

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PESCA

ALESSANDRA CRISTINA DA SILVA

A PESCA DE PEQUENA ESCALA NOS LITORAIS SETENTRIONAL E ORIENTAL DO
RIO GRANDE DO NORTE

FORTALEZA

2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

ALESSANDRA CRISTINA DA SILVA

A PESCA DE PEQUENA ESCALA NOS LITORAIS SETENTRIONAL E ORIENTAL DO
RIO GRANDE DO NORTE

Tese submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Pesca.

Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Orientador: Prof. Ph.D. Antônio Aduino Fonteles Filho.

FORTALEZA

2010

S578p Silva, Alessandra Cristina da
 A pesca de pequena escala nos litorais setentrional e oriental do Rio
 Grande do Norte/ Alessandra Cristina da Silva, 2010.
 201f.; il. color. enc.

 Orientador: Prof. PhD. Antônio Adaauto Fonteles Filho
 Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca
 Tese (doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências
 Agrárias. Depto. de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2010.

 1. Bioecologia 2. Ictiofauna 3. Pesca – Rio Grande do Norte I. Fonteles
 Filho, Antônio Adaauto (orient.). II. Universidade Federal do Ceará – Pós-
 Graduação em Engenharia de Pesca. III. Título.

CDD 639.2

ALESSANDRA CRISTINA DA SILVA

A PESCA DE PEQUENA ESCALA NOS LITORAIS SETENTRIONAL E ORIENTAL DO
RIO GRANDE DO NORTE

Tese submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Pesca. Área de concentração: Recursos Pesqueiros e Engenharia de Pesca.

Aprovado em 21/05/2010

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ph.D. Antônio Adauto Fonteles Filho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof^a. Ph.D. Silvana Saker Sampaio
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof^a. Dra. Silvia Maria de Freitas
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Carlos Tassito Corrêa Ivo
Universidade Federal do Ceará - UFC

Prof. Dr. Vandick da Silva Batista
Universidade Federal de Alagoas - UFAL

Para minha mãe, Lúcia Valentim,
irmã, Patricia Elizabeth e
Tia, Regina Valentim

MINHAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

“Referências bibliográficas apresentam a indicação do material bibliográfico utilizado para a elaboração de um projeto, que certamente será enriquecido no momento da elaboração do trabalho monográfico, em função de novas consultas bibliográficas realizadas” (Cruz; Ribeiro, 2004).

No início da minha jornada acadêmica, como estudante de graduação do Curso de Engenharia de Pesca da UFC, tive a oportunidade de ser orientada pela Professora Maria Selma Ribeiro Viana, com quem realizei vários trabalhos, inclusive o de conclusão do curso. A primeira orientação que recebi foi a de ler vários artigos científicos, com o objetivo inicial de compreender de que forma era realizado um estudo, assim como a de fazer fichamentos, que compreendiam de anotações dos assuntos de interesse e das referências bibliográficas relativas às essas anotações. Durante a transcrição dessas referências, que são iniciadas pelos nomes dos autores, a minha concepção era de que essas pessoas fossem “virtuais”, ou seja, o máximo de contato que eu poderia ter com elas seria através das várias folhas de papel, que constavam de informações dos seus trabalhos. No entanto, observei que em vários dos artigos referenciados havia o nome da minha orientadora, fato que modificou a ideia de autores “virtuais” para a seguinte exclamativa: “sempre estive conversando com uma referência bibliográfica!”. Esta descoberta foi de grande importância, pois percebi que estava cercada de várias outras referências no formato “ao vivo”, que analogamente contextualizam com a definição apresentada por Cruz e Ribeiro (2004). Portanto, além das referências que descrevem a presente tese, apresento as bibliografias que me descrevem, as quais carinhosamente foram intituladas de: *minhas referências bibliográficas* (1 a 20).

Muito obrigada!

- (1) FONTELES FILHO, Antônio Adauto. *Meu orientador: exemplo de bondade, sabedoria e poder*. In: SILVA, Alessandra Cristina da (Ed.). *Ética, credibilidade e confiança: palavras de ordem durante a orientação*. Fortaleza: UFC, 2001.
- (2) IVO, Carlos Tassito Corrêa. *Professor aposentado do Curso de Engenharia de Pesca: apoio absoluto em toda minha trajetória no doutorado, com distinção na fase mais difícil, a desistência e o recomeço dos estudos*. Fortaleza: UFC, 2001.
- (3) CASTRO SILVA, Sônia Maria Martins de. *Analista do Projeto Estatística Pesqueira (IBAMA/CE): apoio incondicional, dedicação, determinação, exigência, proteção, bondade, qualidades que são resumidas na palavra “valerosa”*. Fortaleza: IBAMA, 2004.
- (4) SAKER SAMPAIO, Silvana. *Professora da Pós-Graduação em Engenharia de Pesca: amiga, leal, companheira, dedicada, incentivadora, prestativa, inteligente, detalhista, idônea, sensata, mãe de coração, minha amora*. Fortaleza: UFC, 1999.
- (5) FREITAS, Silvia Maria de. *Professora do Departamento de Estatística e Matemática Aplicada: impressionante simplicidade na transferência de conhecimento em estatística, fato que prova que a estatística como uma ciência de outro planeta, criado por aliens de sete cabeças é um mito*. Fortaleza: UFC, 2008.
- (6) BATISTA, Vandick da Silva. *Professor da Pós-Graduação em Ecologia e Biodiversidade: prestativo, dedicado, profissional*. Maceió: UFAL, 2010.
- (7) VIANA, Maria Selma Ribeiro. *Professora aposentada do Curso de Engenharia de Pesca: minha primeira orientadora (graduação) e grande amiga que sempre acreditou no meu potencial, depositando sua confiança nas minhas ações*. Fortaleza: UFC, 1997.
- (8) VASCONCELOS, José Airton de; VASCONCELOS, Edna Maria S. de. *Analistas do Projeto Estatística Pesqueira (IBAMA/RN): apoio nas viagens de campo para a coleta de dados em todo litoral do Rio Grande do Norte*. Natal: IBAMA, 2005.
- (9) CEPENE. *Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste: financiamento das viagens de campo no litoral do Rio Grande do Norte*. In: PONTES, Antônio Clerton de Paula (Coordenador). *Incentivo da elaboração do projeto de tese sobre a pesca de pequena escala no Rio Grande do Norte*. Tamandaré: CEPENE, 2005.

- (10) COLETORES. *Técnicos do Projeto de Estatística Pesqueira (IBAMA/RN): seriedade e apoio imprescindíveis na coleta dos dados durante os dois anos de pesquisa no litoral do Rio Grande do Norte*. Natal: IBAMA, 2005.
- (11) FUNCAP. *Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico: fornecimento da bolsa de doutorado*. Fortaleza: FUNCAP, 2008.
- (12) PETRERE JÚNIOR, Miguel. *Professor do Departamento de Ecologia: importante contribuição nas análises de dados, quanto ao uso de índices de diversidade em dados procedentes da pesca de pequena escala*. São Paulo: UNESP, 2006.
- (13) CASCON, Helena Mathews; LOTUFO, Tito Monteiro da Cruz; SCHETTINI, Carlos Augusto França. *Professores da Pós-Graduação em Ciências do Mar: dedicação, incentivo e conhecimento nas áreas de ecologia estuarina e marinha, estatística aplicada e métodos computacionais*. Fortaleza: UFC, 2009.
- (14) LEITÃO, Sigrid Neumann. *Professora da Pós-Graduação em Oceanografia: transferência de conhecimentos sobre ecologia numérica*. Recife: UFPE, 2005.
- (15) FREITAS, Marcelo Carneiro. *Doutorando: amigo para sempre*. Fortaleza: UFC, 1996.
- (16) PIRES-CAVALCANTE, Kelma Maria dos Santos; SOUSA, Márcia Barbosa de; BRAGA, Miguel Sávio de Carvalho; SALLES, Rodrigo de. *Doutorandos: amizade, incentivo, determinação, força, lealdade e apoio*. Fortaleza: UFC, 2005.
- (17) BATISTA, Bruno Braulino; BARROSO, Juarez Coelho; HOLANDA, Janaina Sales; BEZERRA, Rochelle Cruz de Araújo. *Estudantes do Curso de Engenharia de Pesca: amigos guardados a sete chaves*. Fortaleza: UFC, 2007.
- (18) BEZERRA, Samuel Nélío; ARAGÃO, José Augusto Negreiros. *Analistas do Projeto Estatística Pesqueira (IBAMA/CE): informações sobre a dinâmica da coleta e análise dos dados da produção pesqueira no Brasil*. Fortaleza: IBAMA, 2008.
- (19) UCHÔA, Ana Regina Lima. *Doutora em Oceanografia: reconhecidamente uma amiga do coração*. Recife: UFPE, 2005.
- (20) OLIVEIRA, Rogéria Setúbal. *Secretária da Pós-Graduação em Engenharia de Pesca: acessoria, organização, funcionamento*. Fortaleza: UFC, 2001.

“O que distingue um cientista de um não
cientista é o fato de que o primeiro confessa
imediatamente a própria ignorância.”
(Heinz Von Foerster)

RESUMO

O litoral do Rio Grande do Norte, devido à sua orientação geográfica, possui particularidades que o distingue das outras zonas costeiras do Nordeste brasileiro. Com características climatológicas, geomorfológicas e fitogeográficas diferentes, o litoral é dividido em duas áreas distintas: setentrional e oriental, onde a frota de pequena escala atua com grande efetividade. Apesar de ser uma atividade de grande importância socioeconômica, esse setor atualmente está tendo dificuldades no seu ordenamento, devido à alta complexidade que apresenta, dificultando a obtenção de informações necessárias para a avaliação e monitoramento das pescarias. Portanto, o objetivo central da pesquisa foi analisar a bioecologia da ictiofauna marinha e a dinâmica das pescarias, considerando a orientação geográfica e as mudanças estacionais dos fatores climáticos do litoral do Rio Grande do Norte. Os dados utilizados foram obtidos durante a execução do Projeto de Estatística Pesqueira no Rio Grande do Norte, coordenado pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste e desenvolvido pela Gerência Executiva do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006. Para atender os objetivos, a bioecologia da ictiofauna marinha foi analisada com base em quatro objetos de estudo: composição, caracterização (ecológica e comercial), abundância e diversidade, avaliando possíveis diferenças estacionais nos dois últimos componentes que, posteriormente, foram descritos e correlacionados com a biologia das principais espécies. A dinâmica das pescarias foi analisada por meio de quatro objetos de estudo: caracterização das embarcações e aparelhos-de-pesca, esforço de pesca, rendimento e composição específica, também avaliando possíveis diferenças estacionais que foram descritas e relacionadas com as principais espécies capturadas. Técnicas multivariadas foram utilizadas com o objetivo de sintetizar a estrutura de variabilidade dos dados, facilitando a interpretação dos resultados. Dessa forma, o litoral setentrional apresentou-se como um ambiente com variações estacionais evidenciadas principalmente pela presença de uma importante área de ressurgência, onde a estrutura da ictiofauna foi definida pela baixa diversidade específica e composta por espécies pelágicas com altos níveis de biomassa. Os principais recursos dessa área corresponderam à pesca do peixe voador e do dourado, tendo o bote com linha/jereré, a pescaria de melhor desempenho na captura dessas espécies, que é mais acentuada na estação chuvosa devido ao período reprodutivo do peixe voador. O litoral oriental demonstrou características distintas daquelas do setentrional, com um ambiente mais complexo devido à presença de um grande número de recifes de coral, onde a estrutura da ictiofauna apresentou uma alta diversidade específica e composta por espécies demersais com baixos níveis de abundância específica. Os principais recursos dessa área foram referentes às várias espécies das famílias Lutjanidae, Haemulidae e Carangidae, sendo os pacotes com rede-de-espera e linha, as pescarias mais importantes desse litoral durante todo o ano. Conclui-se que, a estruturação das informações sobre a bioecologia da ictiofauna marinha e dinâmica das pescarias comprovou a hipótese levantada, que foi a seguinte: “As especificidades ambientais dos litorais setentrional e oriental do Estado do Rio Grande do Norte modelam a estrutura da ictiofauna marinha que configuram diferentes estratégias de exploração executadas pela pesca de pequena escala”.

Palavras-chave: Pesca de pequena escala. Bioecologia. Análise multivariada. Dinâmica de pescarias. Produção pesqueira. Desembarques.

ABSTRACT

The coast of Rio Grande do Norte, due to its geographical orientation, has characteristics that distinguish it from other coastal areas of Northeastern Brazil. With different climatological, geomorphological and phytogeographical features, the coastline is divided into two distinct areas: northern and eastern, where the fleet of small-scale crafts with great effectiveness. Despite being an activity of great socioeconomic importance, this sector is currently experiencing difficulties in their planning, due to its high complexity, making it difficult to obtain necessary information for evaluation and monitoring of fisheries. Therefore, the central goal of this research work was to analyze the bioecology of marine fishes and the fisheries dynamics, considering the geographical orientation and the seasonal changes of climatic conditions off the coast of Rio Grande do Norte. The data used were obtained during the execution of the Project of Fishery Statistics in Rio Grande do Norte, coordinated by the Center for Research and Management of Fisheries Resources of the Northeast Coast and developed by the Executive Management of the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources from January 2005 to December 2006. To meet the goals, the bioecology of marine fishes was assessed concerning four ecological components: composition, characterization, abundance and diversity, evaluating possible seasonal differences in the last two components, which were later described and correlated with the biology of target species. Considering the fisheries dynamics, this was analyzed through four fishing parameters: characterization, fishing effort, yield and species composition, also evaluating possible seasonal differences in relation to the main targeted species. Multivariate techniques were used in order to synthesize the structure of data variability, making it easier to interpret the results. Thus, the Northern coast showed a seasonal environment with the presence of an important upwelling area, where the structure of the ichthyofauna was defined as low species diversity and composed by pelagic species with high biomass levels. Based on this structure, the main features of this area corresponded to fishing for flying fish and dolphin fish, with the rowing boat/scoop net showing the best performance in the catching of those species, which is more effective at the rainy season due to the reproductive period of flying fish. The Eastern coast showed different characteristics to those of the Northern one, with a more stable environment due to the presence of a large complex of coral reefs, where the structure of the ichthyofauna showed high species diversity of demersal species with low individual abundance. According to this configuration, the main features of this area were related to several species of the families Lutjanidae, Haemulidae and Carangidae, and the raft and hand-line appearing as the most important fisheries dynamics proved the hypothesis, which was: "The environmental peculiarities of the Northern and Eastern coastal of Rio Grande do Norte State model the structure of the ichthyofauna and imply different harvesting strategies implemented by small-scale fisheries".

Keywords: Small-scale fisheries. Bioecology. Multivariate analysis. Fisheries dynamics. Fish production. Landings.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
2.1 Descrição da área de estudo.....	18
2.1.1 Características do litoral setentrional.....	20
2.1.2 Características do litoral oriental.....	25
2.2 Coleta de dados.....	29
2.3 Análise dos dados.....	32
2.3.1 Climatologia dos litorais setentrional e oriental.....	32
2.3.2 Bioecologia da ictiofauna marinha.....	34
2.3.2.1 Composição e caracterização da ictiofauna marinha.....	34
2.3.2.2 Abundância da ictiofauna marinha.....	35
2.3.2.3 Diversidade da ictiofauna marinha.....	38
2.3.3 Dinâmica das pescarias.....	40
2.3.3.1 Embarcações e aparelhos-de-pesca.....	40
2.3.3.2 Esforço de pesca.....	40
2.3.3.3 Índice de rendimento e composição específica das pescarias.....	40
2.3.4 Análise de correspondência.....	42
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
3.1 Climatologia dos litorais setentrional e oriental.....	44
3.2 Embarcações e aparelhos-de-pesca.....	48
3.3 Litoral setentrional.....	53
3.3.1 Bioecologia da ictiofauna marinha.....	53
3.3.1.1 Composição e caracterização da ictiofauna marinha.....	53
3.3.1.2 Abundância da ictiofauna marinha.....	58
3.3.1.3 Variação espaço-temporal da abundância.....	65
3.3.1.4 Diversidade da ictiofauna marinha.....	76
3.3.1.5 Variação ecológico-estacional da diversidade.....	81
3.3.1.6 Sumarização: bioecologia da ictiofauna marinha.....	86
3.3.2 Dinâmica das pescarias.....	97
3.3.2.1 Esforço de pesca.....	97
3.3.2.2 Índice de rendimento e composição específica das pescarias.....	101
3.3.2.3 Sumarização: dinâmica das pescarias.....	105

3.4 Litoral oriental.....	111
3.4.1 Bioecologia da ictiofauna marinha.....	111
3.4.1.1 Composição e caracterização da ictiofauna marinha.....	111
3.4.1.2 Abundância da ictiofauna marinha.....	116
3.4.1.3 Variação espaço-temporal da abundância.....	123
3.4.1.4 Diversidade da ictiofauna marinha.....	135
3.4.1.5 Variação ecológico-estacional da diversidade.....	139
3.4.1.6 Sumarização: bioecologia da ictiofauna marinha.....	144
3.4.2 Dinâmica das pescarias.....	151
3.4.2.1 Esforço de pesca.....	151
3.4.2.2 Índice de rendimento e composição específica das pescarias.....	155
3.4.2.3 Sumarização: dinâmica das pescarias.....	159
3.5 A Pesca de pequena escala no litoral do Rio Grande do Norte.....	166
4 CONCLUSÃO.....	173
REFERÊNCIAS.....	174
ANEXOS.....	193

1 INTRODUÇÃO

A produção de pescado no Brasil está inserida entre as quatro maiores fontes de fornecimento de proteína animal para o consumo humano (DIAS NETO, 2003). No período de 1995 a 2007, a produção oriunda da pesca extrativa marinha contribuiu em média com 56,2% da produção total de pescado no Brasil, que inclui a pesca continental e a aquicultura marinha e de água doce (IBAMA, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007a, 2008 e 2009).

Em relação à pesca extrativa, dois sistemas de produção coexistem nas pescarias comerciais: a pesca de pequena escala ou artesanal e a pesca industrial (PAIVA, 1997). Entre esses sistemas, a pesca de pequena escala tem importância considerável como fonte de emprego, renda e alimento, principalmente para pescadores socialmente pouco assistidos (HAIMOVICI, 2009), e é a atividade mais expressiva em termos de número de pescadores envolvidos e volume de captura. Segundo o IBAMA (2009), no período de 2000 a 2007, a pesca artesanal contribuiu com 66,3% da produção total do pescado desembarcado, proveniente principalmente das Regiões Norte e Nordeste do Brasil.

No Nordeste brasileiro, a existência da pesca artesanal está associada às condições oceanográficas na faixa intertropical que determinam a existência de uma grande diversidade e pequena abundância específica, o que aumenta bastante a dispersão da atividade ao longo da zona costeira e a variedade da exploração em termos de tipos de embarcações, métodos e aparelhos-de-pesca (DIAS NETO; DORNELLES, 1996; FONTELES FILHO; CASTRO, 1983). Dessa forma, as pescarias de pequena escala podem ser caracterizadas como um complexo sistema de produção.

Uma forma de entender essa complexidade, segundo Cetra e Petrere Júnior (2001), da maneira mais econômica, com o maior volume de informações e no menor período de tempo, é o estabelecimento de um sistema de controle estatístico dos desembarques pesqueiros. Com esse procedimento é possível conhecer as principais espécies capturadas e interferir racionalmente na sua exploração.

Por décadas, o monitoramento estatístico da pesca de pequena escala tem sido tema de interesse para pesquisadores e instituições nacionais de planejamento (ARAGÃO; ROCHA; PETRERE JÚNIOR, 2005; MARRUL FILHO, 2003), e com a estagnação da produção da pesca marítima brasileira, em que, mais de 20,0% dos principais recursos pesqueiros estão plenamente explorados e mais de 30,0% sobre-explorados (REVIZEE, 2006), o número de pesquisas sobre essa atividade aumentou consideravelmente no período de 2000

a 2009. Nesses últimos 10 anos, vários tipos de informações técnicas e científicas das Regiões Norte, Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil estão documentados na literatura especializada, tendo ecologia da pesca artesanal, dinâmica e avaliação dos principais estoques pesqueiros explorados, composição da ictiofauna, caracterização da frota e aparelhos-de-pesca, etnoecologia, socioeconomia e modelos de gestão pesqueira, como alguns exemplos de estudos realizados (*e.g.* BATISTA, 2003; CARDOSO; FREITAS, 2008; CASTRO SILVA; VERANI; IVO, 2006; CETRA; PETRERE JÚNIOR, 2001; FRANCO DE CAMARGO; PETRERE JÚNIOR, 2001; FERNANDES; VICENTINI; BATISTA, 2009; FREITAS; BATISTA; INHAMUS, 2002; LESSA; BEZERRA JUNIOR; NÓBREGA, 2009; LESSA; NÓBREGA, 2000; MELO; SANTOS; GUEDES, 2002; MENDONÇA; KATSURAGAWA, 2001; MINTE VERA; PETRERE JÚNIOR, 2000; NÓBREGA; LESSA, 2007; OKADA; AGOSTINHO; GOMES, 2005; RAMIRES; BARRELLA, 2003; REBOUÇAS; FILARDI; VEIRA, 2006; TUBINO *et al.*, 2007).

Assim, para que a administração de uma pescaria tenha sucesso, os gestores devem incluir no plano de gestão, um elevado grau de conhecimento sobre a bioecologia dos recursos, reconhecendo a posição de cada espécie alvo em uma comunidade multiespecífica, assim como considerar em um esquema de administração prático, na medida do possível, as relações interespecíficas (LONGHURST; PAULY, 2007). Soma-se a essas informações, a análise do desempenho de cada tipo de embarcação e aparelho-de-pesca na captura do pescado, levando-se em consideração as flutuações estacionais e a diversificação do ambiente que determinam a abundância e a composição das espécies. A partir desse escopo, é possível elaborar um plano para aperfeiçoar o sistema de gerenciamento das pescarias.

Contudo, apesar da existência de uma grande gama de conhecimentos sobre o tema, muitas lacunas sobre a dinâmica da pesca de pequena escala ainda não foram preenchidas, fato que atualmente está dificultando no ordenamento dessa atividade, principalmente nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil. Um dos motivos, segundo Vasconcellos, Diegues e Sales (2008) é a falta de informações necessárias para a avaliação e monitoramento das pescarias, devido à alta complexidade da atividade, como por exemplo: Quais são as principais espécies exploradas para a comercialização e consumo doméstico? Onde essas espécies são normalmente capturadas? Quais são as características ambientais das áreas de pesca? Que tipos de aparelhos-de-pesca e embarcações são utilizados? Quais técnicas de pesca são empregadas para cada aparelho-de-pesca? Qual a duração média de cada viagem? Qual o volume desembarcado de cada espécie?

Portanto, foi a partir desses questionamentos que o presente estudo surgiu, como forma de aprofundar e ampliar os conhecimentos da pesca de pequena escala, tanto para a comunidade acadêmica, quanto para os gestores pesqueiros, tendo como objeto de estudo as pescarias artesanais praticadas no litoral do Rio Grande do Norte.

No período de 2000 a 2007, a produção pesqueira marinha desse Estado foi em torno de 14.000 t/ano, representando um faturamento de aproximadamente 90 milhões de reais/ano, em que 70,0% dessa produção e 80,0% desse faturamento são provenientes da pesca artesanal. Além de contribuir com esse expressivo percentual da produção, essa atividade envolve diretamente cerca de 12.300 pescadores, sendo de grande importância socioeconômica para a maioria dos municípios litorâneos. Em relação à frota, 85,0% do total de embarcações existentes são artesanais, sendo composta por botes, canoas e paquetes. Nas capturas, os pescadores utilizam vários tipos de aparelhos-de-pesca, com predominância da rede-de-espera e da linha-de-mão que são responsáveis por 70,0% da produção total de pescado marinho desembarcado, que são constituídos de 33 grupos de espécies de peixes, sendo o peixe voador o mais desembarcado (IBAMA, 2007b).

Ambientalmente, o litoral do Rio Grande do Norte, devido à sua orientação geográfica, possui particularidades que o distingue das outras zonas costeiras do Nordeste brasileiro. Com características climatológicas, geomorfológicas e fitogeográficas diferentes, o litoral é dividido em duas áreas distintas: setentrional e oriental, tendo como marco divisor o município de Touros (AB'SÁBER, 2005). Os fatores climáticos que caracterizam principalmente essas duas áreas são a variabilidade da precipitação pluviométrica, determinando as estações chuvosa e seca com marcada sazonalidade ao longo do ano e a distribuição da temperatura associada às características geográficas e à dinâmica das massas de ar (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Quanto às características oceanográficas, a circulação oceânica dessa região é influenciada pela ramificação da Corrente Sul-Equatorial que se desloca da costa africana, paralelamente ao equador geográfico, para a costa brasileira e se bifurca na altura do Cabo Calcanhar/RN, originando um ramo em direção oeste, que forma a Corrente Norte do Brasil, e um ramo em direção sul, formando a Corrente do Brasil (PETERSON; STRAMMA, 1991). A Corrente Norte do Brasil, fluindo na porção setentrional, desloca-se a uma velocidade média de 1,5 nós, com temperatura e salinidade média de 29°C e 36, respectivamente, e a Corrente do Brasil, no sentido meridional, move-se a uma velocidade média de 0,5 nós, apresentando valores de temperatura e salinidade semelhantes aos da Corrente Norte do Brasil (STRAMMA; FRIEDRICH, 1999; STRAMMA; PETERSON, 1990). Em relação ao relevo

da plataforma continental do litoral setentrional, este é constituído de superfícies relativamente planas, alternadas com fundos ondulados, onde as construções são bancos areníticos e a cobertura de carbonato orgânico e de corais é inexpressiva, características que contrastam com o setor oriental, onde predominam os recifes de corais (SANTOS *et al.*, 2007). O clima semiárido e as baixas precipitações pluviométricas (da ordem de 600 mm) caracterizam a climatologia do litoral setentrional, os quais se diferenciam do oriental, que possui um clima úmido e com chuvas abundantes (em torno de 1.200 mm) (IDEMA, 2002).

Revisando as informações sobre a pesca de pequena escala no Rio Grande do Norte, estas fazem referência, especialmente, (1) a estudos relacionados à biologia das principais espécies alvo, com destaque para agulha (*Hemiramphus brasiliensis*), agulhão (*Ablennes hians*), albacorinha (*Thunnus atlanticus*), albacora laje (*Thunnus albacares*), peixe voador (*Hirundichthys affinis*) e sardinha (*Opisthonema oglinum*) (*e.g.* ALBUQUERQUE; SOUZA; LINS-OLIVEIRA, 2001; ARAÚJO *et al.*, 2001a; ARAÚJO; CHELLAPPA, 2002a; ARAÚJO; OLIVEIRA; CAMPOS, 2006; OLIVEIRA; CHELLAPPA; CHELLAPPA, 2002; VASKE JÚNIOR; VOOREN; LESSA, 2003; VIEIRA *et al.*, 2005a e 2005b), (2) aos aspectos socioeconômicos da atividade (*e.g.* QUEIROZ; MOURA, 1996; SILVA; GARAVELLO; MOLINA, 2004; VASCONCELOS *et al.*, 2003; VIANA, 1981), (3) a caracterizações da frota e dos aparelhos-de-pesca (IBAMA, 2007b) e (4) composição da ictiofauna (RIBEIRO, 2004).

Entretanto, ainda não foram realizadas pesquisas que objetivam obter uma imagem integrada da estrutura do sistema, permitindo que os resultados identifiquem os fatores que caracterizam a atividade pesqueira, como o passo inicial para a compreensão da complexidade da pesca de pequena escala considerando as diferenças ambientais entre os litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte.

Neste contexto, considerando tudo o que foi exposto, a seguinte hipótese foi formulada: “As especificidades ambientais dos litorais setentrional e oriental do Estado do Rio Grande do Norte modelam a estrutura da ictiofauna marinha que configuram diferentes estratégias de exploração executadas pela pesca de pequena escala.”

Para nortear as discussões e buscar elementos que possibilitem comprovar a hipótese levantada, o objetivo central da pesquisa foi caracterizar a bioecologia da ictiofauna marinha e a dinâmica das pescarias, considerando a orientação geográfica e as mudanças estacionais dos fatores climáticos do litoral do Rio Grande do Norte.

A partir do objetivo principal, as análises foram realizadas *a priori* separadamente para os litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte, avaliando dois objetos de estudo com os seus respectivos objetivos específicos:

Objeto 1. Bioecologia da ictiofauna marinha

- ✓ Identificar as espécies componentes das capturas;
- ✓ Classificar as espécies em atributos comerciais e ecológicos;
- ✓ Caracterizar a estrutura da comunidade utilizando índices de diversidade;
- ✓ Sumarizar informações ambientais e biológicas existentes na literatura científica de acordo com os resultados da composição das capturas e da estrutura da comunidade.

Objeto 2. Dinâmica das pescarias

- ✓ Caracterizar a dinâmica das pescarias, a partir da integração das informações da abundância da ictiofauna, dos tipos de embarcações e aparelho-de-pesca e da quantidade de esforço aplicado nas capturas, empregando técnicas de análise multivariada de dados;
- ✓ Sumarizar informações das pescarias quanto aos parâmetros da pesca e das principais espécies capturadas.

A posteriori, com a obtenção dos resultados dessas duas análises, uma terceira foi realizada com o objetivo final de inferir sobre a pesca de pequena escala no litoral do Rio Grande do Norte confrontando as informações dos litorais setentrional e oriental. Os resultados obtidos dessa comparação poderão ser úteis para uma avaliação e monitoramento adequados das pescarias como subsídio inicial para a elaboração de planos de manejo pesqueiro. Desse modo, o conjunto de todos esses conhecimentos poderá servir como base para estimular as instituições governamentais e financeiras a direcionarem os projetos de desenvolvimento sustentável da pesca para o setor artesanal, permitindo a alocação de recursos financeiros mais adequados à realidade das comunidades litorâneas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

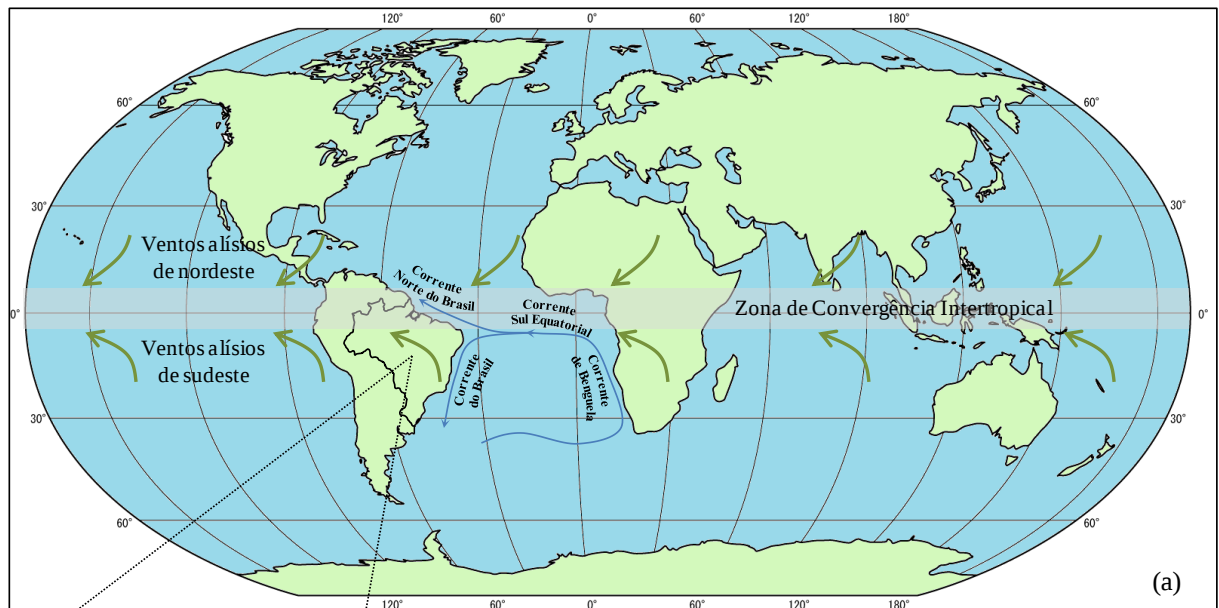
2.1 Descrição da área de estudo

O Estado do Rio Grande do Norte está situado no extremo nordeste do Brasil, entre os paralelos 4°49'53"S e 6°58'57"S e os meridianos de 35°58'03"W e 38°36'12"W, com uma área total de 53.015 km², ocupando 3,4% de área da região Nordeste e aproximadamente 0,6% do território nacional (IDEMA, 2009).

A temperatura média anual é em torno de 25,5°C e a intensidade de chuvas é bastante irregular, devido à influência da zona de convergência intertropical (ZCIT) que é a responsável pelas precipitações na região (LUMPKIN; GARZOLI, 2005). O número de horas de insolação é dos mais elevados do Brasil, com média de 2.600 horas/ano, o equivalente a 7 horas/dia e a umidade relativa do ar apresenta uma média anual de 70% (IDEMA, 2002).

A plataforma continental está influenciada pela ramificação da corrente sul-equatorial que se desloca da costa africana, paralelamente ao equador geográfico, para a costa brasileira e se bifurca na altura do Cabo Calcanhar/RN, originando um ramo em direção oeste, que forma a Corrente Norte do Brasil, e um ramo em direção sul, formando a Corrente do Brasil (PETERSON; STRAMMA, 1991).

O litoral possui uma extensão de 410 km, onde estão localizados 25 municípios litorâneos e 93 comunidades pesqueiras (IBAMA, 2007b), sendo dividido em duas áreas distintas: setentrional e oriental, tendo como marco divisor o município de Touros (AB'SÁBER, 2005). Essa divisão em dois setores é feita basicamente em função da sua localização geográfica, que imprime uma direção preferencial da linha de costa na direção norte-sul, para o setor oriental e direção leste-oeste, para o setor setentrional, associada a diferenças climáticas, geomorfológicas, fitogeográficas e tectônicas, que por sua vez influenciarão no regime de direção dos ventos e padrão de circulação oceânica que, juntos, modelam o litoral (VITAL, 2006) (Figura 1).



(a) A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) forma-se na área de baixas latitudes (próxima ao equador), onde o encontro dos ventos alísios provenientes de sudeste com aqueles provenientes de nordeste cria uma ascendência das massas de ar, que são normalmente úmidas devida a influência dos ramos norte e sul da Corrente Sul Equatorial que configuram temperaturas elevadas, em média de 29°C. Sobre o Brasil, a ZCIT é um dos mais importantes eventos meteorológicos responsável pela precipitação nas Regiões Norte e Nordeste. Com o seu deslocamento sazonal, a presença de chuvas nessas regiões ocorre quando a ZCIT está posicionada mais ao sul, entre os 5°S, em março; ocorrendo o oposto, quando sua posição é ao norte, entre os 10°N, em setembro.

(b) O litoral do Rio Grande do Norte é dividido em duas áreas distintas: setentrional e oriental, tendo como marco divisor o município de Touros na altura do Cabo Calcanhar. Essa divisão é em função da sua localização geográfica, associada a diferenças climáticas, geomorfológicas, fitogeográficas e tectônicas, que por sua vez influenciam no regime de direção dos ventos e padrão de circulação oceânica.

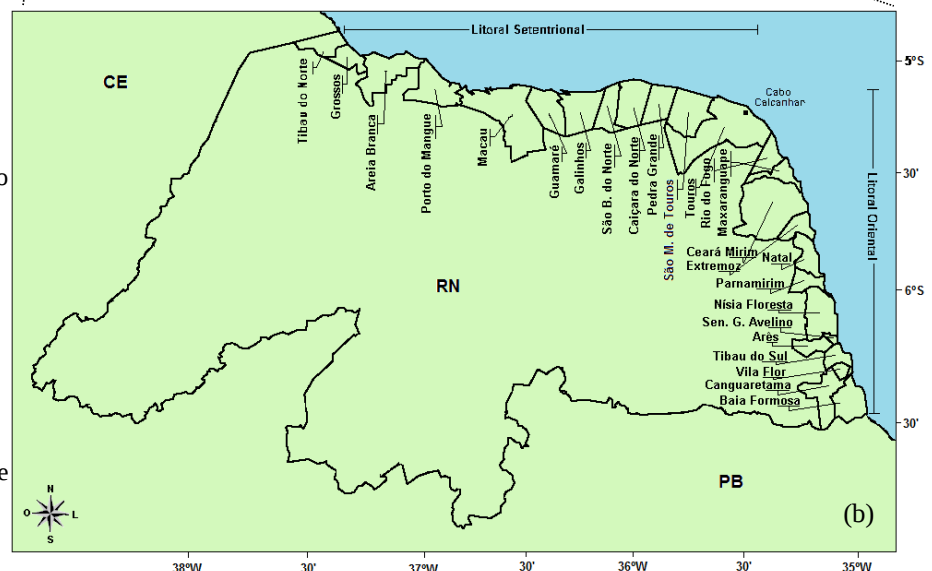


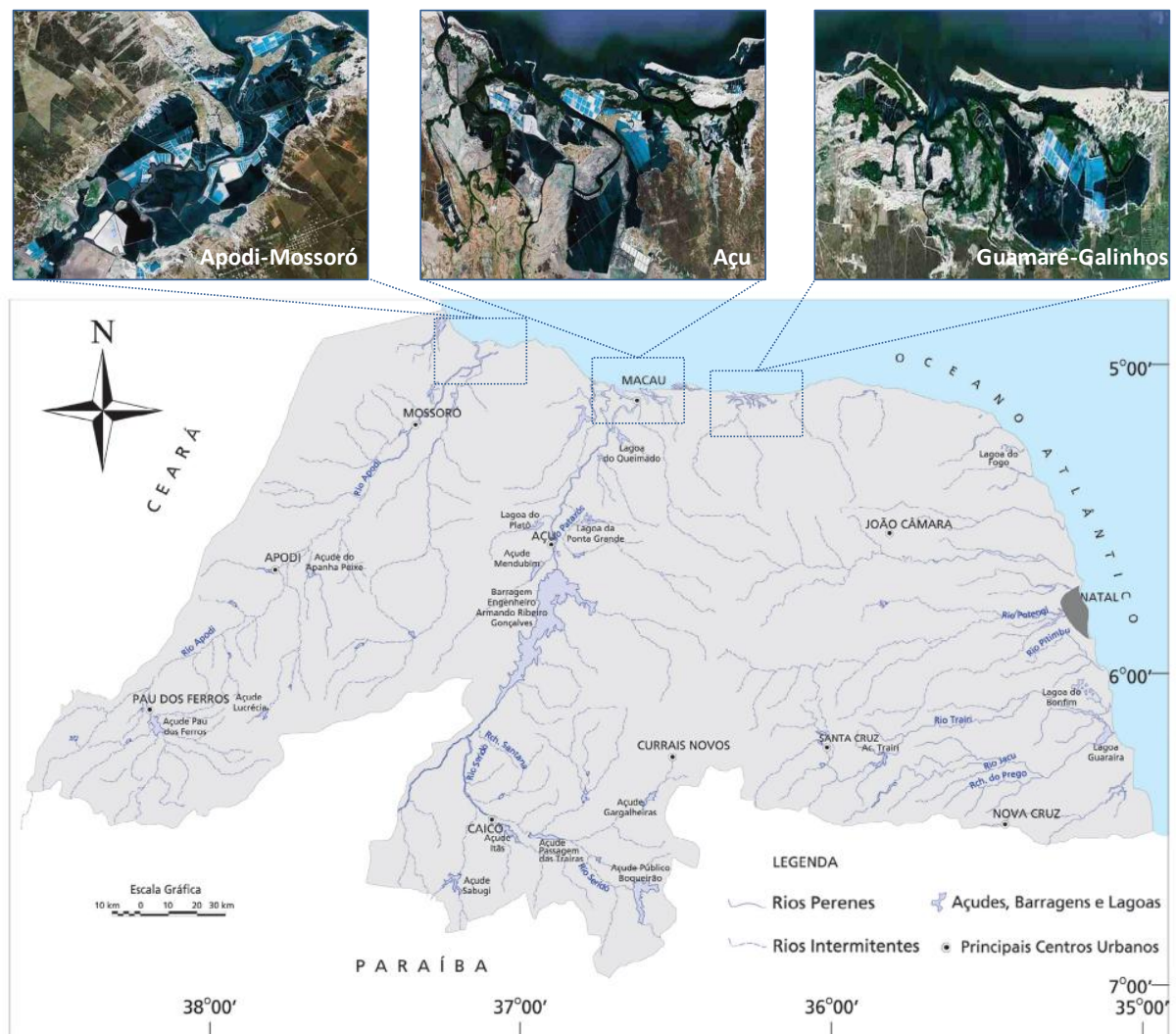
Figura 1 - Localização da área de estudo, destacando os principais eventos oceanográficos físicos (a) que influenciam na dinâmica costeira dos litorais setentrional e oriental do Estado do Rio Grande do Norte (b).

2.1.1 Características do litoral setentrional

O litoral setentrional estende-se por 205 km de linha de costa, onde se encontram 11 municípios litorâneos (Grossos, Tibau do Norte, Areia Branca, Porto do Mangue, Macau, Guamaré, Galinhos, São Bento do Norte, Caiçara do Norte, Pedra Grande e São Miguel de Touros). O clima é considerado semiárido, caracterizado por apresentar uma grande diversificação quanto à umidade, baixos índices de precipitação, em torno de 400 a 600 mm e duas estações pluviométricas bem definidas: um período de seca, que varia de agosto a dezembro, quando a zona de convergência intertropical se afasta da costa, provocando a ausência de chuvas e o surgimento de ventos fortes (em média 9,0 m/s) e uma estação chuvosa, ocorrendo de janeiro a julho, estando associada com o deslocamento para o sul da zona de convergência intertropical, ocasionando ventos mais brandos (em média 6,2 m/s) (JIMENEZ *et al.*, 1999; TESTA; BOSENCE, 1999). Os ventos por sua vez geram uma deriva litorânea que durante todo o ano transporta sedimentos no sentido de leste para oeste, a uma velocidade média de 1,2 m/s (VITAL, 2006).

Esse litoral apresenta duas bacias hidrográficas de longo curso, Apodi-Mossoró (14.276,0 km²) e Piranhas-Açu (17.498,5 km²), que juntas cobrem cerca de 80,0% da área estadual. Entretanto, essas bacias são de baixa densidade hidrográfica, em que, os rios próximos aos municípios costeiros são poucos e de pequeno porte, não contribuindo com quantidades significativas de sedimentos, o que resulta em águas mais límpidas. Observa-se ainda, campos de dunas móveis e fixas, grandes parques salineiros (subsistentes em razão da alta incidência de energia solar que configura uma evapotranspiração superior a precipitação) e três importantes zonas estuarinas: Apodi-Mossoró, Açu e Guamaré-Galinhos (CUNHA, 2004; IDEMA, 2002), que segundo Silva (2004a) são estuários rasos (profundidade média de 2,5 m), hipersalinos e bem misturados (Figura 2).

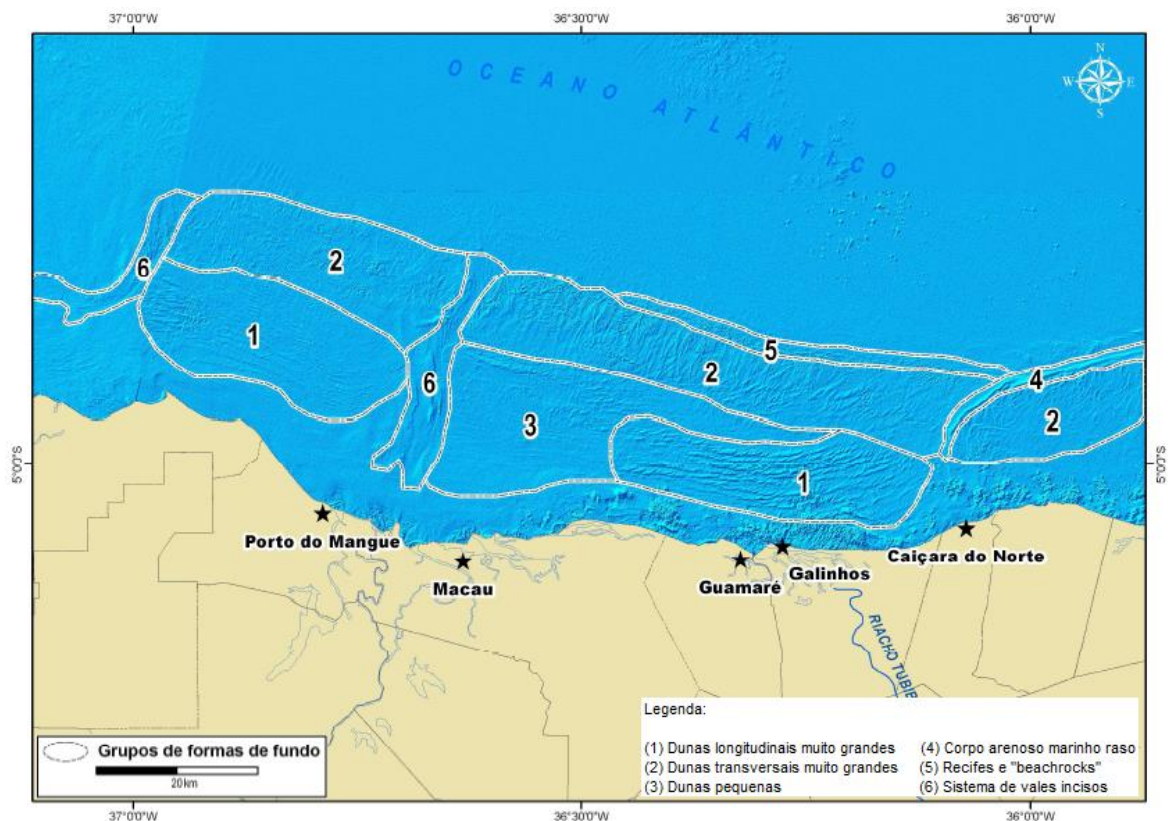
Quanto à plataforma continental, esta apresenta largura média de 30 a 40 km, definindo sua quebra em 80 m de profundidade (TABOSA; VITAL, 2002), onde a circulação é controlada por três fluxos regionais principais: (a) Corrente Norte do Brasil, que flui paralela à quebra da plataforma, com velocidades da ordem de 30 a 40 cm/s, forçada pelos ventos alísios de leste e sudeste, e sobreposta por componentes de ondas e marés; (b) corrente de deriva litorânea que se desloca no sentido leste-oeste paralela à linha de praia e conduzida pela incidência das ondas vindas de nordeste e leste que alcançam a costa e (c) correntes de maré, perpendiculares à linha de costa, influenciando a dinâmica litorânea até a isóbata de 10 m (KNOPPERS; EKAU; FIGUEIREDO, 1999).



Fonte: Mapa, IDEMA (2009); Imagens de satélite, Google Earth.

Figura 2 - Mapa hidrográfico do Rio Grande do Norte, destacando as bacias hidrográficas (Apodi-Mossoró e Piranhas-Açu) e as zonas estuarinas (Apodi-Mossoró, Açu e Guamaré-Galinhos) localizadas no litoral setentrional rio-grandense.

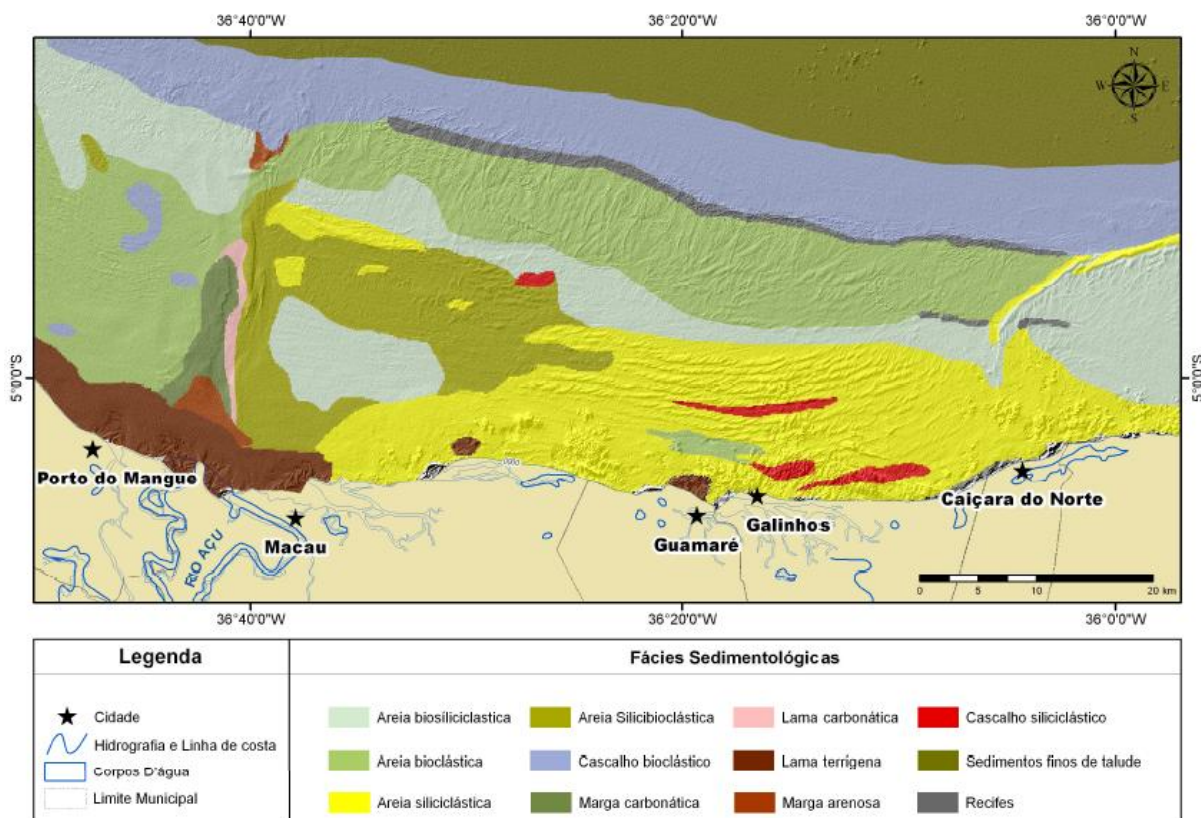
Segundo pesquisas oceanográficas realizadas por Vital *et al.* (2008) em toda a extensão da plataforma, a morfologia do fundo é caracterizada por seis principais grupos de formas de relevo de grande escala: (1) dunas longitudinais muito grandes tridimensionais: orientadas paralelamente à costa a profundidades menores que 10 m, com altura de até 6 m, largura variando entre 400 e 900 m e comprimento de 1.500 m; (2) dunas transversais muito grandes tridimensionais: ocorrendo entre 10 e 20 m de profundidade, com extensão da ordem de 5.000 a 10.000 m, largura de 300 a 400 m e altura média de 3 m; (3) dunas pequenas tridimensionais: dunas com 3 m de largura e até 0,5 m de altura, localizadas a uma profundidade de 10 m; (4) corpo arenoso marinho raso isolado: possuindo uma geometria alongada assimétrica, com mais de 50.000 m de comprimento, a inclinação mais íngreme é voltada para o mar, com altura de 15 m, ficando exposta durante a primavera em marés baixas e a menos inclinada para costa, com altura de 5 m; (5) recifes e *beachrocks* submersos: ocorrendo paralelamente à costa ao longo da isóbata de 20 m, com largura variando de 500 a 1.000 m e altura média de 4 m, delimitam a plataforma interna a média e (6) sistemas de vales incisos: depressões lineares que se estendem até a quebra da plataforma compostos de lamas terrígenas, gradando para lamas carbonáticas em direção ao mar aberto (Figura 3).



Fonte: VITAL *et al.* (2008).

Figura 3 - Principais grupos de formas de fundo identificadas na plataforma continental do litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

Quanto à composição dos sedimentos, 12 fácies sedimentológicas foram mapeadas ao longo da plataforma, caracterizando uma área que apresenta a transição de um sistema predominantemente siliciclástico na plataforma interna, para predominantemente carbonático na plataforma externa. As fácies identificadas foram as seguintes: (1) areia siliciclástica, que ocorre ao longo da costa, até a isóbata de 10 m; (2) lama terrígena, que está limitada às áreas próximas da desembocadura dos rios Apodi e Açu; (3) marga arenosa; (4) lama carbonática e (5) marga carbonática, preenchem o sistema de vales incisos, aumentando o conteúdo de carbonato à medida que se distancia da costa; (6) areia biosiliciclástica e (7) silicibioclástica, que se localizam na região *offshore*; (8) areia bioclástica, que ocorre na porção oeste do vale inciso do Rio Açu; (9) cascalho bioclástico, encontrado nas profundidades entre 20 e 100 m; (10) cascalho siliciclástico, ocorre em áreas rasas onde o fundo é plano ou as dunas são pequenas; (11) sedimentos finos de talude, estão além do 100 m de profundidade no domínio do talude continental e (12) recifes submersos, que ocorrem a profundidade de 10 a 20 m (VITAL; SILVEIRA; AMARO, 2005) (Figura 4).

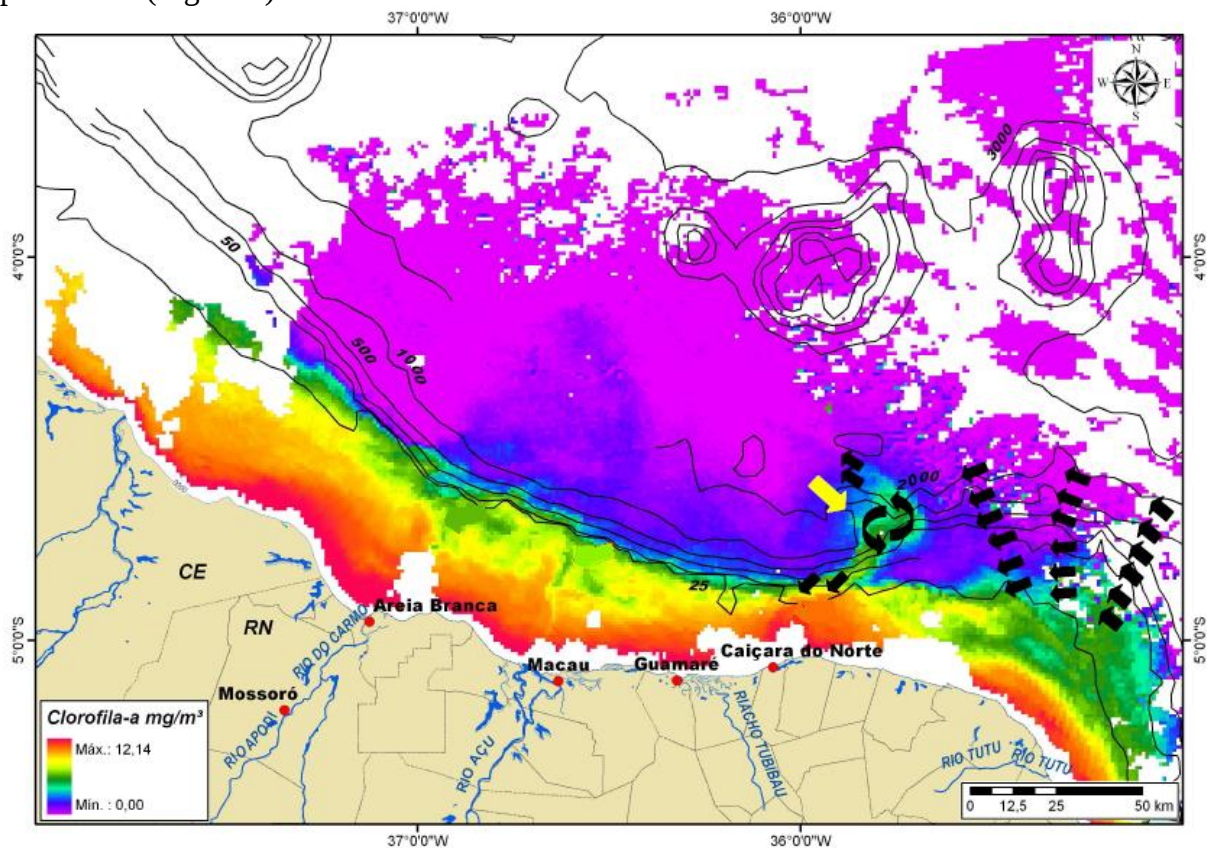


Fonte: VITAL; SILVEIRA; AMARO (2005).

Figura 4 - Carta sedimentológica da plataforma continental do litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

Segundo Testa e Bosence (1999), a transição desse sistema é devido aos processos hidrodinâmicos e a dinâmica sedimentar, que juntos refletem as seguintes forças atuantes na plataforma: energia de ondas moderada a alta; ventos intensos e constantes; regime de mesomaré e forte influência de correntes direcionadas pelos ventos na plataforma interna e da Corrente Norte do Brasil na plataforma externa. Essas forças associadas aos tipos de sedimento proporcionaram a construção das diversas formas de fundo de grande escala.

Acrescenta-se às essas características físicas, a classificação das águas, quanto a um importante atributo ecológico, a produção primária. Ferreira (2009), utilizando o método da clorofila-*a* nas águas do litoral setentrional do Rio Grande do Norte, observou que o teor de clorofila variou de 0,01 a 15,25 mg/m³, indicando uma área típica de águas oligotróficas. Concentrações com valores próximos ao máximo registrado foram encontradas nas imediações das desembocaduras dos rios Apodi-Mossoró e Piranhas-Açu. Assim como, nas áreas mais profundas, próximas à quebra da plataforma continental (pluma semicircular a oeste do alto estrutural de Touros), devido ao fenômeno de ressurgência de quebra da plataforma (Figura 5).



Fonte: FERREIRA (2009).

Figura 5 - Concentração de clorofila-*a* nas águas da plataforma continental do litoral setentrional do Rio Grande do Norte. Destaque para a direção das massas d'água mais profundas em direção a oeste do alto estrutural de Touros (setas pretas) formando a pluma circular de produção primária (seta amarela), conhecida como ressurgência de quebra de plataforma.

2.1.2 Características do litoral oriental

O litoral oriental estende-se por 166 km de linha de costa, onde se encontram 14 municípios costeiros, sendo estes: Touros, Rio do Fogo, Maxaranguape, Ceará-Mirim, Extremoz, Natal, Parnamirim, Nísia Floresta, São Georgino Avelino, Arês, Tibau do Sul, Vila Flor, Canguaretama e Baía Formosa. O clima da região é considerado úmido, com altos índices de precipitação, que variam de 800 a 1.200 mm caracterizando duas estações: uma seca, que ocorre de setembro a fevereiro e outra chuvosa, que incide de março a agosto. O índice de evapotranspiração potencial é de 1.600 mm, com uma fração de 40% no escoamento superficial de bacias de drenagem, percentual que corresponde à contribuição na formação dos estuários e lagunas costeiras desse litoral. Em relação ao regime de ventos, estes apresentam uma proveniência predominante do quadrante de sudeste, com velocidades variando entre 3,8 a 5,0 m/s, que geram uma deriva litorânea durante quase todo o ano transportando sedimentos no sentido sul-norte (VITAL, 2006).

A hidrografia é marcada por cinco bacias hidrográficas de médio e pequeno curso e pequena área, sendo estas: Ceará-Mirim (2.635,7 km²), Potengi (4.093,0 km²), Trairí (2.867,4 km²), Jacú (1.805,5 km²) e Curimataú (830,5 km²). Apesar dessa grande quantidade de bacias, estas são de pequeno porte, contribuindo com reduzido aporte fluvial de sedimentos para o litoral (CUNHA, 2004). Acrescenta-se a essas características, o tipo de vegetação, que nessa área é formada pelos domínios de Mata Atlântica e a existência de quatro importantes zonas estuarinas que em alguns casos trata-se de lagunas costeiras, sendo essas: Ceará-Mirim (estuário de cunha salina apresentando profundidade média de 2,0 m), Potengi (estuário parcialmente misturado com profundidade média de 5,0 m), Guaraíra e Papeba (lagunas costeiras sufocadas de profundidade média de 1,5 m) (SILVA, 2004b) (Figura 6).

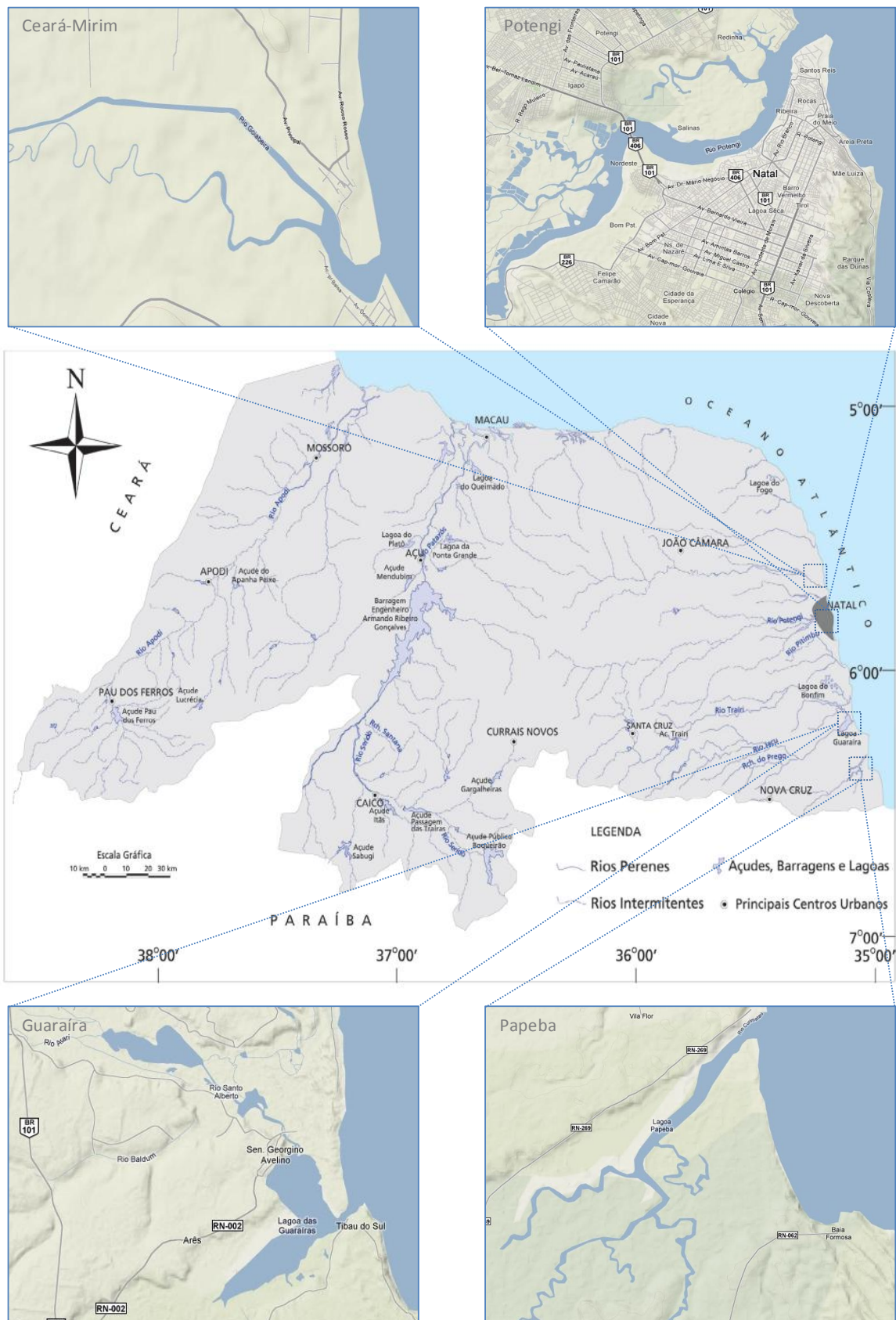
A plataforma continental apresenta largura de 40 km, onde a circulação costeira é caracterizada por um padrão de correntes de sentido sul-norte, produto da influência dos ventos e do alinhamento da costa (SANTOS *et al.*, 2007). As águas são moderadamente salinas (37‰) e quentes (27°C) e a turbidez geralmente alta, principalmente na época chuvosa e normalmente baixa na época seca (FRANÇA; COUTINHO; SUMMERHAYES, 1976).

Quanto à morfologia do fundo, esta é representada por um complexo de recifes de coral, localizados na plataforma interna a uma distância média de 6 km e profundidades inferiores a 20 m, constituindo-se em estruturas simples, formadas em geral por numerosos pináculos em um fundo arenoso raso e com reduzido número de espécies. O principal coral

formador desses recifes é a *Siderastrea stellata*, que cobre 80,0% do platô recifal, enquanto que as algas calcárias da família Melobesiaea e os gastrópodes vermetídeos formam uma crista no lado voltado para o oceano, onde a escarpa lateral dessa crista é dominada pelo hidróide calcário *Millepora alcicornis* e pelos corais *Mussismilia harttii*, *Favia gravida* e *Monastrea cavernosa* (GARZÓN-FERREIRA *et al.*, 2002).

