ordem Zeiformes	
Família Myctophidae		Família Zeniontidae	
<i>Diaphus dumerilii</i> (Bleeker, 1856)	A	<i>Zenion hololepis</i> (Goode & Bean, 1896)	R
<i>Diaphus effulgens</i> (Goode & Bean, 1896)	A	Família Zeidae	
<i>Diaphus garmani</i> Gilbert, 1906	R	<i>Zenopsis conchifera</i> (Lowe, 1852)	A
<i>Diaphus hudsoni</i> Zubbrigg & Scott, 1976	R	Família Grammicolepididae	
		<i>Xenolepidichthys dalgleishi</i> Gilchrist, 1922	A

Família Caproidae		Família Kyphosidae	
<i>Antigonia capros</i> Lowe, 1843	A	<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier, 1831)	R
Ordem Gasterosteiformes		Família Cheilodactylidae	
Família Macroramphosidae		<i>Nemadactylus bergi</i> (Norman, 1937)	R
<i>Centriscoops humerosus</i> (Richardson, 1846)	R	Família Zoarcidae	
<i>Macroramphosus scolopax</i> (Linnaeus, 1758)	A	Não identificado	R
<i>Notopogon fernandezianus</i> (Delfin, 1899)	A	Família Pinguipedidae	T
Ordem Scorpaeniformes		<i>Pseudopercis numida</i> Ribeiro, 1903	
Família Dactylopteridae		<i>Pseudopercis</i> sp	A
<i>Dactylopterus volitans</i> Linnaeus, 1758	T	Família Percophidae	A
Família Scorpaenidae		<i>Bembrops heterurus</i> (Ribeiro, 1903)	
<i>Helicolenus lahillei</i> Norman, 1937	A	<i>Percophis brasiliensis</i> Quoy & Gaimard, 1824	A
<i>Pontinus corallinus</i> Ribeiro, 1903	T	Família Callionymidae	
<i>Setarches guentheri</i> Johnson, 1862	A	<i>Foetorepus dagmarae</i> (Fricke, 1985)	R
Família Triglididae		Família Gempylidae	A
<i>Bellator brachyichir</i> (Regan, 1914)	A	<i>Neoepinnula americana</i> (Grey, 1953)	A
<i>Prionotus nudigula</i> Ginsburg, 1950	A	<i>Promethichthys prometheus</i> (Cuvier, 1832)	
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1797)	A	<i>Thyrsitops lepidopoides</i> Cuvier, 1831	A
Família Peristediidae		Família Trichiuridae	A
<i>Peristedion altipinnis</i> (Regan, 1903)	A	<i>Benthodesmus elongatus</i> (Clarke, 1876)	A
<i>Peristedion</i> sp.	A	<i>Evoxymetopon taeniatus</i> Gill, 1863	A
<i>Peristedion truncatum</i> (Günther, 1880)	R	<i>Lepidopus altifrons</i> Parin & Collette, 1993	
Ordem Perciformes		<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	T
Família Acropomatidae		Família Scombridae	T
<i>Synagrops bellus</i> (Goode & Bean, 1895)	A	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800)	T
<i>Synagrops spinosus</i> Schultz, 1940	A	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	
Família Serranidae		<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782	R
<i>Anthias menezesi</i> Anderson & Heemstra, 1980	R	Família Centrolophidae	
<i>Bathyanthias roseus</i> Günther, 1880	A	<i>Centrolophus niger</i> (Gmelin, 1789)	A
<i>Dules auriga</i> Cuvier, 1829	A	Família Ariommatidae	
<i>Epinephelus flavolimbatus</i> Poey, 1865	T	<i>Ariomma bondi</i> Fowler, 1930	A
<i>Hemanthias vivanus</i> (Jordan & Swain, 1884)	R	Família Stromateidae	
<i>Polyprion americanus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	A	<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Pronotogrammus martinicensis</i> (Guichenot, 1868)	A	Ordem Pleuronectiformes	R
<i>Serranus atrobranchus</i> (Cuvier, 1829)	A	Família Bothidae	R
Família Opistognathidae		<i>Monolene antillarum</i> Norman, 1933	
<i>Lonchopisthus meadi</i> Menezes & Figueiredo, 1971	R	<i>Monolene atrimana</i> Goode & Bean, 1886	T
Família Priacanthidae		Família Paralichthyidae	A
<i>Cookeolus japonicus</i> (Cuvier, 1829)	A	<i>Citharichthys cornutus</i> (Günther, 1880)	A
<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	T	<i>Etropus longimanus</i> Norman, 1933	A
Família Epigonidae		<i>Paralichthys isosceles</i> Jordan, 1890	R
<i>Epigonus occidentalis</i> Goode & Bean, 1896	R	<i>Paralichthys patagonicus</i> Jordan, 1889	R
Família Branchiostegidae		<i>Paralichthys triocellatus</i> Ribeiro, 1903	
<i>Caulolatilus chrysops</i> (Valenciennes, 1833)	A	<i>Verecundum rasile</i> Jordan, 1890	R
<i>Lopholatilus villarii</i> Ribeiro, 1915	A	Família Cynoglossidae	
Família Pomatomidae		<i>Symphurus ginsburgi</i> Menezes & Benvegnú, 1976	
<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	A	Ordem Tetraodontiformes	R
Família Carangidae		Família Balistidae	
<i>Decapterus tabl</i> Berry, 1968	A	<i>Canthidermis</i> sp.	R
<i>Naucrates ductor</i> (Linnaeus, 1758)	T	Família Tetraodontidae	
<i>Trachurus lathami</i> Nichols, 1920	A	<i>Sphaeroides pachygaster</i> (Müller & Troschel, 1848)	T
Família Bramidae		Família Molidae	
<i>Brama brama</i> (Bonnaterre, 1788)	T	<i>Mola mola</i> (Linnaeus, 1758)	T
Família Lutjanidae			
<i>Pristipomoides freemani</i> Anderson, 1966	A		
Família Sparidae			
<i>Pagrus pagrus</i> (Linnaeus, 1758)	A		
Família Sciaenidae			
<i>Cynoscion guatucupa</i> (Cuvier, 1830)	A		
<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocovrt, 1883)	A		
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	A		
<i>Umbrina canosai</i> Berg, 1895	A		
Família Mullidae			
<i>Mullus argentinae</i> Hubbs & Marini, 1933	A		
Família Kyphosidae			
<i>Kyphosus incisor</i> (Cuvier, 1831)	R		