

MARCIA FREIRE PINTO

**PESCA ARTESANAL NO LITORAL PERNAMBUCANO E CEARENSE:
implicações conservacionistas**

Recife - PE
Fevereiro de 2016

MARCIA FREIRE PINTO

**PESCA ARTESANAL NO LITORAL PERNAMBUCANO E CEARENSE:
implicações conservacionistas**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza.

(Linha de pesquisa: Sistemas cognitivos e uso dos recursos naturais).

Orientador:

Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves
Dep. de Biologia/UEPB

Coorientador:

Prof. Dr. José da Silva Mourão
Dep. de Biologia/UEPB

Recife - PE

Fevereiro de 2016

Ficha catalográfica

P659p Pinto, Marcia Freire
Pesca artesanal no litoral pernambucano e cearense:
implicações conservacionistas / Marcia Freire Pinto. – Recife, 2016.
257 f. : il.

Orientador: Rômulo Romeu da Nóbrega Alves.
Tese (Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e
Conservação da Natureza) – Universidade Federal Rural de
Pernambuco, Departamento de Biologia, Recife, 2016.
Referências.

1. Conhecimento Ecológico Local 2. Etnobiologia
3. Ictiofauna I. Alves, Rômulo Romeu da Nóbrega, orientador
II. Título

CDD 574

Marcia Freire Pinto

**PESCA ARTESANAL NO LITORAL PERNAMBUCANO E CEARENSE:
implicações conservacionistas**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Etnobiologia e Conservação da Natureza. (Linha de pesquisa: Sistemas cognitivos e uso dos recursos naturais).

Data de aprovação: 19/02/2016

BANCA EXAMINADORA

Orientador:

Prof. Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves (Presidente)
Universidade Estadual da Paraíba – UEPB
Departamento de Biologia

Examinadores:

Prof. Dra. Ana Carla Asfora El-Deir (Titular)
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
Departamento de Biologia

Prof. Dra. Maria Elisabeth Araújo (Titular)
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE
Departamento de Biologia

Prof. Dr. Ricardo de Souza Rosa (Titular)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Departamento de Sistemática e Ecologia

Prof. Dra. Priscila Fabiana Macedo Lopes (Titular)
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia

Prof. Dra. Thelma Lúcia Pereira Dias (Suplente)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Departamento de Biologia

Prof. Dr. André Luiz Machado Pessanha (Suplente)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
Departamento de Biologia

Dedico esta Tese à minha mãe,
Conceição, por todo o cuidado,
por me oferecer tudo para chegar
até aqui e por ser meu maior
exemplo de mulher, mãe e
professora.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Conceição Freire, a quem tanto admiro e a quem tenho como prioridade na minha vida. Agradeço por compreender minhas viagens pelo Ceará, Pernambuco, Paraíba e São Paulo, por apoiar minhas escolhas e por ser minha inspiração para seguir a carreira acadêmica. Agradeço também por toda a paciência por corrigir meus trabalhos, inclusive esta Tese.

Ao meu marido, Caio Henrique, por entender minha ausência, minhas viagens, minhas dores e minha saudade; por ser meu companheiro e fazer com que eu seja uma pessoa melhor.

À minha família e aos meus amigos do Ceará, de Pernambuco e da Paraíba, por acreditarem no meu esforço e me apoiarem sempre no que precisei.

Aos amigos dos caminhos trilhados durante a pesquisa, em Recife e Tamandaré, Jones Santander, Cleo Conde, Mariana Ratts (“das antigas” de Fortaleza), Alexandre Barros, Dilma Conde, Vera Barros, Rodrigo Lima, João Lucas, Manoel Pedrosa e Nathasha Borges, pelo companheirismo, apoio e boas conversas.

Aos amigos do Batoque, Dona Raimunda, Seu Nego, Aldênia Lourenço e Antônio Luiz, que me acolheram e me alimentaram com comida e, principalmente, com muito carinho e atenção.

Ao meu orientador Prof^o Dr. Rômulo Romeu da Nóbrega Alves e meu coorientador Prof^o Dr. José da Silva Mourão, por toda a trajetória acadêmica, desde o mestrado, pela paciência, pelos ensinamentos, pelas críticas, pelas correções e pelos incentivos.

Aos professores e colegas do Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza da UFRPE, pela aprendizagem coletiva, pelas trocas de experiências e pelo orgulho de fazer parte da primeira turma, do primeiro Doutorado em Etnobiologia da América Latina.

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), pela concessão da bolsa de doutorado.

Aos pescadores de Tamandaré e do Batoque, por acreditarem e confiarem em mim; por me ensinarem sobre a vida, sobre o mar e sobre os peixes. Agradeço pela paciência, pelo carinho e principalmente por serem a base de tudo para o desenvolvimento desse trabalho.

RESUMO

Pesquisas realizadas com os pescadores artesanais, para a compreensão dos conhecimentos adquiridos e acumulados sobre os peixes (Etnoictiologia), podem contribuir na elaboração de medidas de conservação desses animais, bem como na manutenção da pesca. A presente pesquisa objetivou caracterizar a pesca artesanal marítima e suas implicações conservacionistas, registrando o conhecimento ecológico local dos pescadores artesanais no litoral nordeste do Brasil. Durante o ano de 2013, foram obtidas informações com 75 pescadores das praias de Tamandaré, no Estado de Pernambuco, e do Batoque, no Estado do Ceará. Foram analisadas a riqueza de espécies de peixes conhecidas e os seus diferentes tipos de uso, com enfoque principalmente nos hábitos alimentares dos pescadores e de suas famílias, bem como na cadeia produtiva do pescado. Foi realizado um estudo etnotaxonômico sobre a ictiofauna e a caracterização das artes de pesca. Por fim, buscou-se compreender a relação entre o conhecimento dos pescadores sobre o espaço e o tempo da pesca com a conservação em áreas marinhas protegidas. Para a coleta de dados, foram utilizadas diferentes técnicas: observações diretas e indiretas, entrevistas estruturadas e semiestruturadas, conversas informais e encontros com grupos focais. Foram registradas 268 espécies de peixe nas duas localidades e caracterizados seis tipos de uso desses organismos: alimentar, comercial, medicinal, artesanal, para fins mágico-religiosos e para aquariofilia. Constatou-se que a cadeia produtiva do pescado é influenciada por fatores sociais e ambientais e que os peixes constituem a principal fonte alimentar de origem animal consumida pelos pescadores e suas famílias. Foram registrados 441 nomes locais diferentes de peixes e cinco tipos de correspondências entre os nomes científicos e os populares. As artes de pesca corresponderam a 12 tipos de petrechos e a seis tipos de embarcações, em sua maioria, artesanais. Os pescadores descreveram as áreas de pesca com 26 pesqueiros, em Tamandaré e oito, no Batoque, e caracterizaram nove fatores temporais que influenciam a atividade pesqueira. Os resultados apresentados podem contribuir para o planejamento e a realização de ações locais, visando a conservação da ictiofauna, a sensibilização sobre os hábitos e as práticas alimentares das comunidades pesqueiras, o fortalecimento do papel do pescador na cadeia produtiva do pescado e na confecção das artes de pesca, o engajamento dos pescadores nos planos de manejo das áreas protegidas, a valorização do conhecimento tradicional e a garantia do território das comunidades pesqueiras.

Palavras-chave: Conhecimento Ecológico Local; Etnobiologia; Unidades de Conservação; Ictiofauna.

ABSTRACT

Studies on artisanal fishermen to understand the acquired and accumulated knowledge about fish can contribute to developing conservation measures for ichthyofauna and fishing maintenance. This study aimed at characterizing the marine artisanal fisheries and their conservation implications, by assessing the local ecological knowledge of artisanal fishermen on the northeast coast of Brazil. Data collection was carried out with 75 fishermen of Tamandare beach, in the state of Pernambuco, and Batoque beach, in the state of Ceara during 2013. Fish species richness and their different types of use were analyzed mainly focused on the eating habits of fishermen and their families, as well as in the productive fish chain. An ethnotaxonomical study on the ichthyofauna and the characterization of fishing gear was performed. Finally, we seek to understand the relationship between knowledge of fishermen about the space and time of fishing activities with conservation in marine protected areas. Different techniques were used for data collection: direct and indirect observations, structured and semi-structured interviews, informal conversation and meetings with groups of fishermen. A total of 268 fish species were recorded in both locations and six types of use of these organisms were characterized: food, commercial, medicinal, handicrafts, spiritual-religious purposes and aquarium. We verified that the productive fish chain is influenced by social and environmental factors and fish were the main food source of animal origin consumed by the fishermen and their families. Were registered 441 different local fish names and five types of correspondence between scientific and popular names. The fishing gear corresponded to 12 fishing tackle and six types of vessels, which are mostly handcrafted. The fishermen described the fishing area with 26 fishing spots in Tamandare and eight in Batoque and they characterized nine temporal categories that influenced the fishery. These results can contribute to the planning and implementation of local actions, aimed at conservation of Ichthyofauna, raising awareness about the habits and dietary practices of fishing communities, strengthening the fisherman's role in the productive fish chain and in the production of fishing gear, at involvement of fishermen in managements plans for protected areas, at appreciation of traditional knowledge and, at safeguarding the territory of fishing communities.

Keywords: Local Ecological Knowledge; Ethnobiology; Protected areas; Ichthyofauna.

LISTA DE FIGURAS

Referencial teórico

Figura 1 – Classificação da pesca artesanal e industrial, de acordo com o tamanho da embarcação e do investimento tecnológico. 19

Capítulo 1

Figure 2 - Location beaches Tamandaré (PE) and Batoque (CE), on the coast of northeast Brazil. 63

Figura 3 - Fish that provide products with potential use for craft purposes. 64

Figura 4 - Dendogram using the euclidean distance, developed from 207 species listed by fishermen beach Tamandaré (PE) for each category of use. 654

Figura 5 - Dendogram using the euclidean distance, developed from 209 species listed by fishermen beach Batoque (CE) for each category of use. 65

Capítulo 2

Figura 6 - Localização das áreas escolhidas para o estudo sobre a cadeia produtiva de peixes, nas praias de Tamandaré e do Batoque, no litoral nordeste do Brasil. 106

Figura 7 - Cadeia de comercialização dos peixes em Tamandaré, Pernambuco. 106

Figura 8 - Processo de comercialização dos peixes no Batoque, Ceará. 107

Figura 9 - Processo de transporte e venda dos peixes na praia de Tamandaré, Pernambuco. 107

Figura 10 - Processo de desembarque e venda dos peixes na praia do Batoque, Ceará. 108

Capítulo 3

Figura 11 - Location of Tamandare (PE) and Batoque (CE) beaches on the coast of northeastern Brazil. 112

Figura 12 - Type of animal source foods consumed most frequently by the families of fishermen in Tamandare and Batoque 114

Figura 13 - Average price (R\$) per kilogram (Kg) of animal source foods sold in Tamandare and Batoque 116

Figura 14 - Frequency of fish consumption by the families of fishermen in Tamandare and Batoque 117

Capítulo 4

Figura 15 - Map of the locations of the Tamandaré (PE) and Batoque (CE) beaches along the northeastern coast of Brazil. 147

Figura 16 - Schematic representation of the ethnobiological classification categories and their respective taxa, according to the ethnotaxonomic system of the artisanal fishermen at Tamandaré..... 147

Figura 17 - Schematic representation of the relationships between the ethnobiological and scientific taxonomies of the polytypic genus Dourado..... 148

Capítulo 5

Figura 18 - Localização das praias de Tamandaré (PE) e do Batoque (CE), no litoral do Nordeste do Brasil..... 198

Figura 19 - Material de pesca utilizado pelos pescadores de Tamandaré e do Batoque..... 199

Figura 20 - Embarcações de pesca utilizadas pelos pescadores artesanais de Tamandaré e do Batoque. 200

Figura 21 - Denominações das estruturas do barco construído pelo pescador de Tamandaré. 201

Figura 22 - Denominações das estruturas da jangada a vela utilizada pelos pescadores do Batoque, Ceará. 202

Capítulo 6

Figura 23 - Localização das praias de Tamandaré (PE) e do Batoque (CE), no litoral do Nordeste do Brasil..... 233

Figura 24 - Mapa da área de pesca utilizada pelos pescadores da praia de Tamandaré, Pernambuco, Brasil. 234