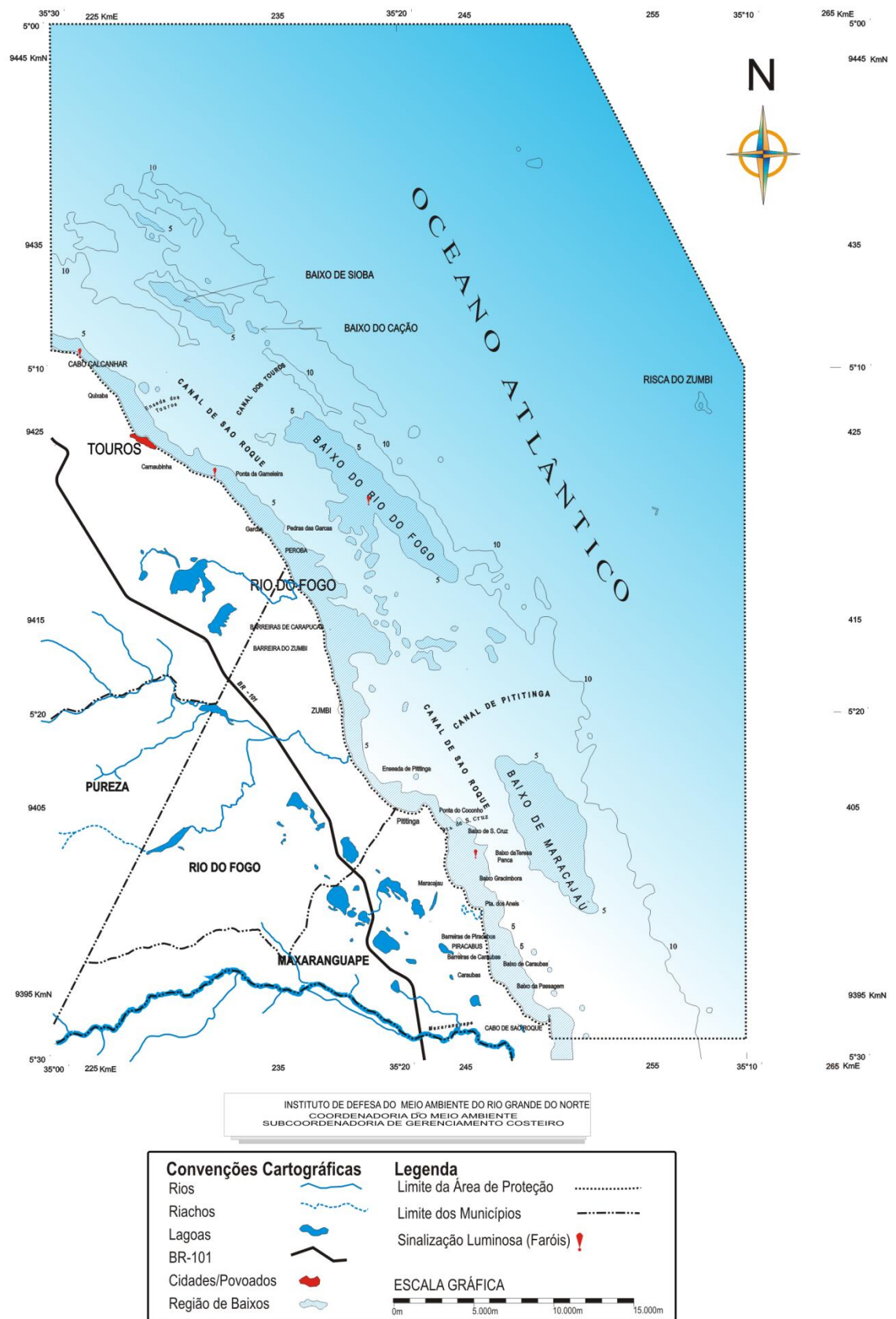
Dentre os numerosos ambientes recifais, há um importante complexo de recifes na faixa costeira dos municípios de Touros, Rio do Fogo e Maxaranguape, que atualmente, desde o ano de 2001, é uma Área de Proteção Ambiental (APA). Esse complexo é caracterizado por quatro feições importantes: Baixo do Maracajaú, Baixo do Rio do Fogo, Baixo do Cação e Baixo do Cioba (SANTOS *et al.*, 2007) (Figura 7). O Baixo do Maracajaú é o ambiente recifal mais estudado desse complexo de recifes da APA. Segundo Feitosa e Bastos (2007), esse ecossistema encontra-se isento de poluição orgânica apresentando altas concentrações de oxigênio dissolvido. Parâmetros hidrológicos como salinidade, transparência da água e material em suspensão indicaram haver influência terrígena, aumentando a produtividade primária principalmente na estação chuvosa. Ainda acrescentaram que o ambiente variou de oligotrófico no Baixo a eutrófico próximo à costa, em que, este padrão de distribuição deve estar associado à influência do rio Maxaranguape, cuja pluma nos meses de maior precipitação pluviométrica, chega a atingir as proximidades do Baixo.

Quanto aos sedimentos presentes na plataforma, estes são essencialmente carbonáticos (a maioria com mais de 80,0% de carbonato de cálcio), compostos por material grosso a médio (fragmentos de conchas e restos de carapaças de organismos marinhos), podendo ser encontrado lama terrígena em pequena quantidade (LIMA, 2002).



Fonte: Mapa, IDEMA (2009); Imagens de terreno, Map Link (2009).

Figura 6 - Mapa hidrográfico do Rio Grande do Norte, destacando as bacias hidrográficas e as zonas estuarinas (Ceará-Mirim, Potengi, Guaraira e Papeba) localizadas no litoral oriental rio-grandense.



Fonte: IDEMA (2009).

Figura 7 - Mapa da Área de Proteção Ambiental (APA) dos recifes de corais do Rio Grande do Norte.

2.2 Coleta de dados

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos durante a execução do Projeto de Estatística Pesqueira (ESTATPESCA) no Rio Grande do Norte, coordenado pelo Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE) e desenvolvido pela Gerência Executiva do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA/RN), no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

De acordo com a divisão do litoral do Rio Grande do Norte em setentrional e oriental, as informações coletadas foram referentes aos desembarques de pescado da frota de pequena escala ocorridos em nove municípios do litoral setentrional (Areia Branca, Porto do Mangue, Macau, Guamaré, Galinhos, São Bento do Norte, Caiçara do Norte, Pedra Grande e São Miguel de Touros) e 11 do litoral oriental (Touros, Rio do Fogo, Maxaranguape, Ceará-Mirim, Extremoz, Natal, Nísia Floresta, Arês, Tibau do Sul, Canguaretama e Baía Formosa), que representaram 81,8 e 78,6%, respectivamente, do total de municípios em cada área.

Considerando as diferenças climáticas, quanto ao regime de chuvas, existentes entre os litorais, dados mensais dos índices pluviométricos foram obtidos na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), referentes ao período de 2001 a 2006, de 11 estações meteorológicas localizadas nos seguintes municípios: Areia Branca, Porto do Mangue, Macau, Jandaíra, São Bento do Norte, Parazinho, Touros, Ceará-Mirim, Maxaranguape, Natal e Baía Formosa.

As informações referentes aos desembarques foram procedentes de três tipos de embarcações artesanais existentes na pesca local, sendo estas: bote à vela, canoa a remo e paquete à vela e dos tipos de aparelhos-de-pesca empregados nas capturas de peixes, sendo estes: covo para peixe, linha, linha/jereré, puçá, rede-de-agulha, arrastão-de-praia, rede-de-espera, rede-de-tapagem, sardinheira, sardinheira/linha, tainheira, tarrafa e tresmalho. O monitoramento da produção foi realizado por pescaria (embarcação/aparelho-de-pesca), sendo 15 no litoral setentrional e 11 no litoral oriental (Tabela 1).

Tabela 1 - Pescarias monitoradas nos litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Pescaria		Litoral	
Embarcação	Aparelho-de-pesca	Setentrional	Oriental
Bote	Linha	X	X
	Linha/jereré	X	
	Puçá	X	
	Rede-de-espera	X	X
	Sardinheira	X	
	Sardinheira/linha	X	
Canoa	Covo para peixe		X
	Linha		X
	Puçá	X	
	Rede-de-agulha	X	
	Rede-de-espera	X	
	Rede-de-tapagem		X
	Tainheira	X	X
	Tarrafa	X	X
Paquete	Tresmalho	X	X
	Linha	X	X
	Arrastão-de-praia	X	X
	Rede-de-espera	X	X

O procedimento adotado para a coleta de dados da composição da ictiofauna foi realizado em quatro municípios, selecionados de acordo com as condições técnicas de realização das amostragens, tamanho da frota e volume de produção, sendo esses: Macau e Caiçara do Norte, no litoral setentrional e Maxaranguape e Baía Formosa, no litoral oriental.

Nessa etapa, os coletores do ESTATPESCA foram orientados para amostrar aleatoriamente um desembarque de cada pescaria por dia e treinados para o preenchimento de um formulário específico, que foi elaborado para a obtenção das seguintes informações: nome comum da espécie, peso (kg), número de indivíduos, tipo de embarcação, tipo de aparelho-de-pesca e pesqueiro (Anexo 1). Para cada desembarque amostrado, a ictiofauna capturada era separada por espécie, sendo registrados o número de indivíduos e o peso correspondente a quantidade de espécimes, utilizando uma balança eletrônica com precisão de 100 g ou quando necessário uma balança mecânica para os indivíduos de grande porte.

Para complementar o banco de dados dessa fase, um questionário foi elaborado sobre a caracterização bioecológica da ictiofauna capturada (Anexo 2). Esse questionário foi aplicado durante as viagens de campo com aqueles pescadores mais experientes na atividade pesqueira, totalizando 25 entrevistas, sendo 15 procedentes dos municípios de Macau e Caiçara do Norte e 10 de Maxaranguape e Baía Formosa.

Os dados para a análise da dinâmica das pescarias foram obtidos diretamente das planilhas eletrônicas do ESTATPESCA, que constaram das seguintes informações por desembarque: município, nome da embarcação, tipo de embarcação, data de saída e de chegada, aparelho-de-pesca, número de pescadores, nome do pesqueiro e produção (kg) de cada grupo de espécies, que é registrado pelo seu nome comum. No período da pesquisa, 24 planilhas foram adquiridas, cada uma referente a um mês de coleta.

Nessa etapa, o trabalho da rede de coleta foi supervisionado mensalmente, quando da viagem de campo, revisando os dados digitados contidos nos formulários preenchidos e posteriormente aqueles digitados nas planilhas eletrônicas, no sentido de verificar incoerências nos valores registrados, que quando identificados, eram avaliados e corrigidos.

Para complementar as informações desse estágio, dois questionários foram elaborados sobre a caracterização das pescarias, sendo um para a frota que atuou com linha (Anexo 3) e o outro com rede (Anexo 4). O procedimento de aplicação desses questionários foi o mesmo adotado para o da caracterização bioecológica da ictiofauna, com um total de 30 entrevistas realizadas.

2.3 Análise dos dados

Inicialmente, os dados dos índices pluviométricos foram analisados com o objetivo de agrupar os meses correspondentes às estações chuvosa e seca, considerando as diferenças no regime de chuvas dos litorais setentrional e oriental. Os resultados dessas análises foram utilizados para agrupar os dados de produção, com a finalidade de verificar possíveis diferenças estacionais.

2.3.1 Climatologia dos litorais setentrional e oriental

A análise dos índices pluviométricos foi realizada em três etapas, em que, a primeira teve como objetivo verificar quais municípios possuíam características semelhantes em relação ao regime de chuvas; a segunda com a finalidade de agrupar os meses correspondentes às estações chuvosa e seca do litoral setentrional e a terceira, do litoral oriental, sendo as duas últimas etapas realizadas de acordo com os resultados da primeira.

Para atingir os objetivos de cada etapa, os valores dos índices pluviométricos foram submetidos à análise de agrupamento hierárquico. Segundo Manly (2008), esta metodologia define a estrutura dos dados colocando as observações mais parecidas em grupos. Para isso, uma matriz de similaridade é calculada com base no tipo de distância e o agrupamento por um método de agregação, onde o resultado é visualizado em um dendograma (*cluster*).

Na primeira etapa, a matriz foi construída com 11 colunas (objetos), correspondendo às estações meteorológicas de cada município e 12 linhas (respondentes), referentes aos meses do ano, em que os valores utilizados em cada célula da matriz corresponderam à média mensal da precipitação pluviométrica durante os anos de 2001 a 2006. Na segunda etapa, a matriz foi elaborada com 12 colunas (meses do ano) e 36 linhas (6 municípios x 6 anos) e os dados eram referentes aos valores mensais de precipitação pluviométrica que ocorreram nos seis municípios do litoral setentrional definidos na análise anterior (Areia Branca, Parazinho, Porto do Mangue, Jandaíra, São Bento do Norte e Macau). Por fim, a terceira etapa seguiu a mesma metodologia da segunda, em que foram utilizadas as informações das estações meteorológicas dos cinco municípios do litoral oriental (Baía Formosa, Natal, Jacumã, Maxaranguape e Touros) em uma matriz 12 x 30.

Primeiramente, as variáveis de cada matriz (objetos) foram analisadas quanto à dispersão dos dados em termos de desvios-padrão. Segundo Mingoti (2007), variáveis com dispersão alta têm maior impacto sobre o valor da similaridade final, pois a maioria das medidas de distância é sensível a diferentes escalas e magnitudes entre as variáveis.

Portanto, quando constatado que a diferença no desvio-padrão entre as variáveis foram muito altas, os dados foram padronizados com a conversão de cada variável em escores padrão, convertendo cada escore de dados iniciais em um valor padronizado com média de 0 e um desvio-padrão de 1, pela seguinte equação:

$$Z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

onde: Z é o valor padronizado; x_i é o valor da observação i na amostra; $\bar{x}$ é a média da variável i; s é o desvio-padrão da variável i.

Em seguida, para o cálculo da matriz de similaridade foi utilizada a distância euclidiana quadrada, que é a soma dos quadrados da diferença das coordenadas entre dois pontos. A equação que define essa distância é a seguinte (HAIR *et al.*, 2005):

$$Distância(x, y) = \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2$$

onde: x e y são as coordenadas de cada observação em um espaço multidimensional.

Para a determinação dos agrupamentos foi utilizado o método de agregação de Ward. De acordo com Hair *et al.* (2005), neste método, a distância entre dois agrupamentos é calculada com a soma dos quadrados entre os dois agrupamentos feita sobre todas as variáveis. Em cada estágio do procedimento de agrupamento, a soma interna de quadrados é minimizada sobre todas as partições que podem ser obtidas pela combinação de dois agregados do estágio anterior. Esse procedimento tende a combinar agrupamentos com um pequeno número de observações, assim como tende a produzir agregados com aproximadamente o mesmo número de observações. Todas essas análises foram realizadas utilizando o pacote estatístico R versão 2.10.

2.3.2 Bioecologia da ictiofauna marinha

As análises foram referentes a quatro objetos de estudo: composição, caracterização (ecológica e comercial), abundância e diversidade, avaliando possíveis diferenças estacionais nos dois últimos objetos, que posteriormente foram descritos e correlacionados com a biologia das principais espécies.

2.3.2.1 Composição e caracterização da ictiofauna marinha

A composição da ictiofauna foi obtida a partir dos nomes comuns registrados no formulário específico (Anexo 1) das espécies desembarcadas, em que, os nomes científicos foram logrados durante as viagens de campo, com base em chaves de identificação específicas e artigos científicos (*e.g.* CASTRO SILVA, 2004; CERVIGÓN *et al.*, 1992; FIGUEIREDO; MENEZES, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 2000; SZPILMAN, 2000). A lista com as espécies identificadas foi organizada de acordo com a classificação evolutiva descrita no Catálogo das Espécies de Peixes Marinhos do Brasil editado por Menezes *et al.* (2003).

A caracterização da ictiofauna foi fundamentada em duas classificações: ecológica e comercial. A ecológica, segundo Longhurst e Pauly (2007), diz respeito aos atributos, pelágico e demersal, sendo o último atributo dividido em três tipos de substrato: lamoso, arenoso e rochoso. Cada espécie identificada foi classificada com base em pesquisas bibliográficas (*e.g.* CARVALHO FILHO, 1994; CASTRO SILVA, 2004; LOWE-McCONNEL, 1999; SANTOS; ISAAC, 2005; SUZUKI, 1986; SZPILMAN, 2000) e nas respostas registradas no questionário sobre a ictiofauna (Anexo 2), aplicado aos pescadores.

Quanto à comercial, cada espécie foi qualificada em um desses três atributos: “espécie alvo”, “caíco” ou “outros”. Esta classificação é designada pelo ESTATPESCA, que registra a produção das espécies em categorias, devido a multiespecificidade das pescarias. Portanto, “espécie alvo” são aquelas de importância comercial, que nos Boletins Estatísticos da Pesca aparecem com nome comum e que algumas vezes trata-se de várias espécies referente a este nome (*e.g.* produção registrada na categoria bagre é a soma de várias espécies de bagre). Por fim, “caíco” e “outros” são as categorias mistas, em que, o termo “caíco” corresponde ao conjunto de espécies de peixes de pequeno porte e “outros” as de grande porte, ambas sem importância comercial ou com participação reduzida nos desembarques.

2.3.2.2 Abundância da ictiofauna marinha

As informações registradas nas 24 planilhas eletrônicas, sobre os desembarques controlados que ocorreram nos 20 municípios em estudo, foram agrupadas em duas planilhas, sendo uma referente aos dados do litoral setentrional e a outra do litoral oriental e, para verificar possíveis diferenças estacionais na abundância da ictiofauna, os meses correspondentes as estações chuvosa e seca foram acrescentadas a essas planilhas, de acordo com os resultados da análise de agrupamento sobre a climatologia dos litorais.

Com os dados do formulário sobre a composição da ictiofauna (Anexo 1), a abundância em produção das espécies desembarcadas foi calculada de acordo com os atributos comerciais. Para a categoria “espécie alvo”, cujo nome comum era referente a uma única espécie, a produção foi obtida diretamente da planilha eletrônica. Para as categorias “caíco”, “outros” e “espécie alvo”, cujo nome comum era referente a mais de duas espécies, a produção foi calculada considerando a participação relativa de cada espécie na categoria correspondente, de acordo com a seguinte equação:

$$P_i = \frac{P_i}{\sum P_t} \times P$$

onde: P_i é a produção da espécie i ; P_i é a produção amostrada da espécie i ; P_t é a produção total amostrada das espécies na categoria comercial; P é a produção total das espécies da categoria comercial, controlada pelo ESTATPESCA.

Após esse cálculo, a abundância numérica das espécies foi calculada a partir das amostragens dos desembarques, dividindo-se a produção de cada espécie, pelo seu respectivo peso médio individual, conforme a equação abaixo:

$$N_i = \frac{P_i}{\bar{P}_i}$$

onde: N_i é o número de indivíduos da espécie i ; P_i é a produção da espécie i e $\bar{P}_i$ é o peso médio individual da espécie i .

De posse dos dados de produção de cada espécie, aquelas consideradas como “espécie alvo” foram analisadas quanto a sua classificação em pelágicas e demersais, para inferir qual dessas cadeias apresentou uma maior contribuição no volume desembarcado, assim como estacionalmente. Acrescenta-se ainda, a verificação de quais espécies foram as mais dominantes por atributo ecológico (participação relativa acima de 5,0% da produção total) e em quais municípios ocorreram os desembarques dessas espécies, identificado àqueles mais produtivos (participação relativa acima de 10,0% da produção total).

Para complementar essa análise, duas matrizes foram elaboradas (uma correspondendo ao período total e a outra a estacionalidade) abrangendo todos os municípios controlados (colunas) e todas as espécies identificadas (linhas), tendo em cada célula, os valores da produção de cada espécie desembarcada por município. Estes dados foram analisados com o objetivo de verificar quais municípios apresentaram semelhanças no volume de captura desembarcado e quais espécies foram responsáveis por essa similaridade, utilizando duas técnicas multivariadas: análise de agrupamento e similaridade percentual.

Inicialmente, as variáveis de cada matriz foram analisadas quanto à dispersão dos dados em termos de desvios-padrão. Quando constatado que a diferença no desvio-padrão entre as variáveis foram muito altas, os dados foram transformados utilizando o operador, raiz quadrada e posteriormente padronizados pelo valor máximo encontrado em cada variável, conforme a equação abaixo:

$$X = \frac{X_i}{X_{máx.}} \times 100$$

onde: X é o valor padronizado; X_i é o valor da observação i na amostra; $X_{máx.}$ é o maior valor encontrado na amostra.

Com essa nova matriz de dados, a matriz de similaridade foi elaborada utilizando a distância de Bray-Curtis, de acordo com a seguinte equação (ROMESBURG, 2004):

$$B = \frac{\sum |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum (X_{ij} + X_{ik})}$$

onde: B representa o valor estimado da dissimilaridade entre os pontos j e k; X_{ij} é o valor absoluto da espécie i no ponto j; X_{ik} é o valor absoluto da espécie i no ponto k.

De acordo com a matriz de similaridade, a determinação dos agrupamentos foi realizada pelo método de agregação ligação média, que segundo Hair *et al.* (2005), é baseado na distância média de todas as observações em um agrupamento aos demais em um outro, combinando agregados com pequena variação interna e com aproximadamente a mesma variância. Técnica muito útil para matrizes que apresentem valores extremos. O resultado dessa análise de agrupamento hierárquico é visualizado em um dendograma.

Para avaliar se a análise de agrupamento foi bem sucedida, a matriz de similaridade foi testada pela análise de similaridade unifatorial (ANOSIM). Esta análise verifica o nível de diferença entre os grupos formados através do valor de R_{global} , que varia de 0 a 1. Portanto, quanto maior for o valor do R_{global} , maior é a diferença entre os grupos. A equação que define a estatística R, segundo Legendre e Legendre (1998) é a seguinte:

$$R = \frac{(r_b - r_w)}{\left(\frac{N(N-1)}{4}\right)}$$

onde: R é o nível de diferença entre os grupos; r_b é a média das similaridades entre os grupos; r_w é a média de similaridade dentro dos grupos; N é o número total de objetos.

A ANOSIM ainda fornece o nível de significância (p%) desse resultado que é avaliado pela permutação da matriz de agrupamento para obter a distribuição empírica de R (LEGENDRE; LEGENDRE, 1998), que significa a probabilidade dos grupos serem iguais. Logo, quanto menor for o valor de p%, menor será a similaridade entre os grupos e maior será o grau de confiabilidade dos dados da matriz.

Por fim, com base na formação dos grupos identificados no *cluster* foi utilizada a análise de similaridade percentual (SIMPER) que tem como objetivo identificar as espécies que contribuíram substancialmente com a similaridade média dentro dos grupos encontrados, mostrando a contribuição de cada espécie para as semelhanças e as diferenças entre os grupos.

Essas análises foram realizadas no programa computacional *Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research* (PRIMER), versão 6.0 (CLARKE; GORLEY, 2006).

2.3.2.3 Diversidade da ictiofauna marinha

A estrutura da comunidade ictiofaunística foi analisada como um todo e para cada atributo ecológico (pelágico e demersal com suas respectivas divisões do substrato) associadas ao período total e à estacionalidade. Para este fim, foram utilizados os seguintes índices ecológicos: diversidade de Shannon-Wiener (H'), equitabilidade de Pielou (J), riqueza de Margalef (d) e dominância ponderal ($ID\%$).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi calculado utilizando o logaritmo natural (base e), que corresponde a unidade em nats/indivíduo e como medida de abundância, a produção. A escolha desse logaritmo foi devida as suas propriedades matemáticas, que segundo Martins e Santos (1999) permitem uma maior consistência e coerência do valor de H' , de modo que há uma forte recomendação para o seu uso e a produção, de acordo com Odum e Barrett (2008), por ser uma medida frequentemente mais apropriada ecologicamente, quando se trata de ecossistemas com intervenção humana, neste caso a pesca. Assim, H' é expressa pela seguinte equação (MAGURRAN, 2004):

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \cdot \ln p_i$$

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

onde: H' é o índice de diversidade de Shannon-Wiener; p_i é a proporção da espécie i na produção total; n_i é a produção dos indivíduos da espécie i ; N é a produção total dos indivíduos de todas as espécies.

O índice de equitabilidade de Pielou (J) indica a uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies, sendo estimado pela seguinte equação (MAGURRAN, 2004):

$$J = \frac{H'}{H_{\max}}$$

$$H_{\max} = \log S$$

onde: J é o índice de equitabilidade; H' é o índice de diversidade de Shannon-Wiener; $H_{\max}$ é a diversidade máxima; S é o número total de espécies.

O índice de riqueza de Margalef (d), definido como a razão entre o número de espécies presentes na comunidade pela abundância, foi calculado utilizando a seguinte equação (MAGURRAN, 2004):

$$d = \frac{S - 1}{\ln N}$$

onde: d é o índice de riqueza de Margalef; S é o número de espécies e N é a abundância total em produção dos indivíduos.

Para a determinação das espécies dominantes foi adotado o índice de dominância ponderal (ID%), conforme Nataragam e Jhingian (1961 *apud* BEAUMORD; PETRERE JÚNIOR, 1994), que consiste em um critério duplo de avaliação, envolvendo o número de indivíduos e a produção, de acordo com a equação abaixo:

$$ID(\%) = \frac{(N_i P_i)}{\sum_{i=1}^n N_i P_i} \times 100\%$$

onde: ID (%) é o índice de dominância ponderal; N_i é o número de indivíduos da espécie i; P_i é a produção da espécie i.

Para classificar o grau de dominância das espécies, o critério adotado foi baseado nos níveis do índice de dominância ponderal sendo:

- (a) Espécies dominantes: $ID\% \geq 1,0\%$;
- (b) Espécies de baixa dominância: $0,01\% < ID\% < 1,0\%$ e
- (c) Espécies raras: $ID\% \leq 0,01\%$.

Os índices ecológicos foram calculados utilizando o programa computacional *Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research* (PRIMER), versão 6.0 (CLARKE; GORLEY, 2006).

2.3.3 Dinâmica das pescarias

A dinâmica das pescarias foi analisada quanto à caracterização das embarcações e dos aparelhos-de-pesca, ao esforço de pesca, ao rendimento das pescarias e a composição específica, avaliando possíveis diferenças estacionais nos dois últimos fatores, que posteriormente foram descritos e correlacionados com as principais espécies desembarcadas.

2.3.3.1 Embarcações e aparelhos-de-pesca

As pescarias foram caracterizadas quanto às embarcações, aparelhos-de-pesca e técnicas de pesca utilizando as informações descritas nos formulários de caracterização das pescarias (Anexos 4 e 5), empregados nas entrevistas com os pescadores, e dos dados quantitativos registrados nas planilhas eletrônicas.

2.3.3.2 Esforço de pesca

O número de embarcações, viagens e dias de mar foram as unidades utilizadas para o cálculo do esforço de pesca. Para cada tipo de esforço foi realizada uma análise de participação relativa por tipo de embarcação e pescaria com o objetivo de verificar quais embarcações e pescarias foram as mais atuantes e quais pescarias foram as mais representativas por município em relação ao número de desembarques efetuados (participação relativa acima de 30,0% do total de desembarques controlados).

2.3.3.3 Índice de rendimento e composição específica das pescarias

As pescarias foram analisadas quanto ao seu rendimento, que no presente trabalho está expresso pela sigla IR, considerando a captura em kg e o esforço de pesca em dias de mar. O cálculo do IR foi realizado para o período total e para as estações chuvosa e seca utilizando a seguinte equação:

$$IR_i = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{\sum_{i=1}^n E_i}$$

onde: IR_i é o índice de rendimento da pescaria i em kg/dia de mar; C_i é a captura em kg de cada viagem realizada da pescaria i e E_i é o esforço de pesca em dias de mar de cada viagem realizada da pescaria i .

Para complementar a análise anterior, uma matriz tendo como objetos as pescarias e como respondentes, as espécies capturadas, foi elaborada com o objetivo de definir quais pescarias foram semelhantes em termos de rendimento e quais espécies foram responsáveis por essa semelhança, empregando as técnicas de análise de agrupamento hierárquico e o SIMPER. Neste caso, o rendimento foi calculado da seguinte forma:

$$IR_{ij} = \frac{\sum_{j=1} C_{ij}}{\sum_{j=1} E_j}$$

onde: IR_{ij} é o índice de rendimento da espécie i na pescaria j ; C_{ij} é a captura da espécie i em kg na pescaria j por viagem e E_j é o esforço de pesca da pescaria j em dias de mar por viagem.

Com a matriz formada, os dados foram ajustados para uma melhor acomodação no modelo empregado da técnica de agrupamento, que é bastante sensível a diferentes magnitudes dos valores, fato observado na dispersão dos dados através do desvio-padrão. Dessa forma, os valores de rendimento (R) foram transformados pelo logaritmo natural acrescidos de uma unidade ($\log [x+1]$) e depois padronizados em escores padrão.

O acréscimo de uma unidade à R foi decorrente do fato de que, como a captura de uma determinada espécie depende do aparelho-de-pesca utilizado, algumas pescarias não apresentariam valores de R . Assim, para que a matriz tivesse validade, nas células que não continham dados, o R foi considerado zero e somado a uma unidade, para que fosse possível a transformação.

Em seguida, para o cálculo da matriz de similaridade foi utilizada a distância euclidiana que é a raiz quadrada da soma dos quadrados da diferença das coordenadas entre dois pontos (pescarias a serem agrupadas). A equação que define essa distância é a seguinte:

$$Distância(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

onde: x_i e y_i são as coordenadas de cada observação em um espaço multidimensional.

De acordo com a matriz de similaridade, a determinação dos agrupamentos foi realizada pelo método de agregação da ligação média, que posteriormente foram avaliados pela análise de similaridade (ANOSIM) para verificar a significância da diferença entre os grupos e em seguida os resultados representados no *cluster*.

Por fim, com base na formação dos grupos identificados no *cluster* foi utilizada a análise SIMPER para identificar as espécies que contribuíram substancialmente com a similaridade média dentro dos grupos encontrados, mostrando a contribuição de cada espécie para as semelhanças e as diferenças entre os grupos.

Essas análises foram realizadas no programa computacional *Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research* (PRIMER), versão 6.0 (CLARKE; GORLEY, 2006).

2.3.4 Análise de correspondência

Os resultados obtidos sobre a bioecologia da ictiofauna marinha e a dinâmica das pescarias dos litorais setentrional e oriental foram associados com o objetivo de comprovar a hipótese estabelecida na tese, de que: “As especificidades ambientais dos litorais setentrional e oriental do Estado do Rio Grande do Norte modelam a estrutura da ictiofauna marinha que configuram diferentes estratégias de exploração executadas pela pesca de pequena escala.”

Para essa finalidade foi utilizada a análise de correspondência. Segundo Mingoti (2007), essa análise é uma técnica de interdependência composicional, pois é baseada na associação entre variáveis (objetos) e um conjunto de características (atributos) em uma matriz de dupla entrada, tendo o mapa perceptual como fonte de visualização do resultado da análise, que mostra a posição relativa de todos os objetos e atributos.

Como medida de similaridade, a análise de correspondência utiliza a estatística qui-quadrado, transformando os dados originais em dados padronizados que posteriormente serão convertidos em medidas de similaridade através da seguinte equação:

$$\chi^2 = \frac{(\text{diferença})^2}{\text{valor esperado}}$$

onde: χ^2 é o valor de qui-quadrado de uma célula da matriz; diferença é a diferença entre o valor observado e o esperado e valor esperado é a probabilidade conjunta da combinação da coluna com a linha da tabela.

Posteriormente, com base em todos os valores de χ^2 calculados para cada célula, estes foram convertidos para medida de similaridade pela aplicação do sinal oposto do parâmetro “diferença”. Essa troca de sinal é necessária porque o cálculo de qui-quadrado eleva diferenças ao quadrado e sinais negativos são eliminados, perdendo a informação de que grandes “diferenças” positivas significariam uma associação negativa e grandes “diferenças” negativas, associações positivas. Assim, com a inversão de sinal do χ^2 , os valores negativos irão indicar menor associação e os positivos apontarão maior associação.

Com essas medidas de similaridade, uma matriz de distância métrica é criada e posteriormente utilizada para a extração das dimensões ortogonais, que serão utilizadas como fonte de solução da análise de correspondência. Para determinar a quantidade ótima de dimensões, é necessário examinar o percentual da variação explicada (inércia) de cada dimensão, de modo que a soma desses valores (percentual cumulativo) fique em torno de 80,0%, garantindo assim, uma excelente interpretabilidade dos resultados (HAIR *et al.*, 2005).

Portanto, uma matriz foi elaborada tendo como variáveis, as pescarias e como indivíduos, os atributos ecológicos das espécies. As pescarias foram renomeadas para facilitar a interpretação dos resultados, portanto, os aparelhos-de-pesca denominados de arrastão-de-praia, covo para peixe, puçá, rede-de-agulha, rede-de-espera, rede-de-tapagem, sardinheira, tainheira, tarrafa, tresmalho e as categorias mistas linha/jereré e sardinheira/linha foram chamadas de rede e os petrechos nomeados de linha continuaram com esse nome. Dessa forma, os dados de produção da ictiofauna de cada pescaria por litoral foram agrupados obedecendo a essa nova denominação, que resultou nas seguintes pescarias: bote com rede, bote com linha, canoa com rede, canoa com linha, pacote com rede e pacote com linha. Quanto ao atributo ecológico, que caracterizou as pescarias, este foi designado pela classificação das espécies em pelágica, demersal do substrato lamoso, arenoso e rochoso. Logo, a matriz principal correspondeu a uma tabela 6x4 (6 pescarias e 4 atributos). Para concluir a análise, os dados de produção considerando os litorais setentrional e oriental e as estações chuvosa e seca foram utilizados como complemento à matriz principal, sendo adicionados como item suplementar às pescarias.

A análise de correspondência foi realizada utilizando o pacote estatístico R versão 2.10.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura da tese está apresentada em três partes, sendo a primeira e a segunda compostas pelos resultados das análises da bioecologia da ictiofauna e dinâmica das pescarias para o litoral setentrional e oriental, respectivamente e, a terceira, que condensa, compara e discute com mais detalhes as informações das partes anteriores, comprovando a hipótese estabelecida sobre a pesca de pequena escala no Rio Grande do Norte. Contudo, para uma melhor sequência estrutural do tópico resultados e discussão, este se inicia com a análise dos índices pluviométricos, denominado: climatologia dos litorais setentrional e oriental, e com a descrição das embarcações e dos aparelhos-de-pesca.

3.1 Climatologia dos litorais setentrional e oriental

Na análise dos índices pluviométricos dos municípios estudados, o dendograma da análise de agrupamento, considerando um ponto de corte de 40%, demonstrou a existência de dois grupos distintos, com valor de dissimilaridade entre eles de 100%. O Grupo “A” compreendeu os municípios do litoral setentrional (Macau, São Bento do Norte, Jandaíra, Areia Branca, Porto do Mangue e Parazinho) que apresentaram similaridade de 80% nos dados pluviométricos. A média de precipitação para este litoral foi $53,1 \pm 3,8$ mm, caracterizando o clima semiárido. O Grupo “B” que incluiu os municípios de Maxaranguape, Ceará-Mirim, Baía Formosa, Touros e Natal foram semelhantes entre si em 75%. A média pluviométrica foi de $150,2 \pm 21,7$ mm, definindo o clima úmido do litoral oriental (Figura 8).

O dendograma referente à análise estacional do litoral setentrional apresentou dois grupos (nível de corte em 40%), o “ α ” que agrupou os meses de janeiro a junho definindo a estação chuvosa ($72,4 \pm 36,3$ mm) e o “ β ” de julho a dezembro determinando a estação seca ($4,3 \pm 10,3$ mm) (Figura 9). Para o litoral oriental, o grupo “ α ” correspondeu aos meses de agosto a fevereiro, época seca ($52,7 \pm 42,8$ mm) e o “ β ” de março a julho, época chuvosa ($248,3 \pm 84,0$ mm) (Figura 10). Assim, para uma melhor visualização espaço-temporal desses resultados, a figura 11 apresenta o mapa de localização dos municípios e os gráficos da variabilidade das precipitações para os litorais setentrional e oriental.

Freire *et al.* (1999) estudando a relação da pluviometria com a produção de lagostas no Rio Grande do Norte verificaram que a diferença nos índices de chuvas foram evidentes no Estado, sendo menor na área setentrional e maior na oriental, corroborando com os resultados anteriormente apresentados. Segundo os mesmos autores, informações descritas junto ao Departamento de Climatologia do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, essa divisão se deve as diferentes características climatológicas de cada área. No litoral setentrional, a ação dos ventos alísios ocorre em um curto espaço de tempo durante o ano, quando ocorre um deslocamento dos centros de pressão atmosférica do Atlântico, promovendo uma baixa precipitação na região (fenômeno que equivale às monções na Euro-Ásia) e no litoral oriental, os ventos alísios sucedem permanentemente o ano todo, favorecendo uma maior precipitação de chuvas, principalmente no primeiro semestre do ano.

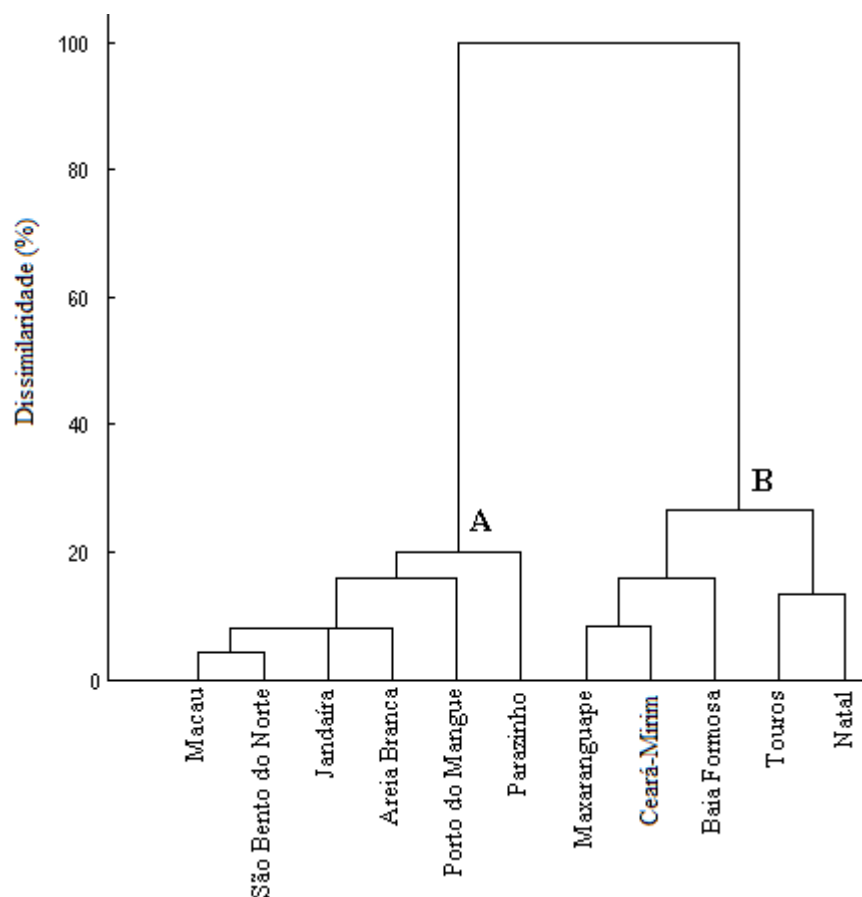


Figura 8 - Dendrograma para a análise hierárquica de agrupamentos (matriz: euclidiana e agrupamento: método de Ward) dos índices pluviométricos referente aos municípios do Rio Grande do Norte.

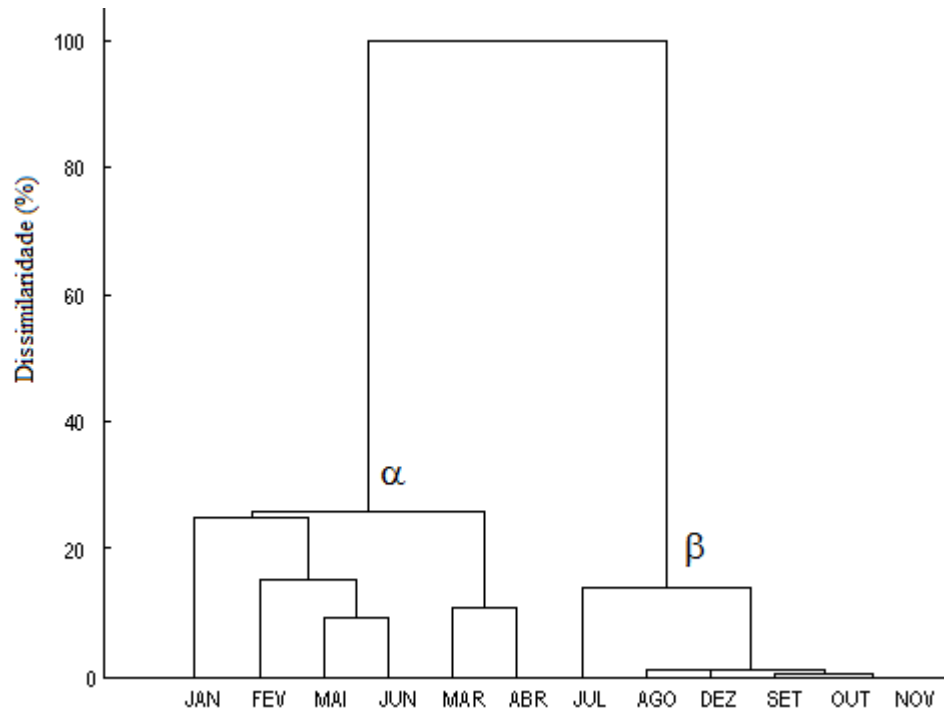


Figura 9 - Dendrograma para a análise hierárquica de agrupamentos (matriz: euclidiana e agrupamento: método de Ward) dos índices pluviométricos mensais referentes ao litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

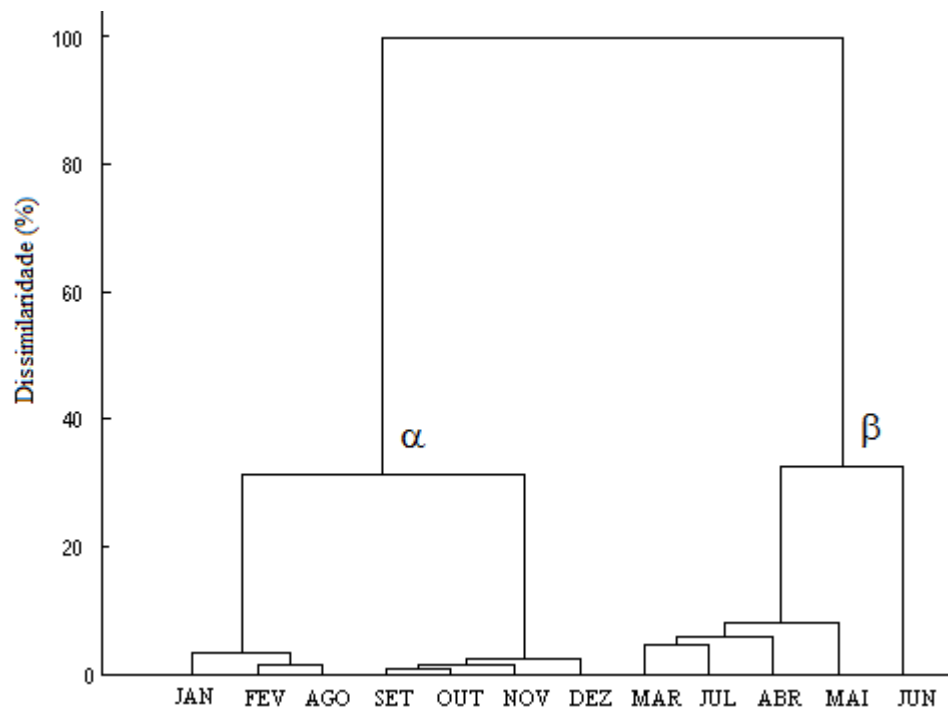


Figura 10 - Dendrograma para a análise hierárquica de agrupamentos (matriz: euclidiana e agrupamento: método de Ward) dos índices pluviométricos mensais referentes ao litoral oriental do Rio Grande do Norte.

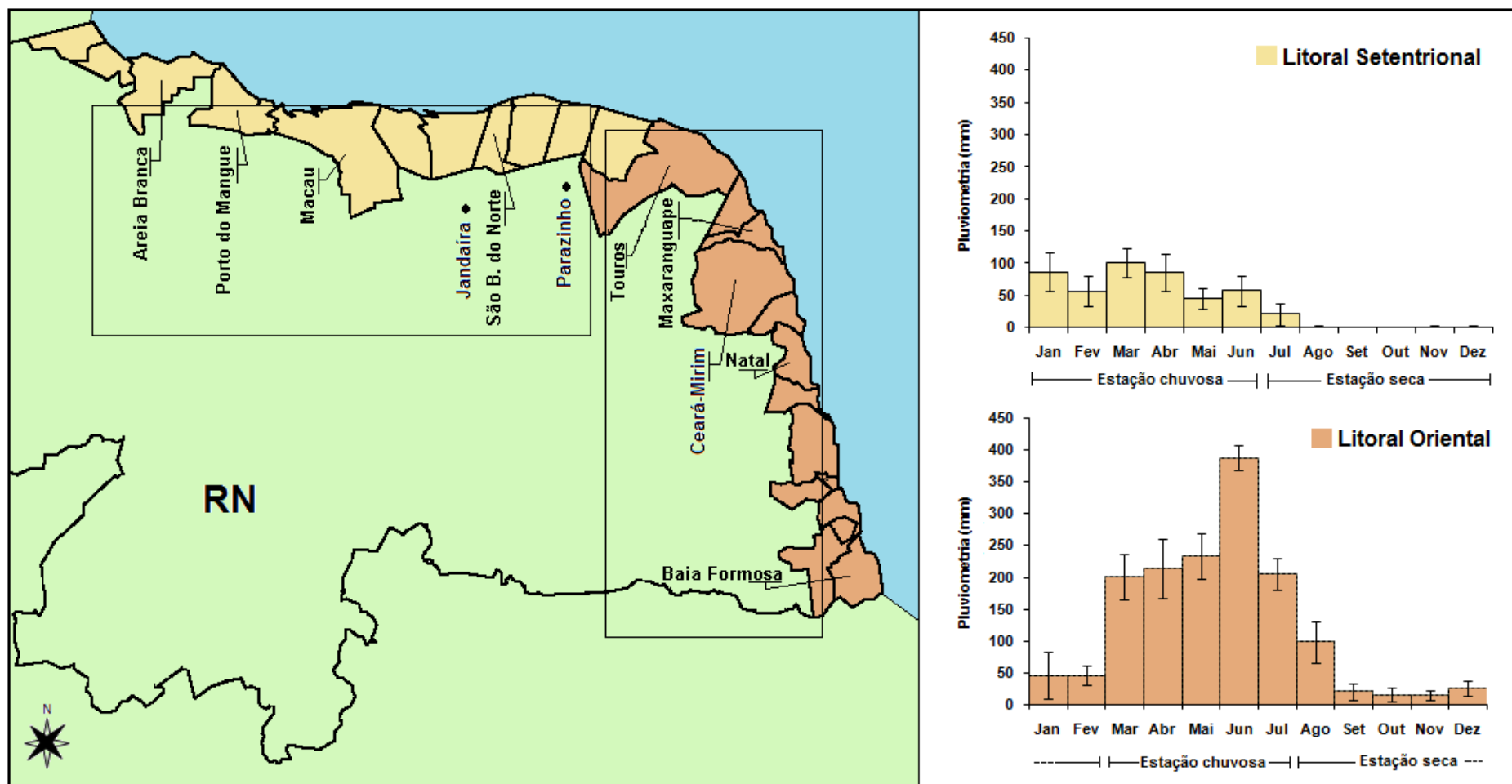


Figura 11 - Agrupamento espaço-temporal da incidência pluviométrica baseada nos resultados da análise hierárquica de agrupamento para o litoral do Rio Grande do Norte, referente ao período de 2001 a 2006.

3.2 Embarcações e aparelhos-de-pesca

A composição da frota compreendeu três tipos de embarcações à vela ou a remo; o bote, a canoa e o paquete (Figura 12). Essas embarcações confeccionadas de madeira possuem comprimento total inferior a 8 m. O número de desembarques por mês é em torno de 20 viagens e a tripulação é composta por cerca de 2 homens. Considerando o tamanho da embarcação e número de pescadores, o bote possui os maiores valores destes dois parâmetros (8 m de comprimento e 3 a 4 pescadores), seguido do paquete (5 m de comprimento e 2 a 3 pescadores) e da canoa (3 m de comprimento e 1 a 2 pescadores).



Figura 12 - Composição da frota da pesca pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte. Bote à vela com convés (a) e sem convés (b); canoa a remo (c) e paquete à vela (d).

Esses barcos utilizam predominantemente nas pescarias, a linha e a rede, sendo estes de vários tipos. Nas pescarias, foram empregados 13 tipos de aparelhos-de-pesca, sendo 11 classificados como petrecho único e dois como petrechos combinados. Como petrechos únicos foram utilizados: arrastão-de-praia, covo para peixe, linha, puçá, rede-de-agulha, rede-de-espera, rede-de-tapagem, sardinheira, tainheira, tarrafa e tresmalho e, como petrechos combinados foram utilizados: linha/jereré e sardinheira/linha. As características desses aparelhos e as técnicas de pesca são as seguintes:

- a) **Jereré:** é uma rede de formato triangular confeccionada com náilon multifilamento de 1 mm de espessura e malhas medindo 3,5 cm entre nós. Para manter a rede aberta, duas hastes de madeira com 68,0 cm de comprimento são colocadas em cada lado da rede e no terceiro lado uma haste de 34,0 cm. Este aparelho é empregado na captura do peixe voador com uma técnica bem peculiar. A pesca é realizada com um litro de óleo de mamona ou de fígado de tubarão, “engodo” que clareia e exala um odor na água atraindo os peixes. Esta isca é colocada em um frasco, dotado de uma pequena abertura para que ocorra o gotejamento na água, sendo preso na lateral do bote, em local que dependerá da direção do vento, de forma que a isca acompanhe a direção da embarcação. Com o barco à deriva, uma chumbada presa a uma linha de 60,0 m de comprimento é jogada na água para diminuir a velocidade do barco e ao mesmo tempo colocá-lo no rumo. Após a aglomeração dos peixes próximos ao bote, o pescador com o auxílio do jereré inclina-se na popa do barco e realiza a captura dos indivíduos, que na época reprodutiva naturalmente desovam na rede.
- b) **Linha:** o náilon utilizado na linha-de-mão é do tipo monofilamento de números variando de 120 a 200, podendo ter entre 1 e 3 anzóis de números 11 a 18 que são presos através de um estropo de aço flexível para evitar que os peixes cortem a linha. No caso de uma linha conter mais de um anzol, a linha secundária é presa por um destorcedor. A quantidade de linhas pode variar de 3 a 18. Nas pescarias, dependendo da espécie a ser capturada, é utilizada a linha de curso (superfície) ou a de fundo dotadas de chumbadas. Na linha de curso geralmente são utilizados anzóis de número 11, 15 ou 18 (linha nº 120, 160 ou 200) e como isca, agulha, sardinha, piraúna e peixe voador, com o objetivo de capturar serra, cavala, bonito, dourado, albacora e agulhão. Na linha de fundo, o anzol utilizado é de número 13 ou 16 (linha nº 120 e 140), com chumbadas de 50 a 300 g, dependendo da velocidade de deslocamento da embarcação. Caso esteja lenta, usam chumbadas de 50 a 100 g, se rápida, de 200 a 300 g. Como iscas utilizam-se pargo, agulha e sardinha para a captura de espécies de lutjanídeos, hemulídeos e serranídeos.
- c) **Tresmalho:** é uma rede-de-arrasto de fundo semelhante ao arrastão-de-praia, entretanto a operação de pesca é realizada em ambientes estuarinos. É confeccionado com fio náilon multifilamento, medindo entre 8,0 a 35,0 m de comprimento e 1,0 m de altura. Esse aparelho é utilizado pelas canoas na pesca de diversos peixes.

- d) **Puçá:** é uma rede em forma de cone presa a uma armação fixa circular de madeira, com diâmetro de 45,0 cm, possuindo um cabo de madeira pelo qual é manuseado o petrecho. A rede é fabricada de náilon multifilamento e as malhas possuem 1,3 cm entre nós. Este aparelho é utilizado principalmente na pesca de tainha e/ou agulha no período noturno, em que, o peixe é atraído pela luz de um lampião colocado na proa da embarcação, geralmente um bote ou uma canoa.
- e) **Arrastão-de-praia:** é uma rede retangular com 200,0 m de comprimento e em média 3,0 m de altura. As malhas que compõem a rede possuem tamanho de 4,0 cm entre nós na manga e 2,0 cm no copo. O fio utilizado na fabricação da rede é de náilon poliamida multifilamento de números 10 (manga) e 15 (copo). Nas extremidades da rede há uma corda de 540,0 m de comprimento e nas tralhas superior e inferior encontram-se 300 boias e chumbadas de 5,0 kg, respectivamente. A pesca é realizada em águas rasas utilizando-se o paquete como embarcação e três pescadores a bordo. A operação de captura ocorre da seguinte maneira: uma das extremidades da rede é fixada na praia por um cabo de 540,0 m de comprimento. Em seguida, dois pescadores deslocam o paquete com o auxílio de uma vara, enquanto outro pescador lança a rede até a metade do seu comprimento. Após a conclusão dessa etapa, o barco retorna à praia para o término de lançamento da outra metade da rede, formando assim, um semicírculo. Em terra, os pescadores de posse da outra extremidade do cabo, puxam a rede manualmente e realizam a despesca. Geralmente nesta etapa, há o auxílio de mais cinco pescadores. Essa pescaria ocorre pela manhã (6 às 11 h), sendo realizados até 10 lances por dia com duração média de 40 min cada. O período de maior produtividade é entre os meses de maio e agosto.
- f) **Covo para peixe:** é uma armadilha de formato geralmente retangular, mas pode ser encontrada no formato “V”. Sua estrutura é feita de madeira (dimensão: 2,0 x 1,8 x 0,9 m) e revestida com uma tela de náilon com abertura de malha de 3,0 cm. Para a entrada dos peixes, duas aberturas circulares ficam nas extremidades do covo (sangas), sendo o círculo maior com diâmetro de 30,0 cm e o menor de 10,0 cm. As operações de pesca têm duração de até dois dias, com uma rotina diária de lançamento e recolhimento de 30 covos em média que ficam submersos por até 24 h, sendo a canoa, com um pescador a bordo, a embarcação utilizada nas pescarias. Nessa pescaria várias espécies de peixes são capturadas, como: xaréu, bicuda, caranha, galo, xira, sapuruna.

- g) **Rede-de-agulha:** é um aparelho utilizado na captura de cardumes, semelhante a uma rede-de-cerco de superfície. Esta rede possui 250,0 m de comprimento e entre 4,0 e 7,0 m de altura, com malhas de 2,0 a 4,0 cm entre nós, confeccionada com náilon multifilamento. Para manter a rede na superfície, boias são presas na tralha superior e para que seja possível a cercania do cardume, a tralha inferior possui argolas por onde passa um cabo permitindo o fechamento da rede por baixo, formando um saco onde o peixe fica retido. A embarcação utilizada nessa pescaria é a canoa, que opera em águas turvas próximas aos estuários onde são encontrados os cardumes de agulha. Nas operações de pesca, uma das extremidades do cabo da rede presa a uma pequena embarcação é jogada ao mar, dando início ao cerco. Após o fechamento da rede, esta é recolhida manualmente e o peixe transferido para o barco através de um puçá.
- h) **Rede-de-espera:** é uma rede retangular disposta verticalmente na coluna d'água por meio de boias na tralha superior e chumbadas na inferior. Nas pescarias são utilizadas de 8 a 12 redes, distantes entre si em 50,0 cm, formando um espinhel. Para localizar o petrecho, duas boias de sinalização são presas por cabos em cada extremidade do espinhel. Cada rede possui as seguintes características: comprimento - 40,0 m; altura - 2,0 m, tamanho da malha entre nós - 6,0 cm, número da linha da panagem - 60, número da linha das tralhas superior e inferior - 200, número de chumbadas - 24 unidades pesando 3,0 kg cada uma. A panagem geralmente é confeccionada pelos próprios pescadores. A profundidade de operação das redes é de 15,0 m, em fundo de areia ou cascalho, com tempo de pesca entre 10 e 12 h, sendo no inverno a época de maior produção de peixes como: serra, pescada, judeu, camurim, cavala e xaréu.
- i) **Sardinheira:** é uma rede retangular disposta verticalmente na coluna d'água, semelhante a uma rede-de-espera. Essa rede possui em média 40,0 m de comprimento e 8,0 m de altura. A panagem é composta por 200 malhas de tamanho de 4,0 cm entre nós, fabricada com náilon multifilamento número 35. Para manter a rede aberta e próxima da superfície, a tralha superior é composta por 20 boias e a inferior, por chumbadas de 300 g. Nas operações de pesca, como o nome do petrecho sugere, a sardinha é atraída até a rede, que está presa no bote, por pequenos péletes de farinha lançados à água. O tempo de duração da pesca é em torno de 3 h ou até quando a rede atingir sua capacidade máxima de captura. Nesse momento, a rede é içada para a embarcação e imediatamente outra rede é lançada para dar início ao ciclo de pesca.

- j) **Tainheira:** é uma rede-de-espera fixa de fundo destinada à captura de tainha, confeccionada com náilon monofilamento de 1,0 mm de espessura e malhas de 12,0 cm entre nós. O comprimento da rede é de 60,0 cm e a altura de 1,5 m. Essa pescaria ocorre de acordo o deslocamento da tainha que realiza migrações verticais na coluna d'água e horizontais entre o estuário e o mar. Durante a maré baixa, a tainha é encontrada na zona costeira, sendo capturada pela tainheira durante o período diurno. Entretanto, na maré alta, o peixe migra para o estuário, sendo pescada à noite quando realiza migração vertical para a superfície, com o auxílio de um lampião aceso próximo à borda do barco para atrair os peixes, que são capturados com um puçá. As características do puçá são: rede de formato circular feito de ferro de $\frac{1}{2}$ " com 50,0 cm de diâmetro, panagem fabricada com náilon número 50, composta por malhas de 5,0 cm de altura entre nós e uma haste de madeira de "mangue manso" com 3,5 m de comprimento e 4,0 cm de diâmetro presa na base de ferro. A pesca é realizada com dois pescadores a bordo de uma canoa, que se revezam entre a navegação e a captura.
- k) **Tarrafa:** é uma rede de formato circular com chumbadas de 50 g nas extremidades e um fio no centro para auxiliar no seu recolhimento. Esse petrecho possui de 6,0 a 20,0 m de diâmetro, o tamanho da malha é de 12,0 cm entre nós, sendo confeccionada de náilon multifilamento de número 210. Em uso, a altura da rede é entre 1,5 e 2,5 m. A canoa é a embarcação utilizada nessa pescaria, sobretudo no estuário, sendo a tainha a principal "espécie alvo".
- l) **Rede-de-tapagem:** é uma rede-de-espera fixa de fundo confeccionada com fio de algodão e/ou náilon multifilamento, com abertura de malha variando de 2,0 a 3,0 cm. A fixação da rede é realizada na maré baixa, em que a tralha inferior é presa de uma margem a outra das camboas dos estuários por pequenos pedaços de madeira do mangue. Na maré alta, o pescador mergulha e ergue a tralha superior amarrando-a em estacas fixas. Na maré vazante, os peixes retidos na rede são despescados, sendo a tainha o recurso alvo.

3.3 Litoral setentrional

3.3.1 Bioecologia da ictiofauna marinha

3.3.1.1 Composição e caracterização da ictiofauna marinha

A composição específica da ictiofauna marinha, dos 372.250 peixes amostrados nos desembarques controlados, foi constituída de 76 espécies, 32 famílias e 8 ordens, sendo as famílias Carangidae (10 spp.), Haemulidae (8 spp.), Lutjanidae (8 spp.), Sciaenidae (8 spp.), Ariidae (6 spp.), Scombridae (5 spp.) e Serranidae (4 spp.) as mais representativas em número de espécies, que juntas corresponderam a 64,5% do total identificado.

Considerando os atributos ecológicos: pelágico e demersal, foi observado que das 76 espécies capturadas, 16 foram consideradas pelágicas (21,1%) e 60 demersais (78,9%), em que, 17 estavam associadas ao substrato lamoso (28,3%), 15 ao substrato arenoso (25,0%) e 28 ao substrato rochoso (46,7%). Do total de pelágicas, somente a família Scombridae foi a mais representativa em número de espécies (5 spp.), sendo estas: cavala preta (*Acanthocybium solandri*), bonito pintado (*Euthynnus alletteratus*), serra (*Scomberomorus brasiliensis*), cavala branca (*Scomberomorus cavalla*) e albacora laje (*Thunnus albacares*). Diferentemente para os demersais, o maior número de espécies foi registrado em seis famílias, sendo estas: Carangidae (10 spp.), Haemulidae (8 spp.), Lutjanidae (8 spp.), Sciaenidae (8 spp.), Ariidae (6 spp.) e Serranidae (4 spp.) (Tabela 2).

Quanto às categorias comerciais, foi verificado que 40 fizeram parte da categoria “espécie alvo” (52,6%) e, nas categorias mistas, 22 pertenceram a “caíco” (28,9%) e 14 a “outros” (18,4%) (Tabela 2).

Conjugando as classificações anteriores (comercial/ecológico), das 40 “espécies alvo”, 11 foram pelágicas (27,5%) e 29 demersais (72,5%), sendo 13 associadas ao substrato lamoso e 16 ao rochoso e das 36 espécies de baixo valor econômico (“caíco”/“outros”), somente 5 foram pelágicas (13,9%) e 31 demersais (86,1%) (lamoso - 4, arenoso - 15 e rochoso - 12).

Tabela 2 - Composição da ictiofauna capturada pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte classificada nos atributos ecológicos (pelágico e demersal) e categorias comerciais (“espécie alvo”, “caíco” e “outros”) no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Ordem (N = 8)	Família (N =32)	Espécie (N = 76)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial		
				Pelágico (N = 16)	Demersal (tipo de substrato) (N = 60)		“alvo” (N = 40)	“caíco” (N = 22)	“outros” (N = 14)
					Lama (n = 17)	Areia (n = 15)			
Elopiformes	Elopidae	<i>Elops saurus</i>	Ubarana		X				X
	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Camurupim			X	X		
Clupeiformes	Engraulidae	<i>Anchovia clupeoides</i>	Arenque	X				X	
	Clupeidae	<i>Pellona harroweri</i>	Sardinha branca	X			X		
		<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha laje	X			X		
Siluriformes	Ariidae	<i>Arius herzbergii</i>	Bagre		X		X		
		<i>Arius sp.</i>	Bagre cambueiro		X		X		
		<i>Bagre bagre</i>	Bagre fita		X		X		
		<i>Bagre marinus</i>	Bagre bandeira		X		X		
		<i>Cathorops spixii</i>	Bagre amarelo		X		X		
		<i>Cathorops sp.</i>	Bagre mandim		X		X		
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Tainha		X		X		
		<i>Mugil incillis</i>	Tamatarana		X				X
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Hirundichthys affinis</i>	Peixe voador	X			X		
	Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Agulha	X			X		
Beryciformes	Holocentridae	<i>Holocentrus ascensionis</i>	Mariquita			X		X	
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurim		X		X		
	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i>	Piraúna			X		X	

Continuação...

Ordem (N = 8)	Família (N = 32)	Espécie (N = 76)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial					
				Pelágico (N = 16)	Demersal (tipo de substrato) (N = 60)		“alvo” (N = 40)	“caíco” (N = 22)	“outros” (N = 14)			
					Lama (n = 17)	Areia (n = 15)				Rocha (n = 28)		
Perciformes	Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i>	Mero				X			X		
		<i>Epinephelus morio</i>	Garoupa				X	X				
		<i>Mycteroperca bonaci</i>	Sirigado				X	X				
	Priacanthidae	<i>Cookeolus japonicus</i>	Olho de boi				X			X		
	Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova	X						X		
	Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i>	Bijupirá	X						X		
	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado	X				X				
	Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i>	Galo do alto			X					X	
		<i>Carangoides bartholomaei</i>	Garajuba amarela				X	X				
		<i>Caranx crysos</i>	Garajuba				X	X				
		<i>Caranx hippos</i>	Xareu amarelo				X	X				
		<i>Caranx latus</i>	Guaraximbora				X	X				
		<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta			X				X		
		<i>Oligoplites saurus</i>	Tibiro			X				X		
		<i>Selene vomer</i>	Galo da costa			X					X	
		<i>Elagatis bipinnulata</i>	Arabaiana				X	X				
		<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo			X					X	
		Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i>	Cioba				X	X			
			<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Caranha				X				X

Continuação...

Ordem (N = 8)	Família (N = 32)	Espécie (N = 76)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial			
				Pelágico (N = 16)	Demersal (tipo de substrato) (N = 60)		“alvo” (N = 40)	“caíco” (N = 22)	“outros” (N = 14)	
					Lama (n = 17)	Areia (n = 15)				Rocha (n = 28)
Perciformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i>	Baúna				X		X	
		<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão				X	X		
		<i>Lutjanus purpureus</i>	Pargo				X	X		
		<i>Lutjanus synagris</i>	Ariacó				X	X		
		<i>Lutjanus vivanus</i>	Pargo olho de vidro				X	X		
		<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba				X	X		
	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	Carapeba			X			X	
	Haemulidae	<i>Anisotremus moricandi</i>	Mercador				X		X	
		<i>Anisotremus surinamensis</i>	Pirambu			X			X	
		<i>Genyatrenus luteus</i>	Sanhoa			X			X	
		<i>Haemulon aurolineatum</i>	Xira branca				X		X	
		<i>Haemulon parra</i>	Cambuba				X		X	
	Sparidae	<i>Haemulon plumierii</i>	Biquara				X	X		
		<i>Haemulon steindachneri</i>	Sapuruna				X			X
		<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Coró branco			X			X	
		<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Salema			X			X	
		<i>Calamus pennatula</i>	Pena			X				X
	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo amarelo			X			X	
	Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada amarela		X			X		

Continuação...

Ordem (N = 8)	Família (N = 32)	Espécie (N = 76)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial			
				Pelágico (N = 16)	Demersal (tipo de substrato) (N = 60)		“alvo” (N = 40)	“caíco” (N = 22)	“outros” (N = 14)	
					Lama (n = 17)	Areia (n = 15)				Rocha (n = 28)
Perciformes	Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada branca		X			X		
		<i>Isophistus parvipinnis</i>	Pescada de dente		X			X		
		<i>Macrodon ancylodon</i>	Pescada foguete		X			X		
		<i>Larimus breviceps</i>	Boca mole		X				X	
		<i>Menticirrhus americanus</i>	Judeu mulato		X				X	
		<i>Menticirrhus littoralis</i>	Judeu		X				X	
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Cururuca		X			X		
	Kyphosidae	<i>Kyphosus sectratrix</i>	Piranjica	X					X	
	Labridae	<i>Xyrichtys novacula</i>	Budião de areia			X			X	
	Scaridae	<i>Nicholsina usta</i>	Budião verde			X			X	
	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Caraúna preta				X		X	
	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	Bicuda				X			X
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada	X						X
	Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i>	Cavala preta	X				X		
		<i>Euthynnus alletteratus</i>	Bonito pintado	X				X		
		<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Serra	X				X		
		<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala branca	X				X		
		<i>Thunnus albacares</i>	Albacora laje	X				X		
	Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i>	Agulhão de vela	X				X		
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes vetula</i>	Cangulo				X	X		

3.3.1.2 Abundância da ictiofauna marinha

Durante o período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006 a produção controlada foi de 842.703,9 kg de peixes, em que, 82,9% dessa produção correspondeu à captura de “espécies alvo” e 17,1% de espécies sem interesse comercial (“caíco” e “outros”).

Analisando a participação em produção das “espécies alvo” quanto aos atributos ecológicos foi observado que 62,9% das capturas foram de peixes pelágicos e 37,1% foram de demersais. Entre as espécies pelágicas, aquelas que contribuíram com mais de 5,0% nas capturas foram por ordem decrescente: peixe voador (50,6%), dourado (16,8%), sardinha branca (10,5%), sardinha laje (8,3%) e serra (5,1%). Da produção total de demersais, destacaram-se as seguintes espécies por tipo de substrato: (a) substrato lamoso: tainha (79,9%), pescada amarela (6,5%) e cururuca (5,6%); (b) substrato arenoso: não houve captura de “espécies alvo” e (c) substrato rochoso: ariacó (25,7%), guaiúba (21,2%), cioba (16,7%), sirigado (10,3%) e pargo (6,0%) (Figura 13).

Considerando as espécies mais frequentes no volume de captura dos domínios pelágico e demersal, foi verificado que os desembarques de cada espécie ocorreram em quase todos os municípios do litoral setentrional, porém com grande variação nos volumes de captura entre eles. Desta forma, para cada espécie pelágica e demersal identificadas anteriormente como as mais importantes em volume de captura, os principais pontos de desembarques foram: (a) Espécies pelágicas: peixe voador - Caiçara do Norte (71,1%); dourado - Caiçara do Norte (68,9%); sardinha branca - Macau (96,6%); sardinha laje - Macau (96,6%) e serra - Pedra Grande (43,8%), São Miguel de Touros (24,5%), Porto do Mangue (14,5%) e Macau (11,0%) e (b) Espécies demersais: tainha - Macau (55,3%) e Guamaré (31,0%); pescada amarela - Porto do Mangue (36,2%), Macau (25,6%) e Guamaré (13,1%); cururuca - Macau (75,2%) e Caiçara do Norte (14,8%); ariacó - Porto do Mangue (56,1%) e Caiçara do Norte (17,9%); guaiúba - Porto do Mangue (41,2%), Caiçara do Norte (22,7%) e Macau (11,0%); cioba - Caiçara do Norte (71,0%); sirigado - Caiçara do Norte (77,3%) e Porto do Mangue (16,4%) e pargo - Caiçara do Norte (90,0%) (Figuras 14 a 16).

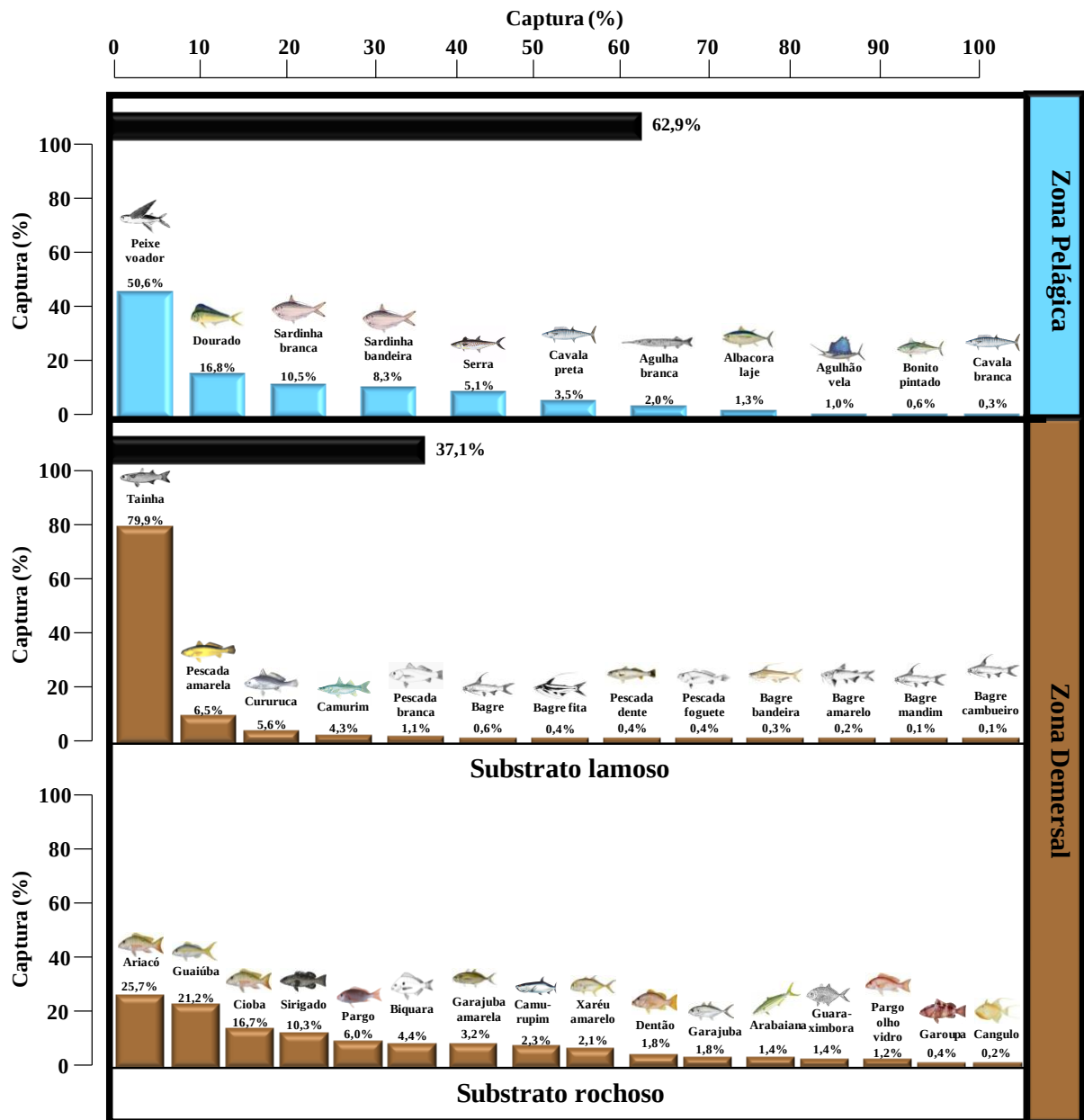


Figura 13 - Captura relativa das “espécies alvo” oriundas da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte considerando a cadeia pelágica e demersal, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

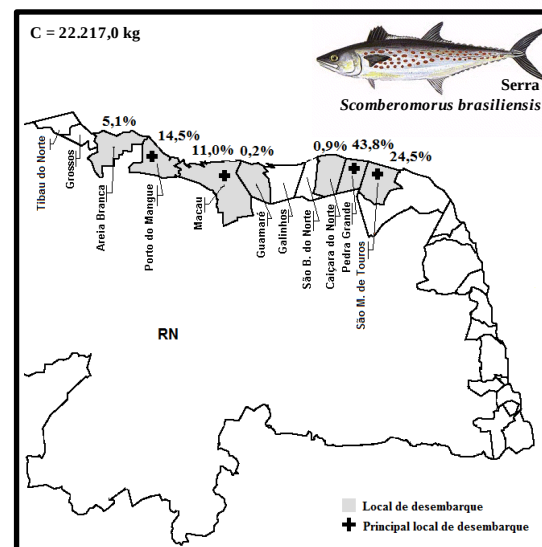
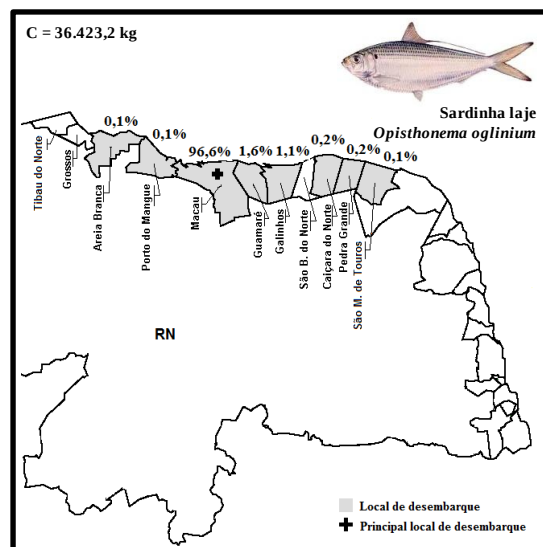
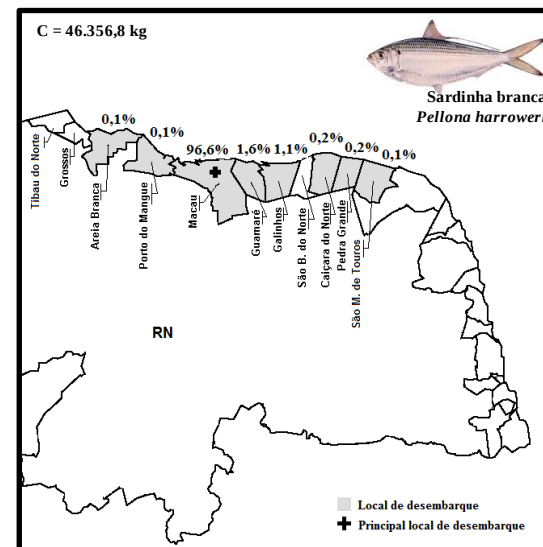
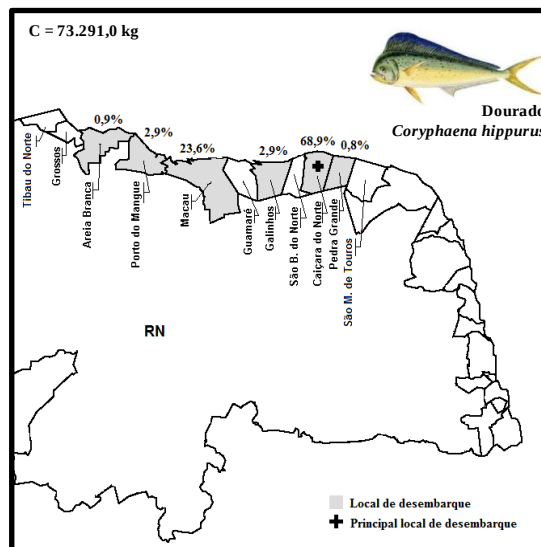
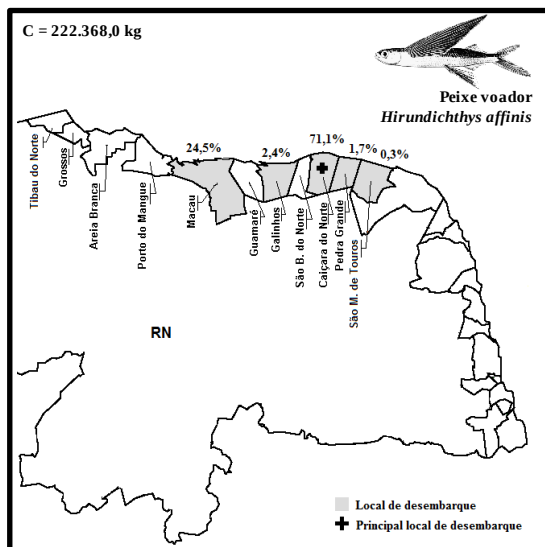


Figura 14 - Locais de desembarque das principais espécies pelágicas capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

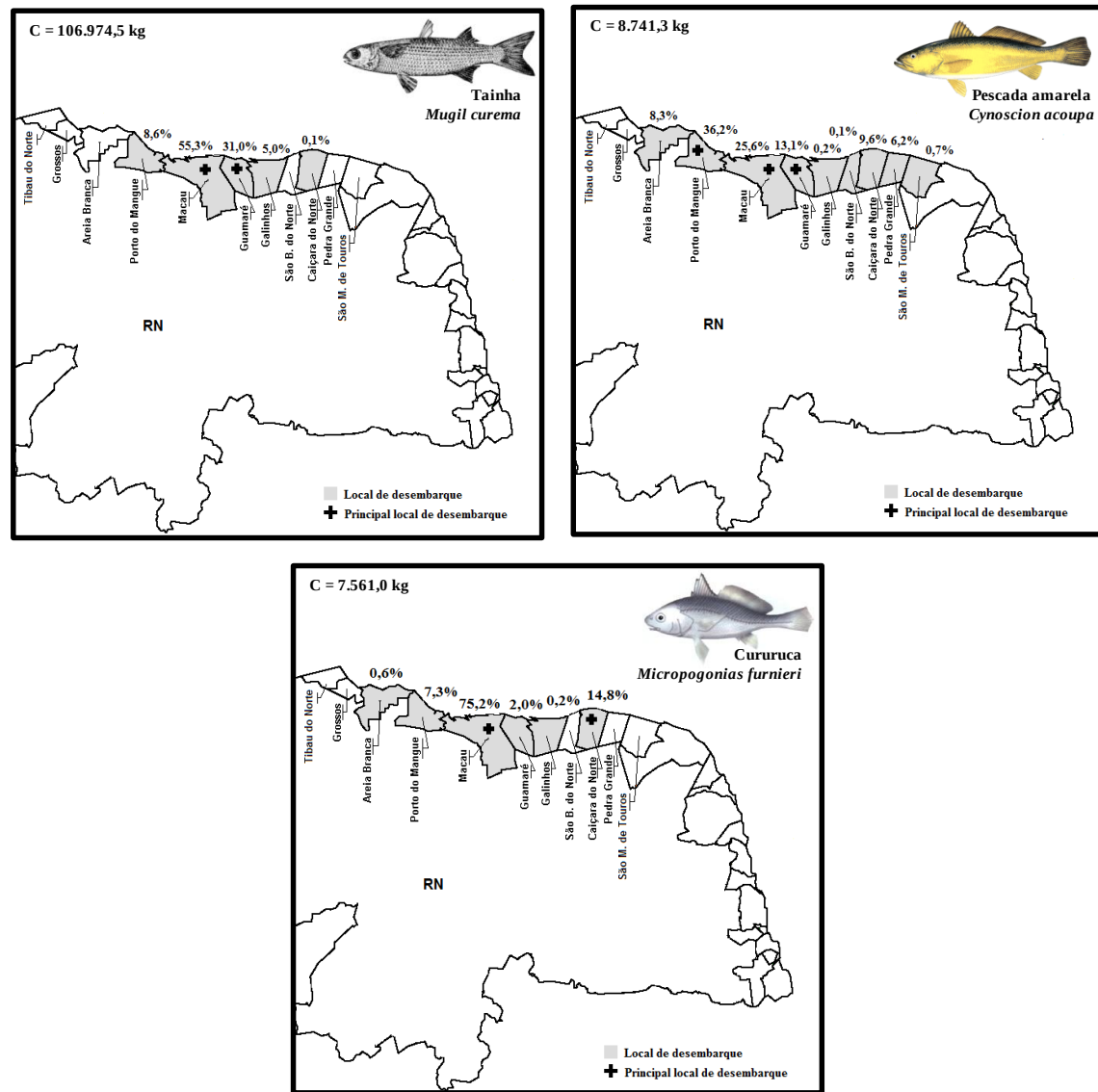


Figura 15 - Locais de desembarque das principais espécies demersais habitantes do substrato lamoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

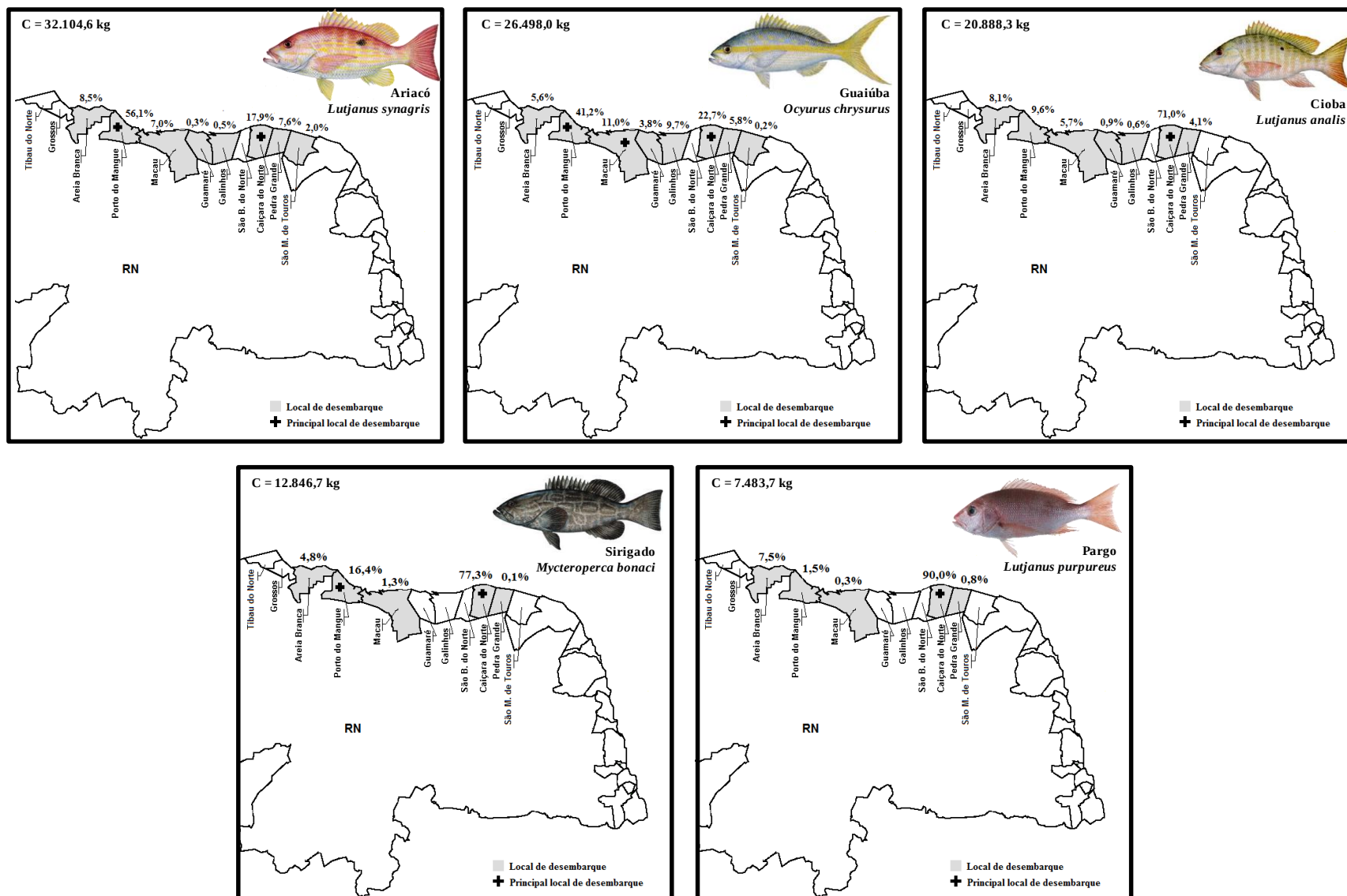


Figura 16 - Locais de desembarque das principais espécies demersais habitantes do substrato rochoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Com a análise de agrupamento, os resultados anteriores foram confirmados e complementados. O dendograma apresentou dois grupos distintos e uma observação atípica, com alta significância estatística fornecida pela ANOSIM ($R_{\text{global}} = 0,74$ e $p = 0,3\%$). A significativa dissimilaridade de São Bento do Norte, caracterizada como atípica em relação aos outros municípios, se deve a sua ínfima participação na produção total capturada (0,1%) que a distinguiu da massa total de dados da matriz. Assim, analisando os demais municípios (ponto de corte em 40%), o dendograma com nível de dissimilaridade de 60,9% revelou dois grupos: Grupo “A” com similaridade de 58,5%, composto por Guamaré, Caiçara do Norte, Galinhos e Macau, sendo o mais representativo em termos de produção desembarcada (82,0%) e Grupo “B”, que compreendeu os municípios de Pedra Grande, São Miguel de Touros, Areia Branca e Porto do Mangue, que juntos participaram com 17,9% da produção capturada e similaridade de 51,6% (Figura 17).

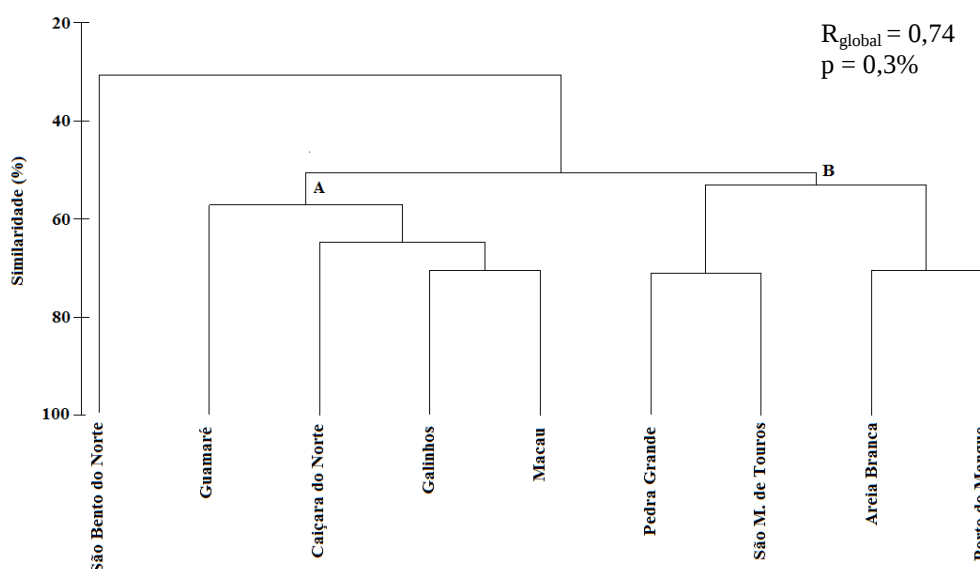


Figura 17 - Dendograma para a análise hierárquica de agrupamentos (matriz: Bray-Curtis e agrupamento: ligação média) dos dados de produção referente aos municípios do litoral setentrional do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

De acordo com a análise de similaridade percentual (SIMPER) de participação das espécies em cada grupo anteriormente definido no *cluster*, foi observado que 19 espécies contribuíram para a similaridade do Grupo “A”, principalmente a tainha (16,9%), o peixe voador (14,7%), o dourado (9,3%), a guaiúba (8,2%) e a sardinha branca (5,0%), e a similaridade do Grupo “B” foi definida pela participação de 21 espécies, sendo a serra (13,5%), o ariacó (10,8%), a guaiúba (7,3%), a cavala preta (6,8%), a garajuba amarela (6,4%), a pescada amarela (5,7%) e o bonito pintado (5,3%) as sete espécies mais representativas desse Grupo (Figura 18).

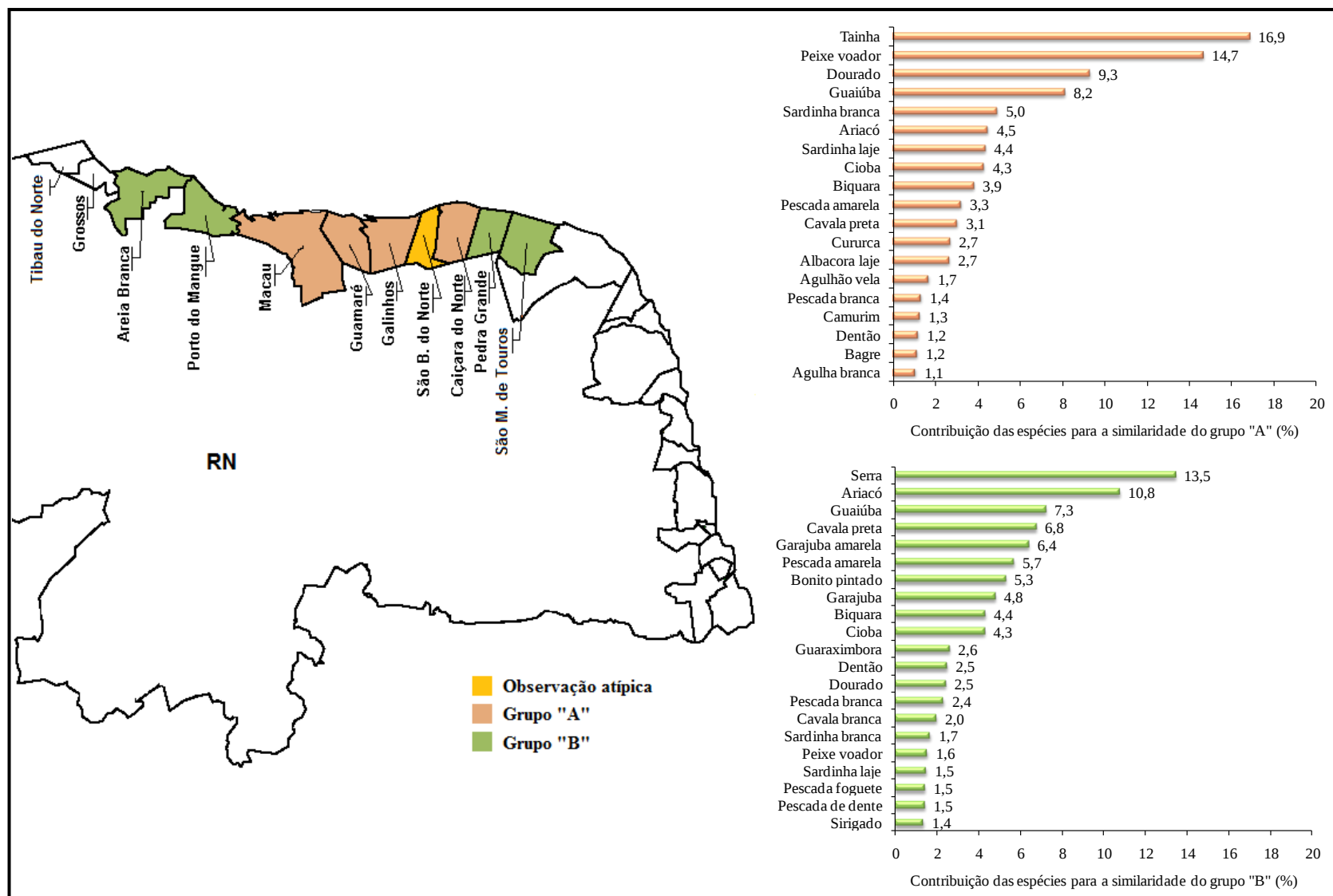


Figura 18 - Similaridade espacial da produção desembarcada baseada no resultado da análise hierárquica de agrupamento, destacando as espécies que contribuíram para a formação dos grupos "A" e "B" para o litoral setentrional do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

3.3.1.3 Variação espaço-temporal da abundância

A produção desembarcada na estação chuvosa foi 1,4 vezes maior do que na seca e aproximadamente 85,0% da produção correspondeu à captura de “espécies alvo”, sendo as pelágicas as mais abundantes (chuvoso - 62,7% e seco - 63,3%), quando comparadas com as demersais (chuvoso - 37,3% e seco - 36,7%) nas duas estações.

Em relação à composição de espécies, segundo os atributos ecológicos, estas apresentaram o mesmo padrão encontrado para o período total. No entanto, mudanças no nível de abundância para algumas espécies foram evidentes entre as estações chuvosa e seca.

Dentre as pelágicas, o peixe voador foi o mais desembarcado nas duas estações (chuvosa - 60,9% e seca - 37,2%), porém a captura na estação chuvosa foi duas vezes maior do que aquela registrada na época seca. Soma-se a este percentual, a captura de dourado que representou 15,8% e 18,1% do total desembarcado nas estações chuvosa e seca, respectivamente e de sardinhas branca e laje, que foram mais expressivas na estação seca (média de 12,0%) do que na chuvosa (média de 7,0%) (Figuras 19 e 20).

Na zona demersal, as espécies mais desembarcadas do substrato lamoso foram: tainha, tanto na estação chuvosa (81,2%), quanto na seca (77,8%), pescada amarela (chuvosa - 5,8% e seca - 7,8%) e cururuca (chuvosa - 5,6% e seca - 5,7%). Entretanto, o desembarque de tainha na estação chuvosa foi 1,7 vezes superior do que na seca. Quanto ao substrato rochoso, a produção foi mais equilibrada, onde cinco espécies se destacaram como as mais importantes para cada estação. Na estação chuvosa, foram dominantes nas capturas por ordem decrescente: ariacó (30,9%), guaiúba (25,8%), cioba (10,2%), biquara (6,6%) e pargo (5,1%) e na seca: cioba (23,6%), ariacó (20,1%), sirigado (18,1%), guaiúba (16,3%) e pargo (6,9%). Para o substrato arenoso não foi registrada captura de “espécies alvo” (Figuras 18 e 19).

Considerando as estações chuvosa e seca, as espécies pelágicas e demersais mais frequentes no volume de captura e desembarcadas nos municípios foram semelhantes às aquelas citadas para o período total (Figuras 21 a 26) .

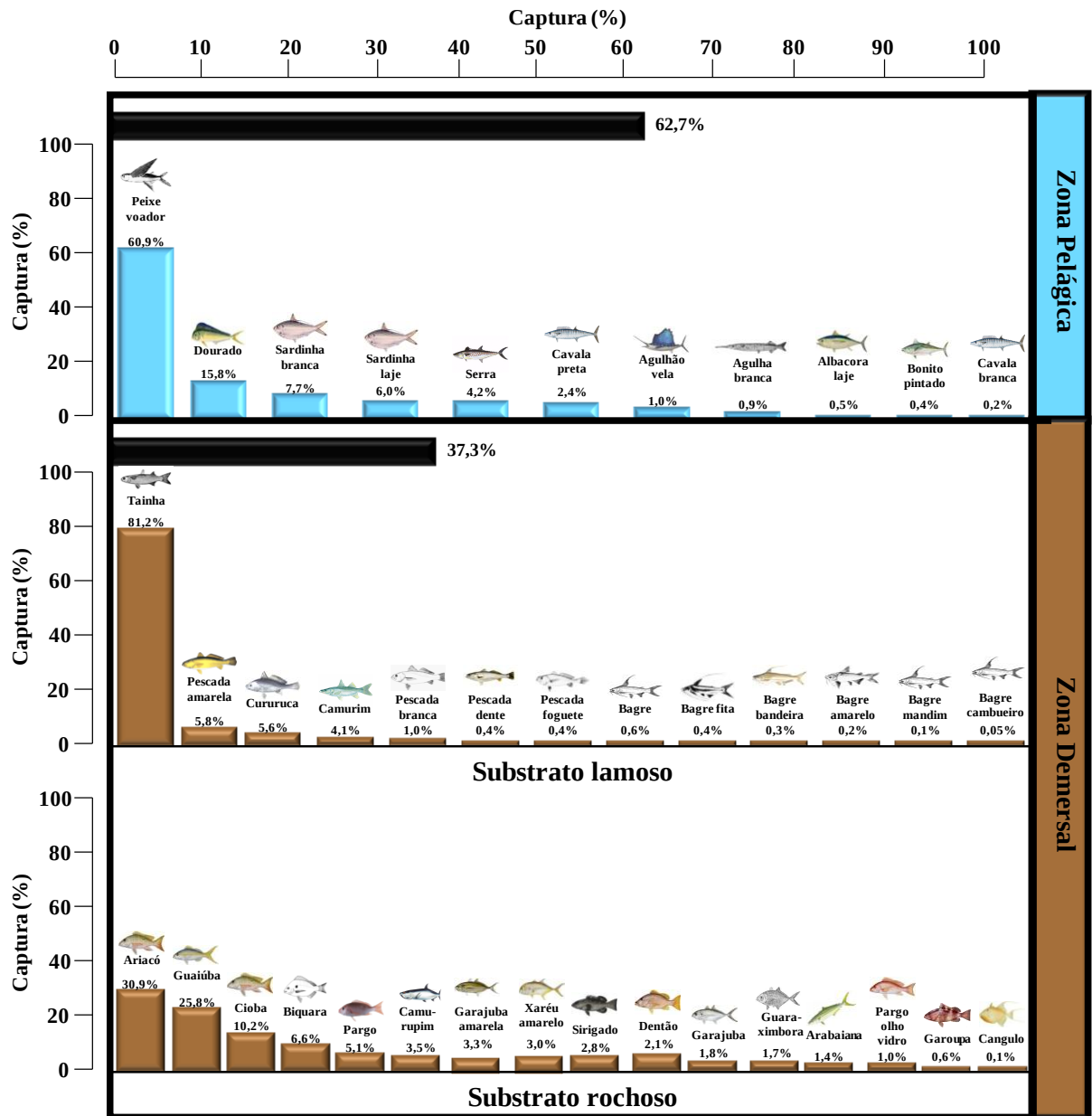


Figura 19 - Captura relativa das “espécies alvo” oriundas da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte considerando a cadeia pelágica e demersal, na estação chuvosa.

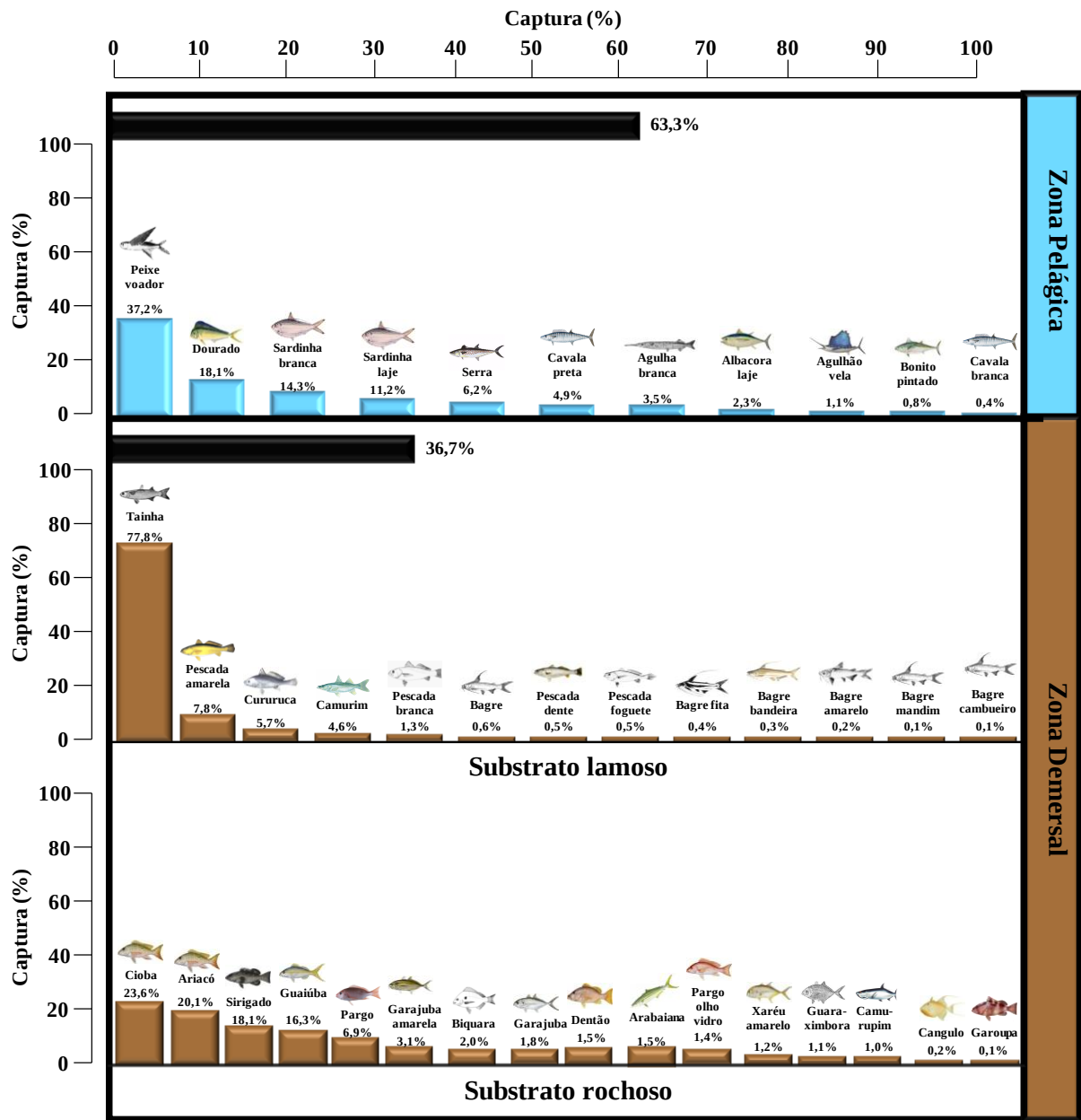


Figura 20 - Captura relativa das “espécies alvo” oriundas da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte considerando a cadeia pelágica e demersal, na estação seca.

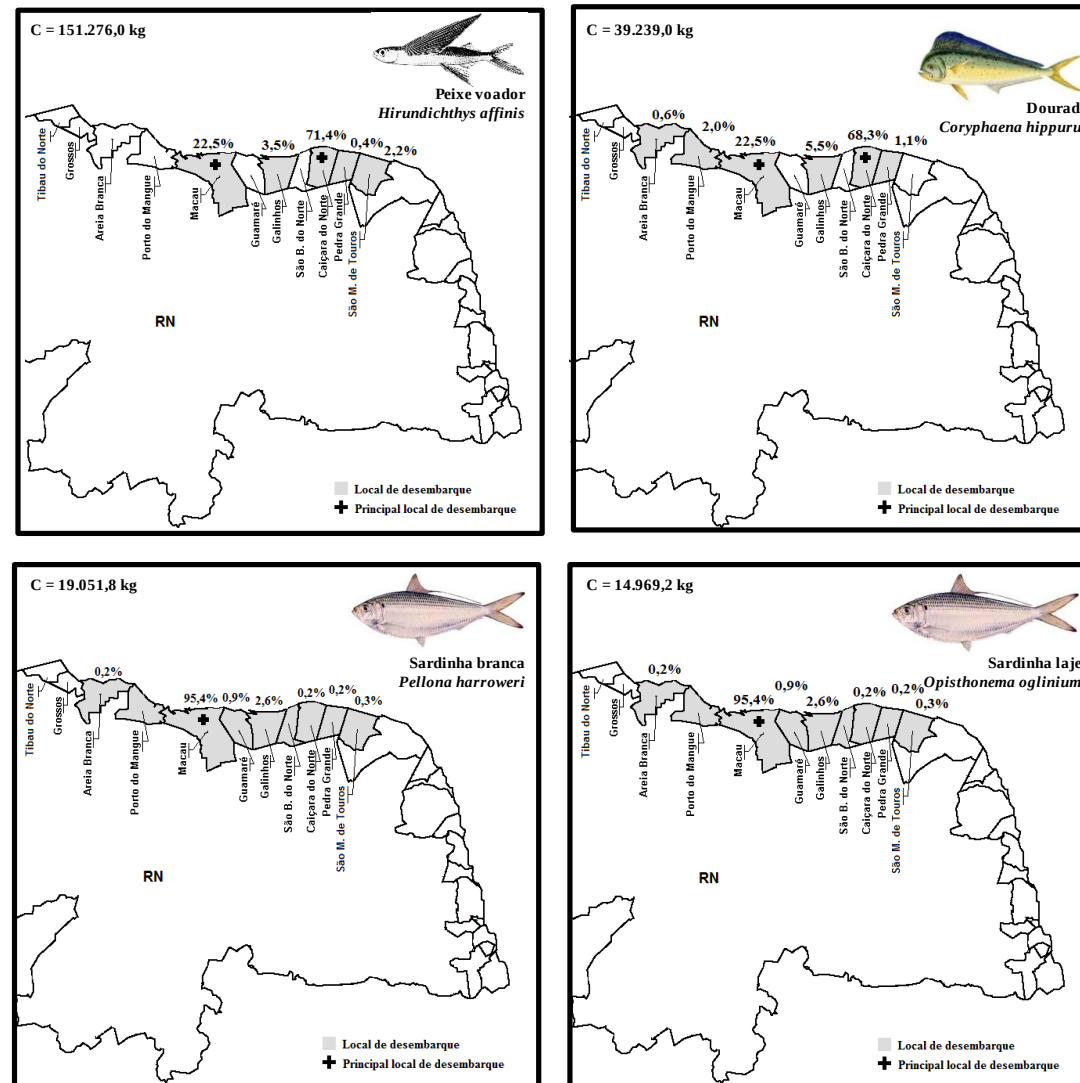


Figura 21 - Locais de desembarque das principais espécies pelágicas capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura, na estação chuvosa.

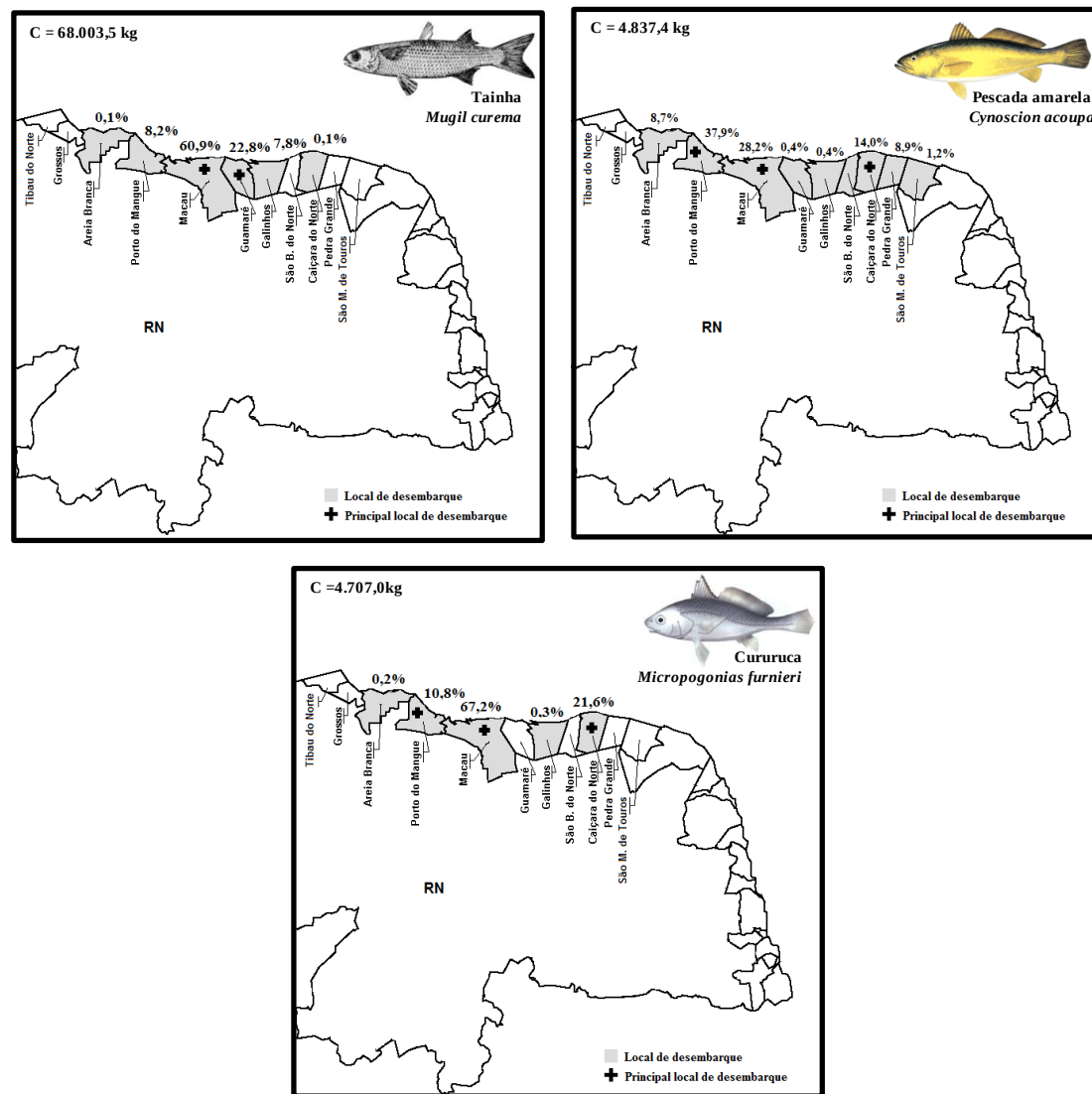


Figura 22 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato lamoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura, na estação chuvosa.

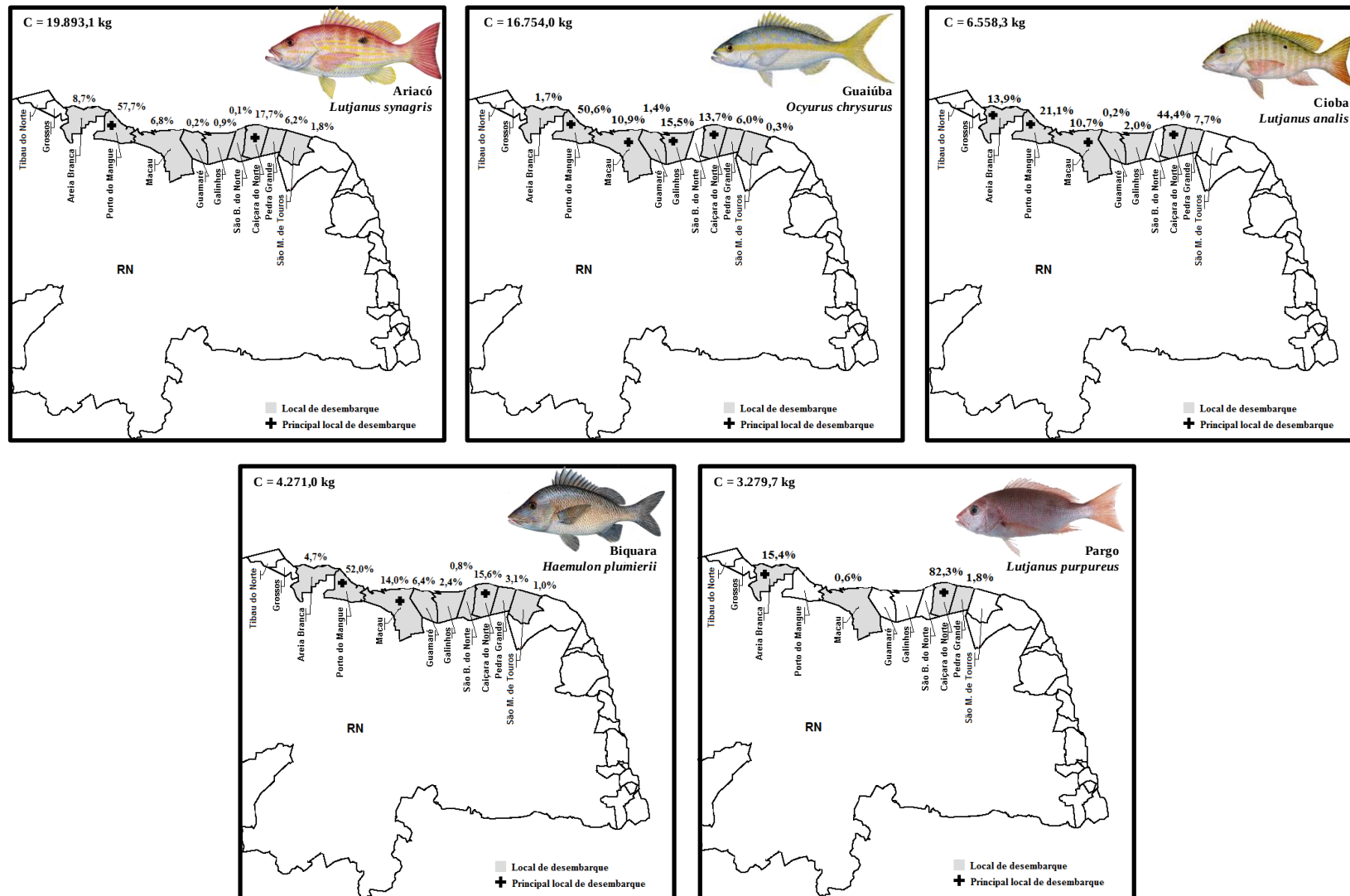


Figura 23 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato rochoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura, na estação chuvosa.

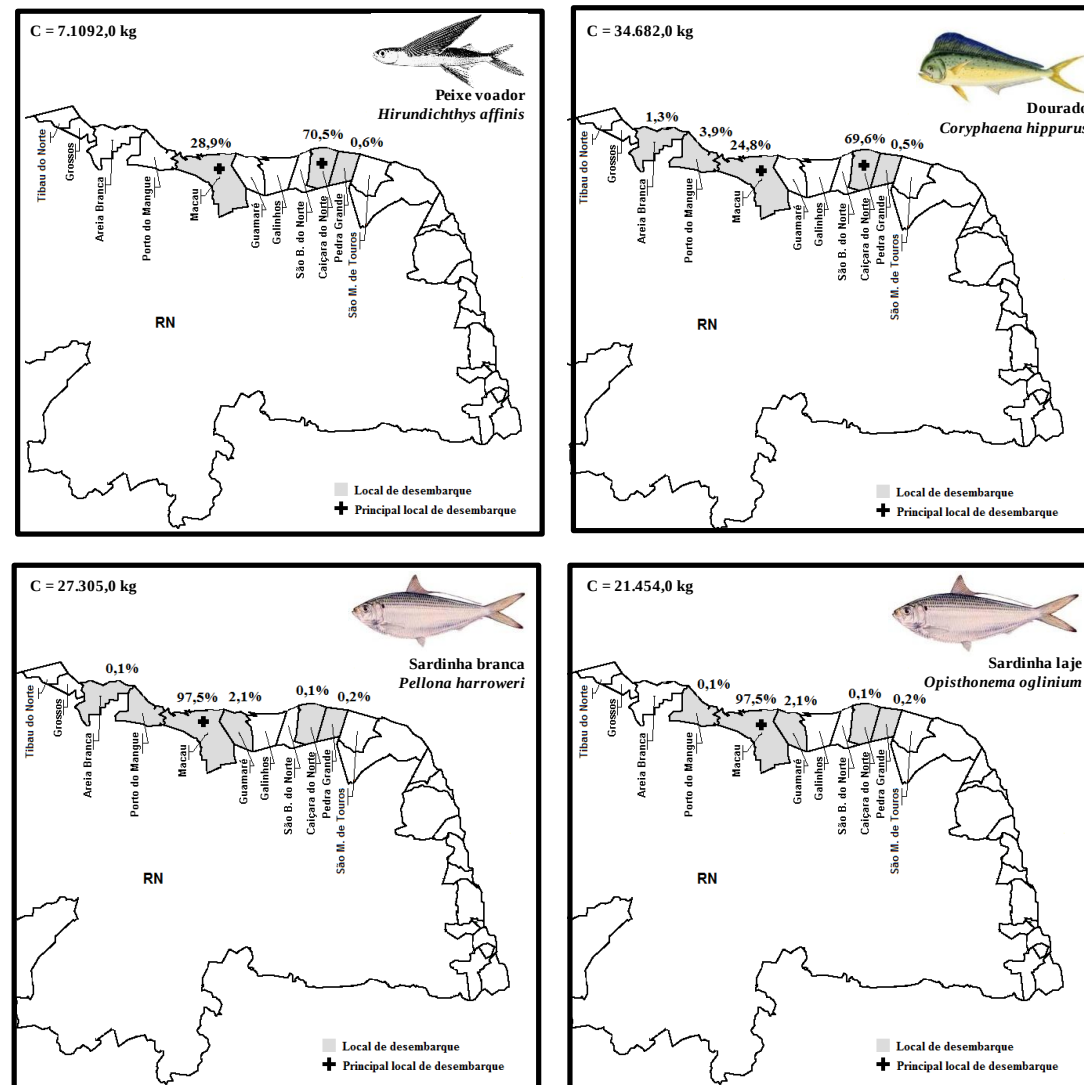


Figura 24 - Locais de desembarque das principais espécies pelágicas capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura, na estação seca.

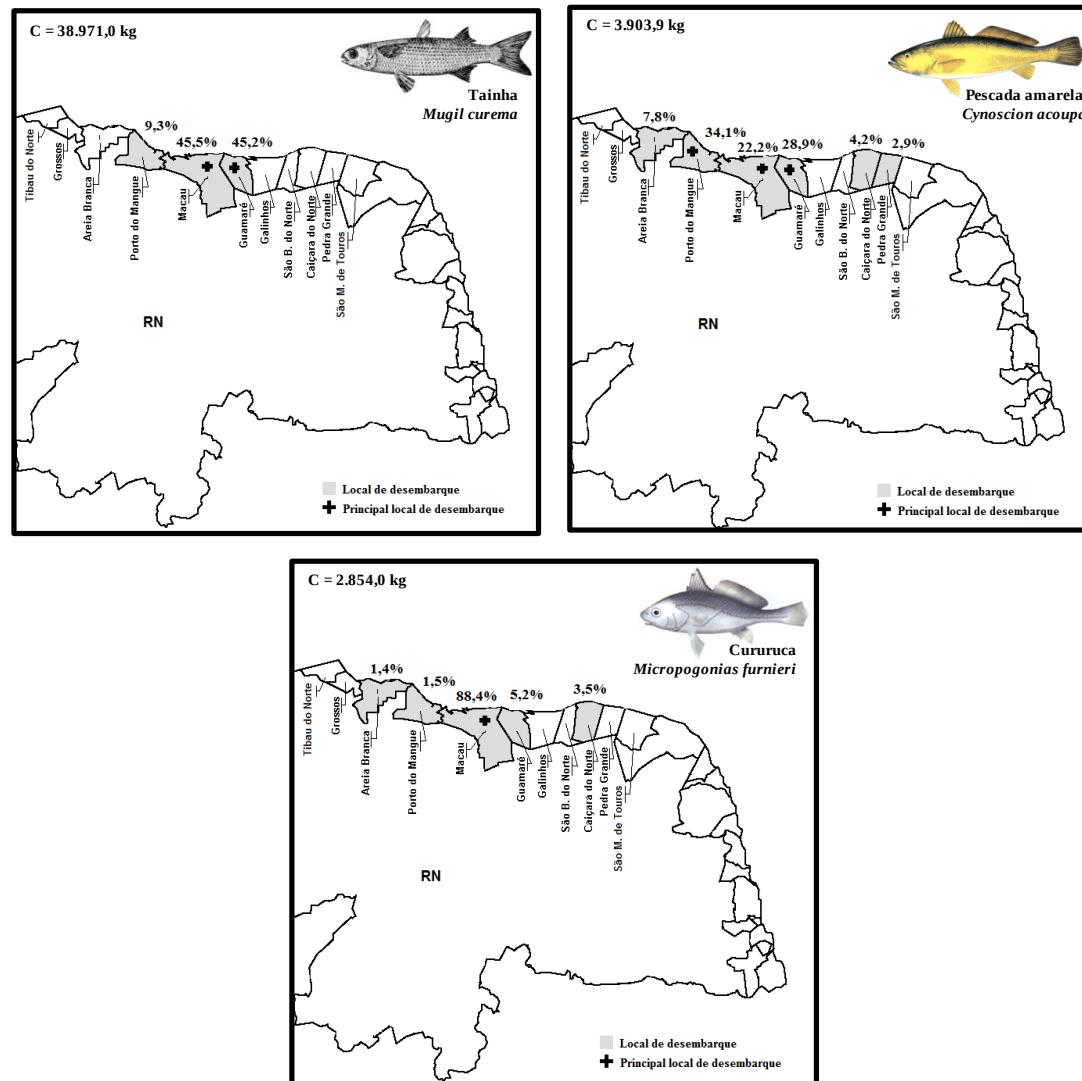


Figura 25 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato lamoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura, na estação seca.

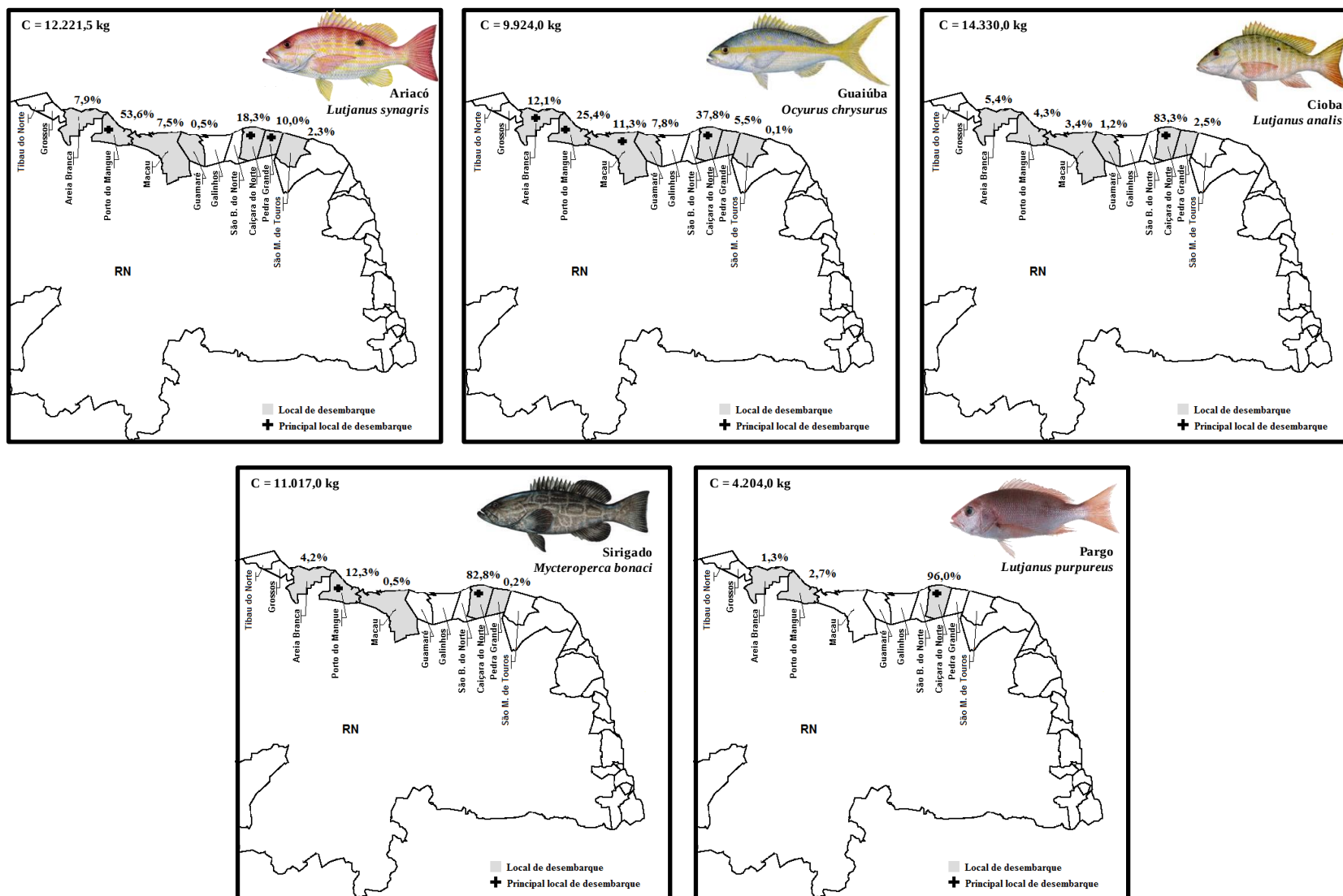


Figura 26 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato rochoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura, na estação seca.

A análise de agrupamento confirmou e complementou os resultados anteriores. O dendograma apresentou dois grupos distintos e uma observação atípica ($R_{\text{global}} = 0,75$ e $p = 0,1\%$), assemelhando-se a estrutura do *cluster* para o período total, em que, São Bento do Norte continuou sendo caracterizado como atípico, tanto na estação chuvosa quanto na seca, com um nível de dissimilaridade de 70,5%, devido a sua baixa participação na produção total capturada (0,1%) que a distinguiu da massa total de dados da matriz. Em relação aos dois grupos (“A” e “B”) o nível de dissimilaridade foi de 51,9% não havendo diferenças estacionais. O Grupo “A”, com nível de similaridade em 63,3%, composto pelos municípios de Guamaré, Caiçara do Norte, Galinhos e Macau, continuou sendo o mais representativo em termos de produção desembarcada (82,0%) e o Grupo “B”, que compreendeu os municípios de Porto do Mangue, Areia Branca, São Miguel de Touros e Pedra Grande, participaram com 17,9% da produção capturada e apresentaram similaridade de 60,7% (Figura 27).

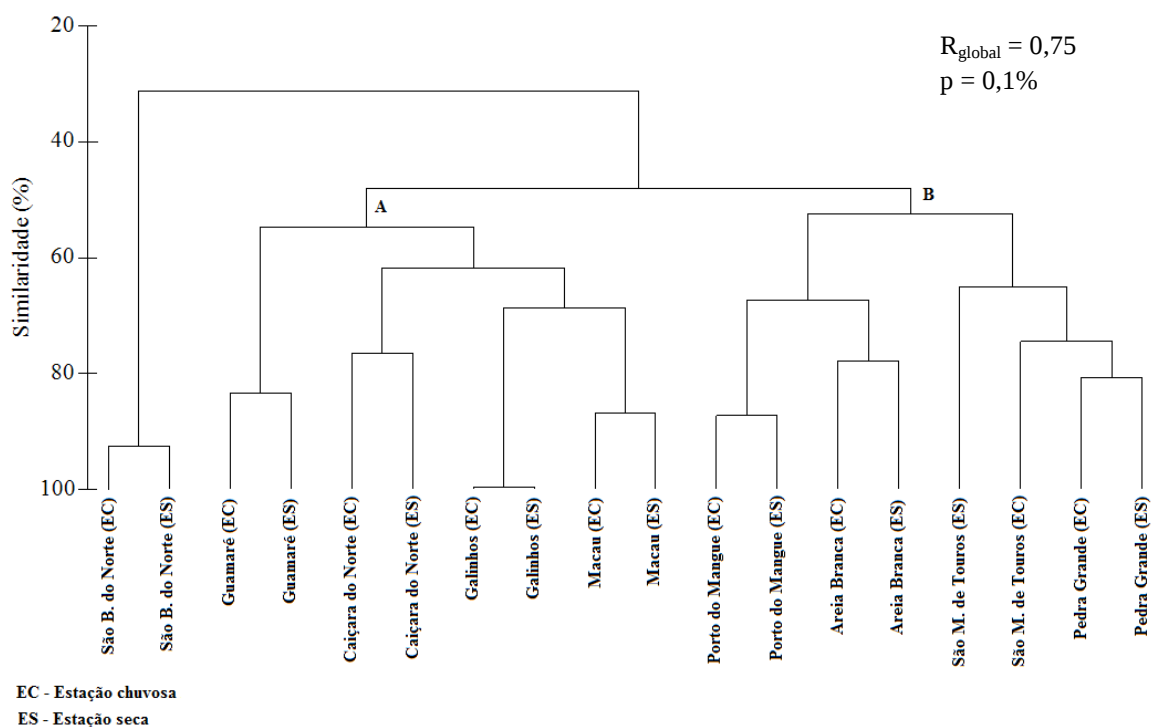


Figura 27 - Dendograma para a análise hierárquica de agrupamentos (matriz: Bray-Curtis e agrupamento: ligação média) dos dados de produção referente aos municípios do litoral setentrional do Rio Grande do Norte, considerando as estações chuvosa e seca.

De acordo com o SIMPER, foi observado que 44 espécies contribuíram para a similaridade do Grupo “A”, principalmente a tainha (9,6%), o peixe voador (8,8%) e o dourado (5,1%) e a similaridade do Grupo “B” foi definida pela participação de 42 espécies, sendo serra (10,0%) e ariacó (7,6%) as espécies mais representativas desse Grupo (Figura 28).

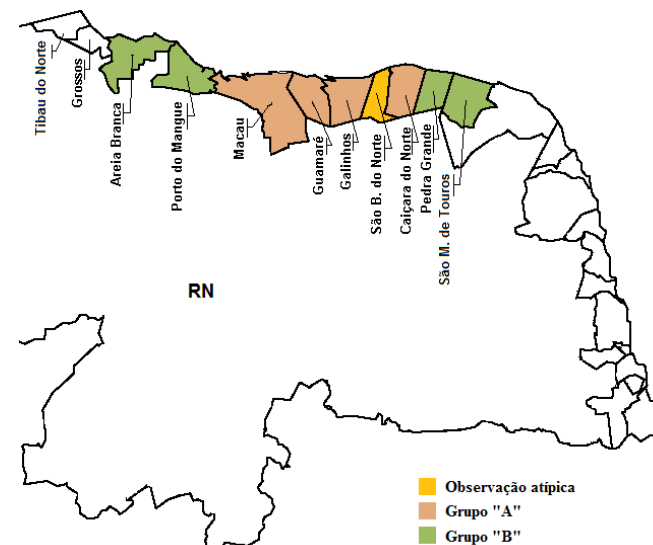
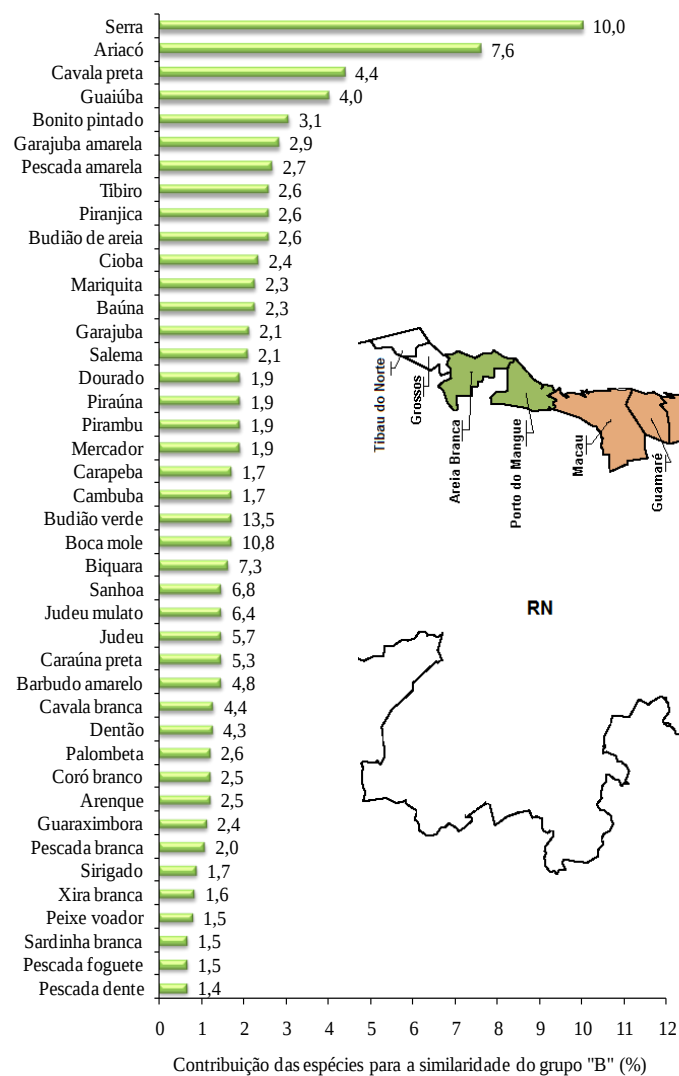
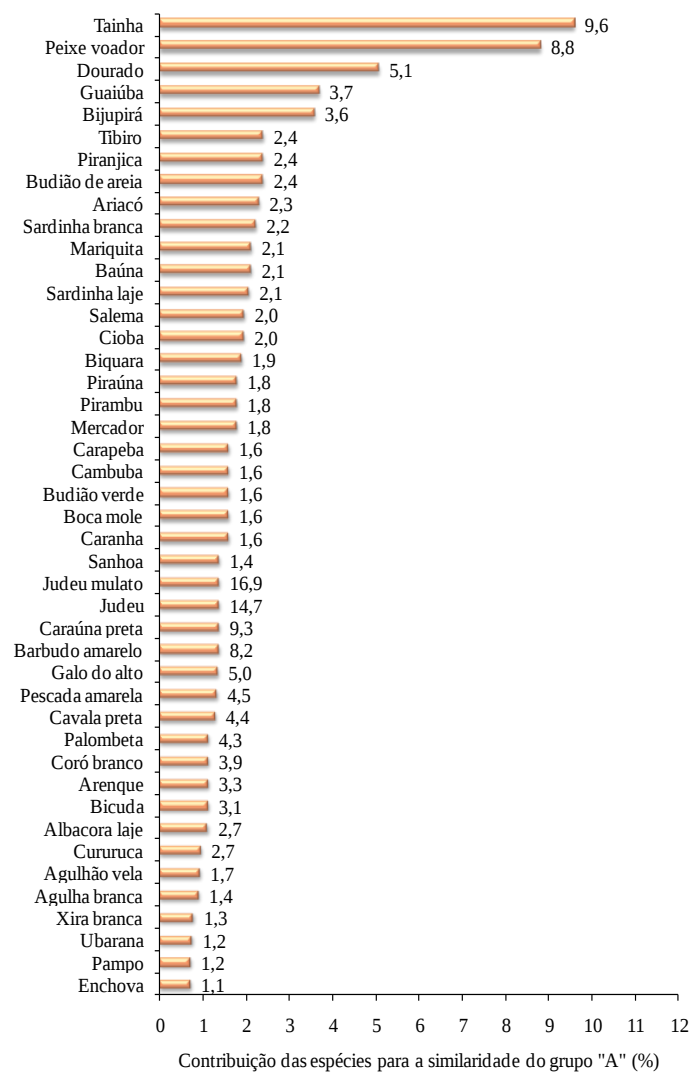


Figura 28 - Similaridade espacial da produção desembarcada baseada no resultado da análise hierárquica de agrupamento, destacando as espécies que contribuíram para a formação dos grupos "A" e "B" para o litoral setentrional do Rio Grande do Norte, considerando as estações chuvosa e seca.

3.3.1.4 Diversidade da ictiofauna marinha

Os valores estimados dos índices de diversidade (H'), equitabilidade (J) e riqueza (d) da ictiofauna desembarcada no litoral setentrional para o período total, foram os seguintes: $H' = 3,0$ nats/indivíduo, $J = 0,7$ e $d = 5,5$. Considerando as estações, os valores encontrados ficaram muito próximos dos estimados para o período total. Entretanto, na estação chuvosa os valores dos índices ecológicos foram baixos, quando comparados com os da estação seca (Tabela 3).

Tabela 3 - Valores estimados dos índices ecológicos da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, considerando o período total e as estações chuvosa e seca.

Índice ecológico	Período total	Estação chuvosa	Estação seca
Diversidade (H' - nats/indivíduo)	3,0	2,6	3,0
Equitabilidade (J)	0,7	0,5	0,7
Riqueza (d)	5,5	5,7	5,9

Quanto ao índice de dominância ($ID\%$), considerando o critério de classificação das espécies, os valores estimados para o período total demonstraram que das 76 espécies capturadas somente quatro foram dominantes ($ID \geq 1,0\%$), sendo estas: peixe voador (76,3%), tainha (14,2%), sardinha laje (4,5%) e sardinha branca (2,3%). Para as demais espécies, 22 apresentaram baixa dominância e 50 foram raras (Tabela 4).

Temporalmente, poucas espécies também foram dominantes, sendo quatro espécies na estação chuvosa e sete na estação seca. Quanto às de baixa dominância e raras, as quantidades foram as seguintes: (a) estação chuvosa - 21 de baixa dominância e 51 raras e (b) estação seca - 13 de baixa dominância e 58 raras. Analisando as espécies dominantes, a composição específica por ordem decrescente dos valores de $ID\%$ foi a seguinte: (a) estação chuvosa - peixe voador (82,1%), tainha (13,3%), sardinha laje (1,8%) e sardinha branca (1,0%) e (b) estação seca - peixe voador (61,5%), tainha (14,8%), sardinha laje (12,4%), sardinha branca (6,4%), agulha (2,1%), ariacó (1,7%) e serra (1,6%) (Tabela 5).

Correlacionando essas informações, foi possível verificar diferentes padrões de diversidade das espécies quanto à estacionalidade. De acordo com o índice de dominância, na estação chuvosa, aproximadamente 95,0% da abundância de peixes foi distribuída a poucas espécies (quatro no total), reduzindo assim, a diversidade nos seus dois componentes: variedade e abundância relativa, contrastando com a estação seca, que apresentou mais espécies (sete no total).

Na pesca, esse padrão é explicado pela biologia das espécies capturadas e a dinâmica das pescarias. Como mostrado na tabela 5, na estação chuvosa, o peixe voador apresentou um alto valor de ID%, caracterizando-a como espécie principal, seguida de três espécies secundárias: tainha, sardinha laje e sardinha branca. Na estação seca, o peixe voador também foi a principal espécie capturada, porém com um número maior de espécies secundárias (seis no total). Esse fato é devido às características do peixe voador que é um peixe de pequeno porte, pelágico, forma cardumes de numerosos indivíduos e está mais susceptível à pesca no primeiro semestre do ano, principalmente entre os meses de abril e junho, época de chuvas, período em que há um aumento no esforço de pesca. Assim, essas características fazem com que a proporção dessa espécie seja alta em relação às demais nas duas estações, principalmente na chuvosa.

Tabela 4 - Valores do índice de dominância ponderal (ID%) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Espécie	ID%	Espécie	ID%
Peixe voador (<i>H. affinis</i>)	76,31	Bijupirá (<i>R. canadum</i>)	0,01
Tainha (<i>M. curema</i>)	14,17	Garajuba amarela (<i>C. bartholomaei</i>)	0,01
Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	4,53	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,00
Sardinha branca (<i>P. harroweri</i>)	2,33	Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	0,00
Ariacó (<i>L. synagris</i>)	0,64	Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,00
Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	0,55	Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,00
Agulha (<i>H. brasiliensis</i>)	0,49	Xira branca (<i>H. aurolineatum</i>)	0,00
Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	0,29	Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,00
Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,14	Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	0,00
Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,04	Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,00
Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,03	Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,00
Cioba (<i>L. analis</i>)	0,03	Pescada foguete (<i>M. ancylodon</i>)	0,00
Tibiro (<i>O. saurus</i>)	0,03	Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	0,00
Piranjica (<i>K. sectatrix</i>)	0,03	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,00
Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	0,03	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00
Biquara (<i>H. plumierii</i>)	0,03	Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,00
Baúna (<i>L. griseus</i>)	0,03	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,00
Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,02	Ubarana (<i>E. saurus</i>)	0,00
Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	0,02	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,00
Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,02	Enchova (<i>P. saltatrix</i>)	0,00
Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,02	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,00
Mero (<i>E. itajara</i>)	0,02	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,00
Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,02	Espada (<i>T. lepturus</i>)	0,00
Cambuba (<i>H. parra</i>)	0,02	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,00
Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,02	Xaréu amarelo (<i>C. hippos</i>)	0,00
Boca mole (<i>L. breviceps</i>)	0,02	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,00
Budião verde (<i>N. usta</i>)	0,01	Olho de boi (<i>C. japonicus</i>)	0,00
Judeu (<i>M. littoralis</i>)	0,01	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00
Caraúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	0,01	Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,00
Barbudo amarelo (<i>P. virginicus</i>)	0,01	Bagre bandeira (<i>B. marinus</i>)	0,00
Judeu mulato (<i>M. americanus</i>)	0,01	Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,00
Arenque (<i>A. clupeioides</i>)	0,01	Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	0,00
Sanhoa (<i>G. luteus</i>)	0,01	Tamatarana (<i>M. incillis</i>)	0,00
Pargo olho de vidro (<i>L. vivanus</i>)	0,01	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00
Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	0,01	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,00
Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,01	Bagre cambueiro (<i>Arius</i> sp.)	0,00
Palombeta (<i>C. chrysurus</i>)	0,01	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00
Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,01	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00

Tabela 5 - Valores do índice de dominância ponderal (ID%) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, considerando as estações chuvosa e seca.

Estação chuvosa		Estação seca	
Espécie	ID%	Espécie	ID%
Peixe voador (<i>H. affinis</i>)	82,06	Peixe voador (<i>H. affinis</i>)	61,46
Tainha (<i>M. curema</i>)	13,30	Tainha (<i>M. curema</i>)	14,81
Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	1,78	Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	12,38
Sardinha branca (<i>P. harroweri</i>)	1,00	Sardinha branca (<i>P. harroweri</i>)	6,37
Ariacó (<i>L. synagris</i>)	0,57	Agulha (<i>H. brasiliensis</i>)	2,14
Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	0,50	Ariacó (<i>L. synagris</i>)	1,73
Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	0,15	Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	1,63
Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,09	Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	0,61
Agulha (<i>H. brasiliensis</i>)	0,07	Biquara (<i>H. plumierii</i>)	0,24
Biquara (<i>H. plumierii</i>)	0,04	Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	0,12
Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,04	Garajuba amarela (<i>C. bartholomaei</i>)	0,08
Tibiro (<i>O. saurus</i>)	0,04	Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,05
Piranjica (<i>K. sectratix</i>)	0,04	Cioba (<i>L. analis</i>)	0,02
Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	0,04	Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,02
Baúna (<i>L. griseus</i>)	0,03	Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,02
Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,03	Tibiro (<i>O. saurus</i>)	0,02
Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	0,03	Piranjica (<i>K. sectratix</i>)	0,02
Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,02	Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	0,02
Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,02	Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,02
Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,02	Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,02
Cambuba (<i>H. parra</i>)	0,02	Baúna (<i>L. griseus</i>)	0,01
Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,02	Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,01
Boca mole (<i>L. breviceps</i>)	0,02	Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	0,01
Mero (<i>E. itajara</i>)	0,02	Mero (<i>E. itajara</i>)	0,01
Budiao verde (<i>N. usta</i>)	0,02	Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,01
Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,01	Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,01
Judeu (<i>M. littoralis</i>)	0,01	Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,01
Caraúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	0,01	Cambuba (<i>H. parra</i>)	0,01
Barbudo amarelo (<i>P. virginicus</i>)	0,01	Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,01
Judeu mulato (<i>M. americanus</i>)	0,01	Boca mole (<i>L. breviceps</i>)	0,01
Arenque (<i>A. clupeioides</i>)	0,01	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,01
Sanhoa (<i>G. luteus</i>)	0,01	Budiao verde (<i>N. usta</i>)	0,01
Cioba (<i>L. analis</i>)	0,01	Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,01
Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	0,01	Judeu (<i>M. littoralis</i>)	0,01
Palombeta (<i>C. chrysurus</i>)	0,01	Caraúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	0,01
Bijupirá (<i>R. canadum</i>)	0,01	Pargo olho de vidro (<i>L. vivanus</i>)	0,01
Garajuba amarela (<i>C. bartholomaei</i>)	0,00	Barbudo amarelo (<i>P. virginicus</i>)	0,01

Continuação...

Estação chuvosa		Estação seca	
Espécie	ID%	Espécies	ID%
Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	0,00	Judeu mulato (<i>M. americanus</i>)	0,01
Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,00	Arenque (<i>A. clupeoides</i>)	0,01
Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,00	Sanhoa (<i>G. luteus</i>)	0,01
Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,00	Bijupirá (<i>R. canadum</i>)	0,00
Xira branca (<i>H. aurolineatum</i>)	0,00	Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	0,00
Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,00	Palombeta (<i>C. chrysurus</i>)	0,00
Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,00	Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,00
Pargo olho de vidro (<i>L. vivanus</i>)	0,00	Xira branca (<i>H. aurolineatum</i>)	0,00
Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	0,00	Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,00
Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,00	Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	0,00
Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,00	Pescada foguete (<i>M. ancylodon</i>)	0,00
Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,00
Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	0,00	Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,00
Pescada foguete (<i>M. ancylodon</i>)	0,00	Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,00
Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,00	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,00
Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,00	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,00
Ubarana (<i>E. saurus</i>)	0,00	Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	0,00
Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,00	Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,00
Enchova (<i>P. saltatrix</i>)	0,00	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,00
Espada (<i>T.lepturus</i>)	0,00	Ubarana (<i>E. saurus</i>)	0,00
Xaréu amarelo (<i>C. hippos</i>)	0,00	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,00
Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,00	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,00
Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,00	Enchova (<i>P. saltatrix</i>)	0,00
Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,00	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00
Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,00	Espada (<i>T.lepturus</i>)	0,00
Olho de boi (<i>C. japonicus</i>)	0,00	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00
Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,00	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,00
Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,00	Olho de boi (<i>C. japonicus</i>)	0,00
Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00	Bagre bandeira (<i>B. marinus</i>)	0,00
Bagre bandeira (<i>B. marinus</i>)	0,00	Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,00
Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,00	Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,00
Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	0,00	Xaréu amarelo (<i>C. hippos</i>)	0,00
Tamatarana (<i>M. incillis</i>)	0,00	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00
Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,00	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,00
Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,00	Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	0,00
Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00	Tamatarana (<i>M. incillis</i>)	0,00
Bagre cambueiro (<i>Arius</i> sp.)	0,00	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00
Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00	Bagre cambueiro (<i>Arius</i> sp.)	0,00
Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00

3.3.1.5 Variação ecológico-estacional da diversidade

No formato ecológico-estacional, os índices ecológicos apresentaram variações entre os domínios pelágico e demersal e, em alguns casos, entre as estações chuvosa e seca.

Para a diversidade, os valores variaram de 0,93 a 2,54 nats/indivíduo, em que, o ambiente demersal de substrato lamoso apresentou os menores níveis, em torno de 0,94 nats/indivíduo, o ambiente pelágico os médios níveis (1,76 nats/indivíduo) e os ambientes demersais de substrato arenoso e rochoso os maiores níveis (2,50 nats/indivíduo). Em relação às estações chuvosa e seca, o ambiente pelágico foi o que indicou a maior diferença no valor de diversidade entre as estações, com H' 1,3 vezes maior na estação seca (1,97 nats/indivíduo) do que na estação chuvosa (1,55 nats/indivíduo). O ambiente demersal apresentou valores muito próximos entre as estações, mas para o substrato arenoso e rochoso a diversidade foi maior na estação chuvosa, enquanto para o substrato lamoso, na estação seca (Figura 29).

Quanto à equitabilidade (J), esta variou de 0,33 a 0,90, sendo o valor mínimo registrado para o ambiente demersal de substrato lamoso e o valor máximo para o ambiente demersal de substrato arenoso. Em relação às estações, do mesmo modo que para a diversidade, foi evidenciado que o ambiente pelágico apresentou grandes diferenças, com equitabilidade maior na estação seca ($J = 0,71$) do que na chuvosa ($J = 0,56$). Nos outros ambientes, diferenças estacionais significativas não foram observadas, porém os maiores valores de J na estação chuvosa foram registrados nos ambientes demersais de substrato arenoso e rochoso e na estação seca no demersal de substrato lamoso (Figura 29).

Em relação à riqueza (d), a amplitude foi de 1,20 a 2,38, sendo o ambiente pelágico aquele em que o valor mínimo foi observado tanto na estação chuvosa ($d = 1,20$), quanto na estação seca ($d = 1,23$), e o ambiente demersal de substrato rochoso, o valor máximo em ambas as estações (chuvoso com $d = 2,32$ e seco com $d = 2,38$) (Figura 29).

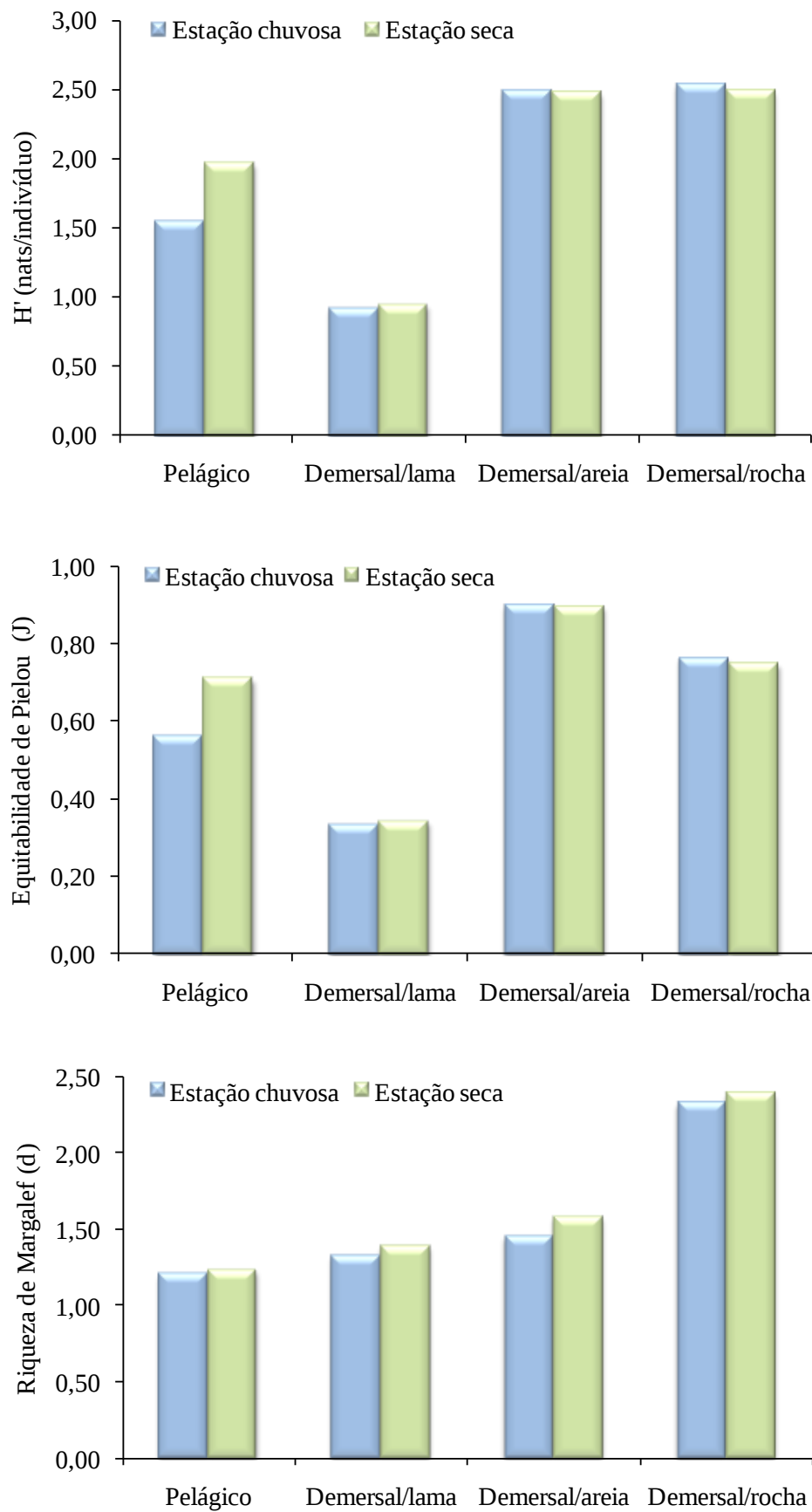


Figura 29 - Variação estacional dos índices ecológicos considerando as cadeias pelágica e demersal (substratos de lama, areia e rocha) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

O índice de dominância (ID%) apresentou uma grande amplitude na quantidade de espécies dominantes por tipo de ambiente e dentre estes, pequena amplitude estacional.

Das 16 espécies capturadas no ambiente pelágico somente três e quatro foram dominantes nas estações chuvosa e seca, respectivamente, sendo estas: (a) estação chuvosa: peixe voador (96,4%), sardinha laje (2,1%) e sardinha branca (1,1%) e (b) estação seca: peixe voador (73,8%), sardinha laje (14,9%), sardinha branca (7,6%) e agulha (2,6%). Observa-se que a estacionalidade influenciou no nível de dominância dessas espécies, que para o peixe voador foi mais expressiva na estação chuvosa e para as sardinhas laje e branca, na estação seca (Tabela 6).

No ambiente demersal de substrato lamoso, das 16 espécies capturadas somente uma foi dominante, a tainha, com nível de 99,4% em ambas as estações. No ambiente demersal de substrato arenoso, 11 espécies foram dominantes, das 16 identificadas, não sendo evidenciada diferença estacional, sendo estas: tibi-ro, budião de areia, salema, pirambu, carapeba, budião verde, barbudo amarelo, sanhoa, coró branco, palombeta e camurim. Por fim, das 28 espécies do ambiente demersal de substrato rochoso, 10 foram dominantes na estação chuvosa e sete na estação seca. Por ordem decrescente encontram-se: (a) estação chuvosa: ariacó (43,8%), guaiúba (38,8%), biquara (3,1%), baúna (2,3%), mariquita (2,2%), mercador (1,6%), piraúna (1,4%), cambuba (1,4%), mero (1,3%) e pargo (1,2%) e (b) estação seca: ariacó (42,6%), guaiúba (35,9%), cioba (7,3%), pargo (4,9%), sirigado (1,4%), pargo olho de vidro (1,0%) e baúna (1,0%) (Tabela 6).

Tabela 6 - Variação estacional do índice de dominância ponderal (ID%) considerando as cadeias pelágica e demersal (substratos de lama, areia e rocha) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

Ambiente	Estação chuvosa		Estação seca	
	Espécie	ID%	Espécie	ID%
Pelágico	Peixe voador (<i>H. afinnis</i>)	96,4	Peixe voador (<i>H. afinnis</i>)	73,8
	Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	2,1	Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	14,9
	Sardinha branca (<i>P. harroweri</i>)	1,1	Sardinha branca (<i>P. harroweri</i>)	7,6
	Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	0,2	Agulha (<i>H. brasiliensis</i>)	2,6
	Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,1	Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	0,8
	Agulha (<i>H. brasiliensis</i>)	0,1	Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,3
	Piranjica (<i>K. sectatrix</i>)	0,0	Piranjica (<i>K. sectatrix</i>)	0,0
	Arenque (<i>A. clupeioides</i>)	0,0	Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,0
	Bijupirá (<i>R. canadum</i>)	0,0	Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	0,0
	Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,0	Arenque (<i>A. clupeioides</i>)	0,0
	Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	0,0	Bijupirá (<i>R. canadum</i>)	0,0
	Enchova (<i>P. saltatrix</i>)	0,0	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,0
	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,0	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,0
	Espada (<i>T. lepturus</i>)	0,0	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,0
	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,0	Enchova (<i>P. saltatrix</i>)	0,0
	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,0	Espada (<i>T. lepturus</i>)	0,0
Demersal (substrato lamoso)	Tainha (<i>M. curema</i>)	99,4	Tainha (<i>M. curema</i>)	99,4
	Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,3	Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,3
	Boca mole (<i>L. breviceps</i>)	0,1	Boca mole (<i>L. breviceps</i>)	0,1
	Judeu (<i>M. littoralis</i>)	0,1	Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,1
	Judeu mulato (<i>M. americanus</i>)	0,1	Judeu (<i>M. littoralis</i>)	0,0
	Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,0	Judeu mulato (<i>M. americanus</i>)	0,0
	Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,0	Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,0
	Pescada de dente (<i>I. parvipinnis</i>)	0,0	Pescada de dente (<i>I. parvipinnis</i>)	0,0
	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,0	Pescada foguete (<i>M. ancylodon</i>)	0,0
	Pescada foguete (<i>M. ancylodon</i>)	0,0	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,0
	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,0	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,0
	Bagre bandeira (<i>B. marinus</i>)	0,0	Bagre bandeira (<i>B. marinus</i>)	0,0
	Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,0	Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,0
	Tamatarana (<i>M. incillis</i>)	0,0	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,0
	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,0	Tamatarana (<i>M. incillis</i>)	0,0
	Bagre cambueiro (<i>Arius</i> sp.)	0,0	Bagre cambueiro (<i>Arius</i> sp.)	0,0

Continuação...

Ambiente	Estação chuvosa		Estação seca	
	Espécie	ID%	Espécie	ID%
Demersal (substrato arenoso)	Tibiro (<i>O. saurus</i>)	20,0	Tibiro (<i>O. saurus</i>)	19,5
	Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	19,1	Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	18,6
	Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	13,2	Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	12,8
	Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	9,8	Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	9,6
	Carapeba (<i>D. auratus</i>)	9,4	Carapeba (<i>D. auratus</i>)	9,2
	Budião verde (<i>N. usta</i>)	8,4	Budião verde (<i>N. usta</i>)	8,2
	Barbudo amarelo (<i>P. virginicus</i>)	5,5	Barbudo amarelo (<i>P. virginicus</i>)	5,4
	Sanhoa (<i>G. luteus</i>)	5,4	Sanhoa (<i>G. luteus</i>)	5,3
	Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	3,8	Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	3,7
	Palombeta (<i>C. chrysurus</i>)	3,6	Palombeta (<i>C. chrysurus</i>)	3,5
	Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	1,1	Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	3,1
	Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	0,4	Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	0,6
	Ubarana (<i>E. saurus</i>)	0,1	Ubarana (<i>E. saurus</i>)	0,2
	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,1	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,2
	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,1	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,1
	Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	0,0	Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	0,0
Demersal (substrato rochoso)	Ariacó (<i>L. synagris</i>)	43,8	Ariacó (<i>L. synagris</i>)	42,6
	Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	38,8	Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	35,9
	Biquara (<i>H. plumierii</i>)	3,1	Cioba (<i>L. analis</i>)	7,3
	Baúna (<i>L. griseus</i>)	2,3	Pargo (<i>L. purpureus</i>)	4,9
	Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	2,2	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	1,4
	Mercador (<i>A. moricandi</i>)	1,6	Pargo olho de vidro (<i>L. vivanus</i>)	1,0
	Piraúna (<i>C. fulva</i>)	1,4	Baúna (<i>L. griseus</i>)	1,0
	Cambuba (<i>H. parra</i>)	1,4	Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,9
	Mero (<i>E. itajara</i>)	1,3	Mero (<i>E. itajara</i>)	0,8
	Pargo (<i>L. purpureus</i>)	1,2	Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,7
	Carúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	0,9	Biquara (<i>H. plumierii</i>)	0,7
	Cioba (<i>L. analis</i>)	0,6	Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,6
	Garajuba amarela (<i>C. bartholomaei</i>)	0,3	Cambuba (<i>H. parra</i>)	0,6
	Pargo olho de vidro (<i>L. vivanus</i>)	0,2	Garajuba amarela (<i>C. bartholomaei</i>)	0,6
	Xira branca (<i>H. aurolineatum</i>)	0,2	Carúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	0,4
	Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,2	Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,3
	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,1	Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,1
	Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,1	Xira branca (<i>H. aurolineatum</i>)	0,1
	Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,1	Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,1
	Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,0	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,0
	Xaréu amarelo (<i>C. hippos</i>)	0,0	Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,0
	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,0	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,0
	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,0	Xaréu amarelo (<i>C. hippos</i>)	0,0
	Olho de boi (<i>C. japonicus</i>)	0,0	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,0
	Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,0	Olho de boi (<i>C. japonicus</i>)	0,0
	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,0	Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,0
	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,0	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,0
	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,0	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,0

3.3.1.6 Sumarização: bioecologia da ictiofauna marinha

As características morfológicas e sedimentares da plataforma continental do litoral setentrional do Rio Grande do Norte demonstraram três principais ambientes: área de ressurgência, zona estuarina e bancos areníticos, onde as espécies pelágicas e demersais exibiram diferentes comportamentos.

Ambiente pelágico

O domínio pelágico se configurou como um ambiente simples, pois a composição de sua ictiofauna apresentou baixa riqueza específica (16 espécies), entretanto, de alta abundância em produção, quando comparada com o ambiente demersal (439.723,1 kg, que correspondeu a 62,9% da produção total capturada) tendo peixe voador, dourado, sardinha branca e sardinha laje como as espécies de maior representatividade quanto ao volume de captura (379.069 kg).

Essa alta abundância correspondeu principalmente à captura do peixe voador em uma importante zona do ambiente pelágico, uma área de ressurgência de quebra de plataforma, denominada “água dos voadores”, localizada a aproximadamente 37.000 m da costa, a oeste do alto estrutural de Touros. Segundo El-Deir (1998), essa área apresenta grande produtividade primária, pois a pequena distância entre a costa e o talude e a baixa tensão de cisalhamento dos ventos sob a topografia submarina favorecem o surgimento do fenômeno de ressurgência, dinâmica que configura a alta estacionalidade da produtividade primária, que é mais pronunciada na época de chuvas. Este fato explica a diferença estacional nos valores estimados dos índices de diversidade, que na estação chuvosa foram inferiores ($H' = 1,55$; $J = 0,56$ e $d = 1,20$) aos da estação seca ($H' = 1,97$; $J = 0,71$ e $d = 1,23$) devido ao alto índice de dominância do peixe voador na estação chuvosa ($ID = 82,1\%$) quando comparado ao da estação seca ($ID = 61,5\%$).

De acordo com Khokiattiwong, Mahon e Hunte (2000), o peixe voador é um exocetídeo epipelágico de pequeno porte amplamente distribuído em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, ocorrendo na costa oeste da África e na leste das Américas do Norte e Sul entre o Canadá e o Nordeste do Brasil, sendo muito abundante e economicamente importante na região do Caribe, principalmente em Barbados (Figura 30).



Fonte: www.fishbase.org

Figura 30 - Mapa da distribuição do peixe voador, *Hirundichthys affinis*, destacando Barbados na região do Caribe como a principal área de pesca no mundo.

Além da importância comercial, o peixe voador exerce importante papel na cadeia trófica do ambiente epipelágico, uma vez que são predadores generalizados e sua dieta compreende macroplâncton (copépodes, decápodes larvais, moluscos, salpas e até mesmo sifonóforos), bem como larvas de peixes, incluindo pós-larvas de peixe voador (LONGHURST; PAULY, 2007), hábito alimentar que o classifica como espécie forrageira, sendo essencial na transferência de energia para os grandes pelágicos como: atum (*Thunnus thynnus*), tubarão (*Carcharhinus* sp.), agulhão (*Istiophorus albicans*) e dourado (*Coryphaena hippurus*) (VASKE JÚNIOR *et al.*, 2005),

Essa baixa posição na cadeia trófica sugere que o peixe voador tenha estratégias oportunísticas, refletidas na sua dinâmica populacional, como crescimento rápido e reprodução precoce. Duas pesquisas realizadas na região Nordeste do Brasil para o *H. affinis* comprovam esse comportamento. A primeira, quanto ao estudo do crescimento, Lessa e Bezerra Júnior (2004) concluíram através da técnica dos anéis etários em otólitos que o peixe voador possui elevado coeficiente de crescimento ($K = 1,9/\text{ano}$), baixo comprimento máximo

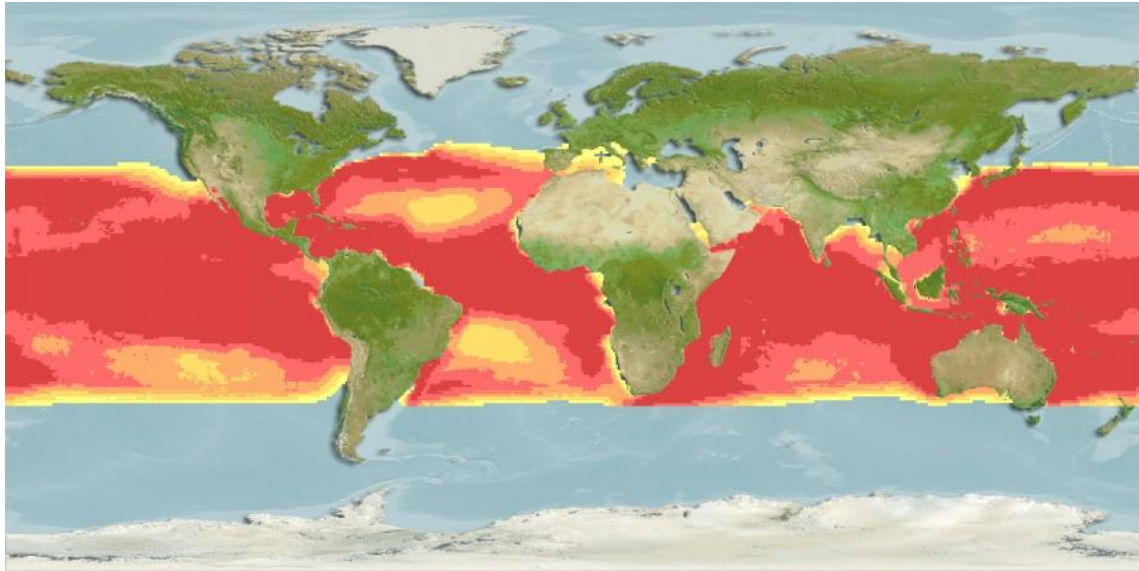
teórico ($L_{\infty} = 29,9$ cm) e baixa longevidade ($t_{\text{máx}} = 3,0$ anos) e a segunda, em relação à reprodução, Araújo e Chellappa (2002b) utilizando o método das fases de desenvolvimento ovacitário classificaram a sua desova como total ocorrendo nos meses de maio a junho e estimaram a fecundidade absoluta média em 5.400 ovócitos (diâmetro médio de 2,3 mm) e o comprimento médio de primeira maturação gonadal de 23,8 cm para os machos e 23,0 cm para as fêmeas, correspondendo a uma idade de aproximadamente 10 meses.

Acrecenta-se ainda, que a maior disponibilidade do peixe voador, segundo os pescadores entrevistados, ocorreu na estação chuvosa porque é quando a água está mais “limpa” devido à ação mais branda dos ventos, que coincide com a época de reprodução da espécie, tendo sua ova como principal produto de comercialização.

O significado dessas observações biológicas em termos de variabilidade ambiental pode ser esclarecida pela movimentação das massas de água. Longhurst e Pauly (2007) estudando a ictiofauna nos mares tropicais sugeriram duas explicações para a ocorrência da desova de espécies de plataforma continental em épocas de baixa tensão de cisalhamento do vento. Primeiro, a desova ocorre quando a coluna de água tem maior probabilidade de estar bem estratificada e quando camadas abundantes de organismos do plâncton estão disponíveis para a nutrição das larvas dos peixes que, pelo menos em certas circunstâncias, parecem ser incapazes de obter um retorno suficiente de energia com a busca das presas em uma coluna de água bem misturada, onde o plâncton não está estratificado. Segundo, durante os períodos de ventos mais suaves, é menos provável que ocorra uma grande dispersão de larvas de peixes para fora da costa, favorecendo assim, um crescimento rápido com formação de comunidades equilibradas.

A segunda espécie mais abundante quanto ao volume de captura registrado no presente estudo foi o dourado (73.921,0 kg), que apesar de não ter sido uma espécie classificada como dominante pelo ID% ($ID \cong 0,07\%$), apresentou uma relação interespecífica com o peixe voador de presa-predador e interessante padrão de comportamento.

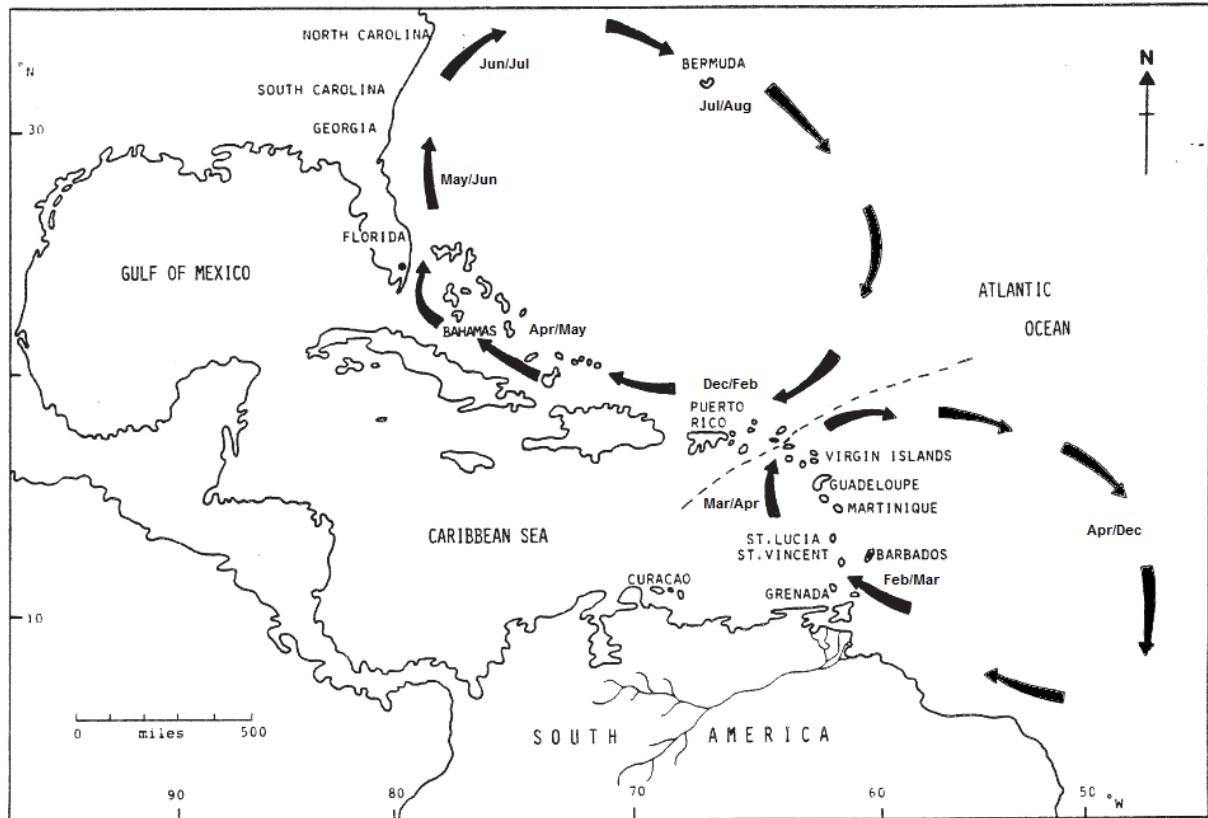
De acordo com Kraul (1999), Mahon (1999) e Zaouali e Missaoui (1999), o dourado sendo uma espécie epipelágica, formadora de cardumes, cosmopolita e com ampla distribuição em águas tropicais e subtropicais do Atlântico, Índico e Pacífico (Figura 31), realiza grandes migrações tróficas e reprodutivas, características que proporcionam o sustento de importantes pescarias comerciais em todo o mundo, sendo sua safra comumente observada durante o verão no hemisfério Norte e no inverno no hemisfério Sul, fato último constatado no presente trabalho, na estação chuvosa.



Fonte: www.fishbase.org

Figura 31 - Mapa da distribuição do dourado, *Coryphaena hippurus*, no mundo.

Em relação aos seus padrões de migração, Oxenford e Hunte (1986) propuseram dois circuitos migratórios: (a) circuito migratório nordeste, incluindo as ilhas do norte do Caribe, o sudeste dos Estados Unidos e as Bermudas e (b) circuito migratório sudeste, agrupando as ilhas do sudeste do Caribe e a costa Norte e Nordeste do Brasil. No circuito nordeste, a migração ocorre no sentido noroeste, onde os indivíduos no mês de fevereiro estão nas proximidades de Porto Rico, passando pelas Bahamas em abril/maio, indo até a Flórida e Geórgia em maio/junho, Carolina do Norte e Carolina do Sul em junho/julho, e então retornam em direção sudeste, pelo Atlântico, passando pelas Bermudas em julho/agosto e atingindo às Ilhas Virgens e Porto Rico novamente em novembro/dezembro. No circuito sudeste, a migração é no sentido norte, passando por Granada em fevereiro/março, St. Vicent, Barbados, St. Lucia e Martinica em março/abril, retornando em direção sudeste pelo Atlântico, até a costa nordeste da América do Sul em abril/dezembro, quando o Brasil compartilha desse estoque, com retorno à Granada em dezembro/janeiro (Figura 32).



Fonte: OXENFORD; HUNTE (1986).

Figura 32 - Circuitos migratórios nordeste e sudeste dos estoques de dourado (*Coryphaena hippurus*) no Atlântico Central.

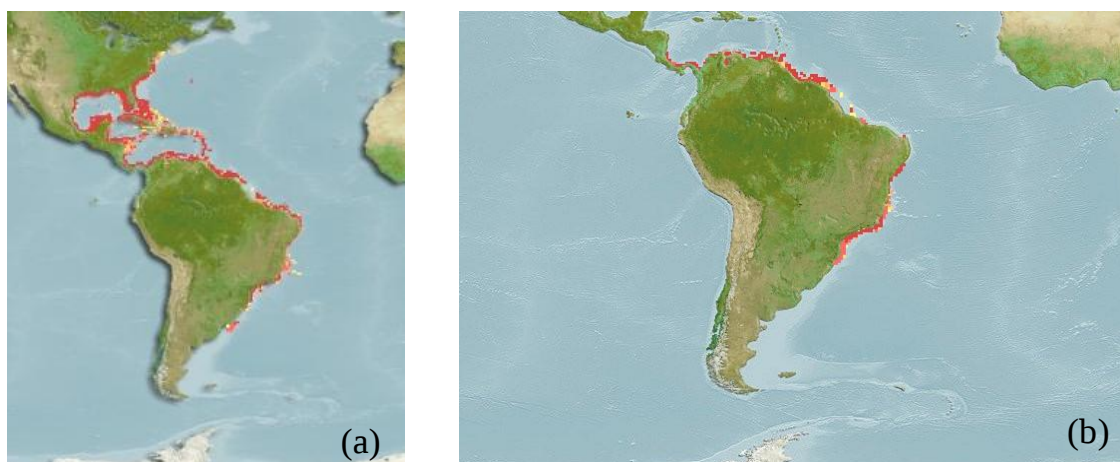
No Brasil foi verificado que além do estoque partilhado com o Caribe (circuito sudeste) até a porção setentrional da região Nordeste, outro estoque foi evidenciado na parte oriental entre os Estados do Rio Grande do Norte e Bahia chegando até o Espírito Santo. Com isso, foi sugerido um terceiro circuito migratório, restrito a costa leste do Brasil, onde os indivíduos nos meses de maio a julho estão próximos à costa do Rio Grande do Norte e Pernambuco, passando pela Bahia de setembro a outubro, até chegarem ao Espírito Santo em novembro com retorno ao Rio Grande do Norte em maio (DUARTE NETO *et al.*, 2008).

Quanto à dieta alimentar, em uma pesquisa em Barbados no mar do Caribe, o dourado foi considerado um predador não seletivo, alimentando-se de pequenas espécies de peixes pelágicos (*e.g.* *Hirundichthys affinis*, *Dactylopterus volitans*, *Balistes capriscus*), juvenis de grandes pelágicos oceânicos (*e.g.* *Thunnus* sp. e *Coryphaena hippurus*) e larvas de espécies neríticas e bênticas (*e.g.* *Lagocephalus* sp.), assim como invertebrados (*e.g.* cefalópodes, gastrópodes, misidáceas e celenterados) e algas (*e.g.* *Sargassum* sp.), tendo os peixes voadores (*Dactylopterus volitans* e *Hirundichthys affinis*) como as presas mais importantes em sua dieta (OXENFORD; HUNTE, 1999).

Em relação ao crescimento, estudo realizado na região Nordeste do Brasil com *C. hippurus*, utilizando a técnica da leitura de incrementos diários em otólitos *sagitta*, apresentou os seguintes valores estimados dos parâmetros de crescimento: $L_{\infty} = 194,1$ cm; $K = 0,89/\text{ano}$; $t_0 = 0,08/\text{ano}$ e $t_{\text{máx.}} = 8$ anos (LESSA; SANTANA; NOGUEIRA, 2004) e Massutí e Morales-Nin (1997) estudando sobre a reprodução do dourado na Ilha da Marjoca no Mediterrâneo concluíram que a desova é do tipo parcelada e estimaram a fecundidade média relativa em 134 ovos/g e o comprimento médio de primeira maturação gonadal em 54,5 cm para as fêmeas e 61,8 cm para os machos, correspondendo a uma idade de aproximadamente 5 meses.

Por fim, as duas últimas espécies mais abundantes e dominantes do ambiente pelágico foram os clupeídeos: sardinha branca (ID% = 2,3%) e sardinha laje (ID% = 4,5%). Diferentemente do peixe voador e do dourado, que ocorreram concomitantemente na área de ressurgência, apresentando uma relação interespecífica de predador-presa; as sardinhas foram capturadas próximas à costa, em áreas com substrato predominantemente de lama terrígena onde a frota atua adjacente às plataformas de petróleo, tendo como principal local de desembarque o município de Macau.

Segundo Menezes *et al.* (2003), as sardinhas laje e branca são espécies pelágicas, formadoras de cardumes com ampla distribuição, sendo a primeira em águas tropicais e subtropicais do Atlântico ocidental, do Golfo do Maine nos Estados Unidos até Santa Catarina no Brasil e a segunda do Atlântico ocidental sul até o sul do Brasil (Figura 33). Acrescenta-se ainda, que no Brasil, a sardinha laje é encontrada em maior abundância entre as isóbatas de 20 e 80 m ao longo da área compreendida entre os Estados do Rio de Janeiro (Cabo de São Tomé, 22°S) e Santa Catarina (Cabo de Santa Marta, 28°S) (FELTRIM; SCHWINGEL, 2005).



Fonte: Fishbase.org

Figura 33 - Mapa da distribuição da sardinha laje, *Opisthonema oglinum* (a) e da sardinha branca, *Pellona harroweri* (b) no mundo.

No Golfo do México, a sardinha laje é um importante recurso da pesca artesanal, principalmente das pescarias com arrastão-de-praia, realizadas no *Campeche Bank*. Essa pescaria, desde a década de 90, se configura como o principal suporte econômico da população da cidade de Celestún (VEGA-CENDEJAS; HERNÁNDEZ; ARREGUÍN-SÁNCHEZ, 1994). Nessa localidade, um estudo sobre a biologia da *O. oglinum* foi realizado com o objetivo de estimar alguns dos parâmetros de crescimento, reprodução e alimentação, tendo os seguintes resultados: $L_{\infty} = 17,7$ cm; $K = 0,25/\text{ano}$; $t_{\text{máx.}} = 15$ anos e fecundidade absoluta média de 48.454 ovócitos. Em relação à dieta alimentar, segundo Vega-Cendejas, Mexicano-Cíntora e Arce (1997), o item mais importante foi microcrustáceos bênticos dos gêneros *Ampelisca* e *Cumacea*, porém mudanças na dieta foram observadas quanto à sazonalidade, estágio reprodutivo e idade, classificando a espécie com não seletiva, alimentando-se também de zooplâncton (*Acartia lilljeborgi*, zoeas de braquiúros, misis de peneídeos e ostracodas), moluscos (*Anachis pulchella* e *Brachiodonte citrinus*), decápodes braquiúros, pequenos peixes, macrófitas e detritos.

No Brasil, Feltrim e Schwingel (2005) estudaram a dinâmica populacional da sardinha laje nas regiões Sudeste-Sul. Para o estudo de idade e crescimento, esses autores utilizaram o método dos anéis etários (otólitos) que resultou nas seguintes estimativas: $L_{\infty} = 21,6$ cm; $K = 0,35/\text{ano}$; $t_0 = -2,15$ anos e $t_{\text{máx.}} = 15$ anos. Quanto à época de reprodução, esta foi indicada pela variação mensal do fator de condição (K), sendo nos meses de novembro a fevereiro o período de maior atividade reprodutiva (coincidindo com a época de maior captura registrada no presente trabalho). Entretanto, na região Nordeste do Brasil, os valores dos parâmetros de crescimento estimados por Lessa, Nóbrega e Nogueira (2004) e de reprodução por Lino (2003), para a mesma espécie foram diferentes em relação àqueles estimados para as regiões Sudeste-Sul ($L_{\infty} = 31,8$ cm; $K = 1,46/\text{ano}$; $t_0 = -0,06$ anos; $t_{\text{máx.}} = 3$ anos e $L_{50} = 11,7$ cm). Os autores justificam que essa diferença se deve provavelmente ao gradiente latitudinal.

Diante de todas essas descrições bioecológicas foi possível compreender porque o domínio pelágico apresentou uma alta abundância em biomassa da ictiofauna. Primeiro pela existência de uma área de ressurgência, segundo pelas características biológicas das principais espécies representantes desse domínio (alimentação não seletiva, baixa longevidade e rápida multiplicação dos indivíduos de peixe voador, dourado, sardinha branca e sardinha laje) e terceiro por suas relações interespecíficas (cadeia trófica curta, favorecendo uma maior eficiência ecológica e aumentando a razão entre produção e biomassa).

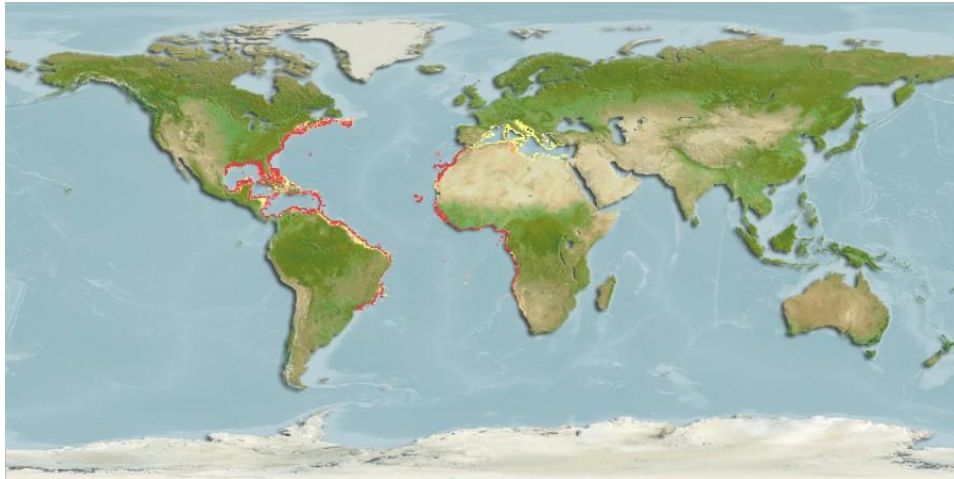
Ambiente demersal de substrato lamoso

O domínio demersal apresentou-se como um ambiente complexo, pois a composição da ictiofauna exibiu alta riqueza específica (60 espécies), mas de baixa produção (37,1% da produção total capturada), tendo a tainha (representante do substrato lamoso) e várias espécies das famílias Lutjanidae, Carangidae e Haemulidae (representantes do substrato areno-rochoso) como aquelas de maior representatividade quanto ao volume de captura.

O ambiente demersal de substrato lamoso foi representado por três importantes zonas estuarinas: Apodi-Mossoró, Açu e Guamaré-Galinhos. No entanto, essas áreas pouco contribuem para o aumento da produtividade da zona costeira, devido ao barramento das principais bacias hidrográficas e as altas taxas de evapotranspiração potencial, aspectos que caracterizam esses estuários como hipersalinos.

Dessa forma, esse ecossistema quando comparado com o pelágico e com o demersal/areno-rochoso apresentou baixos índices de diversidade ($H' = 0,94$; $J = 0,33$ e $d = 1,35$), devido ao alto nível de dominância de uma única espécie, a tainha, tanto na estação chuvosa quanto na seca ($ID = 99,4\%$). Apesar dessa não estacionalidade no índice de diversidade, o maior volume de captura da tainha foi registrado na estação chuvosa (duas vezes maior do que na estação seca), sendo os estuários Açu e Guamaré-Galinhos as principais áreas de pesca e Macau e Guamaré os principais municípios de desembarque da produção capturada. Essa significativa participação é justificada por suas características biológicas, primeiro por se tratar de uma espécie estuarina e segundo pelas variações estacionais do ambiente que habita que correlacionadas explicam sua dinâmica.

De acordo com Oliveira e Soares (1996), os mugilídeos possuem uma ampla distribuição geográfica, sendo encontrados em águas tropicais e subtropicais no mundo todo (Figura 34). Normalmente as espécies do gênero *Mugil* são encontradas em zonas estuarinas e lagunares durante sua fase de crescimento, devido à grande riqueza de alimento nessas áreas. Entretanto, no período reprodutivo, os indivíduos migram para a zona costeira, procedimento facilitado por suas características eurihalinas (FRANCO; BASHIRULLAH, 1992). No Brasil, esse gênero é representado por sete espécies: *M. curema*, *M. curvidens*, *M. incilis*, *M. liza*, *M. platanus*, *M. gaimardianus* e *M. trichodon* (MENEZES *et al.*, 2003).



Fonte: Fishbase.org

Figura 34 - Mapa da distribuição da tainha, *Mugil curema*, no mundo.

Quanto ao hábito alimentar, os mugilídeos possuem a capacidade de adaptação a alimentos de diversas origens, diferenciando sua dieta de acordo com a fase do ciclo de vida, sendo considerados detritívoros, iliófagos, herbívoros, onívoros, fitoplanctófagos e zooplanctófagos (FRANCO; BASHIRULLAH, 1992). Um estudo realizado na Lagoa do Açu/RJ com a espécie *M. curema* reforça essa diversificação na composição alimentar, em que, os itens alimentares pertenceram a diferentes grupos taxonômicos: diatomáceas, copépodes, dinoflagelados, poliquetas, além da presença de detritos de origem orgânica e sedimentos inorgânicos, classificando a espécie como não seletiva (DEUS *et al.*, 2007).

Em relação aos aspectos da reprodução e do crescimento, espécies do gênero *Mugil* parecem ter estratégias equilibradas, conforme os resultados apresentados em vários estudos. No Golfo de Pária/Caribe, a época de desova da *M. curema* é entre novembro e julho, com pico em junho/julho, coincidindo com o início do período chuvoso. A frequência de desova foi considerada total individual, mas com desova parcelada da população, dando origem a duas classes etárias anuais (SOLOMON; RAMNARINE, 2007). Na região estuarino-lagunar de Cananéia/SP, a época de reprodução da *M. platanus* ocorre entre os meses de junho e outubro (ANDRADE-TALMELLI *et al.*, 1996). Na Baía de Paranaguá/PR, o comprimento médio de primeira maturação gonadal de fêmeas de *M. platanus* foi estimado em 41,2 cm com idade correspondente a 4 anos (ESPER; MENEZES; ESPER, 2000) e nas regiões Sudeste-Sul do Brasil, os parâmetros de crescimento e reprodução estimados para o *M. platanus* foram: $L_{\infty} = 73,4$ cm; $K = 0,24/\text{ano}$; $t_0 = -0,18$ e $L_{50} = 35,0$ cm, que corresponde a idade de 2,6 anos (MIRANDA; MENDONÇA; CERGOLE, 2006).

Ambiente demersal de substrato areno-rochoso

O ambiente demersal de substrato areno-rochoso foi representado por duas estruturas: bancos areníticos dispostos ao longo da plataforma interna e *beachrocks* na plataforma externa, sendo o carbonato inorgânico o principal composto sedimentar.

A composição da ictiofauna desse ambiente apresentou alta riqueza específica (43 espécies), altos índices de diversidade ($H' \cong 2,50$; $J \cong 0,82$ e $d \cong 1,93$) e baixa produção quando comparado com os ambientes anteriores, devido à pequena abundância individual das espécies e sem flutuações estacionais. Consequentemente, esse comportamento refletiu no valor do ID%, que apresentou grande quantidade de espécies dominantes e poucas raras, principalmente das famílias Haemulidae, Serranidae e Lutjanidae (e.g. biquara, mercador, sirigado, garoupa, piraúna, ariacó, cioba, pargo, baúna e guaiúba).

Essa estrutura reforça a teoria de que os ambientes com formação de fundo consolidado, incluindo fundos arenosos, de cascalho ou misto nas adjacências, apresentam uma enorme exuberância e diversidade (FLOETER; GASPARINI, 2000). No Atlântico ocidental tropical, em locais onde a plataforma apresenta fundos acidentados areno-rochosos, a diversidade da ictiofauna é representada principalmente pelas famílias Lutjanidae, Serranidae e Haemulidae (LOWE-McCONNELL, 1999).

Revisando trabalhos sobre dinâmica populacional foi observado que as espécies habitantes do substrato areno-rochoso apresentam ciclo de vida longo, desova prolongada e dieta não especializada, características que explicam a alta diversidade nesse ambiente. Como exemplos, foram encontradas as seguintes estimativas: *L. jocu*, $L_{\infty} = 71,2$ cm; $K = 0,11/\text{ano}$ e $t_{\text{máx.}} = 50$ anos; *O. chrysurus*, $L_{\infty} = 62,0$ cm; $K = 0,05/\text{ano}$ e $t_{\text{máx.}} = 80$ anos e *L. purpureus*, $L_{\infty} = 92,9$ cm; $K = 0,10/\text{ano}$ e $t_{\text{máx.}} = 50$ anos (DIEDHIOU; FERREIRA; REZENDE, 2004; REZENDE; FERREIRA, 2004; SANTOS; COSTA; BRAGA, 2007; XIMENES; FONTELES FILHO, 1988). Quanto aos aspectos da reprodução e alimentação, *H. sciurus*, *H. flavolineatum*, *L. purpureus*, *L. analis*, *L. chrysurus*, *L. jocu*, *L. synagris*, *L. apodus* e *O. chrysurus* possuem desova contínua e periódica, com dois picos de reprodução ao longo do ano e são espécies generalistas, pois em sua dieta alimentar, aproximadamente 25 grupos taxonômicos foram identificados (DUARTE; GARCÍA, 1999; FERREIRA *et al.*, 2004; MONTEIRO; GIARRIZZO; ISAAC, 2009; MORINIÈRE *et al.*, 2003; SOUZA; IVO; SOUZA, 2003).

Para uma melhor visualização de todos esses comentários, um sumário foi elaborado com as principais características ambientais dos domínios pelágico e demersal, assim como, da bioecologia das principais espécies da ictiofauna marinha explorada pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte (Tabela 7).

Tabela 7 - Sumário das principais características ambientais dos domínios pelágico e demersal e da bioecologia da ictiofauna marinha explorada pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

Características		Pelágico	Demersal	
			Substrato lamoso	Substrato areno-rochoso
Ambiente	Domínio	Área de ressurgência; ocorrência do fenômeno devido à quebra de plataforma localizada a oeste do alto estrutural de Touros, próximo ao município de Caiçara do Norte	Estuário; composição sedimentar: lama terrígena; sistemas estuarinos localizados nos municípios de Areia Branca, Macau e Guamaré/Galinhas	Bancos areníticos localizados ao longo da plataforma interna e <i>beachrocks</i> na plataforma externa; composição sedimentar principal: carbonato inorgânico
	Estacionalidade	Alta; produtividade primária ressurgida na época de chuvas	Média; produtividade primária moderada na época de chuvas	Baixa; constância oligotrófica
	Diversidade	Média, com dominantes	Baixa, com dominantes	Alta, sem dominantes
Principais espécies da ictiofauna	Espécies	Peixe voador (<i>H. affinis</i>), dourado (<i>C. hippurus</i>), sardinha branca (<i>P. harroweri</i>) e sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	Tainha (<i>M. curema</i>)	Ariacó (<i>L. synagris</i>), guaiúba (<i>O. chrysurus</i>), cioba (<i>L. analis</i>), sirigado (<i>M. bonaci</i>), pargo (<i>L. purpureus</i>) e biquara (<i>H. plumierii</i>)
	Alimentação	Não especializada	Não especializada	Não especializada
	Desova	Estacional; resposta rápida às variações do ambiente	Estacional; resposta rápida às variações do ambiente	Não-estacional; resposta constante durante o ano
	Taxa de crescimento	Alta	Média	Baixa
	Ciclo de vida	Curtos; maturação precoce; baixa longevidade	Médios; maturação mediana; média longevidade	Longos; maturação retardada; alta longevidade
	Comportamento	Uniforme, simples, formação de cardumes	Migratório, formação de cardumes	Complexo, baixa mobilidade
	Resposta ao tipo de ambiente	Alta abundância com grandes flutuações devido à migração e rápida multiplicação	Média abundância com flutuações moderadas devido à migração	Baixa abundância sem flutuações durante o ano

3.3.2 Dinâmica das pescarias

3.3.2.1 Esforço de pesca

No período estudado, o número total de embarcações ativas registradas no cadastro do ESTATPESCA foi de 1.235 unidades (384 botes, 520 canoas e 331 paquetes). Desse total, 832 barcos foram controlados (67,4%), sendo 273 botes, 339 canoas e 220 paquetes, que representaram 71,1%, 65,2% e 66,4%, respectivamente, da frota ativa por tipo de barco, que foram as embarcações acompanhadas durante a pesquisa.

Durante o período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006, a quantidade de embarcações foi de 844 unidades, sendo que 45,5% corresponderam aos botes, 43,1% às canoas e 11,4% aos paquetes. Analisando os botes e as canoas, três pescarias foram expressivas sendo estas: bote com linha/jereré (141 unidades - 36,7%), bote com linha (130 unidades - 33,9%), e canoa com tainheira (230 unidades- 63,2%), que juntas representaram 59,4% do total de embarcações (Figura 35a).

O número de viagens controladas foi de 19.721 desembarques, em que, 49,1% desse total corresponderam aos botes, 38,9% às canoas e 12,0% aos paquetes. As pescarias mais significativas foram as seguintes: bote com linha (35,9%); bote com linha/jereré (29,4%), bote com rede-de-espera (27,2%) e canoa com tainheira (73,1%) (Figura 35b).

Quanto aos dias de mar, as embarcações efetuaram suas atividades em 30.873 dias, sendo novamente, botes e canoas a frota mais representativa, com 27.401 dias de mar (88,8%), assim como, as pescarias de bote com linha/jereré (6.707 dias de mar - 37,0%), bote com linha (6.184 dias de mar - 34,1%), bote com rede-de-espera (4.449 dias de mar – 24,6%) e canoa com tainheira (6.807 dias de mar - 73,3%) as de maior desempenho (Figura 35c).

De acordo com esses resultados, ficou evidente que as capturas são sustentadas principalmente pela frota constituída de botes e canoas com os seus respectivos aparelhos-de-pesca e os paquetes aqueles de baixa contribuição indicada pelo número reduzido de unidades (96), viagens realizadas (2.372 viagens) e dias de mar (3.472 dias) (Figura 35a, b e c).

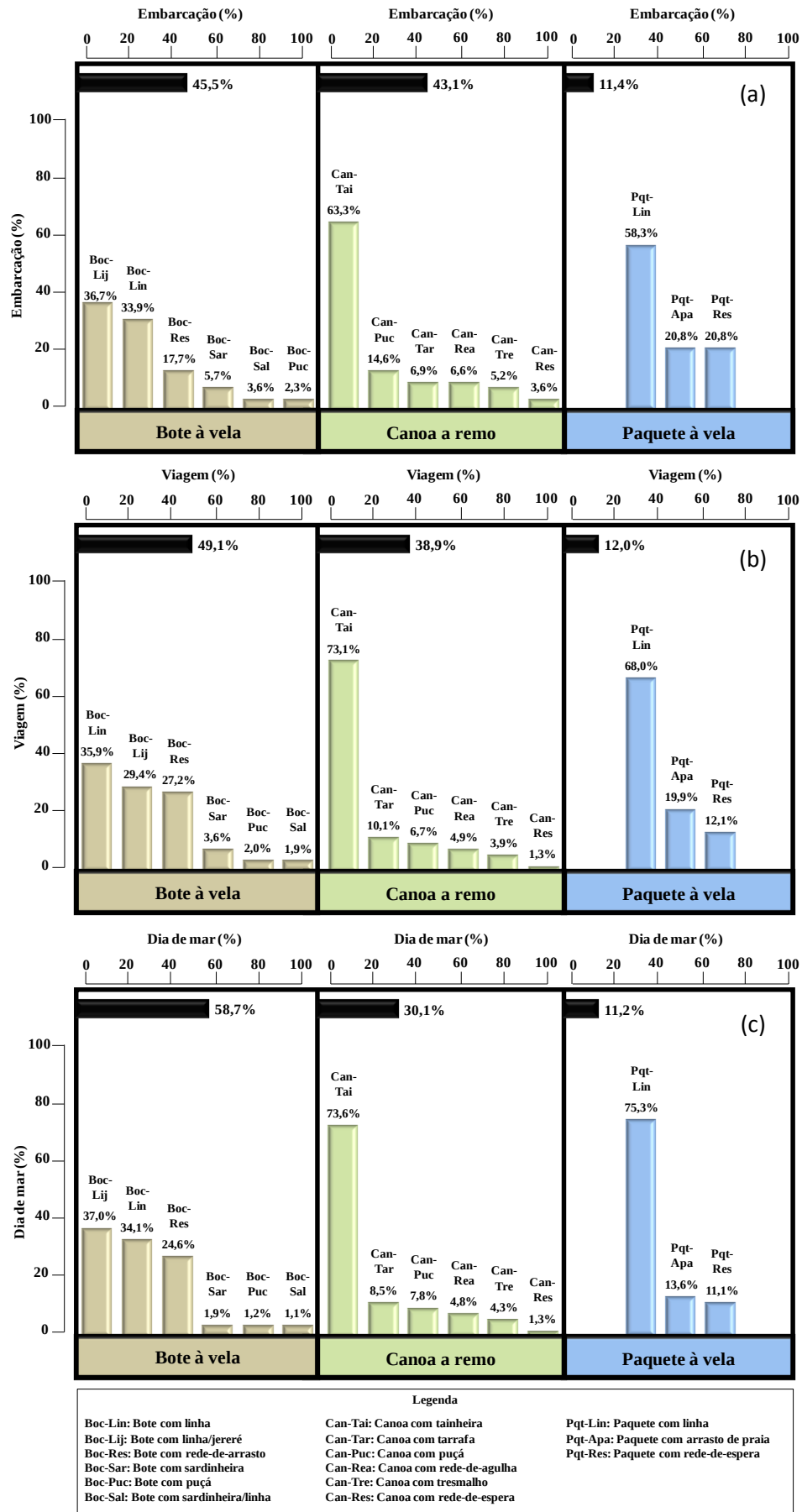


Figura 35 - Porcentagem de embarcação (a), viagem (b) e dia de mar (c) das pescarias de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Analizando a distribuição espacial dos 19.721 desembarques, foi observado que quatro municípios apresentaram uma alta participação relativa, sendo estes: Macau (30,7%); Caiçara do Norte (24,4%); Porto do Mangue (19,2%) e Guamaré (10,2%) e os demais municípios um baixo percentual de desembarques (Porto do Mangue - 6,1%; São Miguel de Touros - 3,5%; Galinhos - 3,3%; Areia Branca - 2,3% e São Bento do Norte - 0,3%).

As pescarias acompanhadas ocorreram em quase todos os municípios litorâneos, porém com grande diferença no número de desembarques (Tabela 8). Dessa forma, em Areia Branca, as pescarias de bote com linha e pacote com linha foram as que apresentaram a maior frequência de desembarque (Boc-Lin - 36,8% e Pqt-Lin - 30,0%). Em Porto do Mangue foi o bote com linha (54,0%), em Macau, Guamaré e Galinhos foi a canoa com tainheira (48,8%, 55,5% e 54,1%, respectivamente), em São Bento do Norte foi o pacote com rede-de-espera (85,5%), em Caiçara do Norte foi o bote com linha/jereré (49,9%), em Pedra Grande foi o bote com rede-de-espera (34,7%) e o pacote com linha (37,5%) e em São Miguel de Touros foi o bote com rede-de-espera (61,1%) (Figura 36).

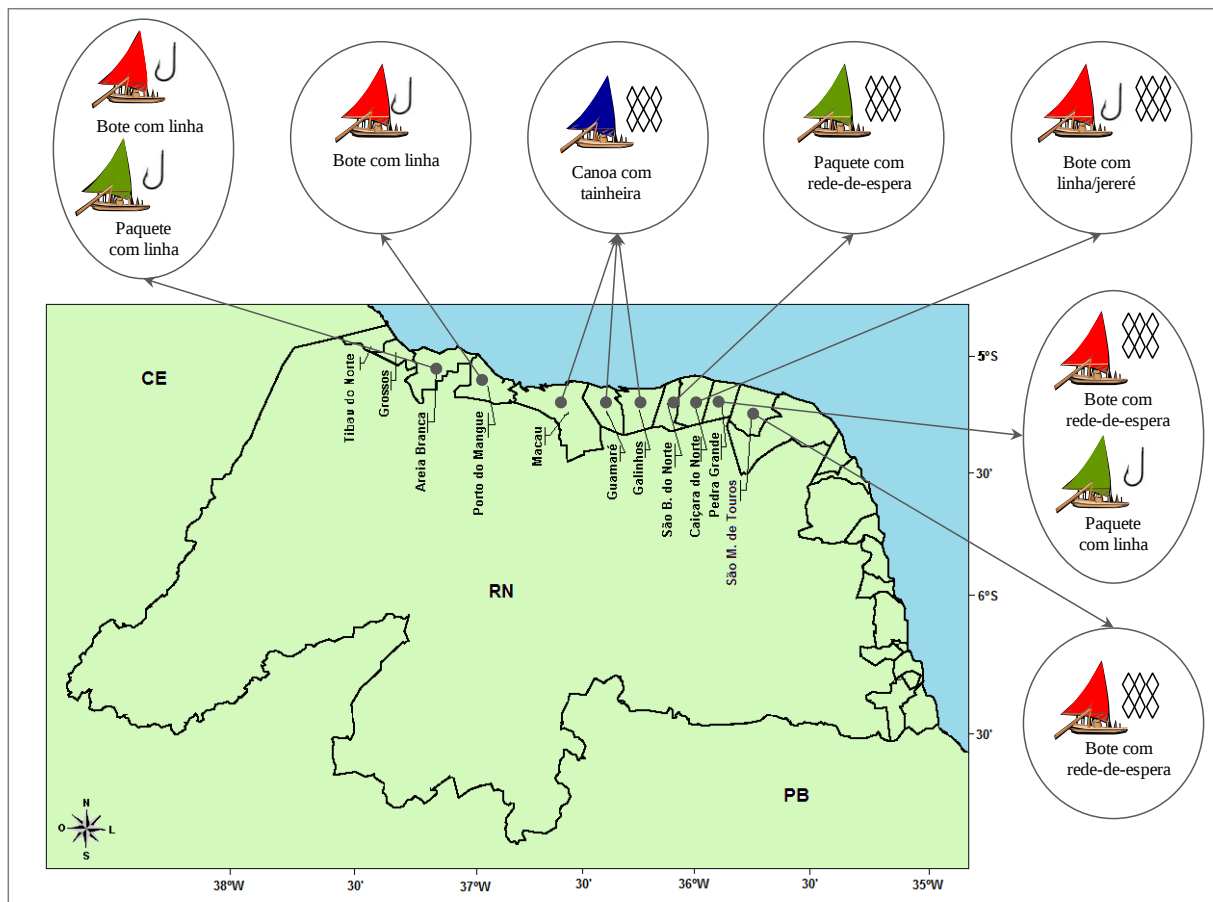


Figura 36 - Principais pescarias ocorrentes nos municípios do litoral setentrional do Rio Grande do Norte, considerando o número de desembarques, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Tabela 8 - Variação do número de desembarques (N.D) por tipo de pescaria de pequena escala, em cada município do litoral setentrional do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

	Pescaria	Município																	
		Areia Branca		Porto do Mangue		Macau		Guamaré		Galinhos		São Bento do Norte		Caiçara do Norte		Pedra Grande		São Miguel de Touros	
		N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%
Bote	Linha	168	36,8	2.047	54,0	445	7,3	71	3,5	141	21,6			566	11,7	39	3,3	1	0,1
	Linha/jereré					332	5,5			79	12,1			2.404	49,9	23	1,9	3	0,4
	Rede-de-espera	90	19,7	415	10,9	842	13,9			8	1,2			444	9,2	414	34,7	420	61,1
	Sardinheira					339	5,6			5	0,8								
	Puçá					194	3,2												
	Sadinheira/linha					188	3,1												
Canoa	Tainheira			696	18,4	2.957	48,8	1.117	55,5	353	54,1			373	7,7	111	9,3		
	Tarrafa	6	1,3	529	14,0	241	4,0												
	Puçá					245	4,0	268	13,3										
	Rede-de-agulha					77	1,3	300	14,9										
	Tresmalho					52	0,9	232	11,5	17	2,6								
	Rede-de-espera					91	1,5									6	0,5		
Paquete	Linha	137	30,0	20	0,5			23	1,1	50	7,7	8	14,5	752	15,6	448	37,5	176	25,6
	Arrastão-de-praia	37	8,1			52	0,9							279	5,8	17	1,4	87	12,7
	Rede-de-espera	19	4,2	84	2,2							47	85,5			136	11,4		
Total		457	100,0	3.791	100,0	6.055	100,0	2.011	100,0	653	100,0	55	100,0	4.818	100,0	1.194	100,0	687	100,0

3.3.2.2 Índice de rendimento e composição específica das pescarias

O rendimento das pescarias apresentou uma grande amplitude, considerando o período total e as duas estações, em que os valores variaram de 8,6 a 161,7 kg/dia de mar para o período total; 8,1 a 166,6 kg/dia de mar para a estação chuvosa e 9,0 a 176,4 kg/dia de mar para a estação seca.

Apesar dessa grande variação, das 15 pescarias analisadas, 70,0% expressaram um baixo rendimento, com média de 15 kg/dia de mar e uma pequena variação estacional, demonstrando que o volume de captura e o esforço de pesca foram constantes durante o ano. Assim, as pescarias que fizeram parte desse percentual, por ordem decrescente de rendimento, foram: canoa com rede-de-espera (21,8 kg/dia de mar), canoa com rede-de-agulha (18,4 kg/dia de mar), bote com linha (18,3 kg/dia de mar), canoa com tainheira (17,4 kg/dia de mar), bote com rede-de-espera (13,8 kg/dia de mar), bote com puçá (12,7 kg/dia de mar), canoa com puçá (12,1 kg/dia de mar), pacote com linha (11,3 kg/dia de mar), canoa com tarrafa (11,3 kg/dia de mar) e pacote com rede-de-espera (8,6 kg/dia de mar) (Figura 37).

O rendimento das demais pescarias (30,0% do total) foi em média 5,0 vezes superior às aquelas citadas anteriormente e ainda evidenciou uma grande amplitude estacional. O bote com linha/jereré teve um rendimento médio de 46,3 kg/dia de mar, sendo maior na estação chuvosa (55,4 kg/dia de mar) do que na seca (36,0 kg/dia de mar). O bote com sardinheira/linha (Boc-sal) e o pacote com arrastão-de-praia (Pqt-apa) também tiveram a mesma configuração, com rendimentos maiores na estação chuvosa (Boc-sal - 141,5 kg/dia de mar e Pqt-apa - 166,6 kg/dia de mar) do que na seca (Boc-sal - 110,4 kg/dia de mar e Pqt-apa - 81,5 kg/dia de mar). Entretanto, a canoa com tresmalho e o bote com sardinheira tiveram os maiores rendimentos na estação seca, com 86,3 e 176,4 kg/dia de mar, respectivamente (Figura 37).

Analisando a similaridade das pescarias quanto aos dados de rendimento, correspondente a todo o período, o dendograma da análise de agrupamento apresentou cinco grupos (nível de corte em 70%) com significância estatística pela ANOSIM ($R_{\text{global}} = 0,67$ e $p = 0,5\%$). O Grupo “A” definido pelas pescarias de bote com sardinheira e bote com sardinheira/linha, o Grupo “B” caracterizado pelas pescarias de pacote com arrastão-de-praia e canoa com tresmalho, o Grupo “C” formado pelas canoas atuando com rede-de-agulha, rede-de-espera, tarrafa, tainheira e puçá e pelo bote com puçá, Grupo “D” que reuniu os pacotes com rede-de-espera e linha e os botes com rede-de-espera e linha e, por fim, o Grupo “E” que correspondeu à pescaria de bote com linha/jereré (Figura 38).

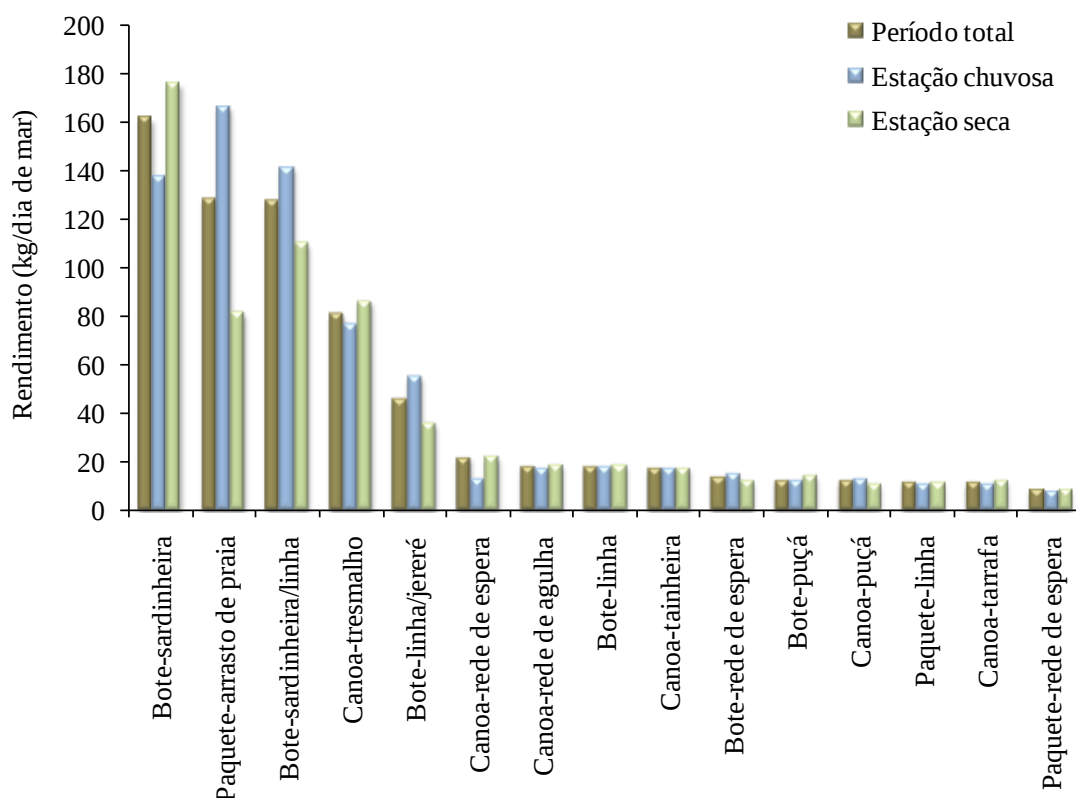


Figura 37 - Variação estacional do rendimento (kg/dia de mar) de cada pescaria praticada pela frota de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte.

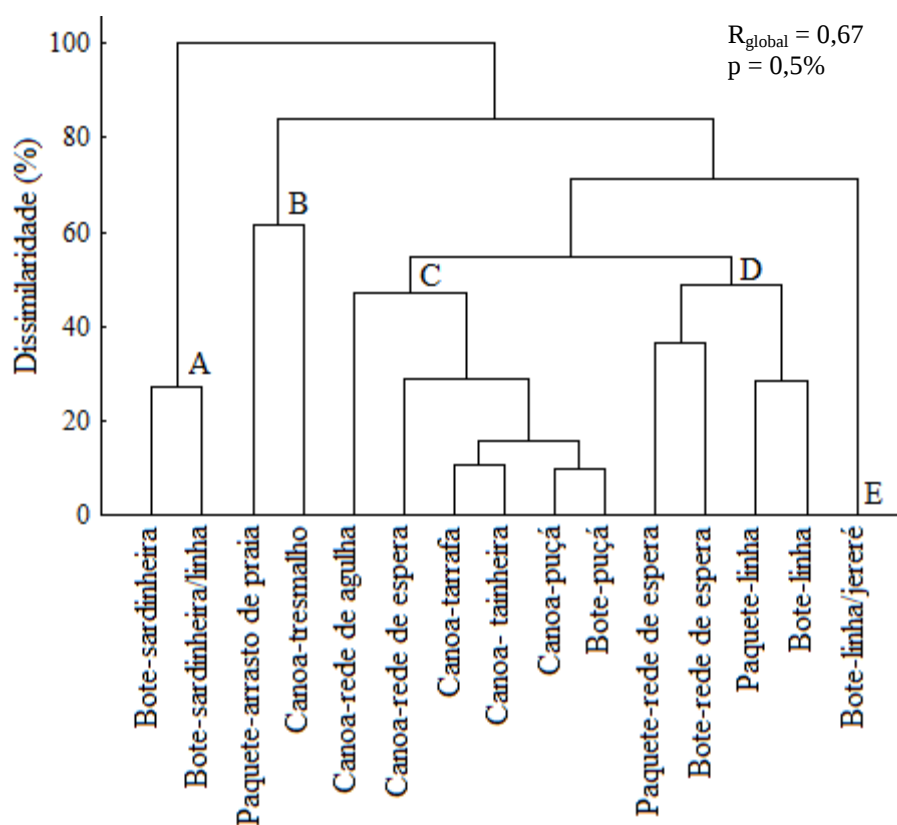


Figura 38 - Dendrograma para a análise hierárquica de agrupamento (matriz: euclidiana e agrupamento: Ward) dos índices de rendimento referentes às pescarias praticadas pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

As espécies que contribuíram para a similaridade dos Grupos de “A” a “E”, de acordo com a análise SIMPER, foram diferentes para cada Grupo identificado no *cluster*. As pescarias dos Grupos “A”, “C” e “E” apresentaram-se menos diversificadas quanto à riqueza de espécies capturadas, tendo uma ou duas espécies como sendo as mais representativas para as suas similaridades, diferentemente do que ocorreu para os Grupos “B” e “D” (Figura 39).

Dessa forma, os botes atuando com sardinheira e sardinheira/linha (Grupo “A”) revelaram como recurso alvo as sardinhas branca e laje, que juntas contribuíram com 95,4% da similaridade desse Grupo. O Grupo “C” representado pelas canoas que utilizavam vários tipos de redes teve a tainha como principal espécie capturada (72,8% de contribuição) e o Grupo “E” definido por uma única pescaria, o bote com linha/jereré, incluiu o peixe voador (40,7%) e o dourado como os principais recursos pesqueiros. Os Grupos “B” e “D” apresentaram uma alta riqueza de espécies, porém com composições diferentes entre si. As embarcações que atuaram com redes-de-arrasto (Grupo “B”) tiveram as espécies sem interesse comercial como sendo as que mais contribuíram com a sua similaridade, principalmente bijupirá, piranjica, budião de areia, tibi-ro e mariquita e no Grupo “D”, representado pelas pescarias de rede-de-espera e linha, as espécies de valor econômico foram as que concorreram para a similaridade desse Grupo, principalmente ariacó, serra, biquara, guaiúba e garajuba amarela.

Considerando as estações chuvosa e seca, foi observado que o agrupamento das pescarias, assim como a composição das espécies que contribuíram para explicar a similaridade dos grupos apresentaram as mesmas configurações anteriores (Figuras 37 e 38), quando foram realizadas as análises para o período total. Dessa forma, gráficos correspondentes às análises de agrupamento e SIMPER não serão apresentados para as estações chuvosa e seca.

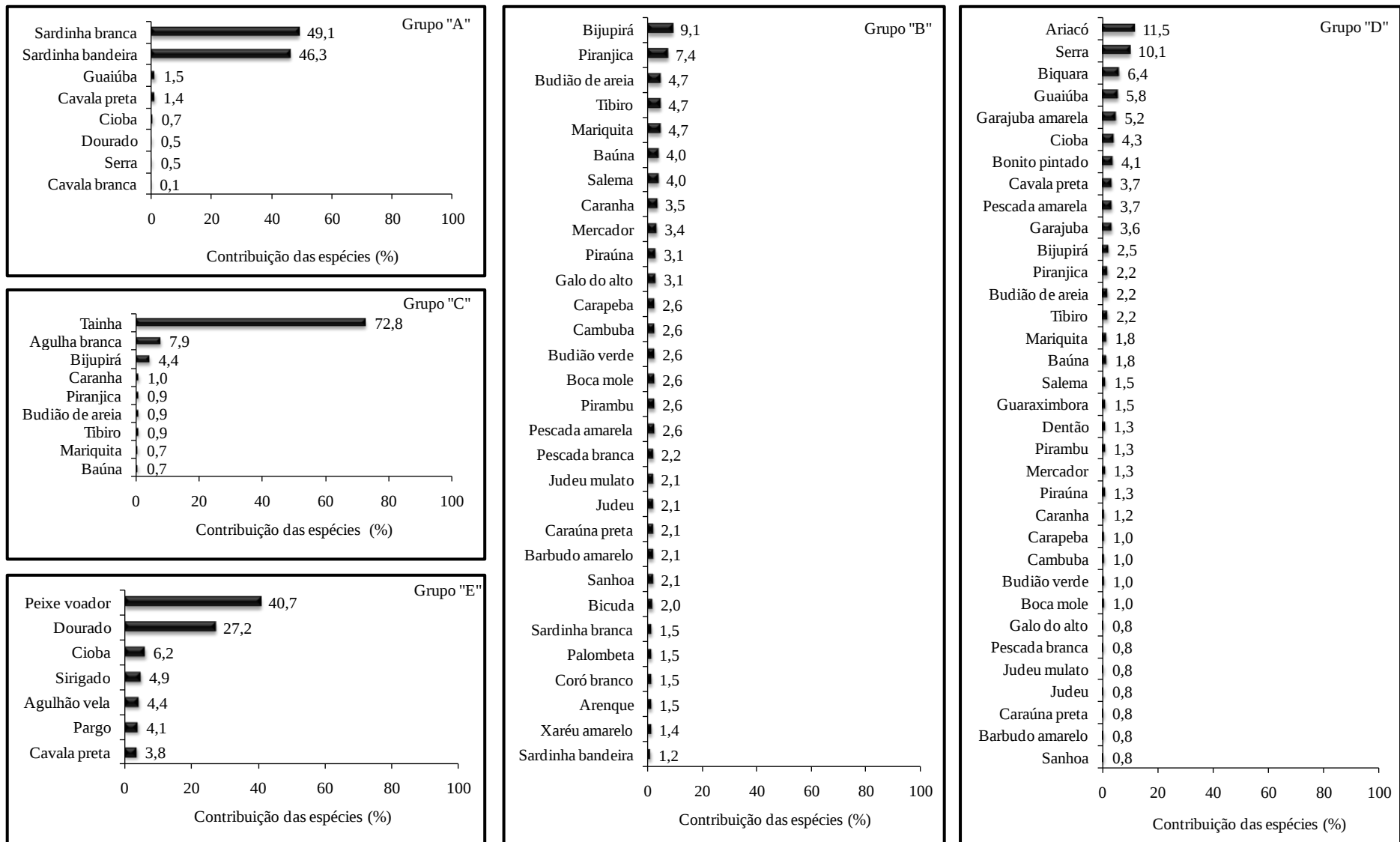


Figura 39 - Espécies da ictiofauna que contribuíram para a similaridade de cada grupo baseado no resultado da análise hierárquica de agrupamento para o litoral setentrional do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

3.3.2.3 Sumarização: dinâmica das pescarias

A frota de pequena escala do litoral setentrional do Rio Grande do Norte foi composta por três tipos de embarcações: bote, canoa e paquete, que utilizaram 11 aparelhos-de-pesca, cuja combinação resultou em 15 pescarias sujeitas a variabilidade espaço-temporal no esforço de pesca, captura, rendimento, composição de espécies e área de atuação.

Para o entendimento desta complexidade, as 15 pescarias foram reduzidas em cinco, denominadas de Grupo A, B, C, D e E, através da análise de agrupamento hierárquico. Com essa redução, foi possível verificar quais pescarias foram as mais e as menos importantes e por quais motivos apresentaram este comportamento. Dessa forma, para uma melhor sequência nas discussões, esses Grupos foram renomeados de acordo com a ordem crescente de colocação baseado nos seus volumes de captura. Assim os novos nomes dos Grupos foram: Grupo I, II, III, IV, V.

Grupo I - bote com linha/jereré

O Grupo I foi composto por uma única pescaria, o bote com linha/jereré, sendo o mais representativo em volume de captura com 310.310,0 kg, que correspondeu a 36,8% da captura total controlada. O esforço de pesca foi mediano, tanto em número de embarcações (141 barcos - 16,7% do total de barcos), como em dias de mar (6.706 dias de mar - 21,7% do total de dias de mar), assim como em relação ao valor do rendimento (46,3 kg/dia de mar).

Das 76 espécies identificadas, a composição específica apresentou 62 espécies e dentre estas, 26 fizeram parte da categoria comercial, “espécie alvo” (41,9%). Apesar dessa grande variedade, as capturas foram direcionadas a duas espécies, peixe voador e dourado, que juntas foram as responsáveis pela unicidade da pescaria e pela variação estacional do volume de captura, que foi mais expressivo na estação chuvosa.

Esta estrutura é explicada pelas características físicas da área de pesca. De acordo com os pescadores, a utilização do bote à vela foi devido ao seu melhor desempenho no deslocamento para áreas mais distantes, que é o caso da área de ressurgência de quebra de plataforma que fica a aproximadamente 37.000 m da costa, onde se encontram o peixe voador e o dourado. Essa área é ainda próxima ao principal município de desembarque dessas espécies, que é Caiçara do Norte. Quanto à opção por petrechos passivos, esta foi com base no comportamento das espécies, determinando a linha-de-mão para a pesca do dourado, que é uma espécie ativa e predadora e o jereré para a captura do voador, que é um peixe planctívoro.

Outra característica importante do Grupo I foi o valor econômico das principais espécies capturadas. Segundo IBAMA (2009), no ano de 2007, o preço de primeira comercialização do peixe voador foi de R\$ 1,00/kg e do dourado de R\$ 5,00/kg, valores que multiplicados pela captura controlada renderam em média R\$ 295.986,50 no ano, o que representou 36,7% do rendimento total do valor do pescado, indicando ser o maior retorno financeiro dentre os demais Grupos por se tratar de duas espécies. Entretanto, segundo REVIZEE (2006), esses recursos estão sobre-explotados.

Grupo II - pacote com rede-de-espera, pacote com linha, bote com rede-de-espera e bote com linha

O Grupo II, constituído pelas pescarias de pacote com rede-de-espera, pacote com linha, bote com rede-de-espera e bote com linha, ocupou a segunda posição, com volume de captura de 207.505,4 kg que correspondeu a 24,6% da captura total controlada. O número de barcos e o esforço de pesca apresentaram alta participação relativa de 32,5% do total de barcos (274 barcos) e 44,1% do esforço de pesca total (13.632 dias de mar) e um baixo rendimento de 15,2 kg/dia de mar, quando comparado com os demais Grupos.

A riqueza específica foi alta, com 75 espécies capturadas e com essa grande variedade de peixes, a pesca foi direcionada às espécies classificadas comercialmente como “espécie alvo”, sendo serra, ariacó, cioba, biquara, guaiúba e garajuba amarela, os seis principais recursos, que juntos foram os responsáveis pela formação do Grupo II, propondo uma sobreposição das pescarias desse Grupo por apresentarem as mesmas espécies como recurso alvo. No entanto, a sobreposição ficou mais evidente entre as pescarias de bote e pacote com linha na captura do ariacó, cioba, biquara e guaiúba e entre as pescarias de bote e pacote com rede-de-espera na pesca de serra e garajuba amarela.

Os desembarques dessas espécies ocorreram principalmente nos municípios de Porto do Mangue, Macau e Caiçara do Norte, e as capturas foram realizadas em áreas com substrato variando entre arenoso e rochoso a uma profundidade máxima de 30 m. Essa área de pesca explica o uso de botes e pacotes e o comportamento das espécies, o tipo de aparelho-de-pesca. Dessa forma, a pouca profundidade na plataforma interna (máxima de 12 m), onde se encontram vários bancos areníticos, que em alguns casos ficam expostos na baixa-mar, os pacotes foram mais atuantes e na plataforma externa que possui uma profundidade mais elevada (máxima de 30 m), a ação dos botes foi mais significativa. Esta distinção revelou diferenças no nível de abundância de algumas espécies, por exemplo, serra e garajuba amarela

apresentaram maior produção desembarcada pela pescaria de bote com rede-de-espera, que atuou na plataforma externa, do que pelo pacote com rede-de-espera na plataforma interna.

Quanto ao valor econômico, os preços de primeira comercialização das espécies foram os seguintes: cioba - R\$ 7,20/kg, serra - R\$ 4,80/kg, guaiúba - R\$ 4,40/kg, garajuba amarela - R\$ 4,40/kg, ariacó - R\$ 4,30/kg e biquara - R\$ 1,70/kg (IBAMA, 2009). Com esses preços, o valor monetário total do pescado foi em média de R\$ 240.195,50/ano, justificando o alto esforço aplicado nas capturas.

Entretanto, o estado de exploração da serra, do ariacó e da cioba não é satisfatório, segundo REVIZEE (2006), a serra está plenamente explorada e o ariacó e a cioba, sobre-explorado, sendo esta última a de maior valor econômico. No caso da garajuba amarela, a situação ainda não é preocupante, pois seu estado é de subexplorada, porém, a biquara e a guaiúba ainda não foram avaliadas.

Grupo III - canoa com rede-de-agulha, canoa com rede-de-espera, canoa com tarrafa, canoa com tainheira, canoa com puçá e bote com puçá

O Grupo III apresentou seis pescarias, sendo cinco com canoa, utilizando os seguintes aparelhos-de-pesca: rede-de-agulha, rede-de-espera, tarrafa, tainheira e puçá e uma de bote com puçá. A captura foi de 149.894,5 kg que correspondeu a 17,8% da captura total, assumindo assim, o terceiro lugar na classificação das pescarias. O esforço de pesca foi alto, em número de embarcações (354 barcos - 41,9% do total de barcos) e em dias de mar (9.110 - 29,5% do total de dias de mar). No entanto, esse alto esforço aplicado nas capturas não proporcionou um bom rendimento que foi de 16,5 kg/dia de mar e ainda apresentou estacionalidade, sendo a estação chuvosa o período mais produtivo.

A riqueza específica do Grupo III foi alta, com 61 espécies capturadas e dentre este total, 25 corresponderam à categoria “espécie alvo”. No entanto, essa alta variedade não foi semelhante à quantidade de espécies principais nas capturas, pois a pesca foi direcionada a único recurso, a tainha, principal responsável pelo agrupamento das pescarias, indicando uma sobreposição. No entanto, há uma ressalva nessa sobreposição para as pescarias de canoa com rede-de-agulha e canoa com rede-de-espera, que apesar de terem capturado a tainha, apresentaram uma pequena dissimilaridade no Grupo, que pode ser revisto na figura 38. Desse modo, para a primeira pescaria, o recurso principal foi a agulha e, para a segunda, o nível de abundância da tainha foi menor do que o das demais pescarias, justificando assim a pequena diferença, que acentuou a sobreposição somente entre as pescarias de tarrafa, tainheira e puçá.

A tainha foi capturada principalmente nas zonas estuarinas de Açu e Guamaré-Galinhos, localizadas próximas aos principais municípios de desembarque dessa espécie, que foram: Macau e Guamaré. As características da área de pesca refletiram na escolha de canoas, que com formato mais estreito e com o uso de remos para o seu deslocamento, navegam com mais facilidade nas zonas estuarinas, que apresentam pouca profundidade e em alguns trechos a largura entre as margens é pequena. O emprego dos vários tipos de rede reflete o comportamento da tainha, que possui hábito demersal, forma cardumes e realiza migração. Portanto, os pescadores para obter um melhor desempenho nas capturas posicionam as redes no fundo do estuário, pois os peixes migram para se alimentar durante a maré alta ou na zona costeira, quando a maré está baixa.

Acrescenta-se ainda, que o retorno financeiro dessa pescaria foi significativo, por se tratar de um único recurso alvo. Segundo IBAMA (2009), com um preço de primeira comercialização em R\$ 4,00/kg, o rendimento foi em de R\$ 213.949,00 no ano, fato que justifica o alto esforço aplicado às capturas de tainha. Entretanto, até o presente momento a tainha não foi avaliada quanto ao seu estado de exploração, segundo REVIZEE (2006).

Grupo IV - pacote com arrastão-de-praia e canoa com tresmalho

O Grupo IV, caracterizado pelas pescarias de pacote com arrastão-de-praia e canoa com tresmalho, foi o quarto grupo com o maior volume de captura (93.384,0 kg ou 11,1% da captura total controlada), porém com baixa representatividade no número de embarcações (39 unidades ou 4,6% do total de embarcações) e na quantidade de esforço de pesca (877 dias de mar ou 2,8% do total de dias de mar).

O rendimento foi de 106,5 kg/dia de mar, um dos mais elevados dentre os Grupos. Entretanto, a intensidade das capturas foi estacional, sendo a estação chuvosa o período em que ocorreu o maior volume de pescado, cuja riqueza específica foi mediana. Das 52 espécies que fizeram parte da composição dos desembarques, 16 são integrantes da categoria “alvo”.

A análise individual da produção das espécies evidenciou que a categoria comercial “caíco” foi a principal nas capturas, com destaque para cinco espécies: bijupirá, piranjica, budião de areia, tibi-ro e mariquita. Os desembarques destes peixes ocorreram principalmente nos municípios de Macau e Caiçara do Norte e as capturas em uma área de fundo areno-lamoso localizada próxima aos estuários de Açu e Guamaré-Galinhos. De acordo com essas características e a baixa mobilidade das espécies, o uso do arrastão-de-praia e do tresmalho justificam o melhor desempenho desses petrechos nas operações de pesca.

Apesar do excelente rendimento da pescaria, o valor econômico das espécies é muito baixo. Segundo IBAMA (2009), o preço de primeira comercialização das espécies consideradas como “caíco” é de R\$ 1,50/kg, cujo menor valor venal consequentemente reduziu o valor monetário total do pescado que foi de R\$ 15.645,10. Tais condições explicam o baixo esforço aplicado nesse tipo de pescaria e a falta de estudos sobre o estado de exploração das espécies.

Grupo V - bote com sardinheira e bote com sardinheira/linha

O Grupo V foi composto pelas pescarias de bote com sardinheira e bote com sardinheira/linha, ocupando o último lugar em termos de volume de captura que foi de 81.610,0 kg ou 9,7% da captura total controlada, bem como em relação ao tamanho da frota, (36 barcos ou 4,3% do total de embarcações) e ao esforço aplicado nas pescarias, que foi de 547 dias de mar, valor correspondente a 1,8% do esforço de pesca total.

O rendimento foi de 149,2 kg/dia de mar e a intensidade das capturas foi estacional, sendo a estação seca o período que ocorreu o maior volume de pescado, que apresentou uma composição de 44 espécies e, deste total, 14 são integrantes da categoria “espécie alvo”. No entanto, a pesca foi direcionada a dois recursos, as sardinhas laje e branca, cujos desembarques ocorreram principalmente em Macau.

O maior volume de captura registrado na estação seca é justificado pelo comportamento da sardinha, sendo essa estação a época de sua reprodução, fato que facilitou o emprego da sardinheira como principal petrecho utilizado nas capturas. Vale salientar que além desse aparelho-de-pesca, o emprego da linha-de-mão também apresentou um bom rendimento, no entanto na estação chuvosa, como um fator compensatório no volume de captura, que nessa estação correspondeu à baixa abundância de sardinhas, tendo assim outras espécies de interesse comercial.

O retorno financeiro dessa pescaria foi baixo, pois o preço de primeira comercialização da sardinha é de R\$ 1,00/kg (IBAMA, 2009), valor que proporcionou um rendimento de apenas R\$ 39.892,00/ano. Portanto, esse pequeno retorno financeiro explica o baixo esforço aplicado nessa pesca, fato que pode modificar o estado de plena exploração das sardinhas (REVIZEE, 2006).

Para uma melhor visualização de todos os resultados apresentados por Grupo de pescarias, um sumário foi elaborado com os principais parâmetros da pesca, assim como, dos principais recursos pesqueiros explorados pela pesca de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte (Tabela 9).

Tabela 9 - Dinâmica das pescarias de pequena escala no litoral setentrional do Rio Grande do Norte no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Características		Grupo de pescarias				
		Grupo I ¹	Grupo II ²	Grupo III ³	Grupo IV ⁴	Grupo V ⁵
Parâmetros da pesca	Volume de captura (kg)	310.310,0	207.505,4	149.894,5	93.384,0	81.610,0
	Número de embarcações	141	274	354	39	36
	Esforço de pesca (dias de mar)	6.706	13.632	9.110	877	547
	Rendimento (kg/dia de mar)	46,3	15,2	16,5	106,5	149,2
	Estacionalidade	Estação chuvosa	Anual	Estação chuvosa	Estação chuvosa	Estação seca
	Riqueza específica (N)	62	75	61	52	50
	Riqueza de spp. “alvo” (N)	26	39	25	16	14
	Sobreposição da frota	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Principais recursos	Espécies	Peixe voador e dourado	Categoria “alvo” (ariacó, serra, cioba biquara, guaiúba e garajuba amarela)	Tainha	Categoria “caíco” (bijupirá, tibi-ro, piranjica, budião de areia, mariquita)	Sardinha laje e sardinha branca
	Ambiente	Pelágico; área de ressurgência	Demersal; plataforma externa	Demersal; estuário	Demersal; plataforma interna	Pelágico
	Principais locais de desembarque	Caiçara do Norte	Porto do Mangue, Macau e Caiçara do Norte	Macau e Guamaré	Macau e Caiçara do Norte	Macau
	Preço de primeira comercialização (R\$/kg)	1,00/peixe voador e 5,00/dourado	4,50 em média	4,00	1,50	1,00
	Volume de captura (kg)	296.289,00	100.986,50	106.974,50	20.860,10	79.784,00
	Valor do pescado (R\$/ano)	295.986,50	240.195,50	213.949,00	15.645,10	39.892,00
	Estado de exploração	Sobre-explotado	Sobre-explotado	Não avaliado	Não avaliado	Plenamente explotado

¹Bote com linha/jereré

²Paquete com rede-de-espera, pacote com linha, bote com rede-de-espera e bote com linha

³Canoa com rede-de-agulha, canoa com rede-de-espera, canoa com tarrafa, canoa com tainheira, canoa com puçá e bote com puçá

⁴Paquete com arrastão-de-praia e canoa com tresmalho

⁵Bote com sardinheira e bote com sardinheira/linha

3.4 Litoral Oriental

3.4.1 Bioecologia da ictiofauna marinha

3.4.1.1 Composição e caracterização da ictiofauna marinha

No litoral oriental, foram coletados 288.070 peixes nos desembarques, em que, a composição específica da ictiofauna marinha foi constituída de 60 espécies, 26 famílias e 8 ordens. As famílias Carangidae (10 spp.), Haemulidae (7 spp.), Lutjanidae (6 spp.), Scombridae (6 spp.), Ariidae (4 spp.), Sciaenidae (4 spp.) e Serranidae (4 spp.) foram as mais representativas em número de espécies, que agrupadas somaram 41 espécies (68,3%).

Considerando os atributos ecológicos, das 60 espécies identificadas, 12 foram classificadas como pelágicas (20,0%) e 48 como demersais (80,0%). Do total de demersais, 10 estavam associadas ao substrato lamoso (20,8%), 10 ao substrato arenoso (20,8%) e 28 ao substrato rochoso (58,4%). Do número de espécies pelágicas, somente a família Scombridae foi a mais representativa (6 spp.), sendo essas: albacora laje (*Thunnus albacares*), albacorinha (*Thunnus atlanticus*), bonito pintado (*Euthynnus alleteratus*), cavala branca (*Scomberomorus cavalla*), cavala preta (*Acanthocybium solandri*) e serra (*Scomberomorus brasiliensis*). No entanto, uma significativa participação em quantidade de espécies demersais foi observada em 6 famílias, sendo estas: Ariidae (4 spp.), Carangidae (10 spp.), Haemulidae (7 spp.), Lutjanidae (6 spp.), Sciaenidae (4 spp.) e Serranidae (4 spp.).

Quanto ao agrupamento de espécies em categorias comerciais que são registradas nos Boletins Estatísticos da Pesca pelo IBAMA, foi verificado que das 60 espécies capturadas, 35 fizeram parte da categoria “espécie alvo” (58,3%) e 25 das categorias mistas (41,7%), sendo que 15 pertenceram a “caíco” e 10 a “outros”.

Conjugando as classificações comercial/ecológico, das 35 “espécies alvo”, 10 são pelágicas (28,6%) e 25 são demersais (71,4%), sendo 10 associadas ao substrato lamoso e 15 ao rochoso e das 25 espécies sem importância econômica (“caíco”/“outros”), somente 2 são pelágicas (8,0%) e 23 são demersais (92,0%) (arenoso - 10 e rochoso - 13) (Tabela 10).

Tabela 10 - Composição da ictiofauna capturada pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte classificada nos atributos ecológicos (pelágico e demersal) e categorias comerciais (“espécie alvo”, “caíco” e “outros”) no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Ordem (N = 8)	Família (N = 26)	Espécie (N = 60)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial			
				Pelágico (N = 12)	Demersal (tipo de substrato) (N = 48)		“alvo” (N = 35)	“caíco” (N = 15)	“outros” (N = 10)	
					Lama (n = 10)	Areia (n = 10)				Rocha (n = 28)
Elopiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Camurupim				X	X		
Perciformes	Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha laje	X				X		
Siluriformes	Ariidae	<i>Arius herzbergii</i>	Bagre		X			X		
		<i>Cathorops spixii</i>	Bagre amarelo		X			X		
		<i>Bagre bagre</i>	Bagre fita		X			X		
		<i>Cathorops spp.</i>	Bagre mandim		X			X		
Polymixiiformes	Polymixiidae	<i>Polymixia nobilis</i>	Barbudo olhão	X						X
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Tainha		X			X		
Beloniformes	Exocoetidae	<i>Hirundichthys affinis</i>	Peixe voador	X				X		
Beryciformes	Holocentridae	<i>Holocentrus ascensionis</i>	Mariquita				X		X	
Perciformes	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurim		X			X		
	Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i>	Piraúna				X		X	
		<i>Mycteroperca bonaci</i>	Sirigado				X	X		
		<i>Epinephelus morio</i>	Garoupa				X	X		
		<i>Epinephelus adscensionis</i>	Peixe gato				X			X
	Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado	X				X		
	Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>	Tibiro			X			X	
		<i>Decapterus punctatus</i>	Xixarro				X		X	

Continuação...

Ordem (N = 8)	Família (N = 26)	Espécie (N = 60)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial		
				Pelágico (N = 12)	Demersal (tipo de substrato) (N = 48)		“alvo” (N = 35)	“caíco” (N = 15)	“outros” (N = 10)
					Lama (n = 10)	Areia (n = 10)	Rocha (n = 28)		
Perciformes	Carangidae	<i>Elagatis bipinnulata</i>	Arabaiana				X	X	
		<i>Caranx crysos</i>	Garajuba				X	X	
		<i>Caranx latus</i>	Guaraximbora				X	X	
		<i>Carangoides ruber</i>	Garajuba azul				X	X	
		<i>Selene vomer</i>	Galo da costa			X			X
		<i>Alectis ciliaris</i>	Galo do alto			X			X
		<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo			X			X
		<i>Caranx lugubris</i>	Xaréu preto				X	X	
	Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i>	Ariacó				X	X	
		<i>Lutjanus analis</i>	Cioba				X	X	
		<i>Lutjanus jocu</i>	Dentão				X	X	
		<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba				X	X	
		<i>Lutjanus purpureus</i>	Pargo				X	X	
		<i>Lutjanus cyanopterus</i>	Caranha				X		X
	Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i>	Carapeba			X			X
	Haemulidae	<i>Haemulon parra</i>	Cambuba				X	X	
		<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Coró branco			X		X	
		<i>Anisotremus moricandi</i>	Mercador				X	X	

Continuação...

Ordem (N = 8)	Família (N = 26)	Espécie (N = 60)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial		
				Pelágico (N = 12)	Demersal (tipo de substrato) (N = 48)		“alvo” (N = 35)	“caíco” (N = 15)	“outros” (N = 10)
					Lama (n = 10)	Areia (n = 10)	Rocha (n = 28)		
Perciformes	Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i>	Pirambu			X		X	
		<i>Haemulon plumieri</i>	Biquara				X	X	
		<i>Haemulon steindachneri</i>	Sapuruna				X		X
		<i>Haemulon squamipinna</i>	Xira listrada				X		X
	Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Salema			X		X	
		<i>Calamus pennatula</i>	Pena			X			X
	Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada branca		X			X	
		<i>Isophistus parvippinis</i>	Pescada de dente		X			X	
		<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada amarela		X			X	
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Cururuca		X			X	
	Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>	Paru frade				X		X
	Kyphosidae	<i>Kyphosus sectratix</i>	Piranjica	X					X
	Labridae	<i>Xyrichtys novacula</i>	Budião de areia			X			X
	Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i>	Caraúna preta				X		X
	Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i>	Bicuda				X		X
	Scombridae	<i>Thunnus albacares</i>	Albacora laje	X				X	
		<i>Thunnus atlanticus</i>	Albacorinha	X				X	
		<i>Euthynnus alletteratus</i>	Bonito pintado	X				X	

Continuação...

Ordem (N = 8)	Família (N = 26)	Espécie (N = 60)	Nome comum	Atributo ecológico			Categoria comercial			
				Pelágico (N = 12)	Demersal (tipo de substrato) (N = 48)		“alvo” (N = 35)	“caíco” (N = 15)	“outros” (N = 10)	
					Lama (n = 10)	Areia (n = 10)				Rocha (n = 28)
Perciformes	Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala branca	X				X		
		<i>Acanthocybium solandri</i>	Cavala preta	X				X		
		<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Serra	X				X		
	Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i>	Agulhão de vela	X				X		
Tetraodontiformes	Balistidae	<i>Balistes vetula</i>	Cangulo				X	X		
	Ostraciidae	<i>Acanthostracion polygonius</i>	Baiacu				X		X	

3.4.1.2 Abundância da ictiofauna marinha

A produção desembarcada da ictiofauna durante o período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006 foi de 702.918,2 kg, em que, 61,3% dessa produção corresponderam à captura de “espécies alvo” e 38,7% de espécies sem interesse comercial (“caíco” e “outros”).

Analisando a abundância relativa das “espécies alvo” durante o período estudado, foi observado que 32,6% das capturas foram de peixes pelágicos e 67,5% de demersais. Da captura total de espécies pelágicas, cinco espécies contribuíram com 90,5% da produção, sendo estas: serra (21,5%), albacorinha (21,4%), sardinha laje (21,1%), bonito pintado (21,4%) e cavala preta (6,1%). Dentre os demersais, as espécies mais representativas por tipo de substrato foram: (a) lamoso: tainha (57,5%), pescada amarela (14,9%), camurim (7,8%) e pescada branca (6,3%); (b) arenoso: nenhuma espécie de interesse comercial foi capturada e (c) rochoso: biquara (28,6%), guaiúba (17,7%), xaréu preto (12,0%), ariacó (8,7%), garajuba (8,2%), garajuba azul (7,1%), guaraximbora (6,5%) e cioba (6,3%) (Figura 40). Considerando todas essas espécies, foi verificado que os desembarques desses peixes ocorreram em quase todos os municípios, porém com grande variação na abundância relativa (Figuras 41 a 43). Os principais locais de desembarque foram:

(a) Pelágicas: serra - Touros (77,2%) e Maxaranguape (13,5%); albacorinha - Baía Formosa (99,2%); sardinha laje - Maxaranguape (65,8%) e Rio do Fogo (23,1%); bonito pintado - Touros (94,8%) e cavala preta - Maxaranguape (44,3%), Touros (37,4%) e Baía Formosa (14,1%);

(b) Demersais/substrato lamoso: tainha - Canguaretama (44,9%), Natal (31,0%) e Arês (15,5%); pescada amarela - Touros (77,8%) e Rio do Fogo (11,0%); camurim - Canguaretama (75,7%) e pescada branca - Rio do Fogo (34,9%), Touros (29,4%), Canguaretama (18,3%) e Maxaranguape (10,3%) e

(c) Demersais/substrato rochoso: biquara - Touros (49,3%), Rio do Fogo (25,8%) e Maxaranguape (24,5%); guaiúba - Maxaranguape (56,9%), Touros (22,6%) e Rio do Fogo (14,0%); xaréu preto - Canguaretama (34,8%), Nísia Floresta (27,2%) e Maxaranguape (25,7%); ariacó - Maxaranguape (51,5%) e Touros (32,5%); garajuba - Touros (41,7%), Maxaranguape (29,7%) e Rio do Fogo (27,6%); garajuba azul - Touros (86,1%); guaraximbora - Touros (94,5%) e cioba - Touros (46,8%), Baía Formosa (25,0%) e Maxaranguape (23,3%).

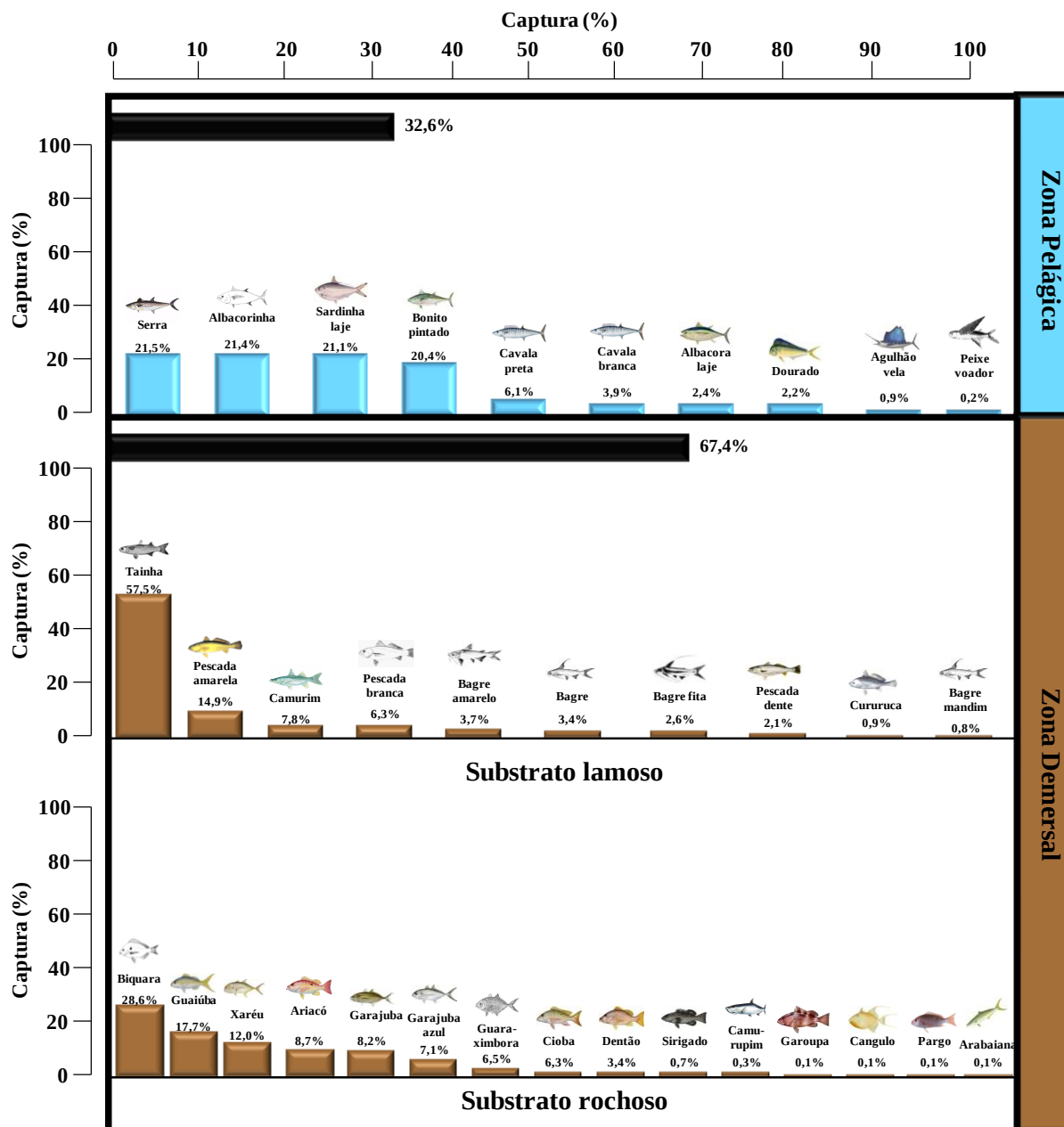


Figura 40 - Captura relativa das “espécies alvo” oriundas da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte considerando a cadeia pelágica e demersal, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

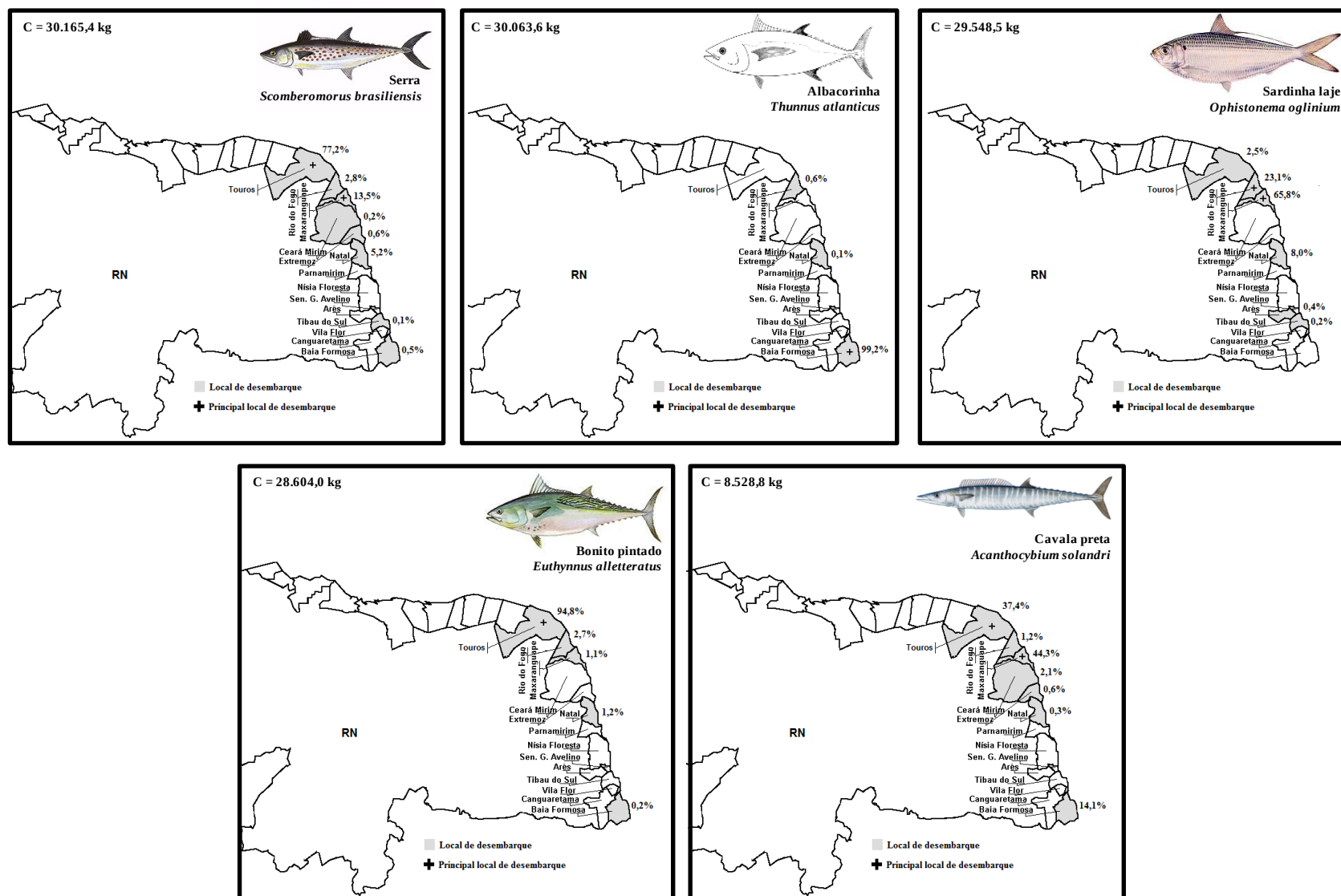


Figura 41 - Locais de desembarque das principais espécies pelágicas capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

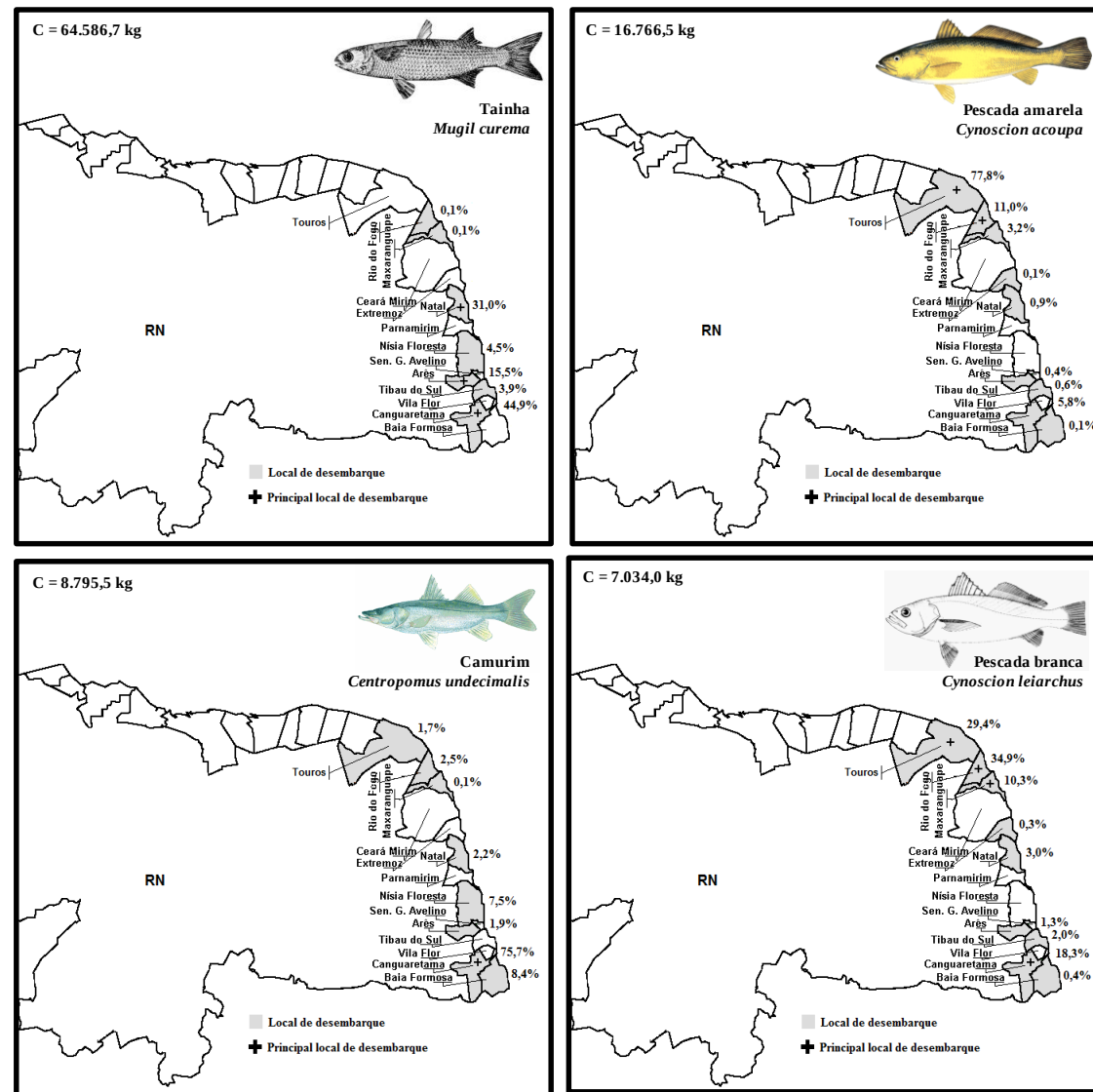


Figura 42 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato lamoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

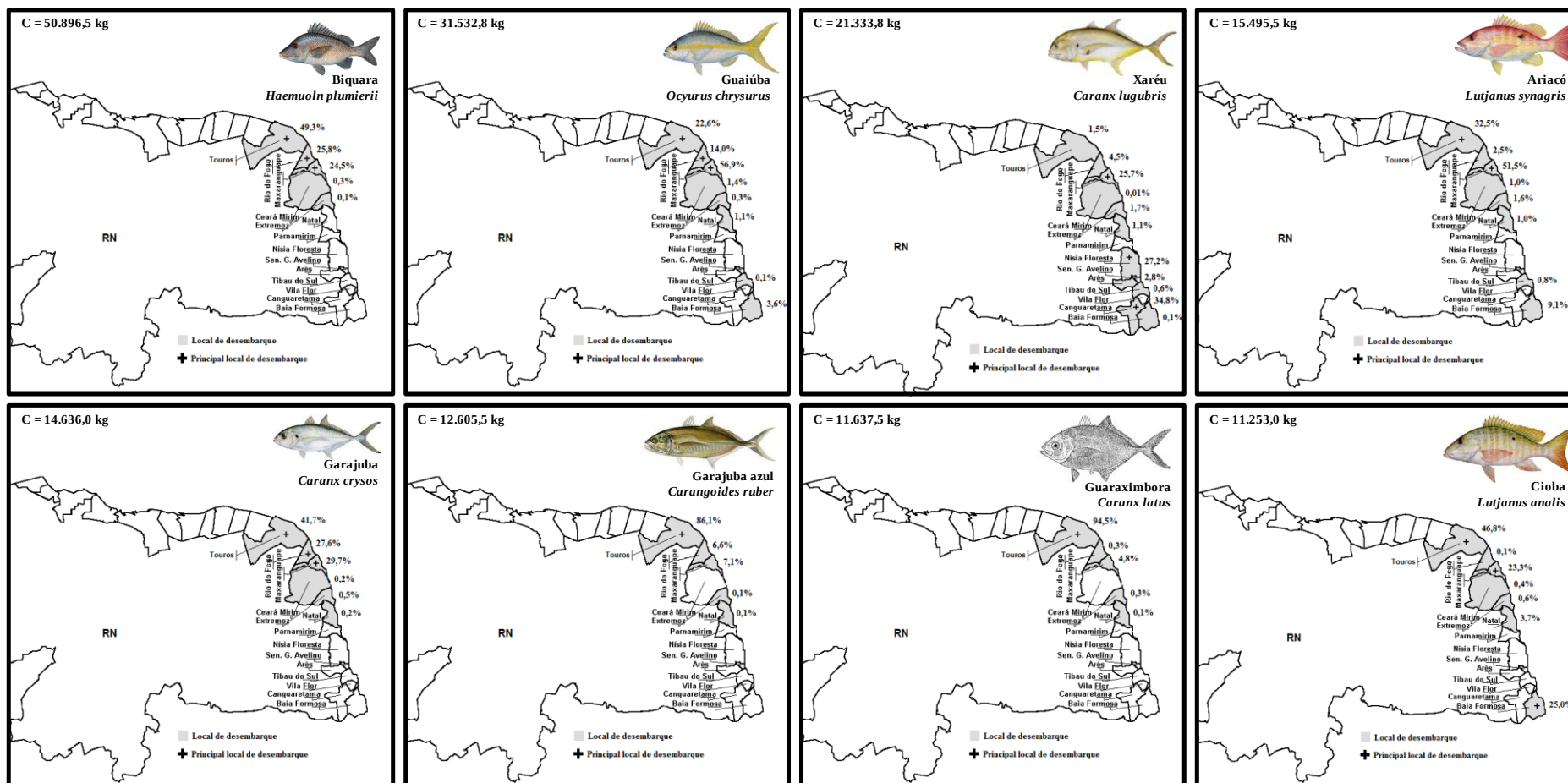


Figura 43 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato rochoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Esses resultados foram confirmados e complementados pela análise de agrupamento e similaridade percentual (SIMPER). Dessa forma, com um ponto de corte de 30% no dendograma ($R_{\text{global}} = 0,93$ e $p = 0,1\%$), este apresentou dois grupos distintos, o Grupo “A” que compreendeu os municípios de Canguaretama, Nísia Floresta, Tibau do Sul, Arês e Natal que juntos participaram com 27,0% da produção capturada e apresentaram similaridade de 54,4% e o Grupo “B”, que foi o mais representativo em termos de produção desembarcada (66,3%) e reuniu os municípios de Touros, Ceará-Mirim, Rio do Fogo, Extremoz e Maxaranguape sendo similares entre si em 66,0%. Baía Formosa foi considerada com observação atípica, devido a sua baixa participação na produção total capturada (6,7%) que a distinguiu da massa total de dados da matriz, com nível de dissimilaridade entre os outros grupos de 78,5% (Figura 44).

De acordo com a análise de similaridade percentual (SIMPER), foi observado que 18 espécies contribuíram para a similaridade do Grupo “A”, principalmente a tainha (26,8%) e 34 espécies para a similaridade do Grupo “B”, tendo budião de areia, cambuba, biquara e guaiúba, as espécies mais representativas desse Grupo (Figura 45).

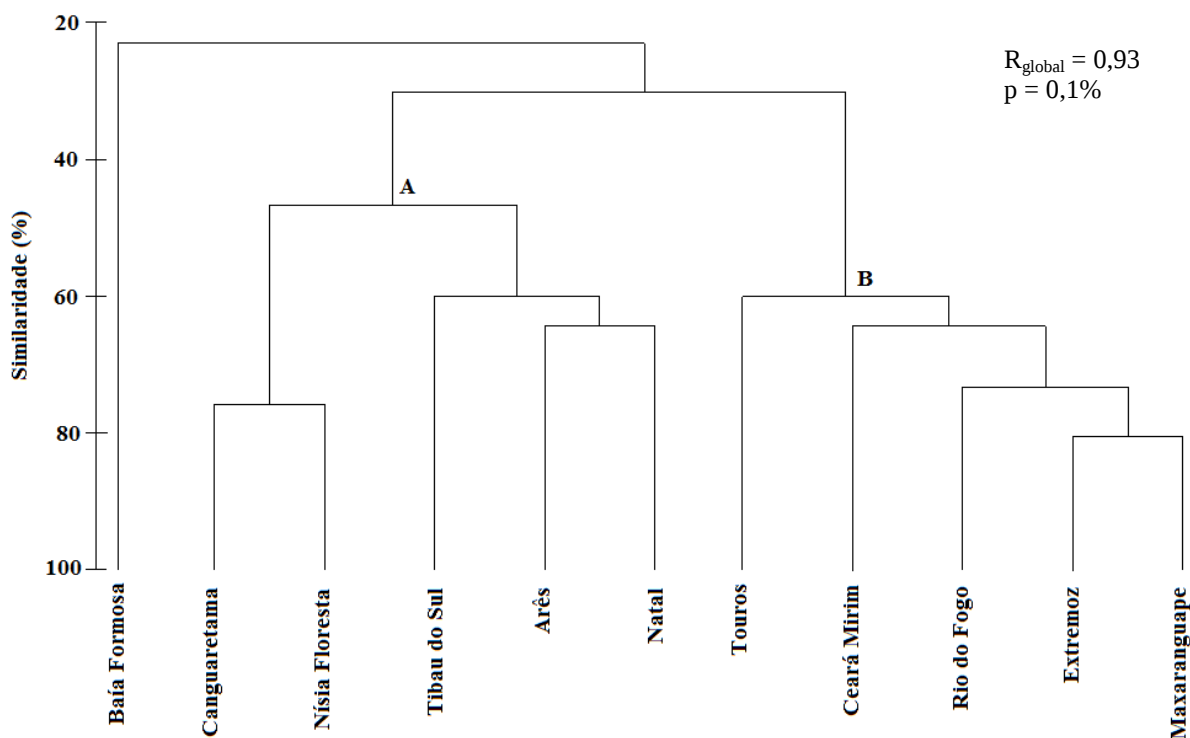


Figura 44 - Dendograma para a análise hierárquica de agrupamentos (matriz: Bray-Curtis e agrupamento: ligação média) dos dados de produção referente aos municípios do litoral oriental do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

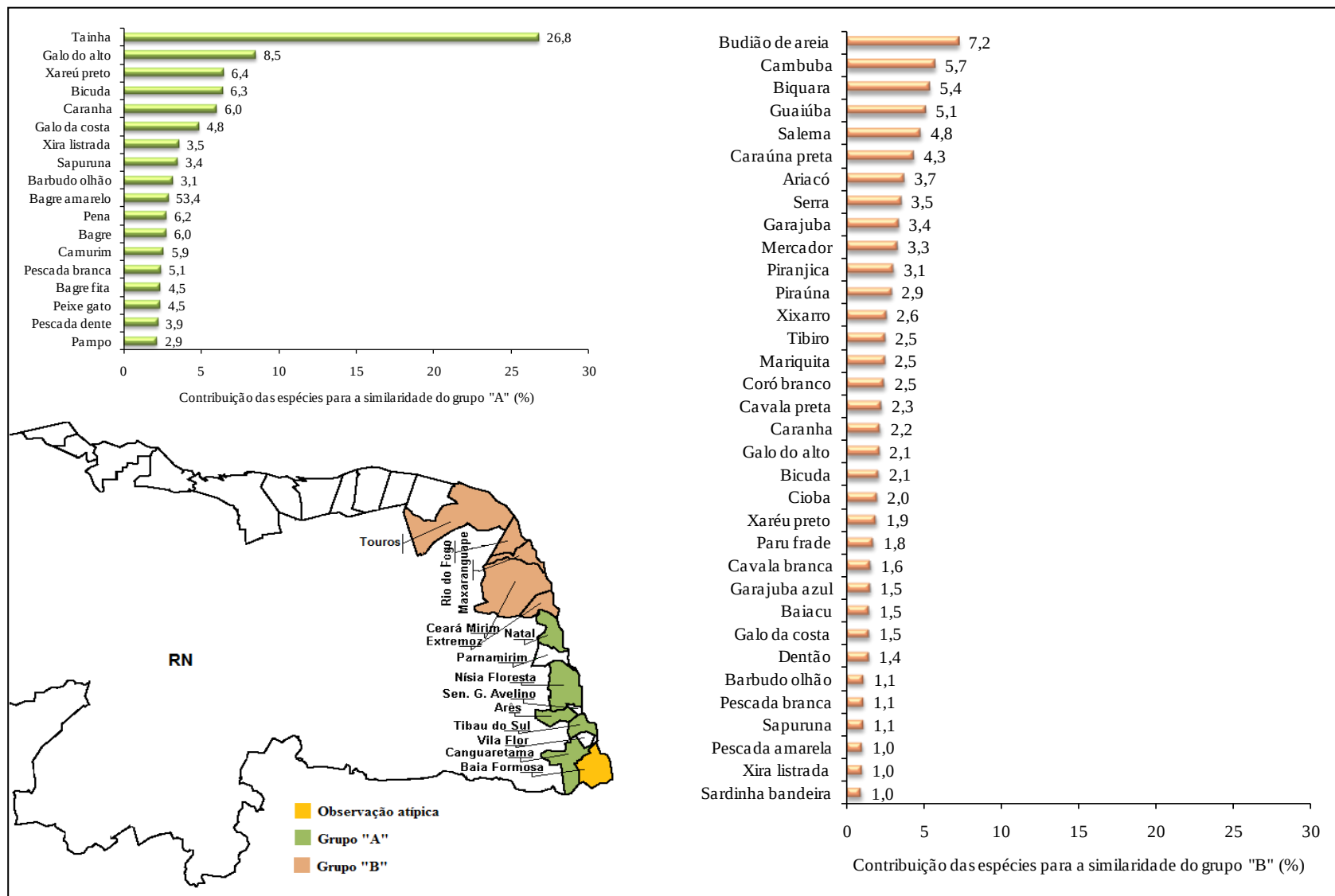


Figura 45 - Similaridade espacial da produção desembarcada baseada no resultado da análise hierárquica de agrupamento, destacando as espécies que contribuíram para a formação dos grupos "A" e "B" para o litoral oriental do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

3.4.1.3 Variação espaço-temporal da abundância

A produção desembarcada durante a estação seca foi 1,8 vezes superior ao volume desembarcado na estação chuvosa. Em média, 60,0% da produção correspondeu à captura de “espécies alvo”, sendo as demersais as mais abundantes (chuvosa - 77,1% e seca - 62,4%), quando comparadas com as pelágicas (chuvosa - 22,9% e seca - 37,6%).

No domínio pelágico, o volume de captura na estação seca foi o triplo do registrado para a estação chuvosa. Essa diferença está relacionada com a safra de espécies cujas capturas foram cerca de 2,5 vezes superiores à da estação chuvosa, sendo estas: albacorinha, sardinha laje, serra, bonito pintado e cavala preta, com destaque para a albacorinha, a principal responsável por esse aumento nas capturas durante o período seco. Assim, em termos percentuais não houve grandes diferenças estacionais para as outras espécies por terem sido mascaradas pela grande abundância da albacorinha (Figuras 46 e 47). Portanto, em números absolutos têm-se: albacorinha (chuvosa - 289,8 kg e seca - 29.773,8 kg), serra (chuvosa - 10.561,5 kg e seca - 19.603,9 kg), bonito pintado (chuvosa - 9.956,0 kg e seca - 18.684,0 kg), sardinha laje (chuvosa - 7.535,0 kg e seca - 22.013,5 kg) e cavala preta (chuvosa - 2.416,1 kg e seca - 6.112,7 kg).

Para os demersais, as espécies mais capturadas do substrato lamoso foram: tainha, tanto na estação chuvosa (49,9%), quanto na seca (63,6%), pescada amarela (chuvosa - 16,7% e seca - 13,5%) e camurim (chuvosa - 10,9% e seca - 5,3%). Entretanto, a captura de tainha na estação seca foi 1,6 vezes maior do que na chuvosa. Quanto ao substrato rochoso, seis espécies se destacaram como as mais importantes na estação chuvosa, com destaque para a biquara que contribuiu com 39,5% do total desembarcado nessa categoria. As demais espécies por ordem decrescente foram: guaiúba (15,8%), xaréu preto (11,3%), guaraximbora (9,9%), ariacó (7,7%) e cioba (5,4%). Durante a estação seca, o volume de captura entre as espécies mais representativas foi mais equilibrado, sendo estas: biquara (22,7%), guaiúba (18,8%), xaréu preto (12,3%), garajuba (10,8%), garajuba azul (9,5%), ariacó (9,2%) e cioba (6,8%). Para o substrato arenoso não foi registrada captura de “espécies alvo” (Figuras 46 e 47).

Considerando a variação estacional da abundância das espécies mais representativas dos ambientes pelágico e demersal, foi verificado que a composição e os principais locais de desembarque foram semelhantes àqueles citados para o período total (Figuras 48 a 53).

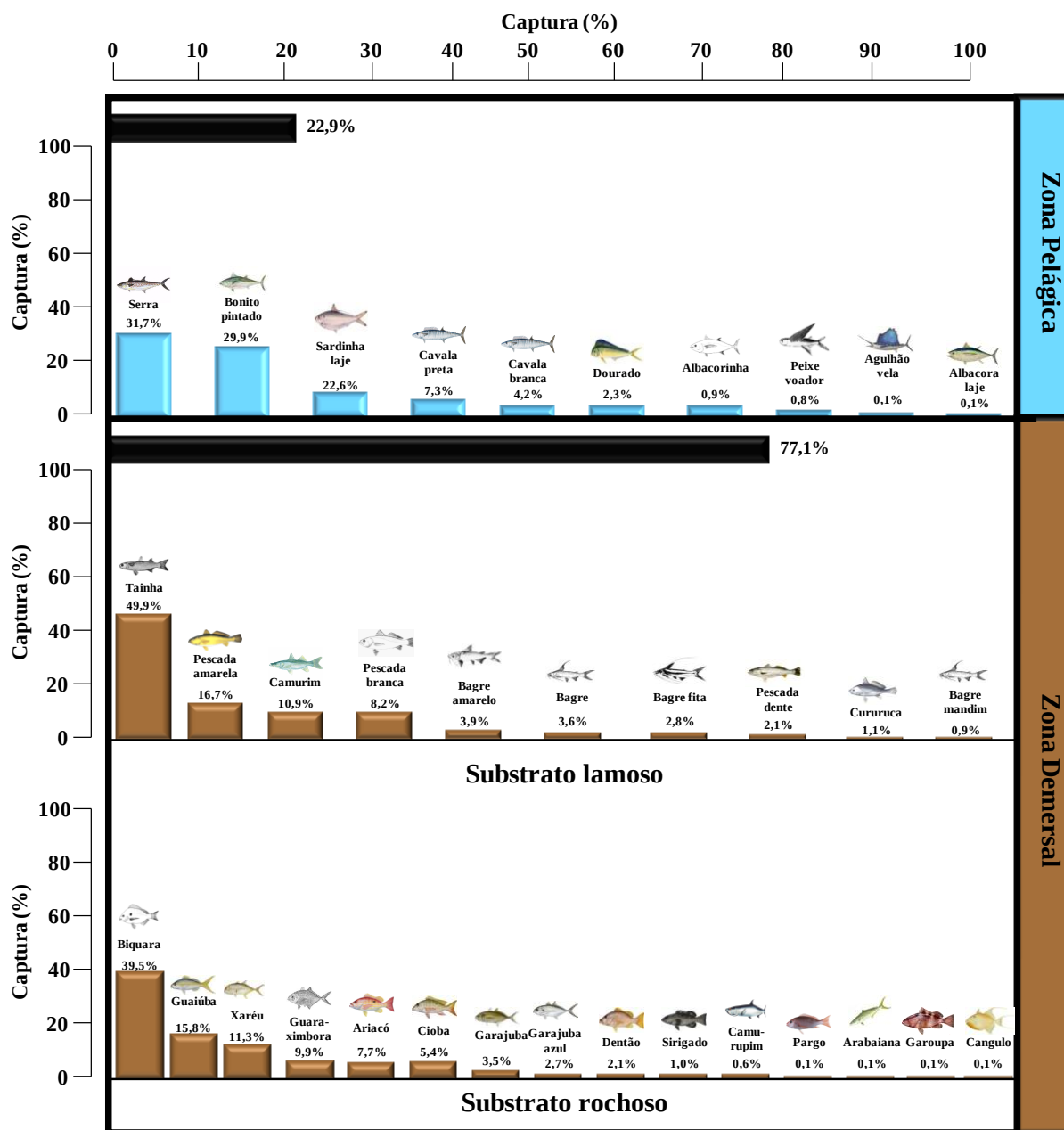


Figura 46 - Captura relativa das “espécies alvo” oriundas da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte considerando a cadeia pelágica e demersal, na estação chuvosa.

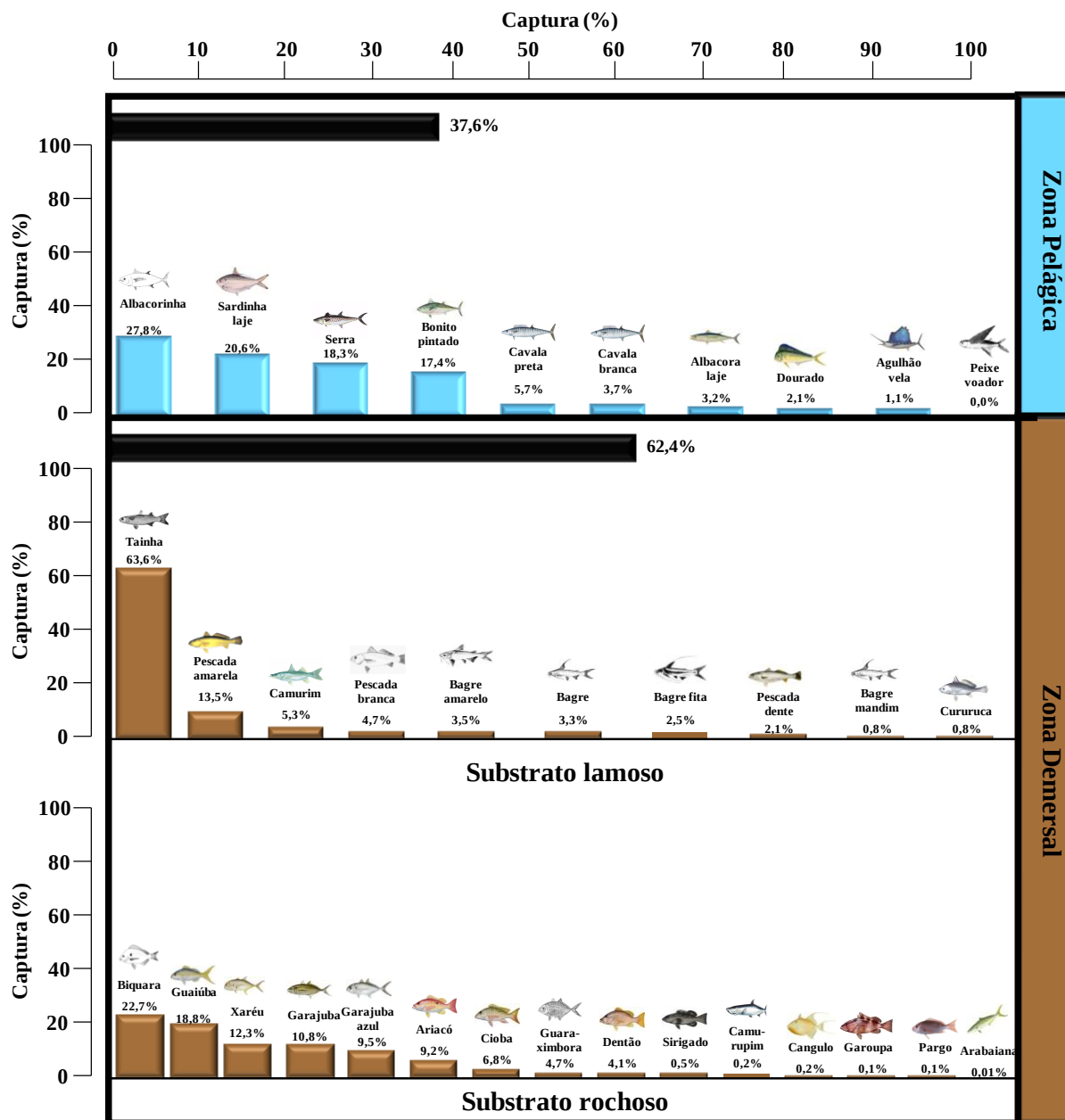


Figura 47 - Captura relativa das “espécies alvo” oriundas da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte considerando a cadeia pelágica e demersal, na estação seca.

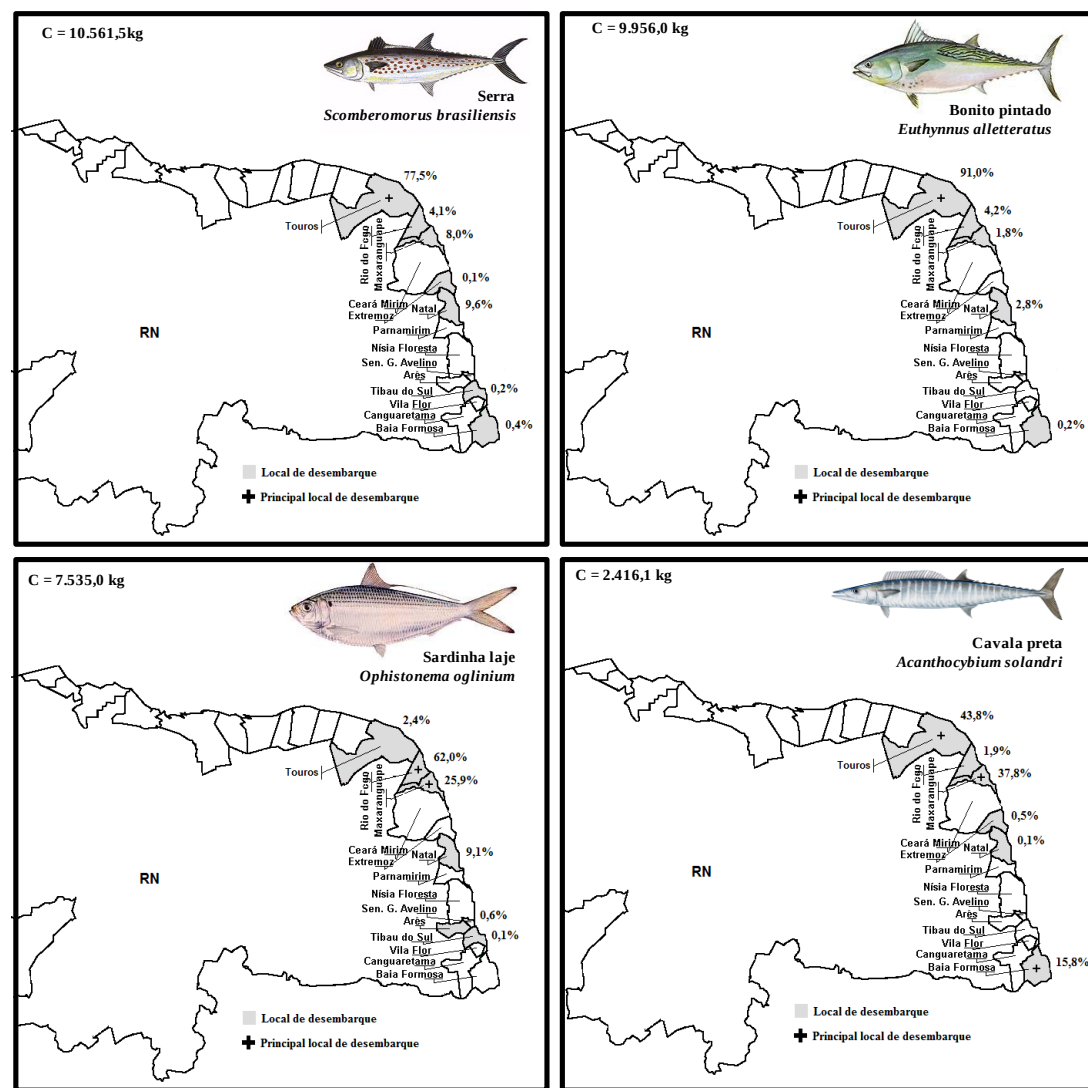


Figura 48 - Locais de desembarque das principais espécies pelágicas capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura na estação chuvosa.

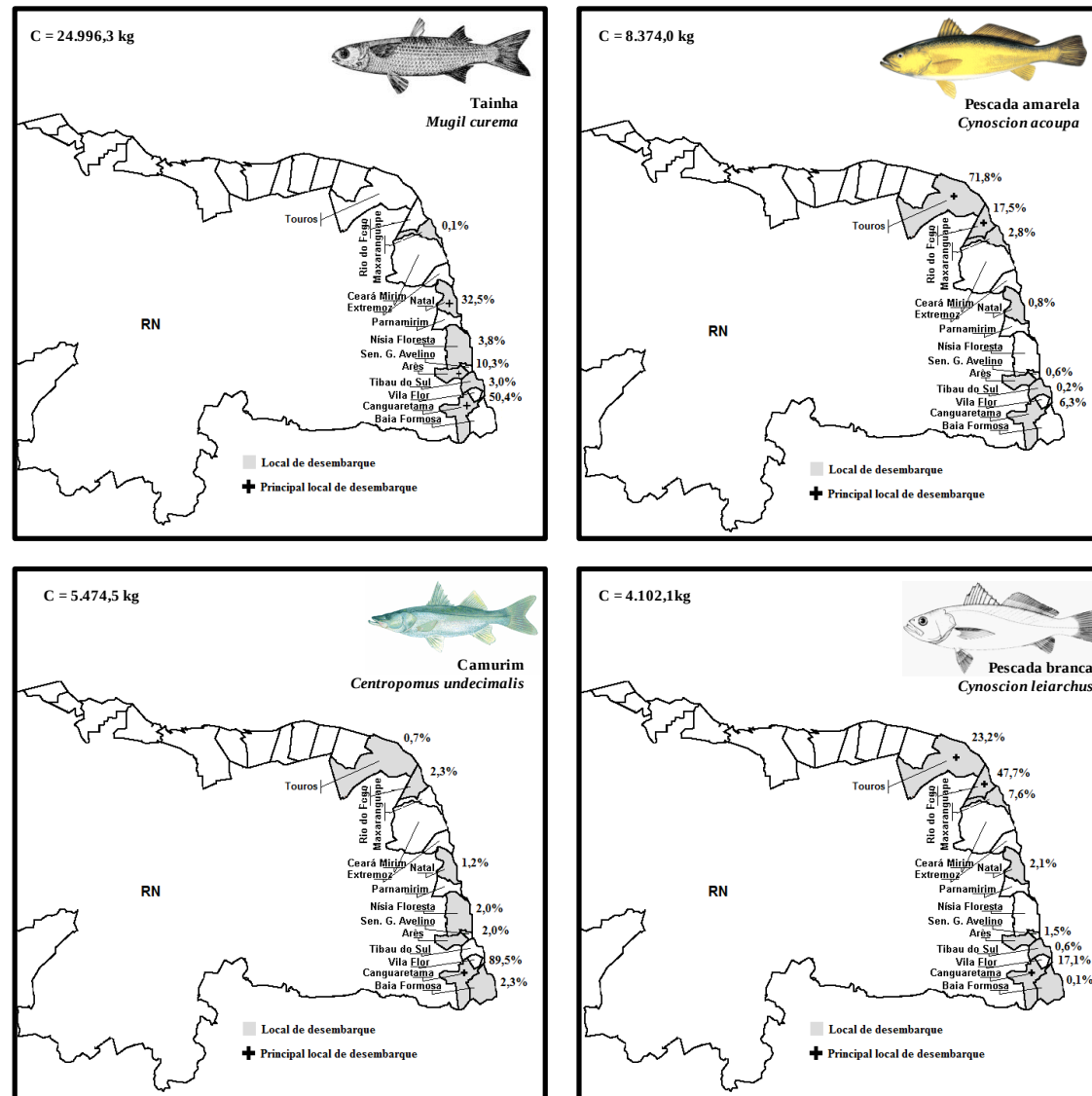


Figura 49 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato lamoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura na estação chuvosa.

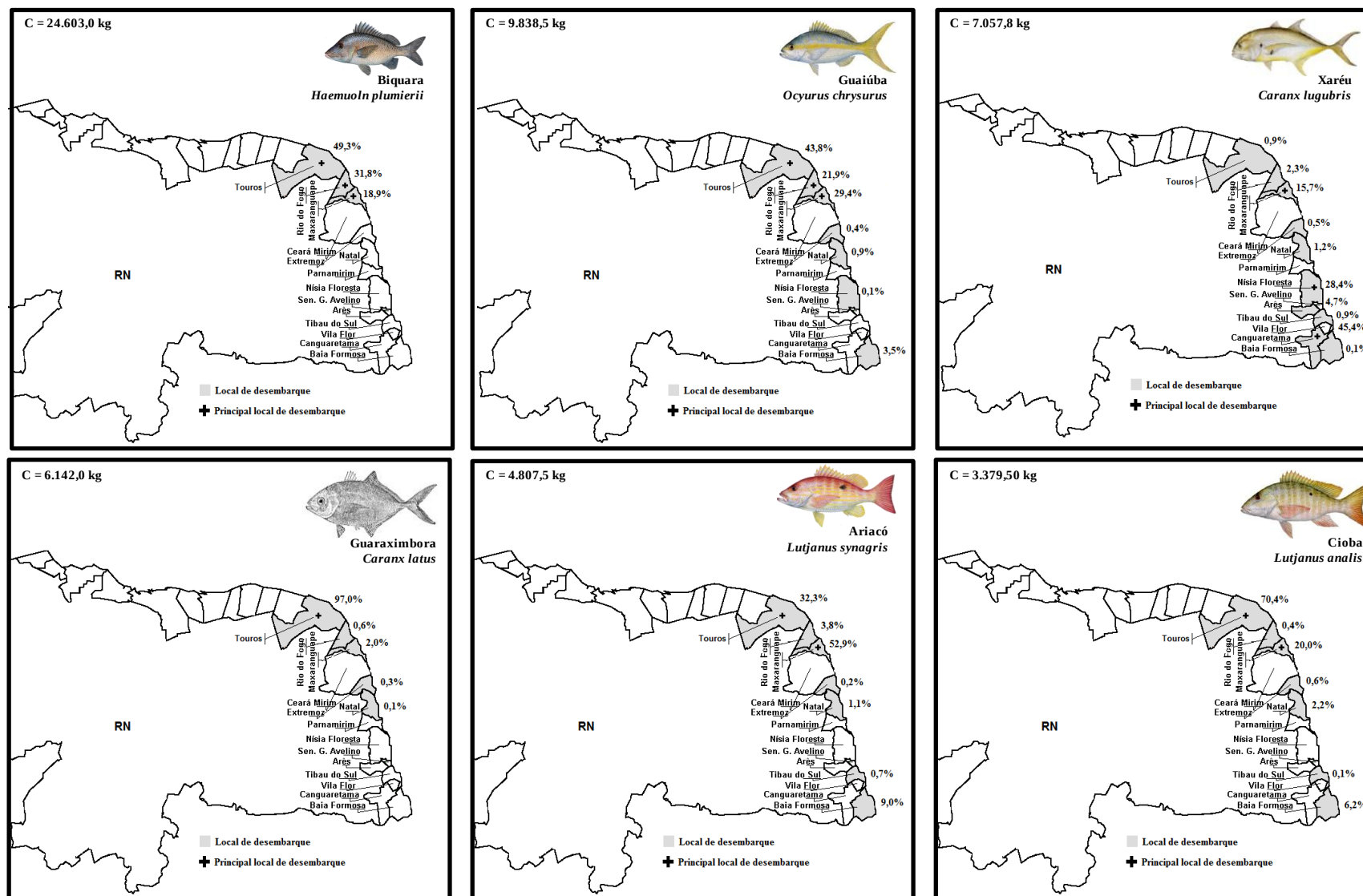


Figura 50 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato rochoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura na estação chuvosa.

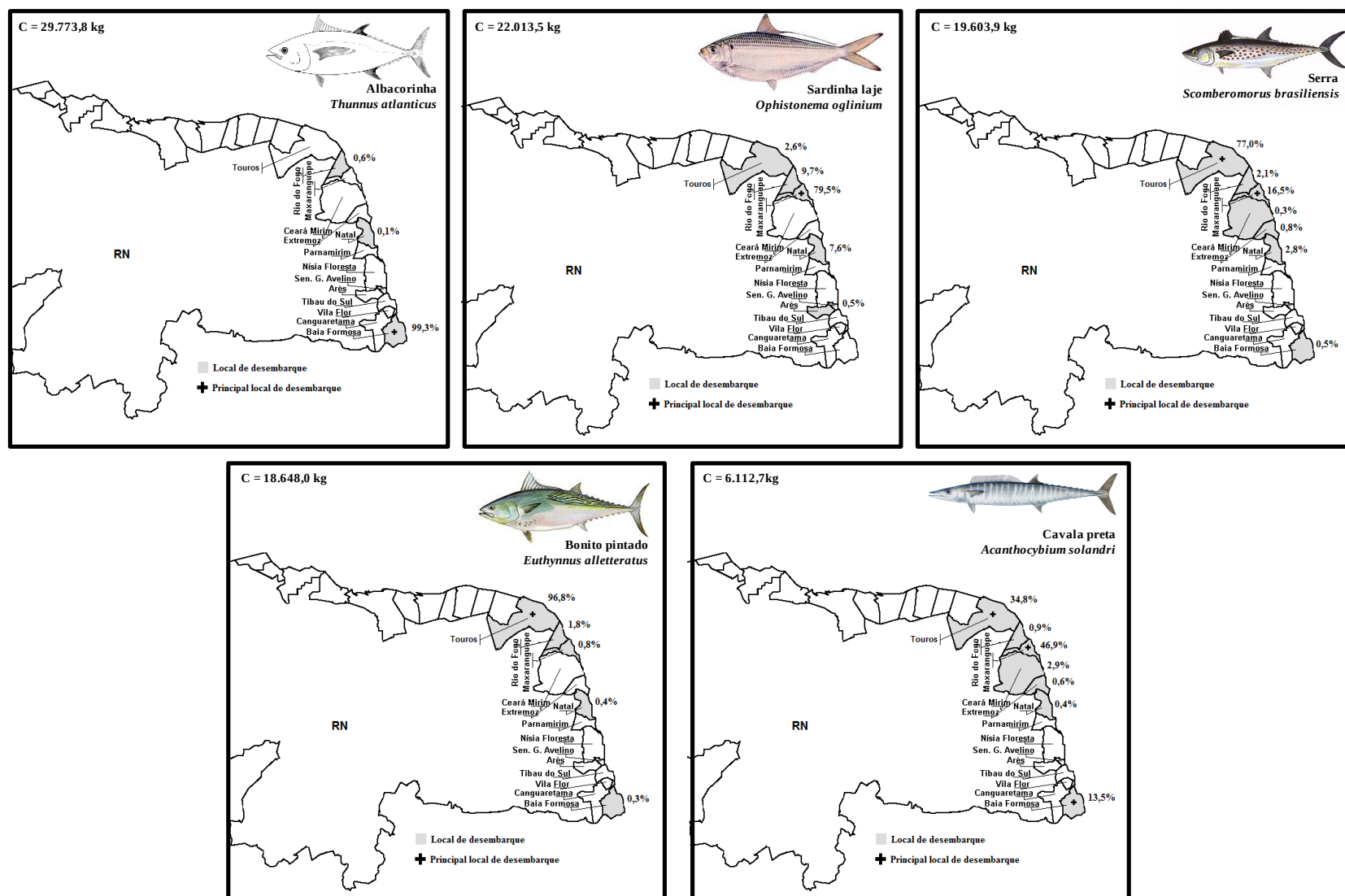


Figura 51 - Locais de desembarque das principais espécies pelágicas capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura na estação seca.

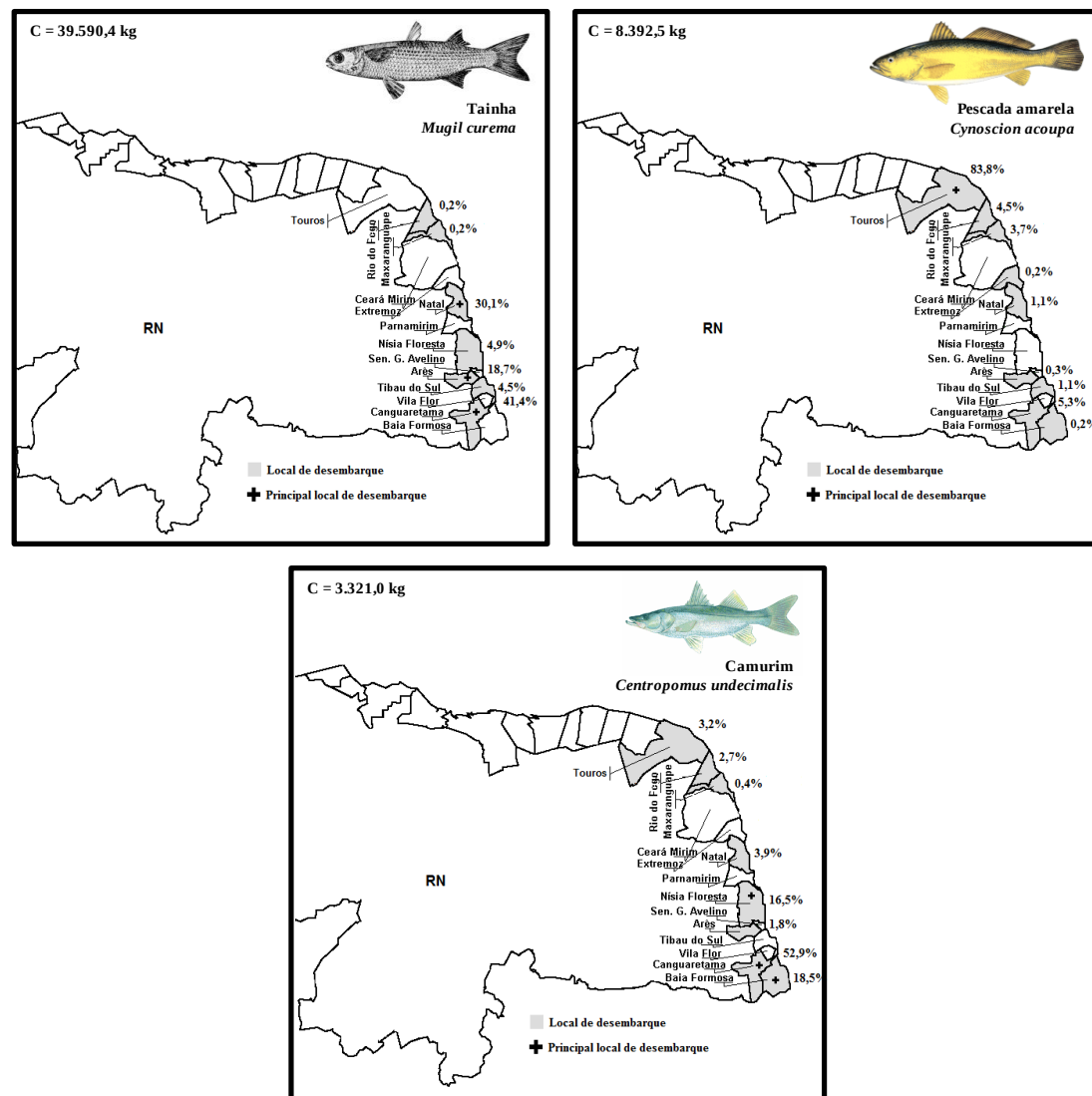


Figura 52 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato lamoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura na estação seca.

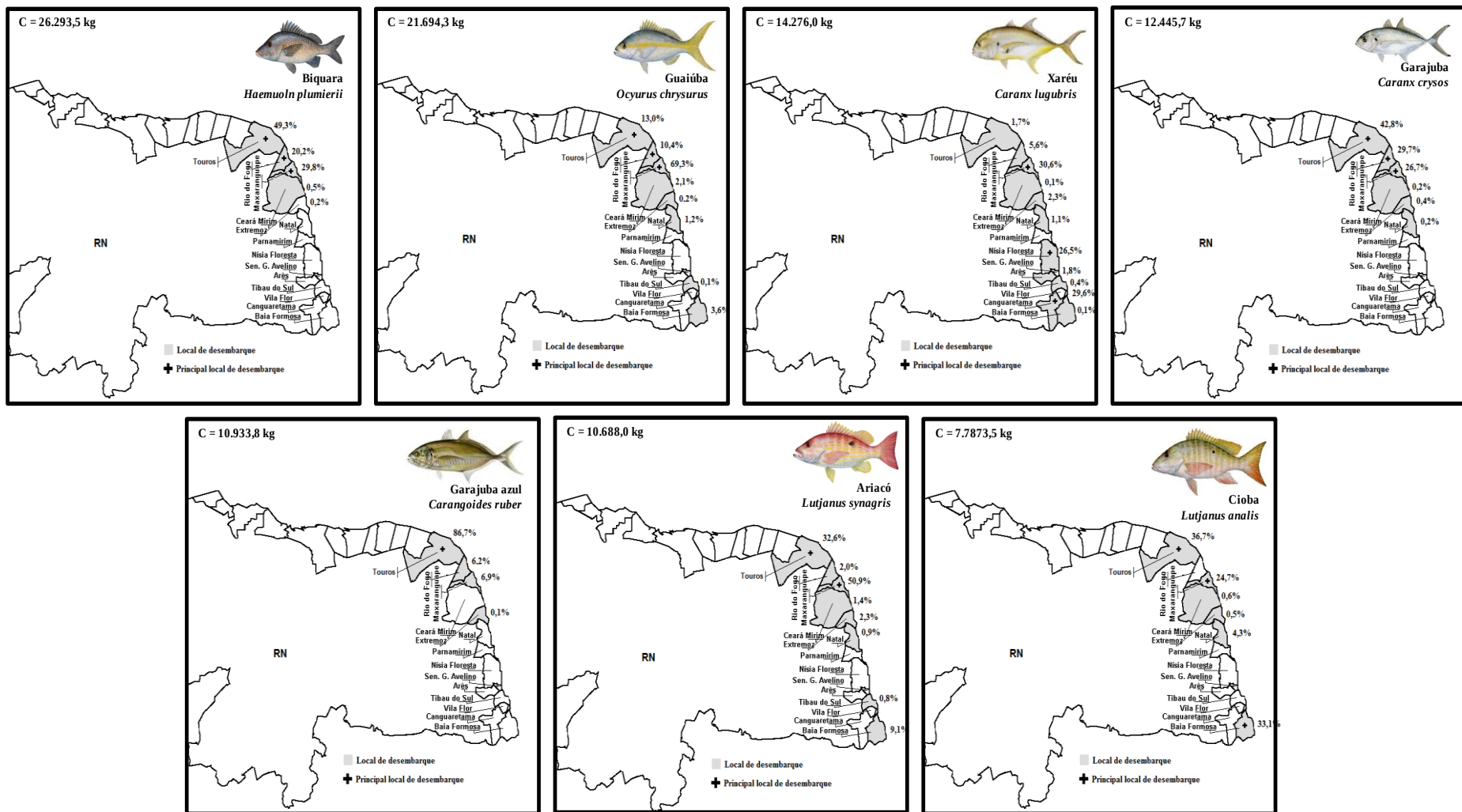


Figura 53 - Locais de desembarque das principais espécies demersais do substrato rochoso capturadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, destacando os principais pontos de desembarque quanto à participação relativa no volume de captura na estação seca.

A análise de agrupamento confirmou e complementou os resultados anteriores. O dendograma apresentou dois grupos distintos e uma observação atípica ($R_{\text{global}} = 0,86$ e $p = 0,1\%$), assemelhando-se à estrutura do *cluster* para o período total, em que, Baía Formosa continuou sendo caracterizado como atípico, entretanto somente na estação seca, pois na chuvosa esse município ficou similar aos demais do Grupo “A”. Essa variação se deve a sua baixa participação na produção total capturada na estação chuvosa e a alta participação na estação seca, distinguindo a estacionalidade. Em relação aos grupos “A” e “B”, o nível de dissimilaridade foi de 71,6% havendo poucas diferenças estacionais. O Grupo “A”, com nível de similaridade em 66,6%, composto pelos municípios de Touros, Maxaranguape, Extremoz, Rio do Fogo, Ceará-Mirim e Baía Formosa, continuou sendo o mais representativo em termos de produção desembarcada (67,0%) e o Grupo “B”, que compreendeu os municípios de Nísia Floresta, Arês, Canguaretama, Tibau do Sul e Natal, participou com 27,0% da produção capturada e apresentou similaridade de 57,7% (Figura 54).

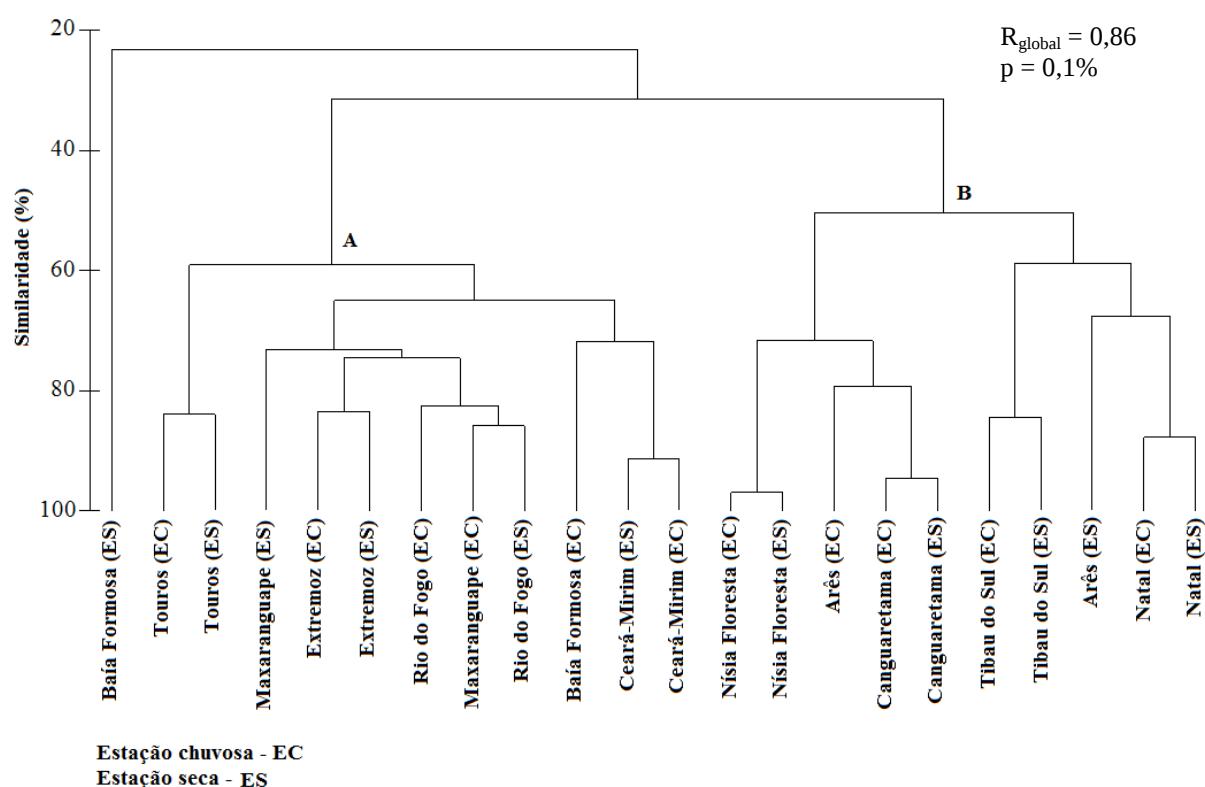


Figura 54 - Dendograma para a análise hierárquica de agrupamentos (matriz: Bray-Curtis e agrupamento: ligação média) dos dados de produção referente aos municípios do litoral oriental do Rio Grande do Norte, considerando as estações chuvosa e seca.

De acordo com a análise de similaridade percentual (SIMPER), foi observado que 34 espécies contribuíram para a similaridade do Grupo “A”, sendo o budião de areia (7,7%), a cambuba (6,2%), a guaiúba (5,6%) e a salema (5,1%), as espécies que mais contribuíram para a similaridade desse Grupo. A similaridade do Grupo “B” foi definida pela participação de apenas 18 espécies, principalmente a tainha (25,4%), seguida do galo do alto (8,6%), xaréu preto (6,4%), bicuda (6,4%) e caranha (6,0%) (Figura 55).

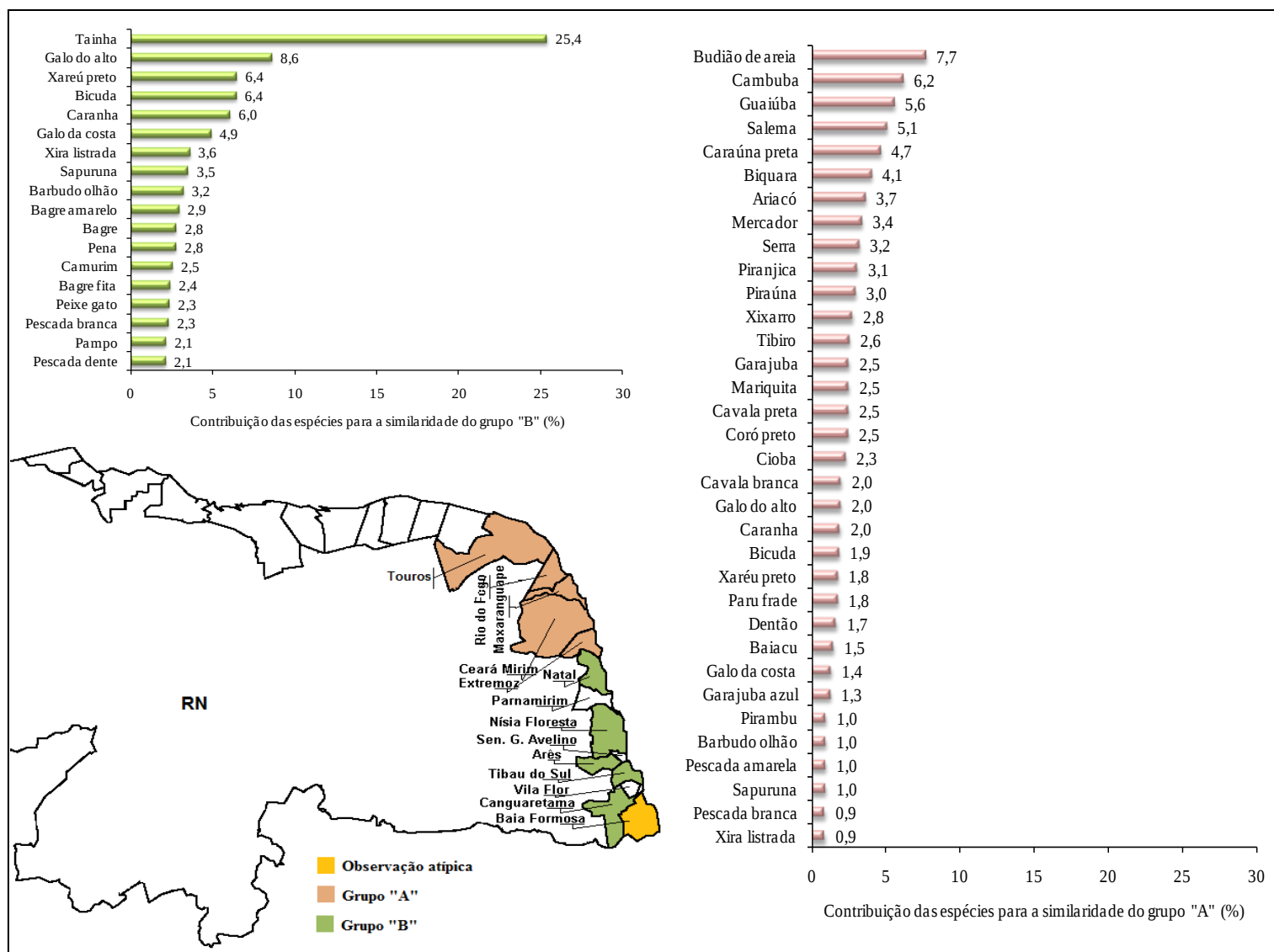


Figura 55 - Similaridade espacial da produção desembarcada baseada no resultado da análise hierárquica de agrupamento, destacando as espécies que contribuíram para a formação dos grupos "A" e "B" para o litoral oriental do Rio Grande do Norte, considerando as estações chuvosa e seca.

3.4.1.4 Diversidade da ictiofauna marinha

Os valores estimados dos índices de diversidade (H'), equitabilidade (J) e riqueza (d) da ictiofauna desembarcada no litoral oriental para o período total, foram os seguintes: $H' = 3,5$ nats/indivíduo, $J = 0,9$ e $d = 4,4$. Estacionalmente, os valores encontrados ficaram muito próximos dos estimados para o período total. Entretanto, a equitabilidade na estação chuvosa foi menor do que na seca, ocorrendo o oposto para a riqueza, diferença que não alterou a diversidade (Tabela 11).

Tabela 11 - Valores estimados dos índices ecológicos da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, considerando o período total e as estações chuvosa e seca.

Índice ecológico	Período total	Estação chuvosa	Estação seca
Diversidade (H' - nats/indivíduo)	3,5	3,5	3,5
Equitabilidade (J)	0,9	0,8	0,9
Riqueza (d)	4,4	4,7	4,5

Em relação ao índice de dominância ($ID\%$), os valores estimados para o período total demonstraram que das 60 espécies capturadas, 13 foram dominantes ($ID \geq 1,0\%$), sendo estas por ordem decrescente: tainha (31,2%), biquara (15,0%), sardinha laje (11,1%), cambuba (8,8%), budião de areia (7,0%), guaiúba (4,7%), serra (3,2%), caraúna preta (2,9%), galo da costa (2,2%), bonito pintado (2,1%), salema (2,0%), galo do alto (1,5%) e xira listrada (1,2%). Das demais espécies, 33 apresentaram baixa dominância e 14 foram raras (Tabela 12).

Estacionalmente, na estação de chuvosa foram encontradas 13 espécies dominantes, 34 de baixa dominância e 15 raras e na estação seca, 15 dominantes, 30 de baixa dominância e 15 raras. Apesar da diferença em quantidade, a composição ictiofaunística das espécies dominantes foi semelhante, tendo a tainha, o maior valor de $ID\%$ em ambas as estações (chuvosa - 29,7% e seca - 30,7%). As demais espécies apresentaram níveis diferenciados de dominância, em que, biquara, cambuba e budião de areia foram mais expressivas na estação de chuvosa e sardinha laje e biquara, na estação seca (Tabela 13).

Tabela 12 - Valores do índice de dominância ponderal (ID%) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Espécie	ID%	Espécie	ID%
Tainha (<i>M. curema</i>)	31,25	Xaréu preto (<i>C. lugubris</i>)	0,11
Biquara (<i>H. plumieri</i>)	15,03	Xixarro (<i>D. punctatus</i>)	0,09
Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	11,13	Barbudo olhão (<i>P. nobilis</i>)	0,09
Cambuba (<i>H. parra</i>)	8,80	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,09
Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	7,03	Peixe gato (<i>E. adscensionis</i>)	0,06
Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	4,74	Cioba (<i>L. analis</i>)	0,06
Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	3,20	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,05
Caraúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	2,88	Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,04
Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	2,20	Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	0,04
Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	2,14	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,04
Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	2,04	Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,04
Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	1,45	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,03
Xira listrada (<i>H. squamipinna</i>)	1,15	Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,03
Ariacó (<i>L. synagris</i>)	0,90	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,02
Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,81	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,02
Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,67	Baiacu (<i>A. polygonius</i>)	0,02
Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,48	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,01
Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,44	Paru frade (<i>P. paru</i>)	0,01
Albacorinha (<i>T. atlanticus</i>)	0,38	Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,01
Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,33	Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,00
Garajuba azul (<i>C. ruber</i>)	0,33	Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,00
Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	0,31	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,00
Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,29	Peixe voador (<i>H. affinis</i>)	0,00
Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,23	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00
Piranjica (<i>K. sectratix</i>)	0,22	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,00
Tibiro (<i>O. saurus</i>)	0,16	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00
Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,14	Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,00
Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,14	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00
Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,13	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00
Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,12	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00

Tabela 13 - Valores do índice de dominância ponderal (ID%) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, considerando as estações chuvosa e seca.

Estação chuvosa		Estação seca	
Espécie	ID%	Espécie	ID%
Tainha (<i>M. curema</i>)	29,82	Tainha (<i>M. curema</i>)	30,79
Biquara (<i>H. plumierii</i>)	22,38	Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	16,21
Cambuba (<i>H. parra</i>)	11,25	Biquara (<i>H. plumierii</i>)	10,52
Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	9,32	Cambuba (<i>H. parra</i>)	7,04
Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	4,61	Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	5,89
Caraúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	3,72	Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	5,45
Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	2,94	Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	3,55
Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	2,72	Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	2,70
Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	2,50	Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	2,39
Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	1,65	Caraúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	2,28
Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	1,40	Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	1,77
Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	0,93	Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	1,58
Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,86	Garajuba (<i>C. crysos</i>)	1,54
Xira listrada (<i>H. squamipinna</i>)	0,73	Xira listrada (<i>H. squamipinna</i>)	1,40
Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,63	Ariacó (<i>L. synagris</i>)	1,12
Ariacó (<i>L. synagris</i>)	0,55	Albacorinha (<i>T. atlanticus</i>)	0,98
Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,42	Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,82
Piranjica (<i>K. sectratix</i>)	0,35	Garajuba azul (<i>C. ruber</i>)	0,65
Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,35	Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,41
Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	0,29	Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,36
Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,27	Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,32
Tibiro (<i>O. saurus</i>)	0,26	Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	0,30
Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,23	Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,28
Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,21	Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,16
Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,20	Piranjica (<i>K. sectratix</i>)	0,15
Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,20	Xaréu preto (<i>C. lugubris</i>)	0,13
Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,18	Barbudo olhão (<i>P. nobilis</i>)	0,11
Xixarro (<i>D. punctatus</i>)	0,12	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,11
Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,12	Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,10
Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	0,09	Tibiro (<i>O. saurus</i>)	0,10
Xaréu preto (<i>C. lugubris</i>)	0,08	Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,09

Continuação...

Estação chuvosa		Estação seca	
Espécie	ID%	Espécie	ID%
Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,07	Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,08
Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,06	Peixe gato (<i>E. adscensionis</i>)	0,08
Barbudo olhão (<i>P. nobilis</i>)	0,05	Cioba (<i>L. analis</i>)	0,08
Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,05	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,08
Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,05	Xixarro (<i>D. punctatus</i>)	0,07
Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,05	Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,06
Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,05	Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,03
Garajuba azul (<i>C. ruber</i>)	0,04	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,03
Peixe gato (<i>E. adscensionis</i>)	0,04	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,03
Cioba (<i>L. analis</i>)	0,03	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,03
Baiacu (<i>A. polygonius</i>)	0,02	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,02
Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,02	Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,02
Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,02	Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,02
Paru frade (<i>P. paru</i>)	0,02	Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,02
Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,01	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,01
Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,01	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,01
Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,01	Baiacú (<i>A. polygonius</i>)	0,01
Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,01	Paru frade (<i>P. paru</i>)	0,01
Peixe voador (<i>H. affinis</i>)	0,00	Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,00
Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,00
Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,00	Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,00
Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,00	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00
Albacorinha (<i>T. atlanticus</i>)	0,00	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00
Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,00	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00
Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,00
Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00	Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,00
Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00
Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00
Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,00	Peixe voador (<i>H. affinis</i>)	0,00

3.4.1.5 Variação ecológico-estacional da diversidade

Os índices ecológicos, de acordo com o atributo ecológico-estacional, apresentaram poucas variações entre os ambientes pelágico e demersal e entre as estações chuvosa e seca.

Para a diversidade, os valores variaram de 1,34 a 2,84 nats/indivíduo, em que, os ambientes pelágico e demersal de substrato lamoso e arenoso apresentaram os menores níveis, em torno de 1,72 nats/indivíduo e o ambiente demersal de substrato rochoso, o maior índice, que foi de 2,79 nats/indivíduo. Todos os ambientes apresentaram valores muito próximos entre as estações, mas nos ambientes demersais de substrato lamoso e arenoso a diversidade foi maior na estação chuvosa e no pelágico e demersal de substrato rochoso na estação seca (Figura 56).

A equitabilidade (J) variou de 0,58 a 0,85, sendo o valor mínimo registrado para o ambiente demersal de substrato lamoso e o valor máximo para o ambiente demersal de substrato rochoso. Em relação às estações, do mesmo modo para a diversidade, foi evidenciado que as diferenças estacionais não foram significativas, porém os maiores valores de J na estação chuvosa foram registrados nos ambientes demersais de substrato lamoso e arenoso e na estação seca foram nos pelágico e demersal/rochoso (Figura 56).

Em relação à riqueza (d), a amplitude foi de 0,80 a 2,32, sendo que o ambiente pelágico e o ambiente demersal de substrato lamoso e arenoso foram aqueles a evidenciarem valores de riqueza próximos ao limite inferior da amplitude e o ambiente demersal de substrato rochoso, ao limite superior. Esses ambientes não apresentaram diferenças evidentes de riqueza entre as estações chuvosa e seca (Figura 56).

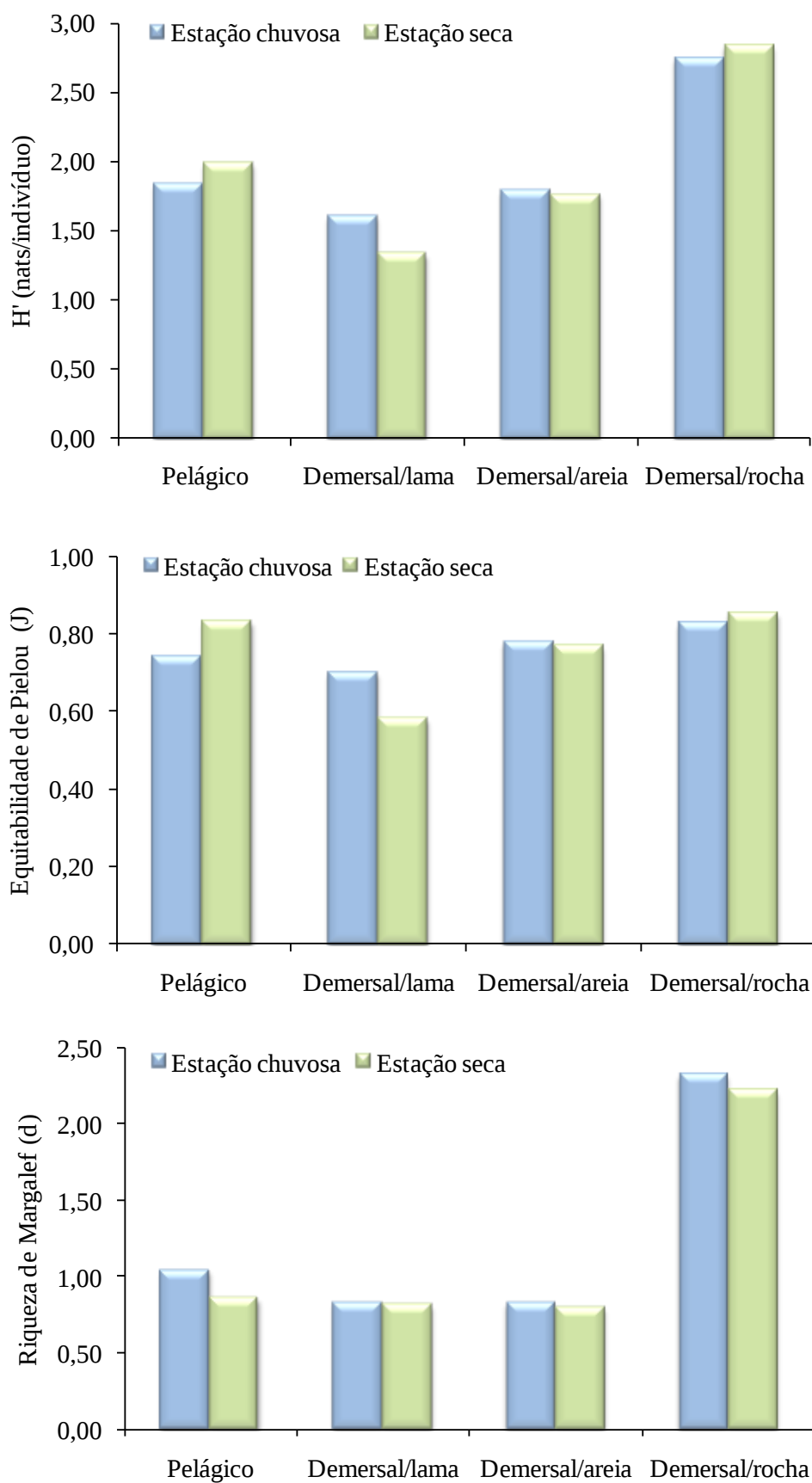


Figura 56 - Variação estacional dos índices ecológicos considerando as cadeias pelágica e demersal (substratos de lama, areia e rocha) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte.

O índice de dominância (ID%) apresentou uma grande amplitude na quantidade de espécies dominantes por tipo de ambiente e entre estes, pequena amplitude estacional. Assim, das 12 espécies capturadas no ambiente pelágico somente 4 foram dominantes nas estações chuvosa e seca, sendo estas: (a) estação chuvosa: sardinha laje (50,1%), serra (27,2%), bonito pintado (18,0%) e piranjica (3,9%) e (b) estação seca: sardinha laje (69,1%), serra (15,1%), bonito pintado (10,2%) e albacorinha (4,2%) (Tabela 14).

No ambiente demersal de substrato lamoso, das 10 espécies capturadas somente uma foi dominante, a tainha, com nível de ID% de 96,9% na estação chuvosa e 98,9% na estação seca (Tabela 14).

No ambiente demersal de substrato arenoso, das 10 espécies identificadas, seis foram dominantes na estação chuvosa e cinco na estação seca, sendo estas: (a) estação chuvosa: budião de areia (61,6%), salema (18,0%), galo da costa (9,2%), galo do alto (6,2%), coró branco (1,9%) e tibi-ro (1,7%) e (b) estação seca: budião de areia (45,1%), galo da costa (22,4%), galo do alto (14,7%), salema (13,1%) e coró branco (2,5%) (Tabela 14).

Por fim, das 28 espécies do ambiente demersal de substrato rochoso, oito foram dominantes na estação chuvosa e 11 na estação seca. Por ordem decrescente, as espécies foram: (a) estação chuvosa: biquara (49,8%), cambuba (25,1%), caraúna preta (8,3%), guaiúba (6,55%), guaraximbora (1,9%), xira listrada (1,6%), mercador (1,4%), ariacó (1,2%) e (b) estação seca: biquara (35,6%), cambuba (21,1%), guaiúba (17,7%), caraúna preta (6,9%), garajuba (4,6%), xira listrada (4,2%), ariacó (3,4%), bicuda (2,5%), garajuba azul (1,9%), sapuruna (1,2%) e caranha (1,1%) (Tabela 14).

Tabela 14 - Variação estacional do índice de dominância ponderal (ID%) considerando as cadeias pelágica e demersal (substratos de lama, areia e rocha) da ictiofauna oriunda da pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte.

Ambiente	Estação chuvosa		Estação seca	
	Espécie	ID%	Espécie	ID%
Pelágico	Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	50,10	Sardinha laje (<i>O. oglinum</i>)	69,05
	Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	27,17	Serra (<i>S. brasiliensis</i>)	15,11
	Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	17,94	Bonito pintado (<i>E. alletteratus</i>)	10,16
	Piranjica (<i>K. sectratix</i>)	3,85	Albacorinha (<i>T. atlanticus</i>)	4,19
	Barbudo olhão (<i>P. nobilis</i>)	0,58	Piranjica (<i>K. sectratix</i>)	0,62
	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,24	Barbudo olhão (<i>P. nobilis</i>)	0,45
	Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,06	Cavala branca (<i>S. cavalla</i>)	0,32
	Peixe voador (<i>H. afinnis</i>)	0,05	Cavala preta (<i>A. solandri</i>)	0,07
	Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,01	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,01
	Albacorinha (<i>T. atlanticus</i>)	0,00	Dourado (<i>C. hippurus</i>)	0,01
	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00	Agulhão de vela (<i>I. albicans</i>)	0,00
	Albacora laje (<i>T. albacares</i>)	0,00	Peixe voador (<i>H. afinnis</i>)	0,00
Demersal (substrato lamoso)	Tainha (<i>M. curema</i>)	96,94	Tainha (<i>M. curema</i>)	98,86
	Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,89	Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,33
	Bagre amarelo (<i>C. spixii</i>)	0,64	Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,26
	Pescada amarela (<i>C. acoupa</i>)	0,64	Pescada branca (<i>C. leiarchus</i>)	0,18
	Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	0,30	Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,11
	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,17	Bagre (<i>A. herzbergii</i>)	0,09
	Pescada de dente (<i>I. parvippinis</i>)	0,17	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,08
	Bagre fita (<i>B. bagre</i>)	0,15	Camurim (<i>C. undecimalis</i>)	0,05
	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,07	Bagre mandim (<i>Cathorops</i> sp.)	0,03
	Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,03	Cururuca (<i>M. furnieri</i>)	0,01
Demersal (substrato arenoso)	Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	61,65	Budião de areia (<i>X. novacula</i>)	45,13
	Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	18,01	Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	22,41
	Galo da costa (<i>S. vomer</i>)	9,23	Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	14,68
	Galo do alto (<i>A. ciliaris</i>)	6,15	Salema (<i>A. rhomboidalis</i>)	13,08
	Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	1,94	Coró branco (<i>P. corvinaeformis</i>)	2,50
	Tibiro (<i>O. saurus</i>)	1,74	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,87
	Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,45	Tibiro (<i>O. saurus</i>)	0,81
	Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,41	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,22
	Pena (<i>C. pennatula</i>)	0,35	Pirambu (<i>A. surinamensis</i>)	0,16
	Pampo (<i>T. carolinus</i>)	0,09	Carapeba (<i>D. auratus</i>)	0,14

Ambiente	Estação chuvosa		Estação seca	
	Espécie	ID%	Espécie	ID%
Demersal (substrato rochoso)	Biquara (<i>H. plumierii</i>)	49,83	Biquara (<i>H. plumierii</i>)	31,59
	Cambuba (<i>H. parra</i>)	25,05	Cambuba (<i>H. parra</i>)	21,14
	Carúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	8,28	Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	17,67
	Guaiúba (<i>O. chrysurus</i>)	6,55	Carúna preta (<i>A. chirurgus</i>)	6,86
	Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	1,91	Garajuba (<i>C. crysos</i>)	4,61
	Xira listrada (<i>H. squamipinna</i>)	1,63	Xira listrada (<i>H. squamipinna</i>)	4,22
	Mercador (<i>A. moricandi</i>)	1,40	Ariacó (<i>L. synagris</i>)	3,36
	Ariacó (<i>L. synagris</i>)	1,22	Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	2,47
	Bicuda (<i>S. barracuda</i>)	0,93	Garajuba azul (<i>C. ruber</i>)	1,96
	Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,77	Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	1,23
	Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,51	Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	1,09
	Sapuruna (<i>H. steindachneri</i>)	0,47	Mercador (<i>A. moricandi</i>)	0,97
	Caranha (<i>L. cyanopterus</i>)	0,40	Guaraximbora (<i>C. latus</i>)	0,85
	Xixarro (<i>D. punctatus</i>)	0,26	Piraúna (<i>C. fulva</i>)	0,49
	Garajuba (<i>C. crysos</i>)	0,26	Xareú preto (<i>C. lugubris</i>)	0,38
	Xareú preto (<i>C. lugubris</i>)	0,17	Mariquita (<i>H. ascensionis</i>)	0,27
	Garajuba azul (<i>C. ruber</i>)	0,08	Peixe gato (<i>E. adscensionis</i>)	0,23
	Peixe gato (<i>E. adscensionis</i>)	0,08	Cioba (<i>L. analis</i>)	0,23
	Cioba (<i>L. analis</i>)	0,08	Xixarro (<i>D. punctatus</i>)	0,22
	Baiacu (<i>A. polygonius</i>)	0,06	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,09
	Paru frade (<i>P. paru</i>)	0,04	Baiacu (<i>A. polygonius</i>)	0,03
	Dentão (<i>L. jocu</i>)	0,01	Paru frade (<i>P. paru</i>)	0,03
	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00
	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,00	Camurupim (<i>M. atlanticus</i>)	0,00
	Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,00	Sirigado (<i>M. bonaci</i>)	0,00
	Cangulo (<i>B. vetula</i>)	0,00	Pargo (<i>L. purpureus</i>)	0,00
	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00	Garoupa (<i>E. morio</i>)	0,00
	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00	Arabaiana (<i>E. bipinnulata</i>)	0,00

3.4.1.6 Sumarização: bioecologia da ictiofauna marinha

As características morfológicas e sedimentares da plataforma continental do litoral oriental do Rio Grande do Norte demonstraram três principais ambientes: zona pelágica, zona estuarina e recifes de coral, onde as espécies demonstraram diferentes comportamentos.

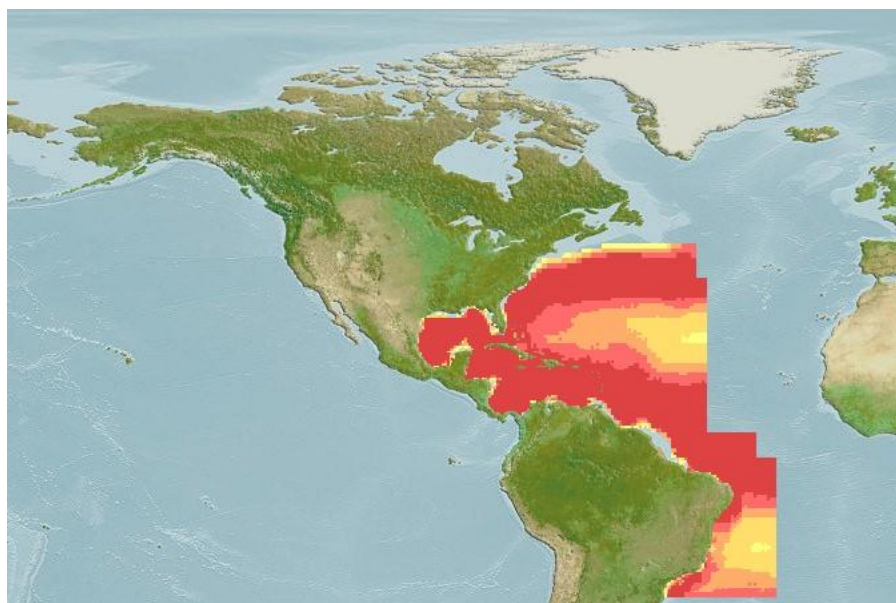
Ambiente pelágico

O domínio pelágico apresentou-se como um ambiente simples, com baixa riqueza específica (12 espécies) e pequena abundância em produção (32,6% da produção total capturada), como consequência da predominância dos recifes de coral ao longo da plataforma, os quais necessitam de águas quentes, salinas e com baixa concentração de nutrientes, aspectos desfavoráveis ao aumento da produtividade primária, e limitante na ocorrência de pequenos pelágicos. Acrescenta-se ainda, que a composição específica das espécies encontradas nesse ambiente foi constituída principalmente por espécies de alto nível trófico que realizam migrações, sendo estas: albacorinha, serra, sardinha laje e bonito pintado.

A abundância, apesar de baixa, demonstrou alta estacionalidade, sendo na estação seca o triplo do registrado na estação chuvosa, resultando em valores dos índices de diversidade maiores na estação seca ($H' = 1,99$ e $J = 0,83$) do que na estação chuvosa ($H' = 1,84$ e $J = 0,74$). Essa diferença pode ser atribuída à safra da albacorinha durante a estação seca, que influenciou o nível de abundância das outras espécies, tornando o valor da equitabilidade maior e consequentemente o da diversidade, fato que a incluiu como espécie dominante nessa estação, aumentando a diversidade em um dos seus componentes, a abundância relativa.

No Nordeste brasileiro, a captura de albacorinha ocorre principalmente no Rio Grande do Norte próximo ao município de Baía Formosa, área considerada como parte de sua rota de migração com finalidade reprodutiva, sendo a única espécie do gênero *Thunnus* com distribuição restrita ao Atlântico ocidental (VIEIRA *et al.*, 2005b) (Figura 57).

Segundo Freire, Lessa e Lins Oliveira (2005), a época de desova do *T. atlanticus* e entre os meses de setembro e dezembro, quando os indivíduos atingem comprimento médio de 50,0 cm.



Fonte: Fishbase.org

Figura 57 - Mapa da distribuição da albacorinha, *Thunnus atlanticus*, no mundo.

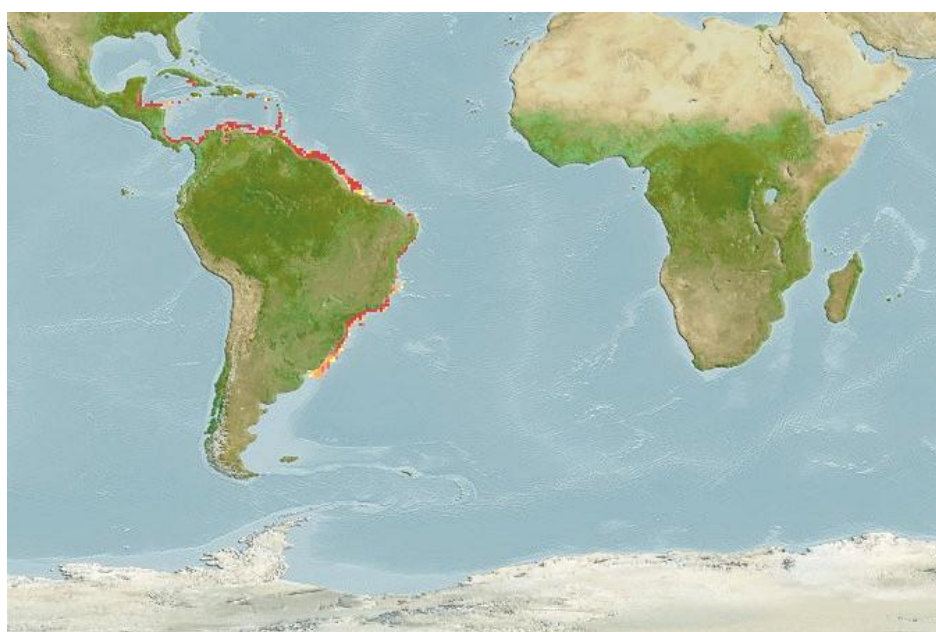
Com essas informações foi possível explicar a grande variação estacional da produção, que foi 100 vezes maior na estação seca (29.773,8 kg), com picos nos meses de outubro e novembro, do que na estação chuvosa (289,8 kg), fato que modificou a classificação de dominância da albacorinha entre as estações, de acordo com o valor do ID%. Na estação chuvosa, a albacorinha foi considerada como espécie rara (ID% = 0,0%) e na seca, como dominante (ID% = 4,2%). Portanto, esta alta abundância na estação seca foi o indicativo da migração genética dos espécimes para a zona costeira e a consequente disponibilidade para a pesca, aumentando assim a produtividade das pescarias.

Quanto ao crescimento, pesquisa realizada em Baía Formosa/RN por Freire e Lessa (2004), utilizando a técnica da distribuição de frequência de comprimento, revelou que a albacorinha possui elevada taxa de crescimento e média longevidade, conforme as seguintes estimativas: $L_{\infty} = 91,0$ cm, $K = 0,62/\text{ano}$ e $t_{\text{máx}} = 10$ anos. A esta conclusão também chegaram Doray, Stéquent e Taquet (2004) na Ilha de Martinica no Caribe, em que, a estimativa dos parâmetros de crescimento foi realizada através do método dos anéis etários em otólitos, resultando nos seguintes valores: $L_{\infty} = 71,4$ cm, $K = 0,72/\text{ano}$ e $t_{\text{máx}} = 8$ anos.

Em relação à alimentação, segundo Cruz e Paiva (1964 *apud* FREIRE; LESSA, 2004), foram identificados na análise de conteúdo estomacal da albacorinha os seguintes itens alimentares: pequenos peixes, principalmente da família Carangidae, moluscos, crustáceos, anfípodes e decápodes, sendo essa espécie classificada como carnívora.

A outra espécie mais abundante, registrada no domínio pelágico, foi a serra, que apresentou uma produção mais elevada durante a estação seca (19.063,9 kg) do que na chuvosa (10.561,5), porém com uma diferença menor entre as estações (produção 1,8 vezes maior na estação seca). Com essa menor variação estacional, os valores do índice de dominância ponderal seguiram a mesma configuração, em que na estação chuvosa foi igual a 27,2% e na seca de 15,1%, percentuais que a classificaram como espécie dominante.

De acordo com Menezes *et al.* (2003), a serra é um escombrídeo epipelágico com ampla distribuição geográfica no Atlântico ocidental, sendo encontrada desde a costa do Caribe até o sul do Brasil (Figura 58). Entretanto, apesar de ocorrer em todo o litoral brasileiro, essa espécie é mais explorada nas regiões Norte e Nordeste (IBAMA, 2007).



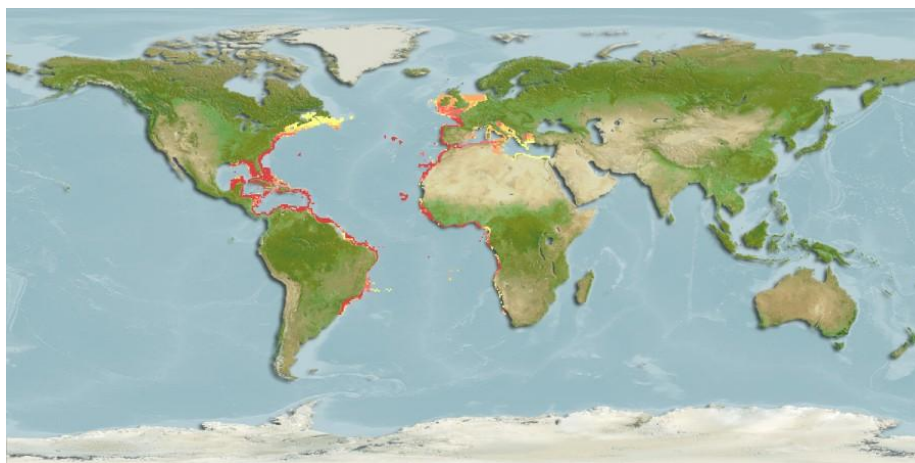
Fonte: Fishbase.org

Figura 58 - Mapa da distribuição da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, no mundo.

Sobre a biologia da serra, com base em trabalhos realizados no nordeste brasileiro e mar do Caribe, os autores concluíram que essa espécie possui crescimento lento ($L_{\infty} \cong 100,0$ cm e $K \cong 0,20/\text{ano}$), alta longevidade ($t_{\text{máx.}} \cong 40$ anos), idade de primeira maturação tardia ($t_{50} \cong 4$ anos) e dieta não especializada (peixes, principalmente a sardinha laje, crustáceos da família Peneidae, moluscos da família Lolignidae e vegetais) (ALCÂNTARA FILHO, 1972; ALCÂNTARA FILHO, 1977; FONTELES FILHO, 1988; GESTEIRA; MESQUITA, 1976; GOLD *et al.*, 2010; GONÇALVES *et al.*, 2003; MENEZES, 1970; NÓBREGA; LESSA, 2009; XIMENES, 1981).

De acordo com estas características biológicas, principalmente em relação a dieta alimentar, foi verificado que existe uma relação interespecífica de predador-presa entre serra e sardinha laje. No presente trabalho, foi observado que a sardinha laje também apresentou significativa participação no volume de captura (29.548,5 kg), principalmente na estação seca, evento que esclarece a maior produção de serra também registrada no mesmo período. Segundo Fonteles Filho (2007), o aumento no consumo de alimento pela serra ocorre entre os meses de julho e setembro e nos meses subsequentes há uma redução, devido ao início do período reprodutivo (outubro a março). Dessa forma, acrescenta-se à justificativa do aumento da produção da serra na estação seca um segundo fator, no caso a reprodução.

Completando o quadro das espécies mais abundantes do domínio pelágico, tem-se o escombrídeo bonito pintado. Essa espécie, assim como as demais que já foram apresentadas, também possui uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo em águas tropicais e subtropicais do Atlântico e no Mediterrâneo (MENEZES *et al.*, 2003) (Figura 59).



Fonte: Fishbase.org

Figura 59 - Mapa da distribuição do bonito pintado, *Euthynnus alletteratus*, no mundo.

Na costa do mar do Mediterrâneo, várias pesquisas foram realizadas sobre a dinâmica populacional do bonito pintado, devido a sua grande abundância e importância comercial para a pesca artesanal (SEBATÉS; RECASENS, 2001). Segundo essas pesquisas, *E. alletteratus* é uma espécie de crescimento mediano ($L_{\infty} = 91,5$ cm, $K = 0,39/\text{ano}$ e $t_{\text{máx}} = 8$ anos) e reprodução tardia, em que, os indivíduos estão aptos a reproduzirem com 3 anos, idade que corresponde ao comprimento de 60,0 cm. Acrescenta-se ainda, que a época de desova ocorre entre o segundo e terceiro trimestre do ano, sendo julho e agosto os meses de maior intensidade (KAHRAMAN; ORAY, 2001; KAHRAMAN *et al.*, 2008; MACÍAS *et al.*, 2006; VALEIRAS *et al.*, 2008).

Portanto, as características oligotróficas do ambiente pelágico explicam a grande variedade de peixes com pequena abundância individual, sendo a ictiofauna composta por espécies com baixa taxa de crescimento, ciclo de vida longo, desova prolongada e que ainda ocupam altos níveis tróficos, apresentando um comportamento complexo. Características que consequentemente diminuem a razão entre produção e biomassa (P/B).

Ambiente demersal de substrato lamoso

O domínio demersal demonstrou ser um ambiente complexo, pois a composição da ictiofauna apresentou alta riqueza específica (48 espécies) e alta abundância em produção (67,4% da produção total capturada), quando comparado com o domínio pelágico, tendo a tainha (representante do substrato lamoso) e várias espécies das famílias Lutjanidae, Carangidae e Haemulidae (representantes do substrato areno-rochoso) como aquelas de maior representatividade quanto ao volume de captura.

O ambiente demersal de substrato lamoso foi representado por duas zonas estuarinas (Ceará-Mirim e Potengi) e duas lagoas costeiras (Guaraíra e Papeba), cujas bacias de drenagem são de pequeno porte, contribuindo com reduzido aporte fluvial de sedimento para o litoral costeiro. Entretanto, durante a estação chuvosa, há um aumento da produtividade primária dessas áreas, devido aos altos índices de precipitação.

Esse ambiente, quando comparado com o pelágico, apresentou baixa diversidade, sendo a tainha a única espécie dominante ($ID \cong 97,0\%$) e de alta abundância (64.586,7 kg). A produção dessa espécie foi 1,5 vezes maior na estação seca (39.590,4 kg) do que na estação chuvosa (24.996,3 kg), sendo essa diferença considerada como pouco significativa entre as estações. Os desembarques desse volume capturado ocorreram principalmente em Natal, Arês e Canguaretama, municípios onde o estuário do Rio Potengi e as lagoas de Guaraíra e Papeba estão localizados, respectivamente. Com essa variação estacional da produção, os valores dos índices de diversidade foram influenciados, sendo mais elevados na estação chuvosa ($H' = 1,61$ e $J = 1,34$) do que na seca ($H' = 0,70$ e $J = 0,58$).

Segundo os pescadores, na estação seca os indivíduos estão mais susceptíveis à pesca por ser a época de reprodução da tainha na zona costeira, assim como na estação chuvosa, em que os indivíduos migram para o estuário à procura de alimento. Este comportamento aumenta a razão entre produção e produção da espécie, tornando a pesca produtiva durante todo o ano.

Ambiente demersal de substrato areno-rochoso

O ambiente demersal de substrato areno-rochoso foi representado por um importante complexo de recifes na faixa costeira dos municípios de Touros, Rio do Fogo e Maxaranguape. Esse complexo é caracterizado por quatro feições importantes: Baixo do Maracajaú, Baixo do Rio do Fogo, Baixo do Cação e Baixo do Cioba (SANTOS *et al.*, 2007), cujos sedimentos são essencialmente carbonáticos podendo ser encontrada lama terrígena em pequena quantidade (LIMA, 2002). Segundo Feitosa e Bastos (2007), esse ecossistema encontra-se isento de poluição orgânica apresentando altas concentrações de oxigênio dissolvido e a produtividade primária varia sensivelmente entre as estações estando mais elevada na estação chuvosa devido à influência do Rio Maxaranguape.

A ictiofauna apresentou alta riqueza específica (38 espécies) e altos índices de diversidade ($H' \cong 2,28$; $J \cong 0,80$ e $d \cong 1,54$), enfatizando a teoria de que o ambiente recifal é o ecossistema o que mais abriga diversas comunidades de organismos, destacando-se por sua alta riqueza taxonômica e variedade de relações ecológicas (McCLANAHAN; POLUNIN; DONE, 2002). Esta diversidade foi reforçada por Lowe-McConnell (1999) quanto à ictiofauna que habita os recifes de coral, ambiente que muitas espécies utilizam como área de desova, berçário, procriação e/ou alimentação.

No Rio Grande do Norte, estudos em ambientes recifais também registraram uma alta diversidade de peixes. Feitosa, Pimenta e Araújo (2002) em pesquisa realizada nos Parrachos de Maracajaú identificaram 79 espécies, sendo as famílias Scaridae, Haemulidae e Serranidae aquelas que apresentaram as maiores participações em número de espécies e Feitoza (2001) na Risca do Zumbi listou 195 espécies.

A produção total foi mediana e sem flutuações estacionais, quando comparada com o ambiente pelágico. Esse comportamento refletiu no valor do ID%, que apresentou grande quantidade de espécies dominantes, com destaque para as famílias Carangidae (xaréu preto, garajuba, garajuba azul e guaraximbora), Lutjanidae (guaiúba, ariacó e cioba) e Haemulidae (biquara e cambuba). Portanto, a alta diversidade e a mediana produção da ictiofauna do ambiente de substrato areno-rochoso foram devidas a característica oligotrófica e estável do ambiente e ao complexo comportamento das espécies, que podem ser revistos no item 3.3.1.6.

Para uma melhor visualização de todos esses comentários, a tabela 15 apresenta um sumário com as principais características ambientais dos domínios pelágico e demersal, assim como da bioecologia das principais espécies da ictiofauna marinha explorada pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte.

Tabela 15 - Bioecologia da ictiofauna marinha explorada pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte.

Características		Pelágico	Demersal	
			Substrato lamoso	Substrato areno-rochoso
Ambiente	Domínio	Zona pelágica desprovida de ressurgência	Estuário e lagoas costeiras; sistemas estuarinos localizados nos municípios de Ceará-Mirim e Natal e as lagoas em Tibau do Sul e Canguaretama	Recifes de coral ao longo da plataforma; complexos coralinos localizados no litoral dos municípios de Touros, Rio do Fogo e Maxaranguape
	Estacionalidade	Média; constância oligotrófica	Média; alta produtividade primária na época de chuvas	Baixa; constância oligotrófica
	Diversidade	Média, com dominantes	Baixa, com dominantes	Alta, sem dominantes
Principais espécies da ictiofauna	Espécies	Sardinha-laje (<i>O. oglinum</i>), serra (<i>S. brasiliensis</i>), bonito (<i>E. alletteratus</i>) e albacorinha (<i>T. atlanticus</i>)	Tainha (<i>M. curema</i>)	Espécies das famílias Carangidae, Haemulidae e Lutjanidae
	Alimentação	Não especializada	Não especializada	Não especializada
	Desova	Estacional; resposta às variações do ambiente	Estacional; resposta às variações do ambiente	Não-estacional; resposta constante durante o ano
	Taxa de crescimento	Média	Média	Baixa
	Ciclo de vida	Médio a longo; maturação retardada; longevidade média a alta	Médio; maturação mediana; média longevidade	Longo; maturação retardada; alta longevidade
	Comportamento	Simples, formação de cardumes, migratório	Formação de cardumes, migratório	Complexo, baixa mobilidade
	Resposta ao tipo de ambiente	Baixa abundância com grandes flutuações por motivo de migração	Alta abundância com média flutuação	Média abundância sem flutuações durante o ano

3.4.2 Dinâmica das pescarias

3.4.2.1 Esforço de pesca

No período estudado, a quantidade registrada de embarcações ativas no cadastro do ESTATPESCA foi de 1.154 unidades (61 botes, 419 canoas e 674 paquetes). Desse total, 675 barcos foram controlados (58,5%), sendo 45 botes, 215 canoas e 415 paquetes que representaram 73,7%, 51,3% e 61,6%, respectivamente, da frota ativa por tipo de barco, que constituíram as embarcações acompanhadas durante a pesquisa.

O esforço de pesca em número de embarcações foi de 705 unidades, em que 55,6% foram de paquetes, 40,0% foram de canoas e 4,4% foram de botes. Analisando os paquetes e as canoas, quatro pescarias apresentaram elevada participação, sendo estas: pacote com linha (218 unidades - 55,6%), pacote com rede-de-espera (135 unidades - 34,4%), canoa com tarrafa (94 unidades - 33,3%) e canoa com tainheira (93 unidades - 33,0%), que juntas representaram 76,6% do total de embarcações (Figura 60a).

O número de viagens controladas foi de 28.382 desembarques, em que, 49,7% desse total corresponderam às canoas, 45,7% aos paquetes e 4,6% aos botes. As pescarias mais significativas foram as seguintes: canoa com tainheira (34,9%); canoa com tarrafa (25,2%); pacote com linha (52,6%), pacote com rede-de-espera (23,9%) e pacote com arrastão-de-praia (23,5%) (Figura 60b).

Quanto aos dias de mar, as embarcações efetuaram suas atividades em 41.181 dias, sendo novamente canoas e paquetes as frotas mais representativas, com 39.037 dias de mar (94,8%), assim como as pescarias de canoa com tainheira (6.7178 dias de mar - 28,5%), canoa com tarrafa (6.102 dias de mar - 28,2%), canoa com rede-de-tapagem (4.466 dias de mar - 20,6%), pacote com linha (8.786 dias de mar - 50,6%) e pacote com rede-de-espera (5.396 dias de mar - 31,1%) as de maior desempenho (Figura 60c).

De acordo com esses resultados, ficou evidente que as capturas são sustentadas principalmente pela frota constituída de canoas e paquetes com os seus respectivos aparelhos-de-pesca e que os botes tiveram baixa contribuição, devido ao número reduzido de embarcações, viagens realizadas e dias de mar, tanto para a pescaria com o emprego de linha, como para a de rede-de-espera (Figuras 60a, b e c).

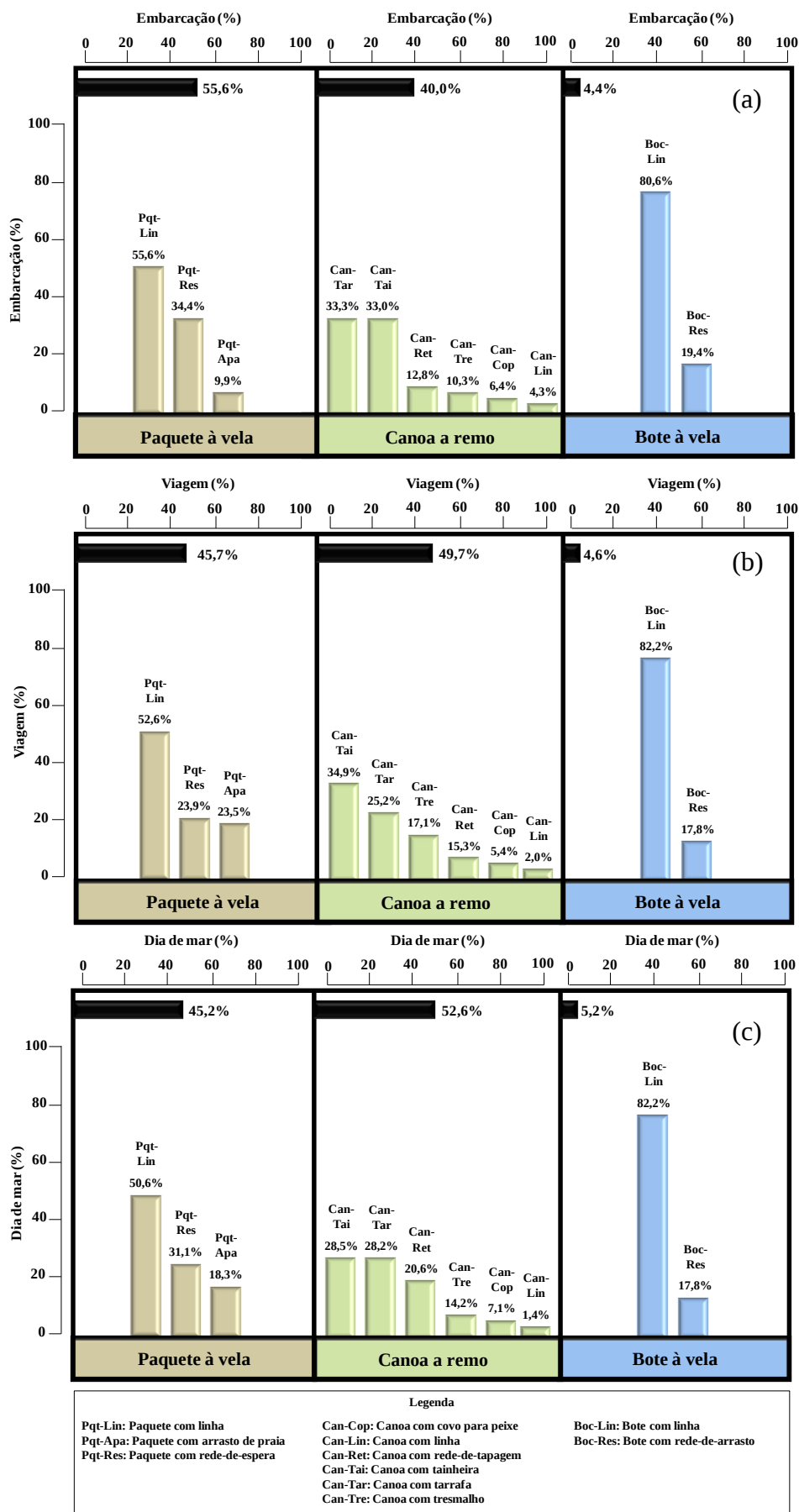


Figura 60 - Porcentagem de embarcação (a), viagem (b) e dia de mar (c) das pescarias de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Analisando a distribuição espacial dos 28.382 desembarques, foi observado que cinco municípios apresentaram uma alta participação relativa, sendo estes: Touros (18,4%), Canguaretama (16,4%), Maxaranguape (14,9%), Nísia Floresta (12,0%) e Arês (11,8%) e os demais municípios, percentual de desembarques mediano (Rio do Fogo - 9,9%, Natal - 8,6% e Baía Formosa - 5,1%) e baixo (Tibau do Sul - 2,0%, Extremoz - 0,7% e Ceará-Mirim - 0,2%).

As pescarias ocorreram em quase todos os municípios litorâneos, porém com grande diferença no número de desembarques efetuados, que quando comparados em termos relativos e ordenados de forma decrescente, revelaram suas principais pescarias (Tabela 16). Desta forma, tem-se: Touros, Ceará-Mirim e Extremoz - pacote com rede-de-espera e pacote com linha; Rio do Fogo e Maxaranguape - pacote com arrastão-de-praia; Natal - canoa com tainheira; Nísia Floresta - canoa com tainheira e canoa com tresmalho; Arês - canoa com tainheira e canoa com tarrafa; Tibau do Sul - canoa com tarrafa; Canguaretama - canoa com tarrafa e canoa com rede-de-tapagem e Baía Formosa - bote com linha e pacote com linha (Figura 61).

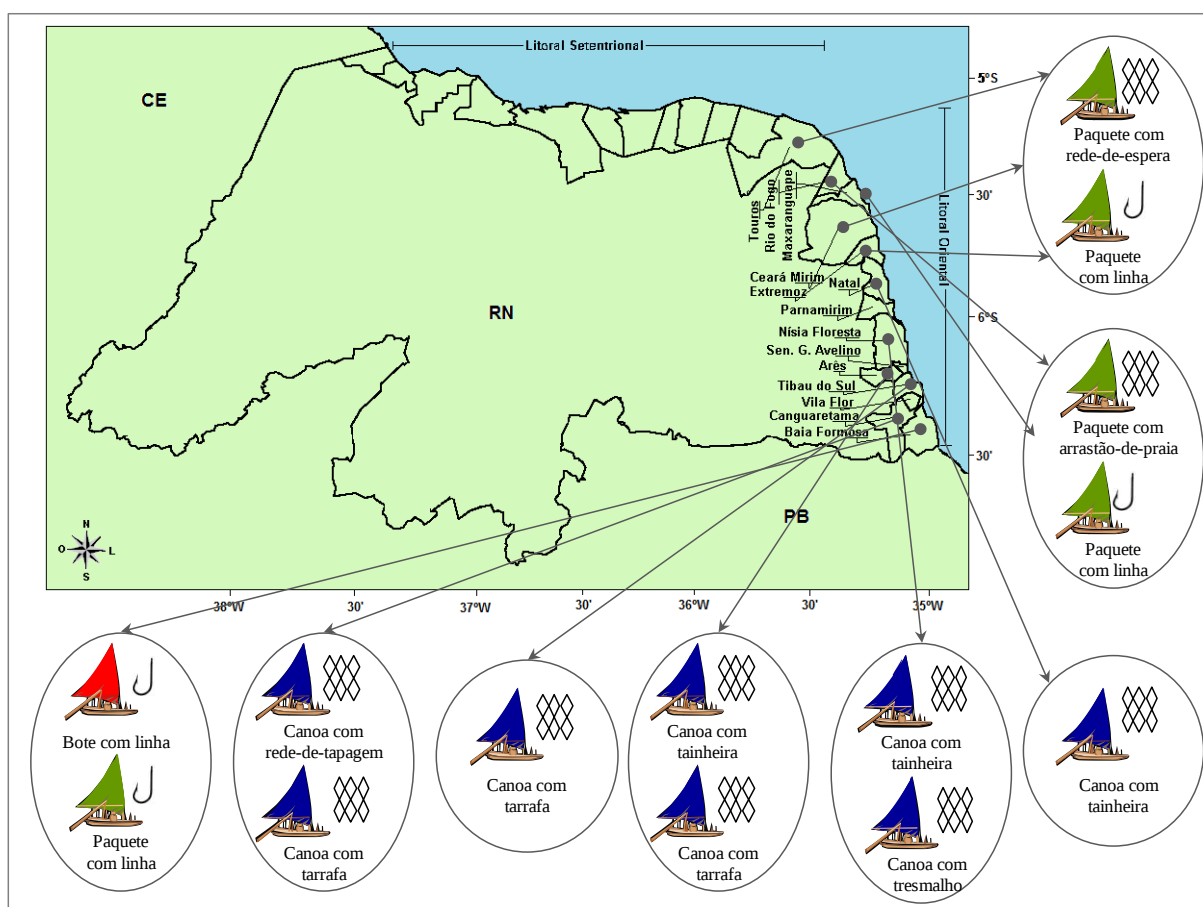


Figura 61 - Principais pescarias ocorrentes nos municípios do litoral oriental do Rio Grande do Norte, considerando o número de desembarques, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Tabela 16 - Variação do número de desembarques (N.D) por tipo de pescaria de pequena escala, em cada município do litoral oriental do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Pescaria		Município																					
		Touros		Rio do Fogo		Maxaran- guape		Ceará-Mirim		Extremoz		Natal		Nísia Floresta		Arês		Tibau do Sul		Canguare- tama		Baia Formosa	
		N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%	N.D	%
Bote	Linha			5	0,2	2	0,0					34	1,4									1.029	70,6
	Rede-de-espera					12	0,3					220	9,0										
	Covo para peixe																				758	16,3	
Canoa	Linha											179	7,3					107	18,7				
	Rede-de-tapagem															7	0,2			2.156	46,3		
	Tainheira											1.994	81,9	1.068	31,5	1.618	48,3	39	6,8	210	4,5		
	Tarrafa															1.725	51,5	392	68,7	1.444	31,0		
	Tresmalho														2.327	68,5					84	1,8	
Paquete	Linha	2.262	43,2	1.658	59,3	2.394	56,4	24	52,2	141	69,8	9	0,4					33	5,8			302	20,7
	Arrastão-de praia	839	16,0	838	30,0	1.351	31,8			20	9,9												
	Rede-de-espera	2.134	40,8	295	10,6	483	11,4	22	47,8	41	20,3											126	8,6
	Total	5.235	100,0	2.796	100,0	4.242	100,0	46	100,0	202	100,0	2.436	100,0	3.395	100,0	3.350	100,0	571	100,0	4.652	100,0	1.457	100,0

3.4.2.2 Índice de rendimento e composição específica das pescarias

O rendimento das pescarias apresentou uma grande amplitude, considerando o período total e as estações chuvosa e seca, em que os valores variaram de 4,1 a 54,1 kg/dia de mar para o período total; 4,3 a 48,8 kg/dia de mar para a estação chuvosa e 3,9 a 58,0 kg/dia de mar para a estação seca.

Apesar dessa grande variação, das 11 pescarias analisadas, 63,6% apresentaram um baixo rendimento, com média de 8,7 kg/dia de mar e uma pequena variação estacional, demonstrando que o volume de captura e o esforço de pesca foram constantes durante o ano. Assim, as pescarias que fizeram parte desse percentual, por ordem decrescente de rendimento, foram: canoa com rede-de-tapagem (12,4 kg/dia de mar), bote com rede-de-espera (11,8 kg/dia de mar), canoa com tainheira (10,0 kg/dia de mar), canoa com tresmalho (9,3 kg/dia de mar), canoa com linha (8,1 kg/dia de mar), canoa com tarrafa (5,1 kg/dia de mar) e canoa com covo para peixe (4,1 kg/dia de mar) (Figura 62).

O rendimento das demais pescarias (36,4% do total) foi em média 3,5 vezes superior ao daquelas citadas anteriormente e ainda algumas delas exibiram uma grande amplitude estacional. O pacote com arrastão-de-praia foi a pescaria com o maior rendimento médio de 54,1 kg/dia de mar, sendo maior na estação seca (58,0 kg/dia de mar) do que na chuvosa (48,8 kg/dia de mar). O pacote com rede-de-espera (Pqt-res) e o pacote com linha (Pqt-lin) também tiveram a mesma configuração, com rendimentos maiores na estação seca (Pqt-res - 27,0 kg/dia de mar e Pqt-lin - 19,2 kg/dia de mar) do que na chuvosa (Pqt-res - 23,7 kg/dia de mar e Pqt-lin - 17,3 kg/dia de mar). Entretanto, o bote com linha, apesar de ter apresentado o maior rendimento na estação seca, foi o que demonstrou a maior diferença estacional, sendo de 9,1 e 24,9 kg/dia de mar nas estações chuvosa e seca, respectivamente (Figura 62).

Analisando a similaridade das pescarias quanto aos dados de rendimento correspondentes a todo o período, o dendograma da análise de agrupamento apresentou cinco grupos com diferença significativa ($R_{\text{global}} = 0,84$ e $p = 0,1\%$). O Grupo “A” definido pela pescaria de pacote com arrastão-de-praia, o Grupo “B” caracterizado pelo bote com linha, o Grupo “C” formado pelas canoas com tarrafa e tainheira, o Grupo “D” que correspondeu às pescarias de canoas atuando com rede-de-tapagem, linha, tresmalho e covo para peixe e, por fim, o Grupo “E” que apresentou as pescarias de pacotes com rede-de-espera e linha e bote com rede-de-espera (Figura 63).

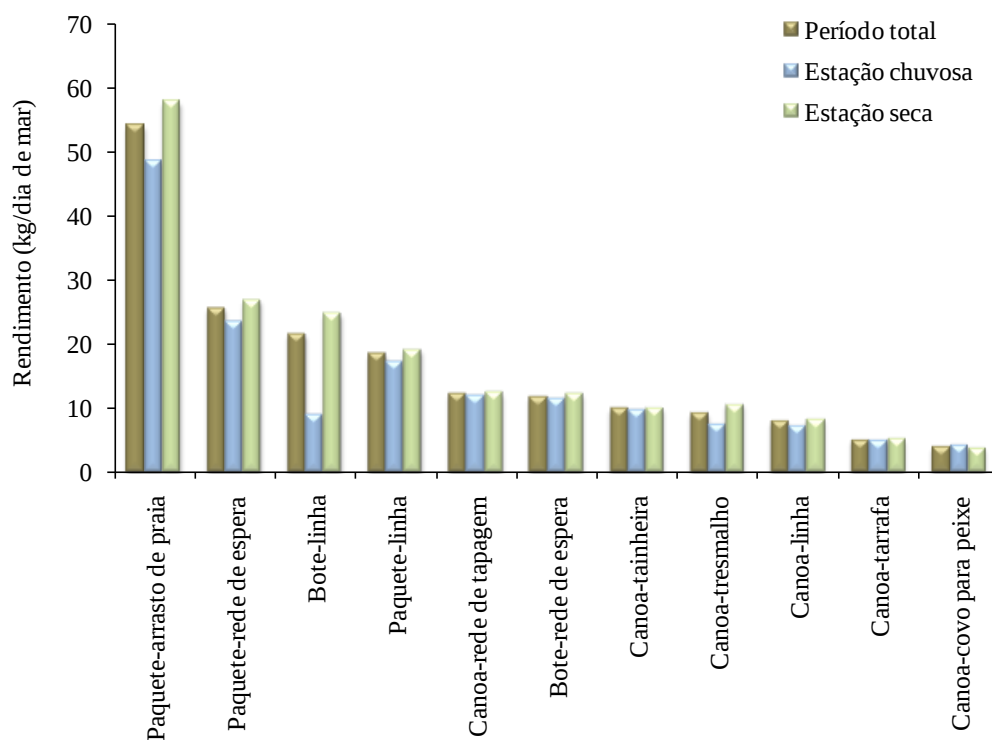


Figura 62 - Variação estacional do rendimento (kg/dia de mar) de cada pescaria praticada pela frota de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte.

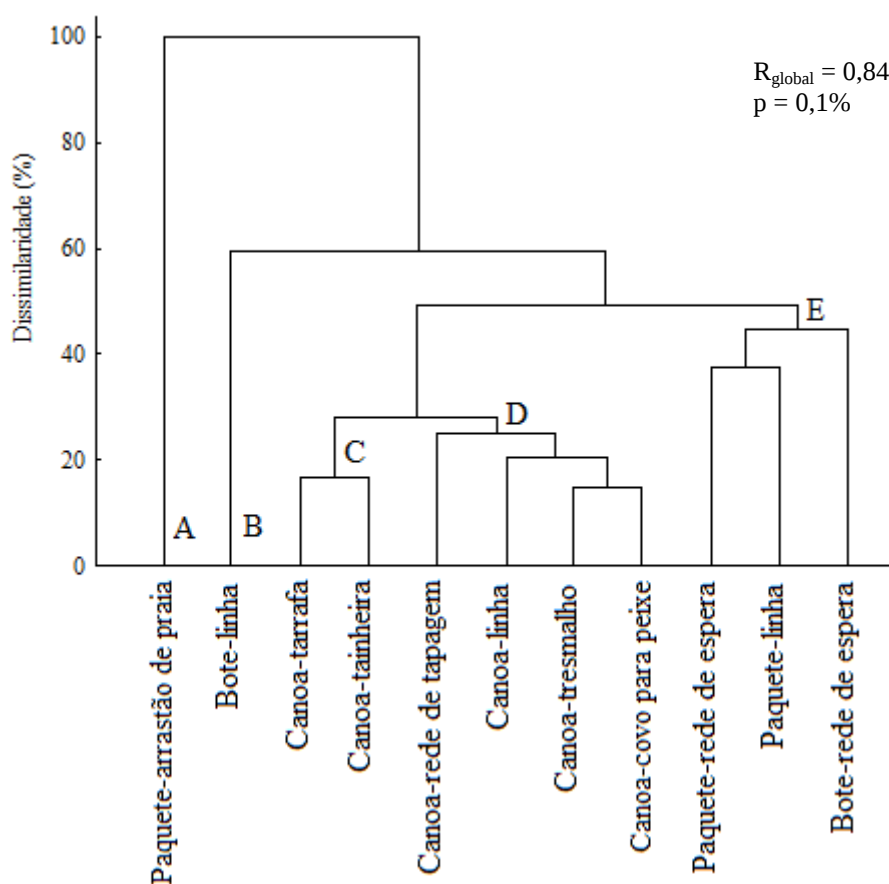


Figura 63 - Dendrograma para a análise hierárquica de agrupamento (matriz: euclidiana e agrupamento: ligação média) dos índices de rendimento referente às pescarias praticadas pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

As espécies que contribuíram para a similaridade dos Grupos “A” a “E”, de acordo com a análise SIMPER, foram diferentes para cada Grupo identificado no *cluster*. As pescarias dos Grupos “B” e “C” apresentaram-se menos diversificadas quanto à riqueza de espécies capturadas, tendo uma espécie como sendo mais representativa para as suas similaridades, diferentemente do que ocorreu para os Grupos “A”, “D” e “E” (Figura 64).

Dessa forma, o bote atuando com linha (Grupo “B”) teve como recurso alvo a albacorinha que contribuiu com 63,1% da similaridade desse Grupo. O Grupo “C” representado pelas canoas com tarrafa e com tainheira teve a tainha como principal espécie capturada (74,2% de contribuição). Quanto aos Grupos “A”, “D” e “E”, estes apresentaram uma alta riqueza de espécies, porém com composições diferentes entre si. As embarcações que atuaram com arrastão-de-praia (Grupo “A”), rede-de-tapagem, linha, tresmalho e covo para peixe (Grupo “D”) tiveram as espécies sem interesse comercial como sendo as que mais contribuíram com a sua similaridade, sendo a categoria comercial “caíco” mais registrada para o Grupo “A” e a categoria “outros” para o Grupo “D”. No Grupo “E”, representado pelas pescarias de rede-de-espera e linha, as espécies de valor econômico foram as que colaboraram com a similaridade desse Grupo, principalmente biquara, ariacó, serra, garajuba e bonito.

Considerando as estações chuvosa e seca, foi observado que o agrupamento das pescarias, assim como a composição das espécies que contribuíram para explicar a similaridade dos Grupos foram as mesmas apresentadas anteriormente (Figuras 63 e 64), quando as análises foram realizadas para o período total. Dessa forma, os gráficos correspondentes às análises de agrupamento e SIMPER não serão apresentados para as estações chuvosa e seca.

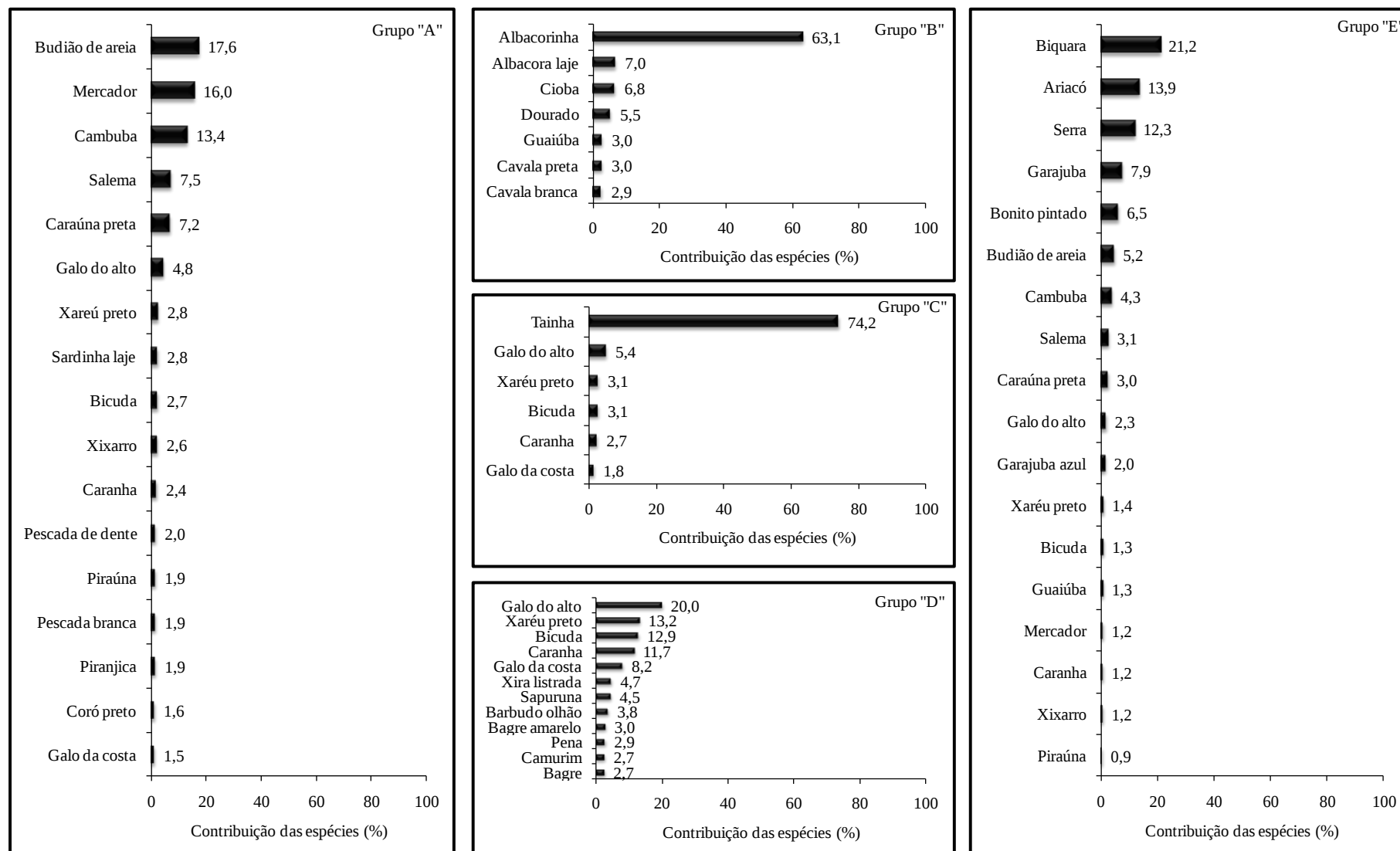


Figura 64 - Espécies da ictiofauna que contribuíram para a similaridade de cada grupo baseado no resultado da análise hierárquica de agrupamento para o litoral oriental do Rio Grande do Norte, no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

3.4.2.3 Sumarização: dinâmica das pescarias

A frota de pequena escala do litoral oriental do Rio Grande do Norte foi composta por três tipos de embarcações: bote, canoa e paquete, que apresentaram dinâmicas diferenciadas ao longo do ano. Neste contexto, oito aparelhos-de-pesca foram empregados nas capturas de peixe, que combinados com os tipos de barcos, totalizaram 11 pescarias.

O acompanhamento dessas pescarias demonstrou uma variabilidade espaço-temporal no esforço de pesca, volume de captura, rendimento, composição de espécies e área de atuação, parâmetros que reforçaram o caráter múltiplo da pesca artesanal.

Para compreender essa heterogeneidade, as 11 pescarias foram reduzidas a cinco, denominadas de Grupos A, B, C, D e E, através da análise de agrupamento. Com essa redução, foi possível verificar quais pescarias foram as mais e as menos atuantes e por quais motivos apresentaram esse comportamento. Desta forma, para uma melhor sequência nas discussões, esses Grupos foram renomeados de acordo com a ordem crescente de colocação baseada nos seus volumes de captura (parâmetro de referência para a ordenação). Assim os novos nomes dos Grupos foram: Grupos α , β , γ , δ , ε .

Grupo α - paquete com linha, paquete com rede-de-espera e bote com rede-de-espera

O Grupo α , composto pelas pescarias de paquete com linha, paquete com rede-de-espera e bote com rede-de-espera, foi o mais representativo em volume de captura, ocupando a primeira posição (303.948,2 kg - 43,3% da captura total controlada), assim como em relação ao tamanho da frota, que foi de 359 unidades, representando 50,9% do total de embarcações e ao esforço aplicado nas pescarias, que foi de 14.431 dias de mar, valor correspondente a 35,0% do esforço de pesca total.

O rendimento foi de 21,1 kg/dia de mar, valor mediano quando comparado com os dos demais Grupos. O volume de captura foi estável durante o ano, com uma pequena variação entre as estações chuvosa e seca, a qual pode ser justificada com base na composição das espécies, área de pesca e valor econômico das pescarias.

Das 60 espécies identificadas, 59 foram capturadas pelas pescarias do Grupo α , indicando uma alta riqueza específica e dentre as 59 espécies, 32 fazem parte da categoria comercial, espécie alvo (54,2%). Apesar da grande variedade, as capturas foram direcionadas a cinco espécies, sendo estas: biquara, ariacó, serra, garajuba e bonito pintado, que juntas foram as principais responsáveis pela formação do Grupo, o que demonstrou a existência de sobreposição das pescarias, principalmente entre os pacotes com linha e com rede-de-espera.

Analisando a área de pesca, os desembarques das principais espécies ocorreram principalmente em Touros, Rio do Fogo, Ceará-Mirim, Extremoz e Maxaranguape, municípios onde o litoral é composto por um grande complexo de recifes de coral, fato que explica por que as pescarias pacote/linha-de-mão e pacote/rede-de-espera apresentaram um melhor desempenho nessa área.

A razão está no conhecimento das características físicas do ambiente e da ecologia das espécies. Segundo os pescadores, a utilização do pacote foi devida ao seu fácil deslocamento sob os recifes de coral, que durante a maré alta ficam muito próximos da superfície da água e na maré baixa ficam expostos. Quanto aos aparelhos-de-pesca, a opção por petrechos passivos foi com base na topografia do fundo, que é muito acidentada (zonas rochosas) e ao comportamento menos ativo das espécies, determinando a linha-de-mão e a rede-de-espera como os aparelhos mais adequados a essas pescarias.

Outra característica importante do Grupo α foi o valor econômico das principais espécies capturadas. Segundo o IBAMA (2009), o preço médio de primeira comercialização da serra é de R\$ 4,80/kg, da garajuba é de R\$ 4,40/kg, do ariacó é de R\$ 4,30/kg, do bonito pintado é de R\$ 2,50/kg e da biquara é de R\$ 1,70/kg, valores que multiplicados pela captura controlada geraram uma receita média anual de R\$ 247.441,40, o que representou 41,1% do rendimento total do valor do pescado, indicando ser o maior retorno financeiro dentre todos os Grupos.

Entretanto, o estado de exploração da serra e do ariacó não é satisfatório, pois segundo REVIZEE (2006), a serra está plenamente explorada e o ariacó, sobre-explotado. No caso da garajuba, a situação ainda não é preocupante, pois seu estado é de subexploração, enquanto a biquara e o bonito pintado ainda não foram avaliados.

Grupo β - pacote com arrastão-de-praia

O Grupo β , caracterizado por uma única pescaria, a de pacote com arrastão-de-praia, gerou o segundo maior volume de captura (172.200,0 kg ou 24,5% da captura total controlada), mas com baixa representatividade no número de embarcações (39 unidades ou 5,5% da captura total controlada) e na quantidade de esforço de pesca (3.181 dias de mar ou 7,5% do total de dias de mar).

O rendimento de 54,1 kg/dia de mar foi o mais elevado dentre os Grupos. Entretanto, a intensidade das capturas variou estacionalmente, sendo a estação seca o período que apresentou o maior volume de pescado, com alta riqueza específica, em que, 43 espécies fizeram parte da composição dos desembarques e deste total, 19 espécies são integrantes da categoria “espécie alvo”. No entanto, a análise individual da produção evidenciou a grande participação da categoria comercial “caíco” nas capturas, com destaque para cinco espécies: budião de areia, mercador, cambuba, salema e caraúna preta. Os desembarques destes peixes ocorreram principalmente nos municípios de Rio do Fogo e Maxaranguape e as capturas em uma área de fundo arenoso e águas com baixa turbidez e rasas, localizada entre a costa e os recifes de coral. Essas características, somadas com a baixa mobilidade das espécies, justificam o uso do arrastão-de-praia e do pacote como suporte para as capturas.

Apesar do grande volume de captura e do excelente rendimento da pescaria, o valor econômico das espécies é muito baixo. Segundo IBAMA (2009), o preço médio de primeira comercialização das espécies consideradas como “caíco” é de R\$ 1,50/kg, valor que consequentemente reduziu a renda total do pescado que foi em média de R\$ 77.333,20/ano. Essas condições justificam o baixo esforço aplicado nesse tipo de pescaria e a falta de estudos sobre o estado de exploração das espécies.

Grupo γ - canoa com tarrafa e canoa com tainheira

O Grupo γ apresentou duas pescarias com canoa, uma utilizando a tarrafa e a outra a tainheira. A captura foi de 93.142,3 kg que correspondeu a 13,2% da captura total, assumindo assim, o terceiro lugar na classificação das pescarias. O esforço de pesca foi mediano, tanto em número de embarcações que foi de 187 unidades (26,5% do total de barcos), como em dias de mar que foi de 12.280 dias (29,9% do total de dias de mar). No

entanto, esse razoável esforço aplicado nas capturas não proporcionou um bom rendimento que foi de 7,6 kg/dia de mar e ainda apresentou variação estacional.

A riqueza específica do Grupo γ foi alta, com 43 espécies capturadas e dentre este total, 18 corresponderam à categoria “espécie alvo”. No entanto, essa alta variedade não foi semelhante à quantidade de espécies principais nas capturas, pois a pesca foi direcionada somente a único recurso, a tainha, principal responsável pelo agrupamento das pescarias de canoa com tarrafa e tainheira, indicando uma sobreposição.

A tainha foi capturada principalmente na zona estuarina de Potengi e nas lagunas costeiras de Guaraíra e Papeba, localizadas próximas aos principais municípios de desembarque dessa espécie, que foram Natal, Arês e Canguaretama.

As características da área de pesca refletiram na escolha de canoas como a embarcação de melhor desempenho nas capturas. Com formato mais estreito e remos para o seu deslocamento, a canoa navega com mais facilidade nas zonas estuarinas-lagunares, que são áreas que apresentam pouca profundidade e pequena largura entre as margens, em alguns trechos. O emprego da tarrafa e da tainheira estão de acordo com o comportamento da tainha, que possui hábito demersal, forma cardumes e realiza migração. Portanto, os pescadores para obter um melhor desempenho nas pescarias posicionam as redes no fundo no estuário, aonde os peixes migram para se alimentar ou na zona costeira, onde realizam a migração genética, fato que explica a variação estacional no nível de captura, que é maior na estação seca.

Acrescenta-se ainda, que o retorno financeiro dessa pescaria foi significativo, por se tratar de um único recurso alvo. Portanto, multiplicando o volume médio de 30.000 kg/ano pelo preço de primeira comercialização de R\$ 4,00/kg, a receita anual foi de R\$ 120.000,00. Apesar do valor econômico das pescarias de tainha, seu estado de exploração ainda não foi avaliado (REVIZEE, 2006).

Grupo δ - canoa com rede-de-tapagem, canoa com linha, canoa com tresmalho e canoa com covo para peixe

O Grupo δ , constituído pelas pescarias de canoa com rede-de-tapagem, canoa com linha, canoa com tresmalho e canoa com covo para peixe, ocupou a quarta posição, com volume de captura de 92.619,6 kg que correspondeu a 13,2% da captura total controlada. O número de embarcações e o esforço de pesca apresentaram proporções medianas de 95

unidades (13,5% do total de barcos) e 9.394 dias de mar (22,8% do esforço de pesca total), respectivamente e um baixo rendimento de 9,9 kg/dia de mar.

A riqueza específica foi alta, com 49 espécies capturadas, dentre as quais 12 fazem parte da categoria “espécie alvo”. Com essa grande variedade de peixes, a pesca foi direcionada às espécies classificadas comercialmente como “outros”, sendo galo do alto, galo da costa, xaréu preto, bicuda e caranha, os cinco principais recursos, que juntos foram os responsáveis pela formação do Grupo δ , propondo uma sobreposição das pescarias desse grupo por apresentarem as mesmas espécies com recurso alvo.

Os desembarques das espécies principais ocorreram basicamente nos municípios de Nísia Floresta e Canguaretama, e as capturas foram realizadas nas lagunas de Guaraíra e Papeba e na zona costeira próximas a esses municípios. As características dessa área de pesca, muito semelhante à do Grupo γ , explicam o uso de canoas e o comportamento das espécies quanto à adequação do tipo de aparelho-de-pesca. Dessa forma, a canoa a remo, que é uma embarcação de pequeno porte, sem quilha e com casco chato, navega com mais facilidade em áreas com pouca profundidade, como é o caso das lagunas e dos estuários. Em relação às “espécies alvo”, o emprego da rede-de-tapagem, tresmalho, covo para peixe e linha-de-fundo nas capturas está relacionado aos hábitos demersais do galo do alto, galo da costa, xaréu preto, bicuda e caranha. Segundo Carvalho Filho (1994), estes são peixes costeiros que formam pequenos cardumes e habitam fundos de areia, ocorrendo em baías, estuários, lagunas e costões rochosos, zonas que propiciam o uso de vários petrechos de pesca, confirmando as várias pescarias presentes no Grupo em estudo.

O valor econômico dessas espécies é elevado, pois segundo IBAMA (2009), o preço médio de primeira comercialização da categoria “outros” é de R\$ 3,00/kg, valor próximo da categoria “espécie alvo” que é em média de R\$ 3,50. Com esse preço, a receita foi em média de R\$ 80.031,20/ano, justificando o médio esforço aplicado nas capturas e a falta de informações sobre o estado de exploração das espécies.

Grupo ε - bote com linha

O Grupo ε foi composto por uma única pescaria, a de bote com linha, ocupando o último lugar em termos de volume de captura que foi de 41.008,0 kg ou 5,8% da captura total controlada, assim como em relação ao tamanho da frota, que foi de 25 unidades (3,5% do total de embarcações) e ao esforço de pesca de 1.895 dias de mar (4,6% do esforço de pesca total).

O rendimento foi de 21,6 kg/dia de mar e a intensidade das capturas variou estacionalmente, sendo a estação seca o período em que ocorreu o maior volume de pescado, que apresentou uma rica composição com 44 espécies, dentre as quais 19 são integrantes da categoria “espécie alvo”. No entanto, a pesca foi direcionada a único recurso, a albacorinha.

A quase totalidade dos desembarques de albacorinha ocorreu em Baía Formosa, cujo seu litoral é rota de migração dessa espécie. No segundo semestre do ano, os indivíduos se aproximam da costa para a reprodução, fato que explica o grande volume de captura na estação seca.

O retorno financeiro desta pescaria foi significativo, por se tratar de um único recurso alvo, com receita média de R\$ 67.643,10/ano e preço de primeira comercialização de R\$ 4,50/kg. Acredita-se que o baixo esforço aplicado nessa pesca, deve-se à falta de aperfeiçoamento na técnica e petrechos de pesca, observação que justifica a classificação da albacorinha como recurso subexplorado.

Para uma melhor visualização de todos os resultados apresentados para cada Grupo de pescaria, a tabela 17 apresenta um sumário com os principais parâmetros da pesca e dos recursos pesqueiros explorados pela pesca de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte.

Tabela 17 - Dinâmica das pescarias de pequena escala no litoral oriental do Rio Grande do Norte no período de janeiro de 2005 a dezembro de 2006.

Características		Grupo de pescarias				
		Grupo α^1	Grupo β^2	Grupo γ^3	Grupo δ^4	Grupo ε^5
Parâmetros da pesca	Volume de captura (kg)	303.948,2	172.200,0	93.142,3	92.619,6	41.008,0
	Número de embarcações	359	39	187	95	25
	Esforço de pesca (dias de mar)	14.431	3.181	12.280	9.394	1.895
	Rendimento (kg/dia de mar)	21,1	54,1	7,6	9,9	21,6
	Estacionalidade	Anual	Anual	Estação seca	Anual	Estação seca
	Riqueza específica (N)	59	43	43	49	44
	Riqueza de spp. “alvo” (N)	32	19	18	12	19
	Sobreposição da frota	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Principais recursos pesqueiros	Espécies	Categoria “alvo” (biquara, ariacó, serra, garajuba, bonito pintado)	Categoria “caíco” (budião de areia, mercador, cambuba, salema e caraúna preta)	Tainha	Categoria “outros” (galo do alto, xaréu preto, bicuda, caranha e galo da costa)	Albacorinha
	Ambiente	Demersal; recifes de coral	Demersal; plataforma interna	Demersal; estuário	Demersal; plataforma interna	Pelágico
	Principais locais de desembarque	Touros, Rio do Fogo e Maxaranguape	Rio do Fogo e Maxaranguape	Natal, Arês e Canguaretama	Nísia Floresta e Canguaretama	Baía Formosa
	Preço de primeira comercialização (R\$/kg)	3,50 em média	1,50	4,00	3,00	4,50
	Volume de captura (kg)	139.797,4	103.111,0	64.586,7	55.193,9	30.063,6
	Valor do pescado (R\$/ano)	247.441,40	77.333,20	129.173,40	80.031,20	67.643,10
	Estado de exploração	Níveis diferenciados ⁶	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Subexplorado

¹Paquete com rede-de-espera, pacote com linha e bote com rede-de-espera

²Paquete com arrastão-de-praia

³Canoa com tarrafa e canoa com tainheira

⁴Canoa com rede-de-tapagem, canoa com linha, canoa com tresmalho e canoa com covó para peixe

⁵Bote com linha

⁶De acordo com o estado de exploração das espécies (biquara e bonito pintado - não avaliado, garajuba - subexplorado, serra - plenamente explorado e ariacó sobre-explotado), o estado de exploração do Grupo α foi classificado como “níveis diferenciados”.

3.5 A Pesca de pequena escala no litoral do Rio Grande do Norte

A grande diversidade dos recursos pesqueiros dos oceanos tropicais é devida principalmente à estabilidade climática dos vários ecossistemas existentes nas baixas latitudes, que quando analisados em separados exibem níveis diferenciados de biodiversidade (FLOETER *et al.*, 2001; FLOETER *et al.*, 2004; LOWE-McCONNELL, 1999; NERO; SEALEY, 2006). Essa diferenciação pode ser avaliada por meio de características peculiares que cada um desses ambientes apresenta, como por exemplo: profundidade, tipo de substrato, sistema de correntes, concentrações de nutrientes, salinidade, disponibilidade de alimento e presença de gradientes termo-halinos (LIVINGSTON, 2002).

Nos litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte, os resultados quanto à composição das capturas reforçaram a teoria da alta diversidade de peixes nas zonas tropicais e uma das principais características da pesca de pequena escala, a multiespecificidade. A alta riqueza de espécies foi reportada em inúmeros trabalhos no Brasil, tanto para pescarias praticadas no ambiente marinho, quanto estuarino e de água doce, assim como, em levantamentos ictiofaunísticos nesses ambientes (Tabela 18). Em estudos no ambiente marinho (e.g. CASTRO SILVA; VERANI; IVO, 2006; MONTEIRO-NETO *et al.*, 2008, NÓBREGA; LESSA, 2007), constatou-se que a ictiofauna predominante foi constituída por espécies demersais, principalmente aquelas que fazem parte das famílias Carangidae, Haemulidae, Lutjanidae, Ariidae, Scianidae e Serranidae, o que é compatível com a composição específica da ictiofauna identificada no presente trabalho.

A identificação de todos os representantes dessa biocenose, no entanto, tem sido prejudicada por depender da classificação comercial dos peixes, uma prática metodológica comum adotada no controle estatístico da produção nas pescarias multiespecíficas, ao englobar várias espécies de baixo valor comercial em grupos gerais que mascaram sua composição e abundância. Na presente pesquisa constatou-se que metade das espécies identificadas foi registrada como “caíco” e “outros”. Essa significativa participação de espécies sem interesse econômico também foi encontrada por Cetra (1998) na pesca artesanal do médio Rio Tocantis/MA, em que 60,0% das espécies registradas nos desembarques foram incluídas na categoria mista, denominada “salada de segunda”.

Tabela 18 - Alguns exemplos de estudos sobre a riqueza de espécies na composição das capturas procedentes da pesca de pequena escala e levantamentos ictiofaunísticos relativos aos ambientes marinho, estuarino e de água doce no Brasil.

Tipo de ambiente	Local	Nº de espécies	Fonte
Marinho	Tamandaré/PE	103	Ferreira; Maida; Souza (1995)
	Sepetiba/RJ	97	Araújo <i>et al.</i> (2001b)
	Pontal do Peba/AL	61	Santos; Freitas; Silva (1998)
	Tamandaré/PE	51	Santos (2000)
	Costa dos corais, Tamandaré/PE	185	Ferreira; Cava (2001)
	Jacumã-Pitimbu/PB	33	Melo; Santos; Guedes (2002)
	Juréia-Itatins/SP	54	Ramires; Barrella (2003)
	Penha/SC	37	Bail; Branco (2003)
	Penha/SC	60	Branco; Verani (2006)
	Região costeira do Ceará	124	Castro Silva; Verani; Ivo (2006)
	Região Nordeste do Brasil	149	Nóbrega; Lessa (2007)
	Itaipu, Niterói/RJ	98	Tubino <i>et al.</i> (2007)
	Itaipu, Niterói/RJ	183	Monteiro-Neto <i>et al.</i> (2008)
	Itacaré/BA	68	Burda; Schiavetti (2008)
	Camamu-Almada/BA	48	Souza; Petrere Júnior (2008)
Estuarino	Cananéia-Iguape/SP	42	Mendonça; Katsuragawa (2001)
	Estuário do Paranaguá/PR	54	Spach; Santos; Godefrois (2003)
	Lagoa do Peixe/RS	67	Loebmann; Vieira (2005)
	Estuário do Paranaguá/PR	60	Queiroz <i>et al.</i> (2006)
	Estuário do Amazonas/PA	37	Oliveira; Frédou; Lucena (2007)
	Estuário Rio Paciência/MA	54	Soares <i>et al.</i> (2007)
	Estuário Rio Formoso/PE	78	Paiva; Chaves; Araújo (2008)
	Mamanguape/PB	68	Rocha <i>et al.</i> (2008)
Água doce	Lagoa Pequena/RS	15	Alves <i>et al.</i> (2009)
	Rio Tocantis, Imperatriz/MA	50	Cetra; Petrere Júnior (2001)
	Rio Amazonas/AM	91	Sánchez-Botero; Lima (2001)
	Rio Paraná, Cedro/SP	21	Lemes; Garutti (2002)
	Rio Uruguai, Quaraí/RS	37	Pessano <i>et al.</i> (2005)
	Rio Jequitinhonha/BA-MG	50	Bizerril; Lima (2005)
	Rio Madeira, Manicoré/AM	32	Cardoso; Freitas (2008)
	Rios dos Portos Seguros/BA	23	Soares; Mazzoni; Pinheiro (2008)
	Manacapuru/AM	35	Gonçalves; Batista (2008)
	Rio Jaguari, Jaguari/RS	26	Copatti; Zanini; Valente (2009)

Outro aspecto importante da ictiofauna marinha é a sua estrutura modelada em dois componentes: pelágico e demersal, cujos elementos têm como fonte de energia e matéria orgânica, itens alimentares produzidos pelas cadeias fotossintética e bentônica, respectivamente. No entanto, segundo Longhurst e Pauly (2007), a fauna taxonômica de peixes das plataformas continentais tropicais é frequente, pois muitas das mesmas famílias estão representadas sobre fundos semelhantes e em massas d'água similares, sob influência dos seguintes fatores: quantidade de lama orgânica nos depósitos de fundo, ocorrência de manchas isoladas de recifes rochosos ou biogênicos, águas com média salinidade de zonas estuarinas associadas com lagunas costeiras e desembocaduras de rios, e natureza da massa de água oceânica que permanece sobre a plataforma continental.

No Brasil, vários estudos realizados sobre a dinâmica da pesca de pequena escala utilizando dados provenientes de desembarques também verificaram diferenças na composição e abundância da ictiofauna e nos tipos de pescarias, relacionando-os com as características do ambiente. Constata-se que as regiões Norte e Nordeste apresentam uma maior abundância de espécies demersais capturadas com rede-de-arrasto, rede-de-espera, armadilhas e linha em ambiente com influência de rios, estuários e recifes de coral e as Regiões Sudeste e Sul, espécies pelágicas capturadas com rede-de-cerco, rede-de-espera e espinhel em área de ressurgência (*e.g.* ALVES *et al.*, 2009; BARBOSA FILHO; CETRA, 2007; BURDA; SCHIAVETTI, 2008; CETRA; PETRERE JÚNIOR, 2001; CLAUZET; RAMIRES; BARRELLA, 2005; FREITAS NETTO; Di BENEDITTO, 2007; LESSA *et al.*, 2009; MACCORD *et al.*, 2007; MARTINS; PEREZ, 2008; RAMIRES; BARRELLA, 2003; ROBERT; CHAVES, 2006; ROCHA *et al.*, 2008; SOUZA; PETRERE JÚNIOR, 2008).

Apesar da composição espacial das capturas no Rio Grande do Norte ter sido semelhante à de outras áreas da região Nordeste do Brasil, em que 80,0% das espécies foram classificadas como demersais, o presente trabalho demonstrou que a produção da ictiofauna demersal foi distinta entre os litorais setentrional e oriental, configurando diferentes estratégias de pesca.

Para demonstrar essas observações, o mapa perceptual da análise de correspondência (Figura 65) apresentou duas dimensões suficientemente expressivas para explicar a associação entre pescarias e atributos ecológicos, suplementados pela variação espaço-temporal. Portanto, nessa solução bidimensional, a variação na correspondência entre as categorias foi explicada com um percentual de 93,6%, sendo a dimensão 1 a que incorporou a maior parte da explicação, com 58,9% de inércia e a dimensão 2, com 34,6% de inércia.

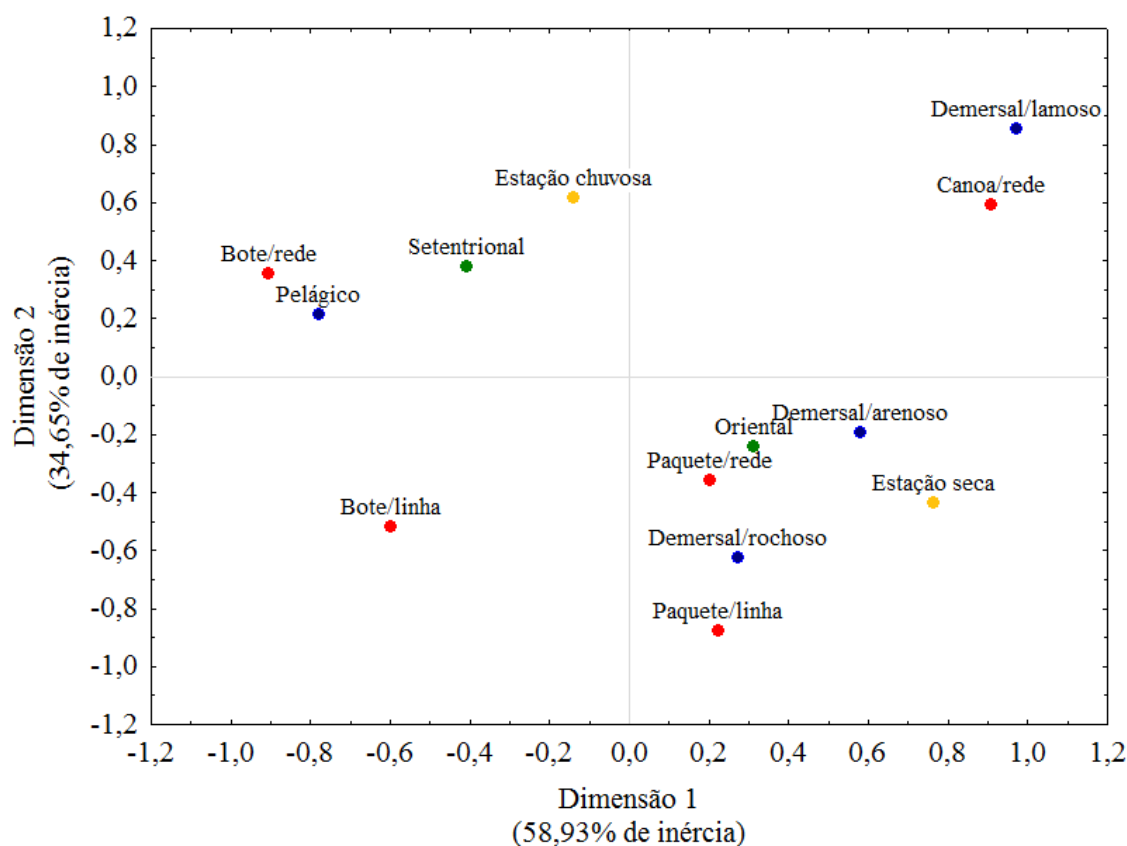


Figura 65 - Mapa perceptual da análise de correspondência entre os tipos de pescarias e os atributos ecológicos, considerando a estacionalidade e os litorais setentrional e oriental do Rio Grande do Norte.

Analisando o mapa perceptual, na dimensão 1 ficou evidente a diferenciação entre os litorais. No litoral setentrional, a produção da ictiofauna capturada foi representada pelas espécies pelágicas, sendo o bote com rede o tipo de pescaria mais atuante na sua captura, principalmente na estação chuvosa (lado superior esquerdo do mapa). No litoral oriental, a pesca foi direcionada às espécies demersais, especialmente aquelas que habitam o substrato arenoso e rochoso, tendo o pacote com rede e linha, as pescarias mais importantes na captura dos peixes demersais, sobretudo na estação seca (lado direito inferior do mapa). A pescaria de canoa com rede, por sua posição no mapa (canto superior direito), apresentou uma forte associação com as espécies demersais do substrato lamoso, assumindo uma correspondência secundária nos litorais setentrional e oriental, assim como a pescaria de bote com linha, que teve uma associação com as espécies pelágicas e demersais em ambos os litorais (Figura 65).

Para complementar as informações anteriores, a dimensão 2 representou as associações quanto à produtividade, com os maiores valores em produção das pescarias (escores positivos) representados na parte superior do mapa, e os menores valores (escores negativos), na parte inferior. Portanto, fica demonstrado que as espécies pelágicas e demersais/substrato lamoso são as responsáveis pelo elevado rendimento pesqueiro do litoral setentrional, e que o bote e a canoa com rede as principais pescarias, principalmente na estação chuvosa, sendo as capturas concentradas em quatro espécies (peixe voador, dourado, sardinha laje e sardinha branca), que contribuíram com aproximadamente 60,0% do total desembarcado. Do mesmo modo, a parte inferior do mapa mostra que no litoral oriental as pescarias mais produtivas foram os pacotes com rede e linha, associadas à captura de várias espécies demersais de substrato arenoso e rochoso, que corresponderam a 65,0% das capturas (carangídeos, hemulídeos, lutjanídeos), sendo a estação seca o período principal (Figura 65).

A predominância de espécies pelágicas no litoral setentrional foi devido à existência de uma área de ressurgência que favoreceu a ocorrência do peixe voador, que é uma espécie planctófaga, com alta taxa de crescimento, ciclo de vida curto, alta abundância e multiplicação rápida, características compatíveis com o tipo de ambiente que habita. Segundo Levinton (2001), o *bloom* fitoplanctônico gera uma considerável oferta de alimento para os consumidores primários, possibilitando um aumento na abundância relativa das espécies ocorrentes nas áreas de ressurgência.

Essas características justificam a presença do dourado na mesma área que, por apresentar uma relação interespecífica de predador-presa com o peixe voador, contribuiu para o incremento na produção pelágica. Além disso, com as mudanças sazonais nos ventos e correntes causando ressurgência, a produção do peixe voador foi mais significativa na estação chuvosa, período em que o plâncton está mais estratificado na coluna d'água, facilitando a alimentação dos peixes e favorecendo sua reprodução. Portanto, pescarias realizadas sob esses atributos são muito produtivas devido ao pequeno número de níveis existentes na cadeia trófica, fato que tornou a pescaria de bote com linha/jereré a mais importante do litoral setentrional e o município de Caiçara do Norte o mais produtivo.

No litoral oriental, a plataforma é representada por um complexo de recifes de coral, cujos sedimentos presentes são essencialmente carbonáticos com pequena proporção de lama terrígena (LIMA, 2002). Localizados na plataforma interna a uma distância média de 6,0 km da costa e profundidades inferiores a 20,0 m, os recifes de coral estão em uma área de águas calmas, quentes, salinas, pobres em nutrientes e de baixa energia (GARZÓN-

FERREIRA *et al.*, 2002), características que desfavorecem a produtividade primária e, consequentemente, a ocorrência de pequenos pelágicos.

Em contrapartida, os ambientes recifais apresentam uma enorme exuberância e diversidade de peixes de baixa biomassa individual, representados pelas famílias Carangidae (xaréu preto, garajuba, garajuba azul e guaraximbora), Lutjanidae (guaiúba, ariacó e cioba) e Haemulidae (biquara e cambuba). Em conjunto, apresentam um volume desembarcado superior ao das espécies pelágicas, com a vantagem de estarem disponíveis durante todo o ano. Desse modo, pescarias realizadas em ambientes recifais apresentam um menor rendimento devido à grande variedade de espécies que participam de uma longa e complexa cadeia trófica, característica que é refletida no longo ciclo de vida das espécies pertencentes a ambientes mais estáveis. Portanto, com base nessa estrutura, as pescarias de pacote com rede-de-espera e linha foram as mais importantes do litoral oriental e os municípios de Touros, Rio do Fogo, Ceará-Mirim, Extremoz e Maxaranguape os mais produtivos.

Alem disso, as pescarias secundárias dos litorais setentrional e oriental apresentaram semelhanças em relação a dois grupos de pescarias destinados à captura de espécies demersais. O primeiro grupo foi referente à pescaria de canoa com tarrafa e tainheira que teve como recurso alvo, a tainha. Nesses litorais, essa pesca foi realizada em zonas estuarinas e lagunares cujas diferentes características ambientais se refletiram na época de maior abundância da espécie: estação chuvosa no litoral setentrional e seca no litoral oriental.

Segundo Silva (2004a), durante a estação seca os estuários do litoral setentrional apresentam salinidades de 40 a 50‰, sendo considerados hipersalinos, enquanto as lagunas costeiras na estação chuvosa têm salinidades de 0,2 a 1,8‰, sendo classificadas como subsalinas. Portanto, essa diferenciação espaço-temporal da salinidade pode explicar a variação estacional da biomassa da tainha entre os litorais, sugerindo a seguinte hipótese: “a maior abundância de tainha na estação chuvosa no litoral setentrional e na estação seca no litoral oriental é devido à variação de salinidade nas zonas estuarinos-lagunares que deve estar de acordo com a faixa de amplitude suportada pela espécie”.

Assim, pescarias realizadas em estuários podem apresentar média produtividade, devido às variações estacionais nos parâmetros ambientais, que se refletem na bioecologia das “espécies alvo”, como por exemplo, um ciclo de vida mediano. Essas características tornaram as pescarias de canoa com tarrafa e tainheira uma pesca secundária dos litorais setentrional e oriental que, no entanto, assumiu um importante papel na economia de três municípios litorâneos: Macau, Guamaré e Canguaretama.

As pescarias envolvidas com a captura de espécies demersais foram realizadas por paquetes com arrastão-de-praia, em que as espécies da categoria comercial “caíco” foram as de maior abundância. No litoral setentrional o maior volume de captura desembarcado foi registrado na estação chuvosa enquanto no litoral oriental não houve diferenças estacionais.

Completando o quadro de pescarias secundárias, os seguintes grupos foram identificados: (1) pescarias destinadas à captura de espécies demersais: constituídas por paquetes e botes com rede-de-espera e linha, tendo várias espécies da categoria comercial “espécies alvo” como principais nas capturas, principalmente na época chuvosa, no litoral setentrional, e por canoas com rede-de-tapagem, linha, tresmalho e covo para peixe, sendo as principais espécies capturadas pertencentes à categoria “outros”, sem variação estacional, no litoral oriental e (2) pescarias destinadas à captura de espécies pelágicas: constituídas por botes com sardinheira e linha direcionadas às sardinhas laje e branca, no litoral setentrional, e por botes com linha, tendo como espécie principal a albacorinha, no litoral oriental. Essas pescarias apresentaram estacionalidade, sendo a estação seca o período de maior produção dessas espécies.

4 CONCLUSÃO

A estruturação das informações sobre a bioecologia da ictiofauna marinha e dinâmica das pescarias no Rio Grande do Norte com base nas técnicas multivariadas comprovou a hipótese levantada no presente trabalho: “As especificidades ambientais dos litorais setentrional e oriental do Estado do Rio Grande do Norte modelam a estrutura da ictiofauna marinha que configuram diferentes estratégias de exploração executadas pela pesca de pequena escala”.

O litoral setentrional apresentou-se como um ambiente com variações estacionais evidenciadas principalmente pela presença de uma importante área de ressurgência, em que a estrutura da ictiofauna foi definida como de baixa diversidade específica e composta por espécies pelágicas com altos níveis de biomassa. Os principais recursos dessa área corresponderam à pesca do peixe voador e do dourado, tendo o bote com linha/jereré como a pescaria de melhor desempenho na captura dessas espécies, que é realizada predominantemente na estação chuvosa devido ao período reprodutivo do peixe voador. Entretanto, o litoral oriental demonstrou características distintas às do setentrional, como um ambiente mais complexo devido à presença dos recifes de coral, onde a estrutura da ictiofauna apresentou uma alta diversidade específica sendo composta por espécies demersais com baixos níveis de abundância individual. Os principais recursos dessa área foram referentes a várias espécies das famílias Lutjanidae, Haemulidae e Carangidae, sendo os pacotes com rede-de-espera e linha as pescarias mais importantes desse litoral durante todo o ano.

Os aspectos ambientais e as características da bioecologia da ictiofauna serviram de referência para demonstrar de que maneira a frota pesqueira de pequena escala e a produção resultante dela variaram no litoral do Estado do Rio Grande do Norte, assim como, a importância dessa atividade para cada município litorâneo.

Os resultados obtidos pela análise global dessas informações já representam um grande esforço para estimular as instituições governamentais e financeiras a direcionarem os projetos de desenvolvimento sustentável da pesca para o setor artesanal, permitindo a alocação de recursos financeiros mais adequados à realidade das comunidades litorâneas, assim como criar mecanismos de gerenciamento da atividade (*e.g.* ordenamento da pesca do peixe voador, estudos de dinâmica populacional da tainha, aperfeiçoamento na técnica de pesca para a captura da albacorinha, monitoramento da produção com base no agrupamento das pescarias), viabilizando o desenvolvimento do setor de forma responsável.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2005. 281p.

ALBUQUERQUE, C. Q.; SOUZA, D. S. L. E.; LINS OLIVEIRA, J. E. Idade e crescimento da sardinha bandeira, *Opisthonema oglinum*, na costa do Rio Grande do Norte. In: SEMANA NACIONAL DE OCEANOGRAFIA, 14, 2001, Rio Grande. **Anais...** 1 Cd-rom, 2001.

ALCÂNTARA FILHO, P. Sobre a captura da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), com redes-de-espera, no Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 12, n. 1, p.77-84, 1972.

ALCÂNTARA FILHO, P. Sobre a reprodução e fecundidade da serra, *Scomberomorus maculatus* (Mitchill), no Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 12, n. 2, p.117-122, 1977.

ALVES, C.; CORRÊA, F.; BAGER, A.; FERNANDES, J. P. L. O.; PIEDRAS, S. R. N. P. Ictiofauna capturada por pescadores artesanais na Lagoa Pequena – região estuarina da Lagoa dos Patos – RS. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 22, n. 3, p.229-234, 2009.

ANDRADE-TALMELLI, E. F.; ROMAGOSA, E.; NARAHARA, M. Y.; GODINHO, H. M. Características reprodutivas de tainha *Mugil platanus* (Teleostei, Perciformes, Mugilidae), da região estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 43, n. 246, p.165-185, 1996.

ARAGÃO, J. A. N.; ROCHA, C. A. S.; PETRERE JÚNIOR, M. Análise da consistência estatística do programa de coleta de dados de desembarque de pescado – ESTATPESCA, executado pelo IBAMA no Nordeste do Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 13, n. 2, p.97-127, 2005.

ARAÚJO, A. S.; CHELLAPPA, S. Estratégia reprodutiva do peixe voador *Hirundichthys affinis* Günther (Osteichthyes, Exocoetidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 691-703, 2002a.

ARAÚJO, A. S.; CHELLAPPA, S. Estudo histológico das gônadas do peixe voador, *Hirundichthys affinis*, Günther, 1866 (Osteichthyes: Exocoetidae) no Rio Grande do Norte, Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 35, p. 131-134, 2002b.

ARAÚJO, A. S.; CAMPOS, C. E. C.; OLIVEIRA, J. C. S.; CHELLAPPA, S. Alguns aspectos da dinâmica populacional de *Hirundichthys affinis* Günther, 1866 (Osteichtheys: Exocoetidae) no litoral Norte do Estado do Rio Grande do Norte. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n. 1, p.181-190, 2001a.

ARAÚJO; A. S.; OLIVEIRA, J. C. S.; CAMPOS, C. E. C. Características morfométricas e estrutura populacional do agulhão, *Ablennes hians* Valenciennes, 1846 (Teleostei, Belonidae), no Estado do Rio Grande do Norte. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 14, n. 1, p. 101-110, 2006.

ARAÚJO, F. G.; CRUZ FILHO, A. G.; AZEVÊDO, M. C. C.; SANTOS, A. C. A. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 58, n. 3, p. 417-430, 2001b.

BAIL, G. C.; BRANCO, J. O. Ocorrência, abundância e diversidade da ictiofauna na pesca do camarão sete-barbas, na região de Penha, SC. **Notas Técnicas FACIMAR**, Itajaí, v. 7, p. 73-82, 2003.

BARBOSA FILHO, M. L. V.; CETRA, M. Dinâmica da frota pesqueira sediada na cidade de Ilhéus, Estado da Bahia. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v.15, n. 2, p. 99-105, 2007.

BATISTA, V. S. Caracterização da frota pesqueira de Parintins, Itacoatiara e Manacapuru, Estado do Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 33, n. 2, p. 291-302, 2003.

BEAUMORD, A. C.; PETRERE JÚNIOR., M. Fish communities of Manso River, Chapada dos Guimarães, MT, Brazil. **Acta Biológica Venezuelica**, Caracas, v. 15, n. 2, p. 21-35, 1994.

BIZERRIL, C. R. S. F.; LIMA, N. R. W. Ictiofauna do curso inferior do Rio Jequitinhonha (BA/MG) Brasil. **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 27, n. 3, p. 169-173, 2005.

BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-brabas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 2, p. 381-391, 2006.

BURDA, C. L.; SCHIAVETTI, A. Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da costa de Itacaré, Bahia, Brasil: subsídios para a gestão territorial. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, Itajaí, v. 8, n. 2, p. 149-168, 2008.

CARDOSO, R. S.; FREITAS, C. E. C. A pesca de pequena escala no Rio Madeira pelos desembarques ocorridos em Manicoré (Estado do Amazonas), Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 781-788, 2008.

CARVALHO FILHO, A. **Peixes da costa brasileira**. São Paulo: Editora Marca D'água Ltda., 1994. 304p.

CASTRO SILVA, S. M. M. **Caracterização da pesca artesanal na costa do Estado do Ceará, Brasil**. 2004. 262f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

CASTRO SILVA, S. M. M.; VERANI, J. R.; IVO, C. T. C. Ictiofauna capturada pela frota artesanal na costa do Estado do Ceará. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 14, n. 2, p. 87-101, 2006.

CERVIGÓN, F.; CIPRIANI, R.; FISCHER, W.; GARIBALDI, L.; HENDRICKX, M.; LEMUS, A. J.; MÁRQUEZ, R.; POUTIERS, J. M.; ROBAINA, G.; RODRIQUEZ, B. **Fichas FAO de identificación de espécies para los fines de la pesca**: guia de campo de lãs espécies comerciales marinas y de água salobres de la costa septentrional de Sur América. Roma: FAO, 1992. 513p.

CETRA, M. **Ecologia da pesca artesanal no médio Rio Tocantins, Imperatriz**. 1998. 71f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998.

CETRA, M.; PETRERE JÚNIOR, M. Small-scale fisheries in the middle River Tocantins, Imperatriz (MA), Brazil. **Fisheries Management Ecology**, Oxford, v. 8, p. 153-162, 2001.

CLARKE, K. R.; GORLEY, R. N. **PRIMER 6: User manual/tutorial**. United Kingdom: PRIMER-E, Plymouth, 2006. 192p.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (Enseada do Mar Virado e Barra do Una) no litoral de São Paulo, Brasil. **Multiciência**, Campinas, v. 4, p. 1-22, 2005.

COPATTI, C. E.; ZANINI, L. G.; VALENTE, A. Ictiofauna da macrobacia do Rio Jaguari, Jaguari/RS, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 179-186. 2009.

CUNHA, E. M. S. **Evolução atual do litoral de Natal-RN (Brasil) e suas aplicações à gestão integrada**. 2004. 393f. Tese (Doutorado em Ciencias Del Mar) - Departamento d'Estratigrafia i Paleontología, Universitat de Barcelona, Barcelona, 2004.

DEUS, A. A. L.; ROCHA, D. F.; RIBAS, D. T.; NOVELLI, R. Estudo do conteúdo estomacal da tainha *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Pisces: Mugilidae) na lagoa do Açú, norte do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8, 2007, Caxambu. **Anais...** 1 CD-rom, 2007.

DIAS NETO, J. **Gestão do uso dos recursos pesqueiros marinhos no Brasil**. Brasília: IBAMA, 2003. 242p.

DIAS NETO, J.; DORNELLES, L. D. C. **Diagnóstico da pesca marítima do Brasil**. Brasília: IBAMA, Coleção Meio Ambiente Série Estudos de Pesca, n. 20, 1996. 165p.

DIEDHIOU, M.; FERREIRA, B. P.; REZENDE, S. M. Idade e crescimento da guaiúba, *Lutjanus chrysurus* (Bloch, 1791), na costa nordeste do Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 37, p. 39-52, 2004.

DORAY, M.; STÉQUERT, B.; TAQUET, M. Age and growth of blackfin tuna (*Thunnus atlanticus*) caught under moored fish aggregating devices, around Martinique Island. **Aquatic Living Resource**, Paris, v. 13, p. 13-18, 2004.

DUARTE NETO, P.; LESSA, R.; STOSIC, B.; MORIZE, E. The use sagittal otoliths in discriminating stocks of common dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) off Northeastern Brazil using multishape descriptors. **ICES Journal of Marine Science**, Oxford, v. 65, n. 7, p. 1144-1152, 2008.

DUARTE, L. O.; GARCÍA, C. B. Diet of the lane snapper, *Lutjanus synagris* (Lutjanidae), in the Gulf off Salamanca, Colombia. **Caribbean Journal of Science**, San Juan, v. 35, n. 1-2, p. 54-63, 1999.

EL-DEIR, A.C.A. **Reprodução e caracterização morfométrica e merística do peixe voador, *Hirundichtys affinis* (Günther, 1866) em Caiçara do Norte/RN**. 1998. 92f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1998.

ESPER, M. L. P.; MENEZES, M. S.; ESPER, W. Escala de desenvolvimento gonadal e tamanho de primeira maturação de fêmeas de *Mugil platanus* Günther, 1880 da Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 29, n. 1-4, p. 255-263, 2000.

FEITOSA, F. A. N.; BASTOS, R. B. Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do ecossistema costeiro de Maracajaú - RN. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 26-36, 2007.

FEITOSA, C. V.; PIMENTA, D. A. S.; ARAÚJO, M. E. Ictiofauna recifal dos parrachos de Maracajaú (RN) na área dos flutuantes: inventário e estrutura da comunidade. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 35, p. 39-50, 2002.

FEITOZA, B. M. **Composição e estrutura da comunidade de peixes recifais da Risca do Zumbi, Rio Grande do Norte**. 2001. 156f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2001.

FELTRIM, M. C.; SCHWINGEL, P. R. *Opisthonema oglinum* (Leseur, 1818). In: CERGOLE, M. C.; ÁVILA-DA-SILVA; A. O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C. L. D. B. (Eds.) **Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP (Série documentos Revizee: Score Sul), 2005. 176p.

FERNANDES, V. L. A.; VICENTINI, R. N.; BATISTA, V. S. Caracterização do uso de malhadeiras pela frota pesqueira que desembarca em Manaus e Manacapuru, Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 2, p. 405-414, 2009.

FERREIRA, A.T.S. **Geoprocessamento de dados meteoceanográficos (cor do oceano e temperatura da superfície do mar) aplicado ao monitoramento ambiental na costa setentrional do Rio Grande do Norte**. 2009. 104f. Dissertação. (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) - Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

FERREIRA, B. P.; CAVA, F. Ictiofauna marinha da APA Costa dos Corais: lista de espécies através de levantamentos da pesca e observações subaquáticas. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 9, n. 1, p. 167-180, 2001.

FERREIRA, B. P.; MAIDA, M.; SOUZA, A. E. T. Levantamento inicial das comunidades de peixes recifais da região de Tamandaré – PE. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 213-230, 1995.

FERREIRA, B. P.; REZENDE, S. M.; TEIXEIRA, S. F.; FRÉDOU, T. Dinâmica populacional dos lutjanídeos no Nordeste do Brasil. In: LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F.; BEZERRA JÚNIOR, J. L. (Eds.) **Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste: volume II**. Recife: MMA, 2004. 246p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. São Paulo: EDUSP, 1980. 90p.

FLOETER, S. R.; GASPARINI, J. L. The Southwestern Atlantic reef fish fauna: composition and zoogeographic patterns. **Journal Fish Biology**, London, v. 56, n. 5, p. 1099-1114, 2000.

FLOETER, S. R.; FERREIRA, C. E. L.; DOMINICI-AROSEMENA, A.; ZALMON, I. R. Latitudinal gradients in Atlantic reef fish communities: trophic structure and spatial use patterns. **Journal Fish Biology**, London, v. 64, n. 6, p. 1680-1699, 2004.

FLOETER, S. R.; GUIMARÃES, R. Z. P.; ROCHA, L. A.; FERREIRA, C. E. L.; RANGEL, C. A.; GASPARINI, J. L. Geographic variation in reef-fish assemblage along the Brazilian coast. **Global Ecology Biogeography**, v. 10, n. 4, p. 423-431, 2001.

FONTELES FILHO, A. A. Sinopse de informações sobre a cavala, *Scomberomorus cavalla*, e a serra, *Scomberomorus brasiliensis*, no Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 27, p. 21-48, 1988.

FONTELES FILHO, A. A. Síntese sobre a cavala (*Scomberomorus cavalla*) e a serra (*Scomberomorus brasiliensis*). 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: Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental, 2007. 329 p.

FONTELES FILHO, A. A.; CASTRO, M. G. G. M. Plano de assistência técnica à pesca artesanal marítima do Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 37, p. 1-8, 1983.

FRANÇA, A. M. C.; COUTINHO, P. N.; SUMMERHAYES, C. P. Sedimentos superficiais da margem continental nordeste brasileira. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 6, p. 71-88, 1976.

FRANCO DE CAMARGO, S. A.; PETRERE JÚNIOR, M. Social and financial aspects of the artisanal fisheries of Middle São Francisco River, Minas Gerais, Brazil. **Fisheries Management Ecology**, Oxford, v. 8, n. 2, p. 163-171, 2001.

FRANCO, L.; BASHIRULLAH, K. M. B. Alimentación de la lisa (*Mugil curema*) del golfo de Cariaco-Estado Sucre, Venezuela. **Zootecnia Tropical**, Maracay, v. 10, n. 2, p. 219-238, 1992.

FREIRE, K. M. F.; LESSA, R. P. Dinâmica populacional da albacorinha, *Thunnus atlanticus*, no nordeste do Brasil. In: LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F.; BEZERRA JÚNIOR, J. L. (Eds.) **Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região nordeste**: volume II. Recife: MMA, 2004. 246p.

FREIRE, K. M. F.; LESSA, R. P.; LINS OLIVEIRA, J. E. Fishery and biology of blackfin tuna *Thunnus atlanticus* off Northeastern Brazil. **Gulf and Caribbean Research**, Ocean Springs, v. 17, p. 15-24, 2005.

FREIRE, F. A. M.; OLIVEIRA, J. E. L.; PINHEIRO, A. P.; VIEIRA, K. R. R. Relação da pluviometria com a produção de lagostas (*Panulirus argus* e *Panulirus laeviscauda*) no Estado do Rio Grande do Norte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 9, 1999. **Anais...** Recife, 1999. p. 518-527.

FREITAS, C. E. C.; BATISTA, V. S.; INHAMUNS, A. J. Strategies of the small-scale fisheries on the Central Amazon floodplain. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 32, n. 1, p.101-108, 2002.

FREITAS NETTO, R. F.; Di BENEDITTO, A. P. M. Diversidade de artefatos da pesca artesanal marinha do Espírito Santo. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n. 2, p. 107-119, 2007.

GARZÓN-FERREIRA, J.; CORTÉS, J.; CROQUER, A.; GUZMÁN, H.; LEAO, Z.; RODRÍGUEZ-RAMÍREZ, A. Status of coral reefs in Southern tropical America in 2000-2002: Brazil, Colombia, Costa Rica, Panama and Venezuela. In: WILKINSON, C. (Ed.) **Status of coral reefs of the world: 2002**. Perth: Australian Institute of Marine Science, 2002. Cap. 18, p. 343-360.

GESTEIRA, T. C. V.; MESQUITA, A. L. L. Época de reprodução, tamanho e idade na primeira desova da cavala e da serra, na costa do Estado do Ceará (Brasil). **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 16, n. 2, p. 83-88, 1976.

GOLD, J. R.; JOBITY, A. M. C.; SAILLANT, E.; RENSHAW, M. A. Population structure of carite (*Scomberomorus brasiliensis*) in waters offshore of Trinidad and northern Venezuela. **Fisheries Research**, Amsterdam, v. 103, p. 30-39, 2010.

GONÇALVES, C.; BATISTA, V. S. Avaliação do desembarque pesqueiro efetuado em Manacapuru, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 1, p.135-144, 2008.

GONÇALVES, A. P.; DOURADO, E. C. S.; CASTRO, A. C. L.; TAVARES, R. G. C. F. Aspectos da dinâmica populacional da serra, *Scomberomorus brasiliensis* (Teleostei, Scombridae), no Estado do Maranhão, Brasil. **Boletim do Laboratório de Hidrologia**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 37-46, 2003.

HAIMOVICI, M. Muito mar, nem tanto peixe. **Oceanos**: origens, transformações, e o futuro. Geopolítica, pesca e riquezas marinhas. São Paulo: Duetto, n. 2, p. 20-27, 2009.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2000 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2002. 130p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2001 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2003. 124p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2002 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2004. 129p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2003 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2005. 137p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2004 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2006. 136p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2005 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2007a. 147p.

IBAMA. **Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do nordeste do Brasil 2005**. Tamandaré: CEPENE, 2007b. 217p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2006 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2008. 181p.

IBAMA. **Estatística da pesca 2007 Brasil**: grandes regiões e unidades da federação. Brasília: IBAMA, 2009. 174p.

IDEMA. **Perfil do Estado do Rio Grande do Norte**. Natal: SEPFRN, 2002. 85p. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br>> Acesso em: 12 abril 2009.

IDEMA. **Mapas**. Natal: SEPFRN, 2009. Disponível em: <<http://www.idema.rn.gov.br/governo/secretarias/idema/ae03/mapas/APA%20Corais%20final.pdf>> Acesso em: 3 março 2010.

JIMENEZ, J. A.; MAIA, L. P.; SERRA, J.; MORAIS, J. Aeolian dune migration along the Ceará coast North-Eastern Brazil. **Sedimentology**, Oxford, v. 46, n. 4, p. 689-701, 1999.

KAHRAMAN, A. E.; ALICLI, T. Z.; AKAYLI, T.; ORAY, I. K. Reproductive biology of little tunny, *Euthynnus alletteratus* (Rafinesque), from the north-eastern Mediterranean Sea. **Journal of Applied Ichthyology**, Oxford, v. 24, n. 5, p. 551-554, 2008.

KAHRAMAN, A. E.; ORAY, I. K. The determination of age and growth parameters of Atlantic little tunny (*Euthynnus alletteratus* Raf., 1810) caught in Turkish waters. **ICCAT Collection Volume Scientific Paper**, Madrid, v. 52, n. 2, p. 719-732. 2001.

KHOKIATTIWONG, S.; MAHON, R.; HUNTE, W. Seasonal abundance and reproduction of the fourwing flyingfish, *Hirundichthys affinis*, off Barbados. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 59, n. 1, p. 43-60, 2000.

KNOPPERS, B.; EKAU, W.; FIGUEIREDO, A. G. The coast and shelf of east and northeast Brazil and material transport. **Geo-Marine Letters**, New York, v. 19, n. 3, p. 171-178, 1999.

KRAUL, S. Seasonal abundance of the dolphinfish, *Coryphaena hippurus*, in Hawaii and the tropical Pacific Ocean. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 63, n. 3-4, p. 261-266, 1999.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. 2. ed. Amsterdam: Elsevier Science, 1998. 853p.

LEMES, E. M.; GARUTTI, V. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto Rio Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 92, n. 3, p. 69-78, 2002.

LESSA, R. P.; BEZERRA JÚNIOR, J. L. Dinâmica populacional do peixe voador, *Hirundichthys affinis* no nordeste do Brasil. In: LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F.; BEZERRA JÚNIOR, J. L. (Eds.) **Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste**: volume II. Recife: MMA, 2004. 246p.

LESSA, R. P.; BEZERRA JÚNIOR, J. L.; NÓBREGA, M. F. **Dinâmica das frotas pesqueiras da região Nordeste do Brasil**: volume 4. Fortaleza: Editora Martins e Cordeiro, 2009. 164p.

LESSA, R. P.; MONTEIRO, A.; DUARTE NETO, P. J.; VIEIRA, A. C. Multidimensional analysis of fishery systems in the state of Pernambuco, Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, Oxford, v. 25, n. 3, p. 256-268, 2009.

LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F.; NOGUEIRA, G. D. Dinâmica populacional da sardinha laje, *Opisthonema oglinum* no nordeste do Brasil. In: LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F.; BEZERRA JÚNIOR, J. L. (Eds.) **Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste**: volume II. Recife: MMA, 2004. 246p.

LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F. (Orgs). **Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste do Brasil**. Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE. Sub-Comitê Regional Nordeste – Score – NE. Recife, 2000. 153p.

LESSA, R. P.; SANTANA, F. M.; NOGUEIRA, G. D. Dinâmica populacional do dourado, *Coryphaena hippurus* no nordeste do Brasil. In: LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F.; BEZERRA JÚNIOR, J. L. (Eds.) **Dinâmica de populações e avaliação de estoques dos recursos pesqueiros da região Nordeste**: volume II. Recife: MMA, 2004. 246p.

LEVINTON, J. S. **Marine biology**: function biodiversity, ecology. 2. ed. Oxford: Oxford University Press, 2001. 300p.

LIMA, W. S. G. **Geologia e geomorfologia dos recifes de maracajaú – RN e plataforma rasa adjacente**. 2002. 94f. Dissertação (Mestrado em Geofísica e Geodinâmica) - Programa de Pós-Graduação em Geofísica e Geodinâmica, Universidade Federal do rio Grande do Norte, Natal, 2002.

LINO, M. A. S. **Estudo biológico-pesqueiro da manjuba *Opisthonema oglinum* (Lesueur, 1818) da região de Itapissuma, Pernambuco**. 2003. 34f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aqüicultura) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e aqüicultura, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2003.

LIVINGSTON, R. J. **Trophic organization in costal systems**. Florida: CRC Press, 2002. 412p.

LOEBMANN, D.; VIEIRA, J. P. Distribuição espacial e abundância das assembléias de peixes no Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 22, n. 3, p. 667-675, 2005.

LONGHURST, A. R.; PAULY, D. **Ecologia dos oceanos tropicais**. São Paulo: EDUSP, 2007. 424p.

LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo: EDUSP, 1999. 382p.

LUMPKIN, R.; GARZOLI, S. L. Near-surface circulation in the Tropical Atlantic Ocean. **Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers**, v. 52, n. 3, p. 495-518, 2005.

MACÍAS, D.; LEMA, L.; GÓMEZ-VIVES, M. J.; ORTIZ de URBINA, J. M.; SERNA, J. M. Some biological aspects of small tunas (*Euthynnus alletteratus*, *Sarda sarda* & *Auxis rochei*) from the South Western Spanish Mediterranean traps. **ICCAT Collection Volume Scientific Paper**, Madrid, v. 59, n. 2, p.579-589, 2006.

MACCORD, P. F. L.; SILVANO, R. A. M.; RAMIRES, M. S.; CLAUZET, M.; BEGOSSI, A. Dynamics of artisanal fisheries in two Brazilian Amazonian reserves: implications to co-management. **Hydrobiologia**, Dordrecht, v. 583, p. 365-376, 2007.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing, 2004. 256p.

MAHON, R. Dolphinfish fisheries in the Caribbean region. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 63, n. 3-4, p. 411 - 420, 1999.

MANLY, B. J. F. **Métodos estatísticos multivariados**: uma introdução. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 229p.

MARRUL FILHO, S. **Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros**. Brasília: IBAMA, 2003. 148p.

MARTINS, R. S.; PEREZ, J. A. A. Artisanal fish-trap fishery around Santa Catarina Island during spring/summer: characteristics, species, interactions and influence of the winds on the catches. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 413-423, 2008.

MARTINS, F. R.; SANTOS, F. A. M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Revista Holos** (edição especial), Natal, n. 1, p. 236-267, 1999.

MASSUTÍ, E.; MORALES-NIN, B. Reproductive biology of dolphin-fish (*Coryphaena hippurus* L.) off the island of Majorca (western Mediterranean). **Fisheries Research**, Amsterdam, v. 30, n. 1-2, p. 57-65, 1997.

McCLANAHAN, T.; POLUNIN, N.; DONE, T. Ecological states and the resilience of coral reefs. **Conservation & Ecology**, v. 6, n. 2, 18p., 2002.

MELO, A. R.; SANTOS, A. J. G.; GUEDES, D. S. Peixes capturados pela pesca artesanal no litoral sul da Paraíba (Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 10, n. 1, p. 25-35, 2002.

MENDONÇA, F.; DANNI OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2007. 206 p.

MENDONÇA, J. T.; KATSURAGAWA, M. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 2, p. 535-547, 2001.

MENEZES, M. F. Alimentação da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, em águas costeiras do Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 10, n. 2, p. 171-176, 1970.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2003. 160 p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do Sudoeste do Brasil. IV. Teleostei (5)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 2000. 96 p.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007. 297p.

MINTE VERA, C. V.; PETRERE JÚNIOR, M. Artisanal fisheries in urban reservoirs: a case study from Brazil (Billings Reservoir, São Paulo Metropolitan Region). **Fisheries Management Ecology**, Oxford, v. 7, n. 6, p.537-549, 2000.

MIRANDA, L. V.; MENDONÇA, J. T.; CERGOLE, M. C. Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de *Mugil platanus* (Günther, 1880). In: HAIMOVICI, M.; ABSALONSEN, L.; VELASCO, G.; MIRANDA, L.V. (Eds.) **Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração - II**. São Paulo: Instituto Oceanográfico da USP (Série documentos Revizee: Score Sul), 2006. 176 p.

MONTEIRO, D. P.; GIARRIZZO, T.; ISAAC, V. Feeding ecology of juvenile dog snapper *Lutjanus jocu* (Bloch and Shneider, 1801) (Lutjanidae) in intertidal mangrove creeks in Curuçá Estuary (Northern Brazil). **Brazilian Archives of Biology Technology**, Curitiba, v. 52, n. 6, p. 1421-1430, 2009.

MONTEIRO NETO, C.; TUBINO, R. A.; MORAES, L. E. S.; MENDONÇA NETO, J. P.; ESTEVES, G. V.; FORTES, W. L. Associações de peixes na região costeira de Itaipu, Niterói, RJ. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 98, n. 1, p. 50-59, 2008.

MORINIÈRE, E. C.; POLLUX, B. J. A.; NAGELKERKEN, I.; VELDE, G. Diet shifts of Caribbean grunts (Haemulidae) and snappers (Lutjanidae) and the relation with nursery-to-coral reef migration. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, London, v. 57, n. 5-6, p. 1079-1089, 2003.

NERO, V. L.; SEALEY, K. S. Fish-environment associations in the coastal waters of Andros Island, The Bahamas. **Environmental Biology of Fishes**, Dordrecht, v. 75, p. 223-236, 2006.

NÓBREGA, M. F.; LESSA, R. P. Descrição e composição das capturas da frota pesqueira artesanal da região Nordeste do Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 40, n. 2, p. 64-74, 2007.

NÓBREGA, M. F.; LESSA, R. P. Age and growth of Spanish mackerel (*Scomberomorus brasiliensis*) off the northeastern coast of Brazil. **Neotropical Ichthyology**, Porto Alegre, v. 7, n. 4, p. 667-676, 2009.

ODUM, E. P.; BARRETT, G. W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2008. 612p.

OKADA, K.; AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. Spatial and temporal gradients in artisanal fisheries of a large neotropical reservoir, the Itaipu reservoir, Brazil. **Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences**, Ottawa, v. 62, n. 3, p.714-724, 2005.

OLIVEIRA, I. M. B.; CHELLAPPA, N. T.; CHELLAPPA, S. Desenvolvimento gonadal e produção pesqueira do peixe agulha, *Hemiramphus brasiliensis* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes: Hemiramphidae) no Rio Grande do Norte, In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 1, 2002. **Anais...** São Paulo, 1 Cd-rom, 2002.

OLIVEIRA, D. M.; FRÉDOU, T.; LUCENA, F. A pesca no estuário Amazônico: uma análise uni e multivariada. **Boletim do Museu Paranaense Emílio Goeldi**, Belém, v. 2, n. 2, p. 11-21, 2007.

OLIVEIRA, I. R., SOARES, L. S. H. Alimentação da tainha *Mugil platanus* Günther, 1880 (Pisces: Mugilidae) da região estuarino-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 23, p. 95-104, 1996.

OXENFORD, H. A., HUNTE, W. A preliminary investigation of the stock structure of the dolphin, *Coryphaena hippurus*, in the western central Atlantic. **Fisheries Bulletin**, Washington, v. 84, p. 906-909, 1986.

OXENFORD, H. A.; HUNTE, W. Feeding habits of the dolphinfish (*Coryphaena hippurus*) in the eastern Caribbean. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 63, n. 3-4, p. 303-315, 1999.

PAIVA, M. P. **Recursos pesqueiros estuarinos e marinhos do Brasil**. Fortaleza: EUFC, 1997. 287p.

PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 25, n. 4, p. 647-661, 2008.

PESSANO, E. F. C.; AZEVEDO, C. L. O.; QUEROL, M. V. M.; QUEROL, E.; BRASIL, L. G.; PINTO, T. B.; CORRÊA, F. V. Ictiofauna do arroio Quarai-Chico, bacia do médio Rio Uruguai, no interior do Parque Estadual do Espinilho, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Biotemas**, Florianópolis, v. 18, n. 2, p. 143-153, 2005.

PETERSON, R. G.; STRAMMA, L. Upper-level circulation in the South Atlantic Ocean. **Progress in Oceanography**, Oxford, v. 26, n. 1, p. 1-73, 1991.

QUEIROZ, J. F.; MOURA, E. V. Aquacultura e recursos pesqueiros: alternativa para o desenvolvimento sócio-econômico do Rio Grande do Norte. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 195-224, 1996.

QUEIROZ, G. M. N.; SPACH, H. L.; SOBOLEWSKI-MORELOS, M. SANTOS, O. L.; SCHWARZ JÚNIOR, R. Caracterização da ictiofauna demersal de duas áreas do complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, v. 14, p. 112-124, 2006.

RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Ecologia da pesca artesanal em populações caiçaras da estação ecológica de Juratéia-Itatins, São Paulo, Brasil. **Interciência**, Caracas, v. 28, n. 4, p. 208-213, 2003.

REBOUÇAS, G. N.; FILARDI, A. C. L.; VIEIRA, P. F. Gestão integrada e participativa da pesca artesanal: potencialidades e obstáculos no litoral do Estado de Santa Catarina. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 83-104, 2006.

REVIZEE. **Avaliação do potencial sustentável de recursos pesqueiros vivos na zona econômica exclusiva do Brasil**. Brasília: MMA, 2006. 279p.

REZENDE, S. M.; FERREIRA, B. P. Age, growth and mortality of dog snapper *Lutjanus jocu* (Bloch & Schneider, 1801) in the northeast coast of Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 52, n. 2, pag. 107-121, 2004.

RIBEIRO, F. P. Composição da biocenose e abundância relativa de peixes capturados com covos nos Estados do Rio Grande do Norte e Pernambuco (Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 12, n. 1, p.114-128, 2004.

ROBERT, M. C.; CHAVES, P. T. C. Dinâmica da atividade pesqueira artesanal em duas comunidades da região litorânea limítrofe Santa Catarina - Paraná, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 15-23, 2006.

ROCHA, M. S. P.; MOURÃO, J. S.; SOUTO, W. M. S.; BARBOZA, R. R. D.; ALVES, R. R. N. O uso dos recursos pesqueiros no estuário do rio Mamanguape, Estado da Paraíba, Brasil. **Interciência**, Caracas, v. 33, n. 12, p. 903-909, 2008.

ROMESBURG, H. C. **Cluster analysis for researchers**. Morrisville: Lulu Press, 2004. 340p.

SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; LIMA, A. R. M. A. As macrófitas aquáticas como berçário para a ictiofauna da várzea do Rio Amazonas. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 31, n. 3, p. 437-447, 2001.

SANTOS, M. C. F. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco – Brasil). **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p.165-183, 2000.

SANTOS, A. C. P.; COSTA, P. A. S.; BRAGA, A. C. Idade e crescimento do catuá, *Cephalopholis fulva* (Teleostei: Serranidae), capturado pela frota de linheiros de Porto Seguro – BA. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8, 2007. **Anais...** Caxambu. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/1702.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2010.

SANTOS, M. C. F.; FREITAS, A. E. T. S.; SILVA, M. M. Composição da ictiofauna acompanhante da pesca de camarão em Tamandaré/PE e Pontal do Peba/AL. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 6, n. 1, p. 1-18, 1998.

SANTOS, C. L. A.; VITAL, H.; AMARO, V. E.; KIKUCHI, R. K. P. Mapeamento de recifes submersos na costa do Rio Grande do Norte, NE do Brasil: Macau a Maracajaú. **Revista Brasileira de Geofísica**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 1, p.27-36, 2007.

SANTOS, R. V. E.; ISAAC, V. J. **Peixes e camarões do litoral bragantino Pará – Brasil**. Belém: MADAM, 2005. 268p.

SEBATÉS, A.; RECASENS, L. Seasonal distribution and spawning of small tunas, *Auxis rochei* (Risso) and *Sarda sarda* (Bloch) in the northwestern Mediterranean. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 65, n. 2, p. 95-100, 2001.

SILVA, C. A. R. (Coor.) **Relatório final (litoral setentrional)**: caracterização física, físico-química e química dos estuários Apodi, Conchas, Cavalos, Açú, Guamaré, Galinhos, Ceará-Mirim, Potengi, Papeba e Guaraíra. Natal: Departamento de Oceanografia e Limnologia, 2004a. Disponível em: < [http://www.idema.rn.gov.br/arquivos/8/Produto2%20\(Litoral%20Setentrional\)/Litoral%20Setentrional%20\(Quimica\).PDF](http://www.idema.rn.gov.br/arquivos/8/Produto2%20(Litoral%20Setentrional)/Litoral%20Setentrional%20(Quimica).PDF)>. Acesso em: 2 mai. 2006.

SILVA, C. A. R. (Coor.) **Relatório final (litoral oriental)**: caracterização física, físico-química e química dos estuários Apodi, Conchas, Cavalos, Açú, Guamaré, Galinhos, Ceará-Mirim, Potengi, Papeba e Guaraíra. Natal: Departamento de Oceanografia e Limnologia, 2004b. Disponível em: < [http://www.idema.rn.gov.br/arquivos/8/Produto2%20\(Litoral%20Setentrional\)/Litoral%20Setentrional%20\(Quimica\).PDF](http://www.idema.rn.gov.br/arquivos/8/Produto2%20(Litoral%20Setentrional)/Litoral%20Setentrional%20(Quimica).PDF)>. Acesso em: 2 mai. 2006.

SILVA, M. R.; GARAVELLO, M. E. P. E.; MOLINA, S. M. G. Populações de pescadores artesanais do Canto do Mangue, Canguaretama (RN) – Brasil: alterações sócio-ambientais. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO LATINO AMERICANA DE POPULAÇÃO, 1, 2004, Caxambú. **Anais...** 1 Cd-rom, 2004.

SOARES, L. M. S.; MAZZONI, R.; PINHEIRO, R. F. M. A fauna de peixes dos Rios dos Portos Seguros, extremo sul da Bahia, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Tereza, v. 24, p. 119-142, 2008.

SOARES, S. L.; SILVA JÚNIOR, M. G.; CASTRO, A. C. L.; FRANÇA, V. L.; SOUZA, M. O. Frequência de ocorrência e abundância relativa da ictiofauna do estuário do Rio Paciência-MA. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8, 2007, Caxambu. **Anais...** 1 Cd-rom, 2007.

SOLOMON, F. N.; RAMNARINE, I. W. Reproductive biology of white mullet, *Mugil curema* (Valenciennes) in the southern Caribbean. **Fisheries Research**, Amsterdam, v. 88, p. 133-138, 2007.

SOUZA, R. F. C.; IVO, C. T. C.; SOUZA, R. A. L. Aspectos da reprodução do pargo, *Lutjanus purpureus* (Poey, 1875), na costa Norte do Brasil. **Boletim Técnico Científico do CEPNOR**, Bélem, v. 3, n. 1, p. 107-121, 2003.

SOUZA, T. C. M.; PETRERE JÚNIOR, M. Characterization of small-scale fisheries in the Camamu-Almada basin, southeast state of Bahia, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 68, n. 4, p. 711-719, 2008.

SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROIS, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 591-600, 2003.

STRAMMA, L.; FRIEDRICH, S. The mean flow field of the tropical Atlantic ocean. **Deep-sea Research, Part II: Tropical Studies in Oceanography**, v. 46, n. 1-2, p. 279-303. 1999.

STRAMMA, L.; PETERSON, R. G. The South-Atlantic Current. **Journal of Physical Oceanography**, Boston, v. 20, n. 6, p. 846-859, 1990.

SUZUKI, C. R. **Guia de peixes do litoral brasileiro**. Rio de Janeiro: Edições Marítimas, 1986. 394 p.

SZPILMAN, M. **Peixes marinhos do Brasil**: guia prático de identificação. Rio de Janeiro: Instituto Ecológico Aqualung, 2000. 288p.

TABOSA, W. F.; VITAL, H. Caracterização da plataforma continental da região de São Bento do Norte e Caiçara do Norte – RN/NE – Brasil: reflexos da morfologia de fundo sobre os processos costeiros atuantes na região de pólo petrolífero de Guamaré. In: WORKSHOP DE AVALIAÇÃO DOS PRH'S-ANP DA UFRN, 2, 2002, Natal. **Anais...** 1 Cd-rom, 2002.

TESTA, V.; BOSENCE, D. W. J. Physical and biological controls on the formation of carbonate and siliciclastic bedforms on the north-east Brazilian shelf. **Sedimentology**, Oxford, v. 46, n. 2, p. 279-301, 1999.

TUBINO, R. A.; MONTEIRO NETO, C.; MORAES, L. E. S.; PAES, E. T. Artisanal fisheries production in the coastal zone of Itaipu, Niterói, RJ, Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, São Paulo, v. 55, n. 3, p. 187-197, 2007.

VALEIRAS, X.; MACÍAS, D.; GÓMEZ, M. J.; LEMA, L.; GODOY, D.; ORTIZ de URBINA, J. M.; SERNA, J. M. Age and growth of atlantic little tuna (*Euthynnus alletteratus*) in the western Mediterranean sea. **ICCAT Collection Volume Scientific Papers**, Madrid, v. 62, n. 5, p. 1638-1648, 2008.

VASCONCELLOS, M.; DIEGUES, A.C.; SALES, R.R. Limites e possibilidades na gestão da pesca artesanal costeira. In: COSTA, A. (Org.) **Nas redes da pesca artesanal**. Brasília: IBAMA/PNUD, 2008. p. 2-70.

VASCONCELOS, E. M. S.; LINS, J. E.; MATOS, J. A.; JÚNIOR, W.; TAVARES, M. M. Perfil socioeconômico dos produtores da pesca artesanal marítima do Estado do Rio Grande do Norte. **Boletim Técnico Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 11, n. 1, p. 277-292, 2003.

VASKE JÚNIOR, T.; VOOREN, C. M.; LESSA, R. P. Feeding strategy of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*), and wahoo (*Acanthocybium solandri*) in the Saint Peter and Saint Paul Archipelago, Brazil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 29, n. 1, p.173-181, 2003.

VASKE JÚNIOR, T.; LESSA, R. P.; NÓBREGA, M. F.; QUIJANO, S. M.; SANTANA, F. M.; BEZERRA JÚNIOR, J. L. A checklist of fishes from Saint Peter and Saint Paul archipelago, Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, Berlin, v. 21, n. 1, p. 75-79, 2005.

VEGA-CENDEJAS, M. E.; HERNÁNDEZ, M.; ARREGUÍN-SÁNCHEZ, F. Trophic interrelations in a beach seine fishery from the northwestern coast of the Yucatan Peninsula, Mexico. **Journal of Fish Biology**, London, v. 44, p. 647-659, 1994.

VEGA-CENDEJAS, M. E.; MEXICANO-CÍNTORA, G.; ARCE, A. M. Biology of the thread herring *Opisthonema oglinum* (Pisces: Clupeidae) from a beach seine fishery of the Campeche Bank, Mexico. **Fisheries Research**, Amsterdam, v. 30, p. 117-126, 1997.

VIANA, G.D. **Alguns aspectos da atividade pesqueira marítima desenvolvida no litoral do rio Grande do Norte**. 1981. 40f. Monografia (Graduação em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 1981.

VIEIRA, K. R.; LINS OLIVEIRA, J. E.; BARBALHO, M. C.; ALDATZ, J. P. Aspects of the dynamic population of blackfin tuna (*Thunnus atlanticus* – Lesson, 1831) caught in the Northeast Brazil. **ICCAT Collection Volume Scientific Papers**, Madrid, v. 58, n. 5, p. 1623-1628, 2005a.

VIEIRA, K. R.; LINS OLIVEIRA, J. E.; BARBALHO, M. C.; GARCIA JÚNIOR, J. Reproductive characteristics of blackfin tuna *Thunnus atlanticus* (Lesson, 1831), in northeast Brazil. **ICCAT Collection Volume Scientific Papers**, Madrid, v. 58, n. 5, p. 1629-1634, 2005b.

VITAL, H. Erosão e progradação do litoral brasileiro - capítulo: Rio Grande do Norte. In: Muehe, D. (Ed.) **Erosão e progradação do litoral brasileiro**. Brasília: MMA, 2006. 476p.

VITAL, H.; SILVEIRA, I. M.; AMARO, V. E. Carta sedimentológica da plataforma continental brasileira - área Guamaré a Macau (NE Brasil), utilizando integração de dados geológicos e sensoramento remoto. **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 233-241, 2005.

VITAL, H.; STATTEGGER, K.; AMARO, V. E.; SCHWARZER, K.; FRAZÃO, E. P.; TABOSA, W.F.; SILVEIRA, I.M. A modern high-energy siliciclastic-carbonate platform: continental shelf adjacent to northern Rio Grande do Norte State, northeastern Brazil. In: HAMPSON, G.J.; STEEL, R.J.; BURGESS, P.M.; DALRYMPLE, R.W. (Eds.) **Recent Advances in Models of Siliciclastic Shallow-Marine Stratigraphy**. Tulsa: SEPM Society for Sedimentary Geology, 2008. 497p.

XIMENES, M. O. C. Idade e crescimento da serra, *Scomberomorus brasiliensis*, no Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 21, n. 1-2, p. 47-54, 1981.

XIMENES, M. O. C.; FONTELES FILHO, A. A. Estudo da idade e crescimento do pargo, *Lutjanus purpureus* Poey (Pisces: Lutjanidae), no Norte e Nordeste do Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 27, p. 69-81, 1988.

ZAOUALI, J.; MISSAOUI, H. Small scale Tunisian fishery for dolphinfish. **Scientia Marina**, Barcelona, v. 63, n. 3-4, p. 1-4, 1999.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
 Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE)
 Projeto: Ecologia e Pesca dos Peixes Marinhos explorados pela pesca artesanal entre os Estados do Piauí ao Rio Grande do Norte

ANEXO 1. Amostragem biológica das espécies de peixe capturadas pela frota artesanal no Rio Grande do Norte.

Município: _____

Data da amostragem	Nome da espécie	Número de indivíduos	Peso (kg)	Tipo de embarcação	Tipo de aparelho-de- pesca	Nome do pesqueiro

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE)
Projeto: Ecologia e Pesca dos Peixes Marinhos explorados pela pesca artesanal entre os Estados do Piauí ao Rio Grande do Norte

ANEXO 2. Caracterização das espécies de peixe capturadas pela frota artesanal no Rio Grande do Norte.

Município: _____ Tipo de embarcação: _____ Entrevistador: _____
Localidade: _____ Nome do entrevistado: _____ Data: _____

1. Considere as espécies caracterizando-as de acordo com sua forma de vida.

[illegible]

2. Considere as espécies (qualidade) indicando onde ocorre a maior captura.

[illegible]

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
 Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE)
 Projeto: Ecologia e Pesca dos Peixes Marinhos explorados pela pesca artesanal entre os Estados do Piauí ao Rio Grande do Norte

ANEXO 3. Formulário de caracterização da pesca artesanal com linha no Rio Grande do Norte.

Data da última pescaria: Saída: ____/____/____ Chegada: ____/____/____ Total de tripulantes: _____ Nº de linhas: ____

Tipo da embarcação: _____ Nome do entrevistado: _____

1. Caracterize a função dos tripulantes e as pescarias com linha.

Tripulante	Função	Descreva a função	Nº de linhas	Características da linha						
				Linhas	Comp.	Nº	Quant. de anzóis	Nº do anzol	Uso ao mesmo tempo	Quais espécies são mais capturadas
1				1						
				2						
				3						
				4						
2				1						
				2						
				3						
				4						
3				1						
				2						
				3						
				4						

2. Caracterize seus petrechos de pesca.

(a) Quais as partes que formam uma linha? Caracterize cada parte:

1.

2.

3.

4.

5.

6.

(b) Você pescou nos deslocamentos entre os pesqueiros? () sim () não

Se sim, que linha (s) usou nesta pescaria? _____

Qual a espécie (s) alvo desta pescaria? _____

(c) Em alguma situação você pesca com espinhel? () sim () não

Em caso afirmativo, qual (is): _____

(d) Ainda em relação à pergunta anterior, em caso afirmativo:

Quantos anzóis compõem um espinhel? _____

Qual o tamanho de cada espinhel? _____

(e) Descreva e caracterize as partes que formam um espinhel:

(f) Qual (is) a (s) espécie (s) alvo da pescaria com espinhel?

(g) O peso da chumbada varia com o tipo de pesca: superfície, meia-água e fundo?

() sim () não

Se sim, como? _____

Que iscas você utiliza nas pescarias? _____

Como você obtém a isca? _____

(h) A isca varia com a espécie a ser capturada? () sim () não

Caso positivo, como? _____

(i) A duração da viagem com a época do ano? () sim () não

Caso positivo, como? _____

(j) Que informações você gostaria de acrescentar?

(k) O que você acha que pode ser feito para melhorar a pesca artesanal?

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA)
 Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE)
 Projeto: Ecologia e Pesca dos Peixes Marinhos explorados pela pesca artesanal entre os Estados do Piauí ao Rio Grande do Norte

ANEXO 4. Formulário de caracterização da pesca artesanal com rede no Rio Grande do Norte.

Município: _____ Localidade: _____ Local da pesca: _____

Data da última pescaria: Saída: ____/____/____ Chegada: ____/____/____ Total de tripulantes: _____ Nº de redes: ____

Tipo da embarcação: _____ Nome do entrevistado: _____

1. Caracterize as pescarias com rede-de-espera

Caracterização das redes-de-espera														
Tipo da rede	Nº de redes utilizadas	Nº da linha da panagem	Comprimento	Altura	Nº de malhas na altura	Tamanho da malha	Nº da linha		Chumbada	Bóias	Profundidade de lançamento			Espécies mais capturadas
							Tralha inferior	Tralha superior	Peso	Quant.	Sup.	Meio	Fundo	
1														
2														
3														
4														
5														

2. Caracterize a função dos tripulantes e seus petrechos de pesca.

(a) Identifique e descreva a função de cada tripulante.

1.

2.

3.

4.

5.

(b) As redes são postas em espinhel? () sim () não

Se sim, quantas redes formam um espinhel? _____

A panagem é confeccionada ou comprada pronta? _____

A que distância, uma das outras, as redes são lançadas? _____

(c) Quanto ao lançamento, as redes são lançadas: () todas em um só dia
() parceladamente

Se parceladas quantas a cada dia? Quanto tempo a rede fica pescando? _____

Em quantos pesqueiros você pescou na viagem? _____

Qual o mais piscoso? _____

Qual a profundidade desse pesqueiro? _____

(d) A profundidade em que é lançada a rede varia de acordo com a espécie a ser capturada?
() sim () não

Em que tipo de fundo é realizada a pescaria? _____

(e) O tipo de fundo em que é lançada a rede varia com a espécie a ser capturada?
() sim () não

Caso positivo, como? _____

É utilizado algum tipo de isca? () sim () não

(f) A isca varia com a espécie capturada? () sim () não

Caso positivo, como? _____

Qual a duração da viagem? _____

(g) O tempo de duração da viagem varia com a época do ano? () sim () não

Caso positivo, como? _____

(h) Que informações você gostaria de acrescentar?

(i) O que você acha que pode ser feito para melhorar a pesca artesanal?

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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