Figura 25 - Mapa da área de pesca utilizada pelos pescadores da praia do Batoque, Ceará, Brasil. 235

Figura 26 - Calendário da pesca artesanal da praia de Tamandaré, Pernambuco, Brasil. 236

Figura 27 - Calendário da pesca artesanal da praia do Batoque, Ceará, Brasil. 237

LISTA DE TABELAS

Capítulo 1

Tabela 1 - Fish species recorded through interviews with marine artisanal fishermen of Tamandaré Beach, Pernambuco, Brazil.	66
Tabela 2 - Fish species recorded through interviews with marine artisanal fishermen of the Extractive Reserve Batoque, Ceará, Brazil.	75
Tabela 3 - Fish used for medicinal purposes by fishermen Beach Tamandaré (PE) and Batoque (CE).	81
Tabela 4 - Fish used for making handicrafts by fishermen Beach Tamandaré (PE) and Batoque (CE).	82

Capítulo 2

Tabela 5 - Lista dos peixes comerciais registrados em Tamandaré e no Batoque, com seus respectivos estados de conservação de acordo com as listas de espécies ameaçadas da IUCN e do MMA.	97
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

Capítulo 3

Tabela 7 - Fish preferred by fishermen and their respective prices (R\$) per kilogram (Kg), in Tamandare (TMD) and Batoque (BTQ).....	119
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Capítulo 4

Tabela 8 - Names (scientific and local) of fish used by fishermen, generic polytypes and richness specific folk taxa, in Tamandaré (PE) and Batoque (CE), Northeast Brazil.....	149
Tabela 9 - Criteria utilized to identify and name fish by artisanal fishermen in the Tamandaré (n=16) and Batoque (n=17) communities, Northeast Brazil.	159
Tabela 10 - Ethnoichthyological lexicon of the fishermen used to name commercial fish at Tamandaré (n=16) and Batoque (n=15), Northeastern Brazil.....	161
Tabela 11 - Types, numbers, and examples of correspondence between the generic names used by artisanal fishermen at Tamandaré (n=16) and Batoque (n=17), Northeastern Brazil, and the corresponding scientific species	162
Tabela 12 - Principal fish “families” and their classification criteria according to the fishermen (n=16) of Tamandaré Beach, Pernambuco State, Brazil	163
Tabela 13 - Principal fish “families” and their classification criteria according to the artisanal fishermen (n=15) at Batoque Beach, Ceará State, Brazil	166

Capítulo 5

Tabela 14 - Descrição dos petrechos de pesca utilizados pelos pescadores artesanais das praias de Tamandaré e do Batoque, no Nordeste do Brasil.....	195
Tabela 15 - Descrição das embarcações utilizadas pelos pescadores artesanais marítimos das praias de Tamandaré e do Batoque, no Nordeste do Brasil.	197

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA – Área de Proteção Ambiental

APACC – Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais

CAAEE - Certificado de apresentação para Apreciação Ética

CE – Ceará

CEPENE – Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste

CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica

FACEPE – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

FAO – Food and Agriculture Organization - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IUCN – International Union for Conservation of Nature

MPA – Ministério da Pesca e Aquicultura

PE – Pernambuco

PNAP – Plano Nacional de Áreas Protegidas

RAM – Recifes Artificiais Marinhos

RESEX – Reserva Extrativista

SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade

SisRGP – Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira

SNUC – Sistema Nacional das Unidades de Conservação da Natureza

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UC – Unidade de Conservação

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

ZEP – Zona Exclusiva de Pesca

ZPVM – Zona de Preservação da Vida Marinha

ZV – Zona de Visitação

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1. PESCA ARTESANAL NO MUNDO E NO BRASIL	17
2.2. COMUNIDADES TRADICIONAIS	20
2.3. CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL	22
2.4. ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA	23
2.5. ETNOZOOLOGIA E ETNOICTIOLOGIA	24
2.6. CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA	26
REFERÊNCIAS	28
CAPÍTULO 1: USO DA ICTIOFAUNA POR PESCADORES ARTESANAIS DE DUAS ÁREAS PROTEGIDAS NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL	36
Abstract	37
Background	38
Methods	41
Study areas	41
Data collection	42
Data analysis	43
Results	44
Socioeconomic profile of fishermen	44
Fishermen's knowledge of the fish community richness	45
Types of uses of fish	46
Discussion	49
Implications for conservation	53
Conclusions	54
References	56
CAPÍTULO 2: COMERCIALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE PEIXES NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL	83
RESUMO	84
INTRODUÇÃO	84

MATERIAL E MÉTODOS.....	86
Áreas de estudo	86
Coleta e análise de dados	87
RESULTADOS	88
Peixes comercializados e estado de conservação.....	88
Cadeia produtiva de peixes	89
DISCUSSÃO.....	91
CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
REFERÊNCIAS	94
CAPÍTULO 3: ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL CONSUMIDOS EM DUAS COMUNIDADES PESQUEIRAS NA COSTA NORDESTE DO BRASIL	109
Abstract.....	110
1 Introduction	111
2 Methods	112
2.1 Study area.....	112
2.2 Data collection.....	113
2.3 Data analysis	114
3 Results and discussion.....	114
4 Conclusions	121
References	121
CAPÍTULO 4: COMO OS PESCADORES ARTESANAIS NOMEIAM OS PEIXES? UM ESTUDO ETNOTAXONÔMICO NO NORDESTE DO BRASIL.....	124
Abstract.....	125
Introduction	126
Methods	127
Study Area.....	127
Data Collection and Analysis	128
Results	131
Identification and Naming.....	131
Fish Classification Systems.....	133
Discussion.....	135
Conclusion.....	141
References Cited.....	142

CAPÍTULO 5: AS ARTES DE PESCA EM DUAS COMUNIDADES NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL	169
RESUMO	170
MÉTODOS	172
Áreas de estudo.....	172
Coleta e análise de dados	172
RESULTADOS.....	173
Artefatos de pesca.....	173
Petrechos de pesca	174
Embarcações	178
Artes de pesca e conservação dos recursos pesqueiros	179
DISCUSSÃO	180
CONCLUSÕES	188
REFERÊNCIAS.....	189
CAPÍTULO 6: ESPAÇO E TEMPO DA PESCA ARTESANAL E A CONSERVAÇÃO EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS NO NORDESTE DO BRASIL	203
Resumo.....	204
Introdução	205
Material e métodos.....	206
Áreas de estudo.....	206
Coleta e análise de dados	208
Resultados	209
Espaço da pesca artesanal	209
Tempo da pesca	212
Discussão	216
Conclusão.....	226
Referências.....	227
CONCLUSÕES	238
ANEXOS	240
ANEXO A.....	240
ANEXO B	241
ANEXO C.....	241
ANEXO D.....	248

1. INTRODUÇÃO

A atividade pesqueira desperta o interesse de diversas áreas de estudo, devido à complexidade das inter-relações entre fatores sociais e ambientais e por ser uma das atividades mais antigas da história da humanidade. Os peixes, dentre os principais organismos capturados, exercem papel importante na alimentação e no comércio, em várias comunidades pesqueiras. São usados também para fins medicinais, como propósitos mágico-religiosos e para a confecção de artesanato. A relação entre pescadores e peixes contribuiu para um complexo conjunto de conhecimentos, de práticas e de crenças, inseridos no universo das culturas pesqueiras, tornando-se parte dos territórios de diversas comunidades tradicionais.

Para que o desenvolvimento da atividade pesqueira fosse possível, surgiram muitas adaptações nas artes de pesca, envolvendo petrechos e embarcações, para um melhor desempenho da pescaria e, conseqüentemente, maior captura de pescado. Porém, como toda atividade que explora os recursos naturais, o setor pesqueiro, a partir da década de 1970, entrou em crise devido à sobreexploração dos recursos, à pesca ilegal, aos impactos ambientais causados aos ecossistemas costeiros e dulcícolas e às mudanças climáticas, dentre outros fatores.

Devido à necessidade de mudança da situação atual da atividade pesqueira, tornaram-se urgentes, em nível mundial e local, ações para a conservação dos recursos pesqueiros e para a sustentabilidade dessa atividade. Para isso, é preciso o entrosamento, de forma participativa das comunidades pesqueiras, dos pesquisadores, das organizações não governamentais, de empresários e do governo, para a elaboração, a implementação e o acompanhamento dessas ações. Além do conhecimento científico, o conhecimento tradicional, deve ser considerado ao se planejar ações conservacionistas. Para isso, os estudos etnobiológicos têm se mostrado eficientes no fornecimento de informações relevantes sobre o ambiente e os recursos explorados, a partir do conhecimento tradicional.

Partindo do pressuposto de que o conhecimento ecológico é local e de que as pesquisas realizadas com pescadores artesanais evidenciaram a importância do conhecimento tradicional para conservação da ictiofauna, a pergunta que orientou a investigação científica desta tese foi: Como a caracterização da pesca artesanal marítima, a partir do conhecimento ecológico local dos pescadores, pode contribuir com a conservação da ictiofauna e, conseqüentemente, para o desenvolvimento sustentável da atividade?

Dessa forma, o presente estudo objetivou caracterizar a pesca artesanal nas praias de Tamandaré, no estado de Pernambuco e, do Batoque, no estado do Ceará, ambas inseridas em áreas protegidas, no nordeste do Brasil. A tese foi dividida em seis capítulos que corresponderam aos objetivos específicos da pesquisa: i) Documentar e comparar a riqueza de espécies de peixes das duas localidades; ii) Caracterizar os tipos de uso dos peixes descritos pelos pescadores; iii) Verificar o estado de conservação das espécies registradas; iv) Testar se existe relação entre os usos dos peixes; v) Descrever a relação entre a comercialização e a conservação das espécies de peixes; vi) Caracterizar o consumo alimentar de peixes pelos pescadores e suas famílias; vii) Registrar e compreender como os pescadores artesanais identificam, nomeiam e classificam os peixes; viii) Caracterizar os petrechos e embarcações utilizadas pelos pescadores artesanais; ix) Compreender, a partir do conhecimento local dos pescadores, as relações entre as artes de pesca e a conservação dos recursos pesqueiros; x) Descrever como o conhecimento dos pescadores sobre o espaço e o tempo pode contribuir com a conservação em áreas marinhas protegidas.

Os resultados da pesquisa são apresentados em seis capítulos, escritos em forma de artigos. O Capítulo 1, intitulado “O uso da ictiofauna em duas áreas protegidas no litoral do Nordeste do Brasil”, foi publicado no *Journal Ethnobiology and Ethnomedicine*. O Capítulo 3, “Alimentos de origem animal consumidos em duas comunidades pesqueiras na costa nordeste do Brasil”, foi publicado na revista *Environmental, Development and Sustainability*. O Capítulo 4, “Como os pescadores artesanais nomeiam os peixes? Um estudo etnotaxonômico no nordeste do Brasil”, foi aceito para publicação no *Journal of Ethnobiology*. Os demais capítulos estão em processo de preparação para submissão.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PESCA ARTESANAL NO MUNDO E NO BRASIL

Pesquisas arqueológicas, históricas e etnográficas atestam que os recursos aquáticos têm sido explorados como fontes de produtos úteis aos seres humanos, desde épocas remotas, evidenciando a relevância da pesca para a humanidade (DIEGUES, 1983; STEWART, 1994; MAREAN *et al.*, 2007; GARTSIDE e KIRKEGAARD, 2009; O'CONNOR *et al.*, 2011; PITCHER e LAM, 2015). A relação pré-histórica entre os peixes e os humanos remonta ao Período Paleolítico, quando o *Homo habilis* capturava os peixes em lagos ou córregos, no leste africano, provavelmente com pouca ou nenhuma tecnologia (STEWART, 1994). Em 700.000 a.C, data-se um dos primeiros registros de uma pilha de conchas de ostras, denominadas de sambaquis, na Tailândia, sugerindo que existia a prática de coleta de mariscos (POPE, 1989). Tal fato reforça a ideia de que, anterior à captura de peixes, os humanos primitivos eram coletores de moluscos (DIEGUES, 1983). No Brasil, os sambaquis comprovam que, muito antes da chegada dos europeus, os mariscos já faziam parte da alimentação dos primeiros habitantes (DIEGUES e ARRUDA, 2001; WALDMAN, 2006). Os registros arqueológicos evidenciam, ainda, que a tecnologia de pesca especializada surgiu após 150.000 a.C, quando os *Homo sapiens* demonstraram aptidões de exploração dos recursos aquáticos e marítimos (ERLANDSON, 2001). Os registros históricos relacionados à pesca de peixes decorrem da documentação do uso de lanças (90.000 a.C) (YELLEN *et al.*, 1995), armadilhas (75.000 a.C), redes (40.000 a.C) e anzóis (35.000 a.C) (LACKEY, 2005; PITCHER e LAM, 2015).

Embora pouco se saiba sobre a pesca nas sociedades primitivas, as indicações arqueológicas e etnológicas atestam que essa atividade representou uma importante forma de obtenção de alimentos, em períodos anteriores ao aparecimento da agricultura (DIEGUES, 1983; GARTSIDE e KIRKEGAARD, 2009). Desde as primeiras pinturas rupestres, há aproximadamente 40.000 mil anos, existem diversas evidências de que os peixes, além de servirem como alimento, também atenderam a uma ampla gama de necessidades e desejos humanos, tanto físicos como espirituais (GARTSIDE e KIRKEGAARD, 2009), incluindo-se, ainda, o uso comercial, artesanal e para fins medicinais (MARQUES, 1995; HANAZAKI e BEGOSSI, 2000; EL-DEIR *et al.*, 2012; ALVES *et al.*, 2013; PINTO *et al.*, 2013). A

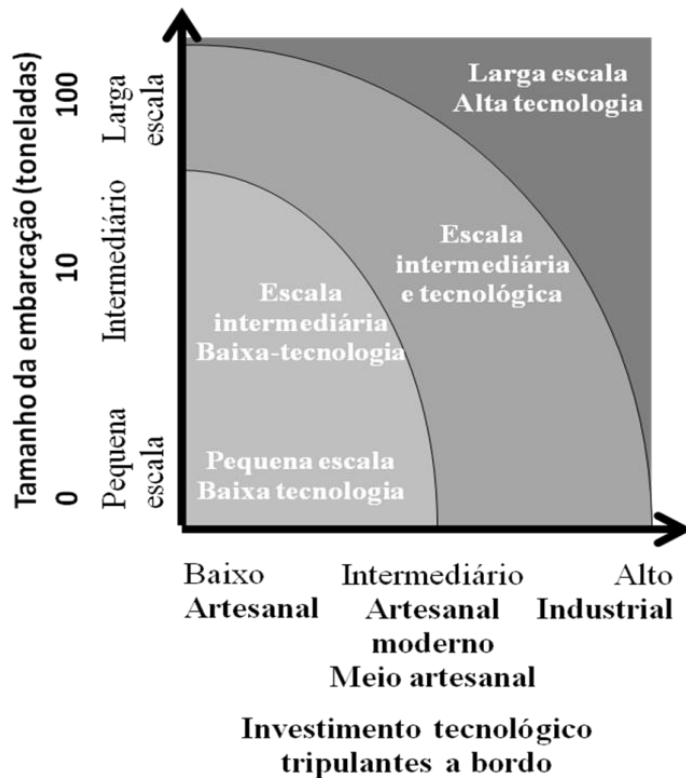
importância da pesca tem se perpetuado ao longo da história humana e, atualmente, milhões de pessoas no mundo dependem, direta ou indiretamente, do setor pesqueiro como fonte de renda e de subsistência (FAO, 2012).

O uso mais comum dos recursos pesqueiros é para o consumo alimentar humano, com 86% (136 milhões de toneladas em 2012) do total da produção mundial de peixes destinada para essa finalidade (FAO, 2012; 2014). Os peixes são uma valiosa fonte de proteína animal e de outros nutrientes essenciais para a nutrição equilibrada de muitas comunidades pesqueiras (LEITÃO, 1984; BEGOSSI *et al.*, 2004; FAO, 2012; HANAZAKI *et al.*, 2013). Eles representam 17% do consumo de proteína animal da população humana do mundo, contribuindo para a segurança alimentar e nutricional em muitos países (FAO, 2014). No Brasil, o pescado capturado pela pesca artesanal representa de 50 a 68% de toda a proteína animal consumida pelas populações residentes na região costeira (BEGOSSI *et al.*, 2000; SILVANO, 2004; HANAZAKI *et al.*, 2013).

A pesca passou a ter importância econômica com o desenvolvimento do comércio dos peixes, da fabricação e da utilização de instrumentos de pesca, das embarcações e dos métodos de conservação do pescado (DIEGUES, 1983). No geral, a pesca passou a ser categorizada como industrial e de pequena escala/artesanal (JOHNSON, 2005). De acordo com o tamanho da embarcação, da escala de captura do pescado, do investimento tecnológico empregado e do número de tripulantes a bordo, é possível distinguir os tipos de pesca comercial, artesanal, industrial e de subsistência tradicional (pequena escala e artesanal) (Figura 1), cujas definições e características são diferentes em cada país (JOHNSON, 2005; GARCIA, 2009).

No Brasil, de acordo com a legislação federal, a pesca é classificada em comercial (artesanal e industrial) e não comercial (científica, amadora e de subsistência) (BRASIL, 2009). A pesca comercial artesanal caracteriza-se quando “praticada diretamente por pescador profissional, de forma autônoma ou em regime de economia familiar, com meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria, desembarcado, podendo utilizar embarcações de pequeno porte.” (BRASIL, 2009). Ainda de acordo com a legislação brasileira, entende-se como atividade pesqueira todos os processos de pesca, como exploração e exploração, cultivo, conservação, processamento, transporte, comercialização e pesquisa dos recursos pesqueiros (BRASIL, 2009).

Figura 1 - Classificação da pesca artesanal e industrial, de acordo com o tamanho da embarcação e do investimento tecnológico.



Fonte: (JOHNSON, 2005).

Estima-se que, no mundo todo, a pesca artesanal seja responsável por 90% dos empregos relacionados à atividade pesqueira e por quase um quarto da produção de pescados (FAO, 2005; JOHNSON, 2005). No Brasil, a pesca artesanal é fonte de emprego e renda, contribuindo com 40 a 60% de toda a produção pesqueira marinha do país (IBAMA, 2007). Até 2010, a região Nordeste brasileira é responsável pela maior parcela da produção nacional, com 195.842 toneladas, representando 36,5% do total capturado na produção da pesca marinha, devido ao grande número de pescadores (MPA/BRASIL, 2010). No Estado de Pernambuco, o sistema de pesca artesanal é predominante dentre os tipos de pesca comercial e, segundo os dados da ESTATPESCA (MPA/BRASIL, 2012), a produção total de pescado marinho proveniente da pesca extrativista do Estado, para o ano de 2010, correspondeu a 10.918,3 toneladas. No Estado do Ceará, as embarcações artesanais constituem 78,17% da frota pesqueira marítima e são responsáveis por 64,66% de toda a produção de pescado desembarcada no litoral cearense, cuja produção (t) total de pescado marinho, no ano de 2010, foi de 21.254,7 toneladas (MPA/BRASIL, 2012).

2.2. COMUNIDADES TRADICIONAIS

No mundo, existem mais de 300 milhões de pessoas pertencentes a Povos e Comunidades Tradicionais, que podem apresentar as seguintes características:

(a) são descendentes dos primeiros habitantes de territórios que foram conquistados durante os Descobrimentos; (b) são povos dos ecossistemas, tais como agricultores, pastores, caçadores, extrativistas, pescadores e ou artesãos que adotam uma estratégia multiuso na apropriação da natureza; (c) praticam formas de produção rural de pequena escala e intensiva em trabalho, produzindo pequenos excedentes, apresentando necessidades satisfatórias com reduzida utilização de energia; (d) não dispõem de instituições políticas centralizadas, organizam suas vidas a nível comunitário, tomando decisões em base de consenso; (e) compartilham língua, religião, crenças, vestimenta e outros indicadores de identificação, assim como uma relação estreita com seu território; (f) apresentam uma visão de mundo específica, consistindo de uma atitude de proteção e não materialista em sua relação com a terra e os recursos naturais baseada num intercâmbio simbólico com o mundo natural; (g) são dependentes de uma sociedade e cultura hegemônicas; e (h) identificam-se como povos e comunidades tradicionais (TOLEDO, 2001, p. 452).

O Brasil, além de apresentar uma das maiores taxas de diversidade biológica do planeta, é um dos países com maior diversidade cultural, com diversos povos indígenas e comunidades tradicionais (DIEGUES e ARRUDA, 2001). De acordo com a legislação federal brasileira, os Povos e Comunidades Tradicionais compreendem:

Os grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica,

utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição. (BRASIL, 2007, Parágrafo I, Art. 3º, Decreto nº 6.040/2007).

Embora, sob alguns aspectos, os pescadores possam ser considerados como uma categoria ocupacional, particularmente os artesanais, eles apresentam um modo de vida peculiar, sobretudo aqueles que vivem das atividades pesqueiras marítimas. Por isso, também, são caracterizados como comunidades tradicionais (MALDONADO, 1986; DIEGUES e ARRUDA, 2001).

No Brasil, de acordo com a legislação federal, pescador(a) artesanal é “uma pessoa física, brasileira ou estrangeira, residente no país que, licenciada pelo órgão público competente, exerce a pesca com fins comerciais, atendidos os critérios estabelecidos em legislação específica”. (BRASIL, 2009). Ou seja, para exercer a pesca artesanal, o pescador precisa de uma licença de pescador profissional artesanal, que é emitida pelo Ministério da Agricultura. Essa licença não é necessária para pesca de subsistência, que também é artesanal, mas não profissional. A pesca de subsistência tem grande importância para o sustento e a complementação alimentar de muitas famílias, porém, como não existe registro, não se sabe quantas pessoas realizam essa categoria de pesca. No país, até maio de 2015, o total de pescadores profissionais inscritos no Registro Geral da Atividade Pesqueira era de 1.084.861 (MPA/BRASIL, 2015). Estima-se que 957 mil pescadores exerçam a pesca artesanal e trabalhem na captura dos peixes e frutos do mar, no beneficiamento e na comercialização do pescado, fornecendo o sustento de muitas famílias e gerando renda para o país (MPA/BRASIL, 2010).

Os pescadores artesanais que pescam nos rios, estuários, açudes e lagoas exercem a pesca artesanal continental, enquanto aqueles que pescam no mar exercem a pesca marítima. Quanto à área de atuação, constatou-se que 691.274 pescadores profissionais atuam em rios; 55.684 em estuários; 62.081 em açudes; 293.128 em lagos; 204.568 no mar. A região Nordeste do Brasil concentra o maior número de pescadores, com 489.940. Desses, 19,62% pescam no mar, representando também o maior percentual de pescadores marítimos no Brasil (MPA/BRASIL, 2012).

2.3. CONHECIMENTO ECOLÓGICO LOCAL

A cultura das comunidades tradicionais caracteriza-se pela existência de sistemas de manejo dos recursos naturais, marcados pelo respeito aos ciclos naturais e por sua exploração dentro da capacidade de recuperação das espécies utilizadas (DIEGUES, 1993). Por isso, compreender o contexto multidimensional que envolve a atividade pesqueira é fundamental para conceber soluções eficazes, buscando a sustentabilidade das espécies exploradas, a manutenção da cultura e a sobrevivência das comunidades pesqueiras (MALDONADO, 1986; BEGOSSI, 1998; BERKES *et al.*, 2000; JOHANNES *et al.*, 2000; SILVANO *et al.*, 2009 ; COULTHARD *et al.*, 2011). As informações sobre o ambiente e as espécies conhecidas e utilizadas podem ser obtidas através do conhecimento tradicional. Esse conhecimento corresponde ao conjunto de saberes e saber-fazer a respeito do mundo natural e sobrenatural, que é transmitido de geração em geração, através da oralidade (DIEGUES e ARRUDA, 2001; TOLEDO e BARRERA-BASSOLS, 2009).

Os estudos sobre os conhecimentos tradicionais, também denominados de conhecimentos locais, saberes populares ou conhecimento ecológico local enfocam, principalmente, a maneira como os povos e comunidades tradicionais usam e se apropriam dos recursos naturais, através do manejo, das crenças, dos conhecimentos, das percepções, dos comportamentos ou das diferentes formas de classificar, nomear e identificar as plantas e os animais do seu ambiente (BERLIN, 1992; TOLEDO, 1992; MARQUES, 1995; PAZ e BEGOSSI, 1996; MOURÃO e MONTENEGRO, 2006).

O Conhecimento Ecológico Tradicional (do inglês Traditional Ecological Knowledge - TEK) é definido como um corpo acumulativo de conhecimentos, de práticas e de crenças, em constante processo adaptativo, transmitido culturalmente através de gerações, sobre a relação entre os seres vivos (incluindo humanos) e seu ambiente (BERKES *et al.*, 2000). O termo Conhecimento Ecológico Tradicional pode ser compreendido como um sinônimo de Conhecimento Indígena, Conhecimento Local, ou simplesmente Conhecimento Etnoecológico (BERKES *et al.*, 1995), dentre outros termos. Por se tratar de um conhecimento específico do local, é preferível denominar de Conhecimento Ecológico Local, como foi utilizado na presente Tese. Esse conhecimento tem potencial para contribuir na conservação da biodiversidade e nos sistemas ecológicos em geral (BERKES *et al.*, 1995), pois visam apoiar os sistemas de manejo mais flexíveis, diferentemente do manejo convencional (JOHANNES, 1998; BERKES *et al.*, 2000), principalmente, para as espécies ameaçadas ou as

superexploradas (GERHARDINGER, HOSTIM-SILVA, *et al.*, 2009). Quando o Conhecimento Ecológico Local e o conhecimento científico são usados de modo apropriado e complementar, ambos os sistemas fornecem ferramentas poderosas para manejar os recursos naturais. Dessa forma, pode-se alcançar o desenvolvimento sustentável (DANIELS e VENCATESAN, 1995).

Por isso, o conhecimento dos pescadores artesanais é importante, pois, como esses sujeitos mantêm constante contato com o ambiente, eles podem perceber impactos referentes à sobrepesca que, muitas vezes, passam despercebidos pelas autoridades e pelos pesquisadores (JOHANNES *et al.*, 2000; SILVANO *et al.*, 2009). Por esses motivos, as pesquisas realizadas com os pescadores artesanais, buscando a compreensão dos conhecimentos adquiridos e acumulados sobre os peixes, podem contribuir para a elaboração e implementação de planos de conservação da ictiofauna, como também para o desenvolvimento sustentável das atividades pesqueiras (JOHANNES, 1981; 1993; BEGOSSI, 1998; SILVANO *et al.*, 2009).

2.4. ETNOBIOLOGIA E ETNOECOLOGIA

As Etnociências mostram-se como um campo interdisciplinar favorável para os estudos sobre o conhecimento tradicional, pois nelas existem trocas de saberes, principalmente entre as ciências naturais e as ciências humanas (MARQUES, 2002). Dentre as Etnociências, a Etnobiologia dedica-se ao estudo das relações entre plantas e animais com as sociedades humanas atuais e passadas (BERLIN, 1992). É uma linha de pesquisa que pode contribuir com o manejo de recursos e sua conservação, sobretudo quando se considera que as estratégias de conservação devem tratar também da questão da ocupação humana e de como são usados os recursos naturais (BEGOSSI *et al.*, 2006). Desse modo, a realização de pesquisas etnobiológicas é importante, pois esses estudos têm demonstrado que as comunidades tradicionais possuem um vasto conhecimento sobre o ambiente e os seres vivos (BEGOSSI, 1999; ALVES *et al.*, 2010), o que pode subsidiar a elaboração de planos de manejo, numa perspectiva conservacionista, juntamente com as comunidades.

A Etnobiologia está intimamente relacionada com a Enotaxonomia que busca compreender como os humanos identificam, nomeiam e classificam os seres vivos, contribuindo com o registro e a compreensão dos sistemas taxonômicos de diversos grupos sociais humanos, em diferentes partes do mundo (CONKLIN, 1954; BERLIN *et al.*, 1974;

BULMER, 1974; HUNN, 1977; LÉVI-STRAUSS, 1989 ; BERLIN, 1992; ROCHA-MENDES *et al.*, 2005) e do Brasil (PAZ e BEGOSSI, 1996; COSTA-NETO e MARQUES, 2000; MOURÃO e NORDI, 2003; MOURÃO e MONTENEGRO, 2006; PINTO *et al.*, 2013). As pesquisas etnotaxonômicas relacionadas à fauna têm focado principalmente os peixes, devido à importância social e econômica desses animais. Além dos aspectos cognitivos e ecológicos associados aos sistemas de classificação, as pesquisas etnotaxonômicas têm revelado informações úteis, constituindo inventários locais, sobretudo em lugares onde os estudos biológicos são escassos (BEGOSSI e FIGUEIREDO, 1995; MOURÃO e NORDI, 2003; SILVANO e BEGOSSI, 2012). Esses estudos, além de fornecer informações úteis para os planos de manejo e a conservação, podem subsidiar pesquisas sobre a ecologia das espécies, uma vez que os pescadores apresentam um amplo conhecimento sobre os hábitos alimentares, os habitats e o comportamento dos peixes (BEGOSSI e GARAVELLO, 1990; STEWART, 1994; TOLEDO, 2001; MOURÃO e NORDI, 2002; PITCHER e LAM, 2015). Isso evidencia a grande importância do conhecimento etnotaxonômico, principalmente em áreas protegidas, onde planos de manejo são fundamentais para orientar a gestão dessas unidades, buscando promover a integração de aspectos sociais, econômicos e culturais das comunidades humanas com o uso sustentável da biodiversidade local (SEIXAS e BERKES, 2003; GERHARDINGER, *et al.*, 2009).

2. 5. ETNOZOOLOGIA E ETNOICTIOLOGIA

Quando o prefixo *ethno* é seguido por um nome de uma área de estudo acadêmica, entende-se que os pesquisadores dessas áreas buscam percepções das sociedades locais dentro desses contextos (HAVERROTH, 1997). Como a Etnobiologia destaca-se por envolver a análise de sistemas sobre a Natureza e por ter uma grande ligação com os temas relacionados à Botânica, Zoologia e Ecologia (MOURÃO *et al.*, 2006), tem-se também a Etnobotânica, Etnozootologia e Etnoecologia, respectivamente.

O termo Etnozootologia surgiu em 1899, nos Estados Unidos, e foi cunhado por Otis Tufton Mason, no trabalho “Aboriginal American Zoötechny”, como sinônimo de “Zoologia dos índios americanos” (CLÉMENT, 1998). O Conhecimento Zoológico Tradicional também pode ser denominado de Conhecimento Zoológico Local ou Conhecimento Zoológico Indígena (SANTOS-FITA e COSTA-NETO, 2007).

A Etnozoologia configura-se como o estudo transdisciplinar das complexas relações entre as populações humanas e as espécies de animais, a partir da análise dos pensamentos e das percepções, relacionada aos conhecimentos e às crenças, através das representações afetivas e dos comportamentos que se referem às atitudes (MARQUES, 2002). As pesquisas sobre os usos regionais de animais ressaltam a importância da fauna silvestre, tanto pelo seu valor ecológico, como pelo valor econômico e social, contribuindo com a implementação de programas de gerenciamento ambiental e de conservação das espécies (CULLEN JUNIOR *et al.*, 2000; ROCHA-MENDES *et al.*, 2005). Portanto, a Etnozoologia mostra-se como uma ótima ferramenta de interpretação das interações e relações entre os humanos e os demais animais (CONFORTI e AZEVEDO, 2003; PEDROSA JÚNIOR e SATO, 2003; ALVES e SOUTO, 2015), tendo esses estudos etnozoológicos um papel central na conservação animal (ALVES, 2012).

A Etnozoologia, igualmente à Zoologia, divide-se de acordo com o grupo animal estudado. A Etnoictiologia, por exemplo, compreende uma subdivisão da Etnozoologia, que estuda o conhecimento ictiológico local e procura compreender a inserção dos peixes em uma dada cultura (POSEY, 1987), ou seja, busca analisar o fenômeno da interação entre os humanos e os peixes, englobando os aspectos cognitivos e comportamentais (MARQUES, 1995). A Etnoictiologia se propõe a descrever o conhecimento de um determinado grupo social sobre os peixes (MORRILL, 1967), fornecendo subsídios para a conservação da ictiofauna, através do registro, do reconhecimento e da valorização do conhecimento ecológico dos pescadores (MARQUES, 1995).

Os estudos de Etnoictiologia desenvolvidos com comunidades de pescadores artesanais demonstram que estes acumulam, ao longo de gerações, um apurado conhecimento sobre os peixes, incluindo os aspectos ecológicos, taxonômicos, etológicos e de uso e manejo (AKIMICHI, 1978; JOHANNES, 1981; ROYERO, 1989; BEGOSSI e GARAVELLO, 1990; PETRERE JÚNIOR, 1990; VAN VELTHEM, 1990; BEGOSSI e FIGUEIREDO, 1995; MARQUES, 1995; PAZ e BEGOSSI, 1996; PINTO *et al.*, 2013). Portanto, o conjunto de informações do ‘saber’ e do ‘saber fazer’, que os pescadores artesanais possuem sobre os peixes, fornece uma valiosíssima fonte de conhecimentos sobre como manejar, conservar e utilizar os recursos naturais (COSTA-NETO, 2001).

2. 6. CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA

Como qualquer outra forma de exploração de recursos naturais, a pesca provoca pressão sobre as espécies capturadas, evidenciando a necessidade urgente da busca de estratégias de uso sustentável dos recursos. O histórico de exploração dos recursos ictiofaunísticos, principalmente com o desenvolvimento da pesca comercial, tem evidenciado a diminuição dos estoques pesqueiros (PITCHER e LAM, 2015). Atualmente, o que se verifica é uma crise global do setor, que afeta intensamente a qualidade de vida e a sustentabilidade das atividades sociais e econômicas dos povos do mar, principalmente a dos pescadores artesanais (PAULY *et al.*, 2005), os quais são de extrema importância nas ações conservacionistas.

Aproximadamente 75% das espécies de peixes com valor comercial estão sobre-exploradas e algumas estão ameaçadas de extinção; pelo menos 60% dos estoques pesqueiros mundiais encontra-se totalmente explorados, ou seja, não possui potencial para aumentar a produção (FAO, 2014). Segundo a ONU (2002), a maior parte das zonas de pesca do mundo já alcançou seu potencial máximo de captura. Na costa marítima do Brasil verificou-se, em estudos recentes, que 80% dos principais estoques está em seu nível de exploração acima do sustentável (SEAP/PR, 2003).

As Listas das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção vigentes (Portarias MMA nº 444/2014, nº 445/2014 e nº 98/2015) contam com 1.173 espécies. Foram avaliadas 4.501 espécies de peixes continentais e marinhos, dos quais 98 espécies (43 peixes ósseos marinhos e 55 cartilagenosos) estão ameaçadas de extinção, em diferentes categorias de ameaça (MMA/BRASIL, 2014).

Vários são os fatores que ameaçam à ictiofauna marinha, ocasionando o declínio da produção pesqueira. São, por exemplo, a pesca ilegal, a sobre-exploração dos recursos (ROSA e MENEZES, 1996), a poluição dos mares, a destruição de habitats, como manguezais, recifes e vegetação aquática (NORSE, 1993; LOTZE *et al.*, 2006), ou, ainda, indiretamente as mudanças climáticas, dentre outros fatores (JACKSON *et al.*, 2001). É necessário, portanto, compreender as relações socioambientais envolvidas na exploração dos peixes, para subsidiar a elaboração de medidas que auxiliem na conservação da ictiofauna (SILVANO e BEGOSSI, 2002; CLAUZET *et al.*, 2005; SILVANO e VALBO-JORGENSEN., 2008; SILVANO e BEGOSSI, 2012) e na sustentabilidade da pesca (JOHANNES e MACFARLANE, 1991; JOHANNES *et al.*, 2000; BEGOSSI, 2010).

A exploração desenfreada dos recursos naturais exigiu medidas conservacionistas, propostas em 1992, na Convenção Internacional sobre Diversidade Biológica – CDB (UN, 1993). Dentre as ações para conservação *in situ*, a CDB propôs estabelecer um sistema de áreas protegidas ou áreas onde medidas especiais fossem tomadas para conservar a diversidade biológica (UN, 1993). Com isso, o governo brasileiro, através da Lei nº 9985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (BRASIL, 2000), deu continuidade ao processo de criação de áreas protegidas no país. Porém, a implantação dessas áreas protegidas brasileiras tem acarretado conflitos socioambientais, principalmente onde existe sobreposição dessas áreas com o território de comunidades tradicionais. Como forma de minimizar esses conflitos, após a Conferência das Partes da Convenção sobre Diversidade Biológica em 2004, o governo brasileiro criou o Plano Nacional de Áreas Protegidas – PNAP (BRASIL, 2006), que estabelece diretrizes de conservação ambiental, pautadas no envolvimento das populações residentes e vizinhas às Unidades de Conservação.

Ommer e Perry (2011) destacam que a gestão da pesca no mundo continua a ser muito problemática, sobretudo por não reconhecer a interdependência entre peixes e pescadores. Nos últimos anos, tem sido cada vez mais reconhecido o papel da pesca e suas implicações sociais e ambientais e a importância dos estudos etnobiológicos para elaboração de estratégias de manejo e uso da biodiversidade. Assim, a participação dos pescadores torna-se de extrema importância para esses estudos e para as decisões de formulação e implementação de planos de manejo dos recursos pesqueiros (PAZ e BEGOSSI, 1996; MOURÃO e NORDI, 2003). Para que as medidas de manejo contemplem os peixes e as sociedades humanas que deles dependem, são necessárias informações sobre as características da pesca artesanal, sobre como as espécies são exploradas, as estratégias de pesca empregadas e a realidade socioeconômica dos pescadores (SILVANO, 2004).

Tendo em vista a crise no setor pesqueiro, a FAO lançou em 1995, em Roma, o Código de Conduta para a Pesca Responsável¹, um documento que propõe que a pesca em todo o mundo siga uma nova estratégia, pois é uma atividade que está em crise em muitos lugares por causa da sobrepesca e da marginalização de milhões de pescadores artesanais. Esse documento estabelece princípios e normas internacionais, baseados em práticas responsáveis para a conservação, a gestão e o desenvolvimento dos recursos pesqueiros, cujo tema central é a preocupação com a sobrepesca, a degradação dos ecossistemas costeiros e os

¹ <http://www.fao.org/docrep/005/v9878e/v9878e00.HTM>

seus impactos sobre o setor pesqueiro, tanto industrial quanto artesanal. O código é muito abrangente e recomenda que a pesca responsável leve em consideração tanto os aspectos biológicos, quanto os tecnológicos, sociais e ambientais. Ele aponta ainda que o conhecimento dos pescadores artesanais sobre os recursos pesqueiros deve ser considerado, juntamente com o conhecimento científico.

REFERÊNCIAS

AKIMICHI, T. The ecological aspect of Lau (Solomon Islands) ethnoichthyology. **Journal of the Polynesian Society**, v. 87, n. 4, p. 301-326, 1978.

ALVES, R. R. N. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. **Ethnobiology and Conservation**, v. 1, p. 1-69, 2012.

ALVES, R. R. N.; SANTANA, G. G.; ROSA, I. L. The Role of Animal-Derived Remedies as Complementary Medicine in Brazil. In: ALVES, R. R. N. e ROSA, I. L. (Ed.). **Animals in Traditional Folk Medicine: Implications for Conservation**. 1. Berlin: Springer-Verlag, v.1, 2013. p.289-301.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S. Ethnozoology: A Brief Introduction. **Ethnobiology And Conservation**, v. 4, p. 1-13, 2015.

ALVES, R. R. N.; SOUTO, W. M. S.; BARBOZA, R. R. D. Primates in traditional folk medicine: a world overview. **Mammal Rev**, v. 40, p. 155-180, 2010.

BEGOSSI, A. Property rights for fisheries at different scales: application for conservation in Brazil. **Fish Research**, v. 34, n. 3, p. 269-278, 1998.

_____. Caiçaras, Caboclos and Natural Resources: Rules and Scale Patterns. **Ambient. Soc.**, v. 2 n. 5, p. 55-67, 1999.

_____. Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. **Maritime Studies**, v. 9, p. 7-31, 2010.

BEGOSSI, A.; FIGUEIREDO, J. L. Ethnoichthyology of Southern Coastal Fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). **Bulletin of Marine Science**, v. 56, n. 2, p. 710-717, 1995.

BEGOSSI, A.; GARAVELLO, J. C. Notes on the Ethnoichthyology of fisherman from the Tocantins River (Brazil). **Acta Amaza**, v. 20, p. 342-351, 1990.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; PERONI, N. Knowledge and use of biodiversity in Brazilian hot spots. **Environment, Development, and Sustainability**, v. 2, n. 3/4, p. 177-193, 2000.

BEGOSSI, A. et al. Estudos de Ecologia Humana e Etnobiologia: uma revisão sobre usos e conservação. In: ROCHA, C. F. D. B., H.G.; VANS SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. (Ed.). **Biologia da Conservação: essências**. Rio de Janeiro: Rima Editora., 2006. p.537-562.

BEGOSSI, A.; HANAZAKI, N.; RAMOS, R. Food chain and the reasons for food taboos in the Amazon and in the Atlantic Forest coast. **Ecological Applications**, v. 14, n. 5, p. 1334-1343, 2004.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. **Ecological Applications**, v. 10, p. 1251-1262, 2000.

BERKES, F.; FOLKE, C.; GADGIL, M. Traditional ecological knowledge, biodiversity, resilience and sustainability. In: PERRINGS, C. A.;MÄLER, K. G., *et al* (Ed.). **Biodiversity Conservation**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. p.281-299.

BERLIN, B. **Ethnobiological Classification: Principles of Categorization of Plants and Animals in Traditional Societies**. Princetpon: Princeton University Press, 1992.

BERLIN, B.; BREEDLOVE, D. E.; HAVEN, P. H. **Principles of Tzeltal Plant Classification**. New York. USA.: Academic Press., 1974.

BRASIL. Lei nº 9.985, de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. . Brasília: Brasil 2000.

_____. Decreto nº 5.758, de 13 de Abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. Brasília: Brasil 2006.

_____. Decreto n. 6040, de 7 de Fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília: Brasil 2007.

_____. LEI Nº 11.959, DE 29 DE JUNHO DE 2009. Brasília: Brasil 2009.

BULMER, R. N. H. Folk biology in the New Guinea Highlands. **Soc. Sci. Inform**, v. 13, n. 4/5, p. 9-28, 1974.

CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras no litoral norte de São Paulo, Brasil. **Multiciência** v. 4, p. 1-22, 2005.

CLÉMENT, D. The historical foundations of ethnobiology (1860-1899). **Journal of Ethnobiology**, v. 18, p. 161-187, 1998.

CONFORTI, V. A.; AZEVEDO, F. C. C. Local perceptions of ja-guars (*Panthera onca*) in the Iguaçu National Park area, South Brazil. **Biological Conservation**, v. 111 n. 2, p. 215-221, 2003.

CONKLIN, H. C. In ethnoecological approach to shifting agriculture. **Trans. N. Y. Acad. Sci.**, v. 17, p. 133-142, 1954.

COSTA-NETO, E. M. **A Cultura Pesqueira do Litoral Norte da Bahia. Etnoictiologia, Desenvolvimento e Sustentabilidade.** Salvador. Maceió: EDUFBA. EDUFAL, 2001.

COSTA-NETO, E. M.; MARQUES, J. G. W. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 553-560, 2000.

COULTHARD, S.; JOHNSON, D.; MCGREGOR, J. A. Poverty, sustainability and human wellbeing: A social wellbeing approach to the global fisheries crisis. **Global Environmental Change**, v. 21, p. 453-463, 2011.

CULLEN JUNIOR, L.; BODMER, R. E.; PÁDUA, C. V. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forests, Brazil. **Biological Conservation**, v. 95, p. 49-56, 2000.

DANIELS, R. J., R.; VENCATESAN, J. Traditional ecological knowledge and sustainable use of natural resources. **Current Science**, v. 69 n. 7, p. 569-570, 1995.

DIEGUES, A. C. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar.** São Paulo: Ática, 1983.

_____. **Realidades e falácias sobre pescadores artesanais.** São Paulo: CEMAR-USP, 1993.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V. **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2001.

EL-DEIR, A. C. A. et al. Ichthyofauna Used in Traditional Medicine in Brazil. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine (Print)**, p. 1-16, 2012.

ERLANDSON, J. M. The archaeology of aquatic adaptations: Paradigms for a new millennium. **Journal of Archaeological Research**, v. 9, n. 4, p. 287-350, 2001.

FAO. Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security. In: FAO (Ed.). **Technical Guidelines for Responsible Fisheries.** Rome, v.10, 2005.

_____. The state of world fisheries and aquaculture. Roma, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm>>.

_____. **The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges.** Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2014.

GARCIA, S. M. Glossary. In: COCHRANE, K. A. S. M. G. (Ed.). **A fishery managers' handbook.** : FAO and Wiley-Blackwell, 2009. p.473-505.

GARTSIDE, D. F.; KIRKEGAARD, I. R. **A history of fishing.** Paris: EOLSS, 2009.

- GERHARDINGER, L. C.; GODOY, E. A. S.; JONES, P. J. S. Local ecological knowledge and the management of marine protected areas in Brazil. **Ocean & Coastal Management**, v. 52, n. (3-4), p. 154-165, 2009.
- GERHARDINGER, L. C. et al. Fishers resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara* (Serranidae) conservation in Brazil. **Neotrop. Ichth**, v. 7, p. 93-102, 2009.
- HANAZAKI, N.; BEGOSSI, A. Fishing and niche dimension for food consumption of caiçaras from Ponta do Almada (Brazil). **Human Ecology Review (Fairfax)**, v. 7, n. 2, p. 52-62, 2000.
- HANAZAKI, N. et al. Livelihood Diversity, Food Security and Resilience among the Caiçara of Coastal Brazil. **Human Ecology Review**, v. 41, n. 153-164, 2013.
- HAVERROTH, M. Etnobotânica: uma revisão teórica. . **Antropologia em Primeira Mão**, v. 20, p. 1-56,, 1997.
- HUNN, E. **Tzeltal Folk Zoology: The Classification of Discontinuities in Nature**. New York. USA. : Academic Press, 1977.
- IBAMA. **Boletim Estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil - 2005**. IBAMA. Tamandaré: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste - CEPENE: 179 p. 2007.
- JACKSON, J. B. C. et al. Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. **SCIENCE** v. 293 n. 27 2001.
- JOHANNES, R. E. Working with fishermen to improve coastal tropical fisheries and resource management. **Bulletin of Marine Science**, v. 31, p. 673-680, 1981.
- _____. Integrating traditional ecological knowledge and management with environmental impact assessment. In: INGLIS, J. T. (Ed.). **Traditional ecological knowledge: concepts and cases**. Ottawa: International Program on Traditional Ecological Knowledge and International Development Research Centre, 1993. p.33-39. .
- _____. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. **Trends Ecol. Evol. London**, v. 13, p. 243-246, 1998.
- JOHANNES, R. E.; FREEMAN, M.M.R.; HAMILTON, R. J. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. **Fish and Fisheries**, v. 1, p. 257-271, 2000.
- JOHANNES, R. E.; MACFARLANE, J. W. **Traditional fishing in the Torres Strait Islands**. Tasmania, Australia: CSIRO Division of Fisheries, 1991.
- JOHNSON, J. Fisheries and Aquaculture topics. Small-scale and artisanal fisheries. Topics Fact Sheets. In: (Ed.). **FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]**. Rome, 2005.

LACKEY, R. T. Fisheries: history, science, and management. In: AND, J. H. L. e KEELEY, J. (Ed.). **Water Encyclopedia: Surface and Agricultural Water**. New York: John Wiley and Sons, Inc., 2005. p.121-129.

LEITÃO, M. F. F. Deterioração microbiana do pescado e sua importância em saúde pública. **Hig. Alim., São Paulo**, Rome, v. 3, n. 3/4, p. 143-152, 1984.

LÉVI-STRAUSS, C. **O pensamento selvagem**. Campinas: Papirus Editora, 1989

LOTZE, H. K. et al. Depletion, Degradation, and Recovery Potential of Estuaries and Coastal Seas. **SCIENCE**, v. 312, 2006.

MALDONADO, S. **Pescadores do Mar**. São Paulo: Ática, 1986.

MAREAN, C. W. et al. Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. **Nature** v. 449, p. 905-908, 2007.

MARQUES, J. G. W. **Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco**. São Paulo: NUPAUB/USP, 1995.

_____. O olhar (des)multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecológica. In: AMOROZO, M. C. M. M., L. C. & SILVA, S. M. P. (Ed.). **Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas**. Rio Claro, Brasil.: UNESP/CNPq, 2002. p.31-46.

MMA/BRASIL. **Portaria MMA nº 445, de 17 de Dezembro de 2014. Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Brasil 2014.

MORRILL, W. T. Ethnoichthyology of the Cha-Cha. **Ethnology**, v. 6, p. 405-417, 1967.

MOURÃO, J.; NORDI, N. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. **B. Inst.Pesca**, v. 29, p. 9-17, 2003.

MOURÃO, J. S.; ARAÚJO, H. F. P.; ALMEIDA, F. S. Ethnotaxonomy of mastofauna as practiced by hunters of the municipality of Paulista, state of Paraíba-Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 2, n. 19, 2006.

MOURÃO, J. S.; MONTENEGRO, S. C. S. **Pescadores e peixes: o conhecimento local e o uso da taxonomia folk baseada no modelo berlineano**. . Recife: NUPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia, 2006.

MOURÃO, J. S.; NORDI, N. Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia folk dos peixes do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba - Brasil. **Interciencia** v. 27, p. 1-7, 2002.

MPA/BRASIL. Pesca artesanal. Brasília, 2010. Disponível em: <
<http://www.mpa.gov.br/#pesca/pesca-artesanal> >.

_____. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010.** . Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2012.

_____. **Registro Geral da Atividade Perqueira.** Brasília, Brasil: MPA/Brasil 2015.

NORSE, E. A. **Global marine biological diversity. A strategy for building conservation into decision making.** Washington: Center for Marine Conservation, Island Press, 1993.

O'CONNOR, S.; ONO, R.; CLARKSON, C. Pelagic fishing at 42,000 years before the present and the maritime skills of modern humans. **Science**, v. 334, p. 1117-1121, 2011.

OMMER, R. E.; PERRY, R. I. Introduction. In: OMMER, R. E.; PERRY, R. I., *et al* (Ed.). **World Fisheries: A Social-Ecological Analysis.** Blackwell Publishing Ltd., 2011. p.3-8.

ONU. **Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar: 20º Aniversário (1982-2002).** Organização das Nações Unidas, 2002.

PAULY, D.; WATSON, R.; ALDER, J. Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security. **Philosophical Transactions of the Royal Society B** v. 360, n. Biological Sciences, p. 5-12, 2005.

PAZ, V. A.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology of gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil. **J. Ethnobiol.**, v. 16, n. 2, p. 157-168, 1996.

PEDROSA JÚNIOR, N. N.; SATO, M. Percepção de fauna terrestre e conservação no Parque Nacional do Superagüi. **Revista de Educação Pública**, v. 12 n. 21, p. 43-70, 2003.

PETRERE JÚNIOR, M. Notas sobre a pesca dos índios Kayapó da Aldeia de Gorotire, Rio Fresco, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Antropologia**, v. 6, p. 5-17, 1990.

PINTO, M. F.; MOURÃO, J. S.; ALVES, R. R. N. Ethnotaxonomical considerations and usage of ichthyofauna in a fishing community in ceara state, Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 9, 2013.

PITCHER, T. J.; LAM, M. E. Fish commoditization and the historical origins of catching fish for profit. **Maritime Studies**, v. 14, n. 2, 2015.

POPE, G. G. Bamboo and human evolution. **Natural History**, v. 98, n. 10, p. 48-57, 1989.

POSEY, D. A. Etnoecology as applied anthropology in Amazonian development. **Hum. Organ.**, v. 43, p. 95-107, 1984.

POSEY, D. A. Etnobiologia: Teoria e prática. In: RIBEIRO, D. E. (Ed.). **Suma etnológica brasileira. Etnobiologia. 2.** Petrópolis: Editora Vozes/FINEP, v.1, 1987. p.15-28.

ROCHA-MENDES, F. et al. Mamíferos do município de Fênix, Paraná, Brasil: etnozoologia e conservação. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 991-1002, 2005.

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. **Revta bras. Zool**, v. 13, n. 3, p. 647-667, 1996.

ROYERO, R. Contribución al conocimiento de la etnoictiología Piaroa (Dearuwa). **Antropológica**, v. 72, p. 61-75, 1989.

SANTOS-FITA, D.; COSTA-NETO, E. M. As interações entre os seres humanos e os animais: a contribuição da etnozoologia. **Biotemas (UFSC)**, v. 20, p. 99-110, 2007.

SEAP/PR. **Projeto Político**. Brasília: Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca, Presidência da República, 2003.

SEIXAS, C. S.; BERKES, F. Learning from fishers: local knowledge for management. In: VIEIRA, P. F. (Ed.). **Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras: enfoques e experiências na América Latina e no Caribe**. Florianópolis (SC): APED, 2003. p.332-371.

SILVANO, R. A. M. Pesca Artesanal e Ictiologia. In: BEGOSSI, A. O.; LEME, A., *et al* (Ed.). **Ecologia de Pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia**. São Paulo: Hucitec, 2004.

SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). **Journal of Ethnobiology**, v. 22 n. 2, p. 285-306, 2002.

_____. Fishermen s local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management. **Neotropical Ichthyology (Imp)**, v. 10, p. 133-147, 2012.

SILVANO, R. A. M.; GASALLA, M. A.; SOUZA, S. P. Applications of Fisher's Local Ecological Knowledge to Better Understand and Manage Tropical Fisheries. In: LOPES, P. F. e BEGOSSI, A. (Ed.). **Current Trends in Human Ecology**. Newcastle: Cambridge Scholars Pub, 2009

SILVANO, R. A. M.; VALBO-JORGENSEN. Beyond fisherme's tales: contributions of fisher's local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. **Environ. Dev. Sustain**, v. 10, p. 657-675, 2008.

STEWART, K. M. Early hominid utilisation of fish resources and implications for seasonality and behaviour. **Journal of Human Evolution**, v. 27, p. 229-245., 1994.

TOLEDO, V. M. What is ethnoecology? Origins, scope and implications of a rising discipline. **Etnoecológica**, v. 1, n. 1, p. 5-21, 1992.

TOLEDO, V. M. Biodiversity and indigenous peoples. **Encyclopedia of Biodiversity**, v. 3, p. 451-463, 2001.

TOLEDO, V. M.; BARRERA-BASSOLS, N. A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 20, p. 31-45, 2009.

UN. Vienna Declaration and Programme of Action: The World Conference Human Rights. Vienna, Austria: United Nations. 1993.

VAN VELTHEM, L. H. Os Wayana, as águas, os peixes e a pesca. **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia**, v. 6, n. 1, p. 107-116, 1990.

WALDMAN, M. **Meio ambiente & antropologia.** São Paulo, Brasil: Editora Senac, 2006.

YELLEN, J. E. et al. A middle stone age worked bone industry from Katanda, Upper Semliki Valley, Zaire. **Science**, v. 268, p. 553-556, 1995.

**CAPÍTULO 1: USO DA ICTIOFAUNA POR PESCADORES ARTESANAIS DE DUAS
ÁREAS PROTEGIDAS NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL**

Artigo publicado: PINTO, M.F.; MOURAO, J.S.; ALVES, R.R.N. Use of ichthyofauna by artisanal fishermen at two protected areas along the coast of Northeast Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 11, p. 20, 2015.

Use of ichthyofauna by artisanal fishermen at two protected areas along the coast of Northeast Brazil

Marcia Freire Pinto^{1§}, José Silva Mourão², Rômulo Romeu Nóbrega Alves³

^{1,2,3} Graduate Program in Ethnobiology and Nature Conservation, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brazil.

^{2,3} Biology Department, Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, PB, Brazil.

[§]Corresponding author

Email addresses:

MFP: marcia_freirep@yahoo.com.br

RRNA: romulo_nobrega@yahoo.com.br

JSM: tramataia@gmail.com

Abstract

Background

Fishing is one of the oldest human activities and constitutes a source of income and livelihood for millions of people, particularly in coastal regions. This study aimed to characterize the types of fish use and test whether there is a relationship between uses of fish in the communities studied.

Methods

This study was conducted during the months of January to October 2013, on the beaches of Tamandaré and Batoque, both located in Northeast Brazil. Information was collected through interviews with 75 artisanal marine fishermen on the fishes they knew and their forms of use.

Results

The fishermen interviewed were male, between 22 and 84 years old, and they had been fishing for over 10 years and had a low educational level. Fishermen from Tamandaré mentioned 300 popular fish names, representing 222 taxa, while Batoque fishermen mentioned 263 popular fish names, representing 215 taxa. Six types of uses of fish were characterized: food, commercial, medicinal, handicrafts, spiritual-religious purposes and aquarium. It was found that there were multiple uses for fish and that there was a relationship between these different uses, reinforcing the importance that fish have on the culture and economic activities of fishing communities.

Conclusions

Artisanal fishing should be understood as a cultural activity, because the different and multiple uses fish make up the dynamics of fishing communities. Just as in the areas of this study, some of these communities are included in protected areas and, therefore, fishermen must be involved in the development and implementation of management plans of these units.

Keywords: Artisanal fishing; Local ecological knowledge; Conservation.

Background

Archaeological, historical and ethnographic studies show that aquatic resources have been exploited as sources of products useful to humans since ancient times, highlighting the importance of fishing to humankind [1, 2]. Such importance has been perpetuated throughout human history, and today, millions of people worldwide depend directly or indirectly on the fishing sector as a source of income and livelihood [3]. In Brazil alone, there are over a

million fishermen located in the vicinity of marine and freshwater environments, from north to south [4].

However, like any other form of exploitation of natural resources, fishing causes pressure on the species caught, underscoring the urgent need to search for strategies for sustainable use of resources to enable the continuity of artisanal fisheries, the production of which in recent years has suffered a drastic decline [5]. This has caused a global crisis in the fisheries sector, strongly affecting the quality of life and sustainability of social and economic activities of people of the sea, mainly artisanal fishermen [6].

The uncontrolled exploitation of natural resources required conservation measures, which were proposed in 1992, in the Convention on Biological Diversity (CBD) [7]. One of the actions for in situ conservation was proposed by the CBD to establish a system of protected areas or areas where special measures would be taken to conserve biological diversity [7]. Accordingly, the Brazilian government, by Law No. 9985/2000 establishing the National System of Conservation Units of Nature [8], initiated a process for the creation of conservation units in the country.

However, the implementation of these protected areas has caused environmental conflicts, especially in those areas where there is overlap with the territory of traditional communities. To minimize these conflicts, after the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity in 2004, the Brazilian government created the National Plan for Protected Areas [9], which establishes guidelines for environmental conservation based on the involvement of the people in and around the Conservation Units.

One relevant aspect in the definition of traditional cultures, among them the culture of artisanal fishermen, is the existence of systems for the management of natural resources, marked by respect for natural cycles and their exploitation within the recovery capacity of species used [10]. In this sense, the integration of these cultures with the environment can be

an efficient way of preserving the ecological system, since their interests rest on the maintenance of ecosystems from which they derive their daily livelihood [11].

Given the scenario described above, the analysis of interactions between humans and fish through ethnoichthyological studies, is essential to think about ways of sustainable use, allowing the preservation of ichthyofaunal resources and the maintenance of the fishing culture, especially in protected areas. Ethnoichthyology aims to describe the knowledge about fish of a particular social group [12], providing support for the conservation of fish populations, by recording, recognizing and appreciating the ecological knowledge of fishermen [13].

The usefulness of fisheries resources for humans is diverse, especially as a protein source. Nevertheless, fish are used for various purposes, including commercial, handicrafts and medicinal purposes [13-15]. Most ethnoichthyological studies in Brazil have focused on fish used for food [16-19], and there are few studies on other uses of fish.

The present study was conducted in two different fishing communities on the northeastern coast of Brazil, with the following aims: i) to document and compare the richness of fish species according to the ichthyological knowledge of fishermen in the areas surveyed; ii) to characterize the types of fish use; iii) to assess the conservation status of the species recorded; and iv) to test whether there is a relationship between uses of fish in the communities studied. It was expected that the main use of fish was for food, and that other uses (medicinal purposes, making crafts, magical-religious purposes and aquarium) were associated with the byproducts of those fish used for food.

Methods

Study areas

The research was conducted with artisanal fishermen of Tamandaré Beach, in Pernambuco State, and Batoque Beach, in Ceará State, both on the coast of Northeast Brazil (Figure 1). Tamandaré Beach ($8^{\circ}45'10.81''\text{S}$ and $35^{\circ}5'38.60''\text{W}$) is located in the municipality of Tamandaré on the southern coast of Pernambuco, 110 km from the capital, Recife. The municipality of Tamandaré has 20,715 inhabitants [20] and is one of the major tourist centers of the Northeast, with infrastructure to meet the needs of natives, tourists and researchers. It is also harbors the Center for Research and Management of Fisheries Resources of the Northeast Coast (CEPENE), the Institute of the Environment and Renewable Natural Resources (IBAMA) and the Coastal Reef Institute (linked to the Federal University of Pernambuco), which influence the development and oversight of local artisanal fisheries.

Tamandaré Beach is in two protected areas: Municipal Natural Park of Fort Tamandaré and Coral Coast Environmental Protected Area. The Coral Coast Environmental Protection Area is the first and largest federal conservation unit to protect part of the coastal reefs.

Batoque Beach ($4^{\circ}0'06.13''\text{S}$ and $38^{\circ}13'52.07''\text{W}$) is located in the municipality of Aquiraz, east coast of Ceará State, and is 54 km from the capital, Fortaleza. Aquiraz has a population of 72,628 inhabitants [20], and it is characterized by high real estate speculation and tourism on its beaches. However, Batoque is a small fishing village, part of the Extractive Reserve (RESEX) of Batoque, created by Presidential Decree of June 5, 2003. RESEX covers 601 hectares and has a population of approximately 460 inhabitants and a few commercial establishments.

The study areas were chosen because they are in protected areas and have artisanal fishing as one of the main economic activities. Furthermore, the two beaches show

socioeconomic and environmental disparities, suggesting the existence of differences in fishing activity and ichthyological knowledge of the fishermen. According to information from the Z-5 colony of fishermen, there are 40 registered artisanal fishermen fishing at Tamandaré Beach in motor boats or rowboats. In Batoque, according to the Association of Fishermen and shellfish gatherers of the Batoque RESEX, there are 48 artisanal fishermen who fish primarily in sail boats, locally called “jangadas”. The study was conducted with 36 fishermen (90%) of Tamandaré Beach and 39 (81%) of Batoque Beach, totaling 75 artisanal marine fishermen, whose catch is mostly fish.

Data collection

The data related to socioeconomic information and knowledge about the ichthyofauna richness recognized and used locally were obtained using structured and semi-structured interviews, complemented by free interviews [21] and informal conversations with the fishermen. Before each interview, we explained the objectives and nature of the study and requested permission for the interviews. The study was approved by the Ethics Committee on Research Involving Human Subjects at the Federal University of Pernambuco (CAAE 05757512.5.0000.5208).

The first contacts with fishermen of Tamandaré and Batoque were through the aid of key informants [22] selected among all informants to cooperate more actively in research and to facilitate the contact with the community. Other respondents were indicated by the "snowball" technique [23], in a stratified sample that included only marine fishermen of each study location.

The interviews took place monthly from January to October 2013 and were conducted in the homes of the fishermen or on the beach and had an average duration of 40 minutes per respondent. To understand the socioeconomic context of the fishing activity, we initially

determined the profile of the fishermen on the basis of structured forms with reference to the name, age, schooling and income of fishermen, economic activities developed by them, and also the time they practiced their fishing activity.

Fishermen were asked about the fish they knew and used or were aware of any type of use for the fish, through three supplementary interviewing techniques - Free listed items [24], Nonspecific prompting and Reading Back the list [25]. Direct observations and informal interviews with fishermen were conducted during the fish landing.

The identification of fish was performed using specimens as well as photographs and drawings shown to the fishermen, as proposed by Lopes, Silvano and Begossi [26]. The specimens were identified with the aid of information from the database of the Fisheries Statistics Project (ESTATPESCA) of FishBase (www.fishbase.org) and Coastal Reefs Institute, as well as research on fish populations in Northeast Brazil [27, 28]. Cross identification was carried out, where fishermen identified specimens of fish previously identified by other respondents [29]. This technique was applied with three fishermen in each community, which demonstrated greater knowledge, from the number of citations and descriptions of fish in interviews.

Data analysis

Analyses of species richness were performed using Primer 6.1 software. The chi-square test ($\alpha = 5\%$), using BioEstat 5.3 software, was performed to determine any differences between the two fishing communities in richness of the fish fauna. The use value (UV) was determined for each species recorded [30], which allowed us to demonstrate the relative importance of the species known locally, regardless of the opinion of the researcher. UV was calculated using the following formula: $UV = \sum U / n$, where U = number of citations per species and n = number of informants.

Additionally, we checked the conservation status of the species recorded in accordance with the list of endangered species of the International Union for Conservation of Nature (IUCN) in 2014 [31], the 2008 red list of the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources [32], and the 2004 national list of species of aquatic invertebrates and fish overexploited or threatened overexploitation [33].

In cross-identification, the number of matches between the identifications of fishermen was considered. The fish that showed disagreements in identification were later identified by the consensus of a group of three to five fishermen.

In order to verify the similarity of the types of uses of fish, using Primer 6.1 software, it was performed cluster analysis with Euclidean Distance, represented by horizontal dendograms. The vertical lines represent the groups attached in descending order of similarity, while the horizontal lines indicate the distances between groups that were formed. The lower the value of the Euclidean Distance, the greater is the similarity between clusters.

Results

Socioeconomic profile of fishermen

The fishermen interviewed ($n = 75$) were male and aged between 22 and 84 years, with an average of 55 and 50 years in Tamandaré and Batoque, respectively. Some factors, according to the fishermen, explained why the disinterest of the younger men with fishing and the search for new employment opportunities, such as: 1) lack of government investment and subsidies for the storage, processing and selling of local fish; 2) the low market value of local fish, and 3) the weak supervision of illegal and commercial fishing.

Only six fishermen were less than 30 years old and fishing in the Batoque Beach, where there are few employment opportunities in comparison with the Tamandaré Beach. The

average monthly income of fishermen is R\$ 326 for Tamandaré and R\$ 530 for Batoque. According to the fishermen, income depends on the amount and quality of fish, as well as weather and sea, which influence fishing. Of the total respondents, 88% work exclusively in fishing, and 12% work in other activities such as masons, carpenters, sailors, merchants or home custodians (people who are in charge of taking care of a house belonging to people who do not live in the community). Among the interviewed fishermen, 11 fished less than 20 years and 64 fished for over 20 years.

With regard to education, 15 Tamandaré fishermen were illiterate and 21 did not complete elementary school. In Batoque, 17 fishermen were illiterate, 20 did not complete primary school, and two did not complete high school.

Fishermen's knowledge of the fish community richness

Fishermen Tamandaré mentioned 300 popular names of fish, representing 222 taxa (202 species and 20 identified at the genus level). Batoque fishermen mentioned 263 popular names of fish, representing 215 taxa (194 species and 21 identified at the genus level). There was no statistically significant difference ($p = 0.737$) between the two communities with regard to fish community richness. In short, the fish that had 100% confirmation by fishermen in the cross-identification technique were recorded at the species level, whereas fish that had divergent identifications were recorded at the genus level.

Additionally, it was not possible to identify 24 fish cited by the Tamandaré fishermen and 18 fish cited by the Batoque fishermen, due to the difficulty they had in identifying fish through photographs and drawings, and also because it was not possible to collect them. There were cases where a popular name of a fish corresponded to one species and where a single species corresponded to several common names.

Types of uses of fish

Fishermen mentioned six types of uses of fish: food, commercial, medicinal, handicrafts, spiritual-religious purposes and aquarium. It is noteworthy that the fishermen cited commercial use only directed at fish for food consumption.

There were 207 species with use citations in Tamandaré and 209 in Batoque (Tables 1 and 2). The general use value (considering all the citations for different uses) of these species ranged from 0.02 to 1.94 in Tamandaré, and 0.02 to 1.92 in Batoque.

The fishermen cited 13 fish without current use, although some of these had had past use (Tables 1 and 2). One example is the “cação-espadarte” (*Pristis* sp.). According to the reports of the Batoque fishermen, this fish has not been found in the region for more than 40 years, although it used to be caught in large numbers and sold for food and handicraft purposes. Currently, the conservation status of this species is categorized as critically endangered by the IUCN [31].

Citations of uses for food involved 92% of the species recorded in Tamandaré and 96% of species in Batoque. While for commercial purposes, 85% of the recorded species were cited by the Tamandaré fishermen and 92% by the Batoque fishermen. These data reveal that in Batoque, fishermen use a more diverse number of fish for food and selling than in Tamandaré where food consumption and trade are more centered on certain species.

In Tamandaré, fish with more citations for food and commercial use were “arabaiiana”, also called locally “gurubatã” or “peixe-rei” (*Elagatis bipinnulata*) (n = 35), “dourado” (*Coryphaena* sp.) (N = 33) and “piraúna” (*Cephalopholis fulva*) (n = 33). In Batoque, the fish with the most citations for food and commercial use were the marine “bagre-giriaçu” (*Genidens genidens*) (n = 38), “sardinha-da-noite” (*Pellona harroweri*) (n = 36), “cioba” (*Lutjanus analis*) (n = 34), “biquara” (*Haemulon plumieri*) (n = 34) and “serra” (*Scomberomorus* sp.) (n = 34).

Some of the species recorded for commercial purposes are classified as vulnerable, endangered and critically endangered according to the IUCN Red List [31] (Figure 2). Among the fish sold, the Batoque fishermen cited the “mero” (*Epinephelus itajara*), which has a conservation status of critical [31].

The specie *Lutjanus analis*, known locally as “cioba”, is one of the main commercial fish at Batoque Beach and is classified as vulnerable [31]. The “cação-lixá” (*Ginglymostoma cirratum*), an elasmobranch used for food and sold by the fishermen in both areas is categorized as data deficient by the IUCN [31] and is classified as vulnerable on the MMA national red list [32]. It was also found that nine species with commercial use in both areas surveyed (Tables files 1 and 2) are present on the national list of species of aquatic invertebrates and overexploited fish or fish threatened by overexploitation [33].

In Tamandaré, some fishermen mentioned that currently the fishing of “mero” (*Epinephelus itajara*) is prohibited, although it was very common more than 10 years. In Batoque, fishermen were unaware that “mero” was a nationally protected fish, as established by IBAMA Ordinance No. 121 of September 20, 2002 [34], regulated by the “Instrução Normativa Interministerial” No. 13, dated October 16, 2012 [35], which prohibited for a period of three years the capture in Brazilian waters of *E. itajara*, popularly known as “mero”, “canapu”, “bodete”, “badejão”, “merete” and “merote”.

The fact that the Tamandaré fishermen stated that “mero” fishing was prohibited was explained by the actions of the federal agency Chico Mendes Institute for Conservation of Biodiversity (ICMBio) and Mere Project in Brazil, both based in the city. This project develops conservation policies for the “mero” fish (*E. itajara*) and associated marine environments in several areas on the Brazilian coast, through a network of institutions. At Batoque Beach, ignorance of the law was due to the lack of supervision on site and of any

campaign to raise awareness about the ban on fishing of “mero”. It is noteworthy that the capture of this fish, when it occurs at Batoque, is accidental, according to the fishermen.

Regarding fish used for medicinal purposes, six species were recorded in Tamandaré and 26 in Batoque. The fishermen described different ways of preparing fish for medicinal purposes according to the disease being treated (Table 3). Among the fish with the highest number of citations for that purpose, in both communities, was the “baiacu-espinho” (*Chilomycterus antillarum*) and “cavalo-marinho” (*Hippocampus reidi*).

Another mode of use of the fish fauna recorded is related to making crafts (Table 4), for which three species were recorded in Tamandaré and 13 in Batoque, among which the “camurupim” (*Megalops atlanticus*) (Figure 3a) showed a higher number of citations (n = 10). Fishermen acknowledged the use of the scales of this fish to make earrings, curtains and decorative objects, but they claimed that they did not do those themselves. In some cases, the whole fish was used for crafts, such as the “cavalo-marinho” (*H. reidi*), which was killed by asphyxiation, sun-dried and used for decoration, as pendant (Figure 03b) or keychain. The “baiacu-caixão” (*Lactophrys trigonus*), also used whole for making crafts, was killed by asphyxiation and then taxidermied, where the internal organs were removed and the body cleaned with water and internally stuffed with paper or foam. Finally, the fish was sewn and sun-dried, and later, it could be painted and used for decoration (Figure 3c).

In addition, the fishermen of the two areas studied mentioned the use of “cavalo-marinho” (*H. reidi*) for magical-religious purposes, where they were sun-dried and used whole as a pendant or kept in the pants pocket. In Tamandaré, one fisherman kept in a small pouch the bony structures from inside the head of the “cavala” (*Acanthocybium solandri*), called “pebbles” (otoliths), which he took while fishing. According to the fishermen, these fish are used as amulets because they bring good luck and good fishing.

The interviewed fishermen acknowledged the use of fish for the aquarium trade, but they did not make that kind of use. The “cavalo-marinho” (*H. reidi*) and species *Abudefduf saxatilis*, called “saberé” by the Tamandaré fishermen and “zefinha” by the Batoque fishermen, were cited as having potential aquarium use.

When evaluating the relationship between the types of use of fish cited by the Tamandaré and Batoque fishermen (Figures 4 and 5), there was a cluster of a greater number of species used for food and trade, to the detriment of species used for other purposes. It was found that this difference in grouping was mainly in the Batoque, where the Euclidean distance was 35 (Figure 5), while in Tamandaré, it was less than 30 (Figure 4). This fact is probably due to the greater use of different species in Batoque for food and trade.

In summary, the use of fish cited by fishermen was according to the following standards: i) the fishermen had multiple uses for fish; ii) the primary use was for food; iii) relationships existed between different uses, but the fish used for medicinal purposes, handicrafts, magical-religious purposes and aquariums were not necessarily those used for food and trade.

Discussion

Socioeconomic data of the fishermen in the areas surveyed were similar to those that have been recorded in other coastal areas of the world and Brazil, where artisanal fishermen are predominantly male, are generally old, and have low levels of education and income [36].

The small number of fishermen under 30 years of age is a trend observed throughout Brazil, where only 22% of the fishermen are under 30 years of age [36]. This may be indicative of young men’s lack of interest [14, 37]. On the other hand, many fishermen have been fishing for more than 10 years, highlighting the economic and social importance of this

activity, especially in communities with low social indicators, as the case in the study areas. A similar situation was reported elsewhere among the fishermen of Pernambuco State [38] as well as in other fishing communities in Brazil [39-41].

The low level of education among the fishermen interviewed corroborates the numbers from the Registrar General for Fisheries (RGP) of the Ministry of Fisheries and Aquaculture in Brazil [4], which show that 8.1% of registered fishermen are illiterate and that most Brazilian fishermen (75.51%) have only finished elementary school. The results of this research suggest that fishermen who dedicated less of their life to fishing had more opportunities to study, perhaps due to access to schools, which has recently been improved in the areas surveyed. One of the main reasons for dropping out of school may be the need to help support the family, and the lack of incentive to continue studies [42], which directly affects the ability of this working class in social organization.

Although they have low educational level, several studies emphasize that fishermen have ichthyological knowledge [13, 14, 43]. In this study, we demonstrated the high richness of fish known by the Tamandaré (222 taxa) and Batoque (215 taxa) fishermen, consistent with what has been found in zoological and ethnozoological research conducted in the areas surveyed or in nearby areas. According to the study of marine fish fauna of the Coral Coast Environmental Protected Area, 185 species [44] have been identified. In Ceará, in an ethnotaxonomic study with fishermen of Redonda Beach, at the eastern end of Ceará, 290 species of fish [45] have been identified.

The results of this study indicated that the primary use of the fish fauna recognized by fishermen matches is food, a situation recorded in most ethnoichthyological studies [37, 40, 46], which are generally aimed at investigating this form of ichthyofauna use. Nevertheless, the products derived from the fish mentioned are also used for other purposes, mainly for commercial food purposes.

Similar to what has been recorded in the fishing communities of North and Northeast Brazil [47], some of the fish fauna of the study areas (30 species) are a source of products used in the preparation of traditional medicines. The number of fish species used in traditional medicine is not surprising, considering their availability and ease of access to freshwater and coastal areas [47, 48]. Furthermore, the representativeness of the fish used in traditional medicine has been remarkable, as evidenced by recent reviews on the topic. In Latin America, for example, where at least 584 animals are used for medicinal purposes, 110 are fish species [49]. For this type of use, 93 fish species have been recorded in Brazil [50], of which 58 were recorded in the Northeast region [51].

There was the contrast in the number of medicinal species between the two studies areas, which can be explained by the greater ease of access to conventional medicines in Tamandaré compared to Batoque. This can lead to the replacement of traditional medicine with conventional medicine. However, the common situation in folk medicine was still found to be evident, that is, the overlap between food and medicinal uses. Many fish are consumed for health reasons to prevent or treat illnesses. In a recent review, Alves *et al.* [50] found that animals are used in Brazil as a source of protein and medicine simultaneously and recorded a total of 77 fish species that fit this context.

Products derived from fish populations are also utilized for making handicrafts in the areas surveyed. This practice has been reported in other places in Brazil, where products from marine animals are used for this purpose, in some cases generating income for many people [52, 53]. The use of various animal taxa for handicrafts is widespread worldwide practice, which includes about 5,000 species of molluscs, 40 species of coral and unknown numbers of sponges, echinoderms and fish that are part of the global trade in marine souvenirs [54].

In the study areas, the fish fauna also featured magical-religious use. This type of use, although little studied, is widespread in Brazil [55, 56]. Magical-religious use involves

different animal taxa, as pointed out in recent studies, which revealed that approximately 100 species of animals are used for this purpose in Brazil [50, 51, 55], including 19 species of fish [50]. Since ancient times, human cultures attributed magical and religious significance to wild and domesticated animals [55, 56, 57].

Some products of magical-religious use recorded in the areas surveyed, such as “cavala” (*Acanthocybium solandri*) otoliths, called “pebbles” and used as amulets by fishermen, are similar to those reported elsewhere in the world. According to a study conducted in Baía de Cádiz, Spain, “the bearer of otoliths considers the amulet as a talisman that has properties to ward off evil and curses” [58]. The author also notes that, formerly, the otoliths of the meagre (*Argyrosomus regius*) were carried in cloth bags or loose in pockets as an amulet and that they are currently marketed in the form of rings, earrings and pendants.

The use of fish for the aquarium was also noted by the fishermen, which is not surprising, since the aquarium hobby is enjoyed in many places around the world [59]. In the last two decades, the million-dollar market of ornamental fish showed great expansion [60], and Brazil stands out as one of the five major exporters of tropical fish for aquariums in the world. Although there are no official statistics on the marine ornamental trade, it is estimated that in Brazil, 75 fish species are caught for the aquarium trade, with 26 being endemic [61]. Among the species cited by fishermen in the present study, seahorses were distinguished by their wide use for aquarium purposes, as recorded in other places in Brazil [62]. In addition, *H. reidi* was noted primarily for its multiple use in various locations around the country [39, 40, 51].

The multiple use of fish in fishing communities is common, as was recorded in the study areas and in various fishing communities [39, 40, 45-47]. The diversity of uses of ichthyofauna reinforces the importance of fish in the culture, livelihood and economic activities of fishing communities where artisanal fishermen catch fish for different purposes.

Understanding these different uses and also the meanings that fish possess within a social context is of utmost importance for the formulation of conservation measures consistent with local realities.

Implications for conservation

The information obtained from this research can contribute to the preparation of conservation measures directed at endangered species as well as for the creation of marine part of the Extractive Reserve of Batoque and improvement of the management and administration of fisheries resources of the Coral Coast Environmental Protected Area.

Most fish cited by fishermen for commercial purposes were not evaluated by the International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), showing a significant gap related to the conservation of fish species that suffer intense fishing pressure. It is recommended to pay special attention to species of the subclass Elasmobranchii (sharks and rays) and families Serranidae (groupers) and Lutjanidae (snappers), due to the large number of species that are traded and on lists of threatened species. Also, seahorses (*H. reidi*) deserve conservationist attention, because they are listed as data deficient by the IUCN and have been exploited for a variety of uses, which causes strong pressure on the populations of the species.

We emphasize the need for discussion between environmental agencies and fishermen on the conservation status of fish, because conservation measures that aim to ban the fishing of some species, such as the “mero” (*E. itajara*), or the imposition of no fishing in marine areas, has not proven effective, causing conflicts between social and environmental aspects that involve fishing.

The results presented, as well as other ethnoichthyological studies point to the need for greater involvement of fishermen in decisions about the management of fisheries resources, it is increasingly evident that the ecological knowledge of fishermen is critical to the implementation of management plans. Even greater control of illegal fishing and industrial fishing is recommended, since such activities have a known impact on marine fish populations, and have affected artisanal fishing, as pointed out by the fishermen themselves. It is believed that actions considering such recommendations can contribute to the sustainable management of fisheries resources, aimed at the conservation of exploited fishes, as well as the maintenance of coastal artisanal fishing.

As the study sites are inserted in protected areas, it is believed that the actions for the conservation of fishery resources can be more efficient. However, for this to happen, it is necessary a joint action between environmental agencies, governments, researchers and the local community.

Conclusions

Our results evidence the importance of including artisanal fishermen in pursuit of effectiveness and fishery resources conservation strategies. These workers and their families depend directly on fishing for their social, economic and cultural development. Therefore, the fishing communities have an intrinsic interest in the conservation of the resources they exploit. Many of these communities are included in protected areas and, therefore, fishermen must be involved in the development and implementation of management plans and management of these areas, especially when considering that there are many examples of inefficiency in these management plans and in the conservation of protected areas in Brazil.

The ethnoichthyological studies are useful for understanding the relationship between fishermen and fish as they contain important information for managers of protected areas. Information about the most exploited species, types of uses, overfishing and population decline are essential when searching ways of sustainable management. In areas of this study, for example, we emphasize the need for adjustments in the management of certain species. As for examples, we cite the "mero" (*E. itajara*) and the "cavalo-marinho" (*H. reidi*). Beyond these species, ichthyofauna of the groups that deserve conservation attention of management and environmental agencies, sharks and rays are included and also species of Serranidae and Lutjanidae families.

The use and / or the recognition of different fish used by fishermen emphasize the importance of these animals to the culture of fishing communities. Fish are not used by artisanal fishermen and their families only for food consumption and trade, they are also important for medical purposes, for making handicrafts and magic-religious purposes. For this reason, artisanal fishing should not be understood only as a subsistence activity and commercial purposes, but also as a cultural activity. The fish used for aquarium purposes deserve also conservation attention because the aquarium is a commercial practice and that usually involves species that are most vulnerable.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contributions

MFP, JSM and RRNA - Analysis of taxonomic aspects, writing of the manuscript, literature survey and interpretation. MFP - Ethnozoological data collection. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgments

The authors are thankful to the following: the key informants, Aldênia, Antônio Luiz and Selado; all fishermen of Tamandaré and Batoque Beaches; friends Rodrigo Lima, Manuel Pedrosa, Dona Raimunda and Seu Nego, who contributed accommodations and food in the communities; those who helped in data analysis, Jones Santander, João Lucas and Leonardo Peres; managers of the conservation units, Coral Coast Environmental Protected Area and RESEX do Batoque; the federal agency Chico Mendes Institute for Conservation of Biodiversity (ICMBio) for permission to conduct the study; and “Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco” - FACEPE, for the study scholarship granted. The last author acknowledges CNPq for awarding Productivity in Research scholarship. Dr. A. Leyva helped with the English translation and editing of the manuscript.

References

1. Diegues AC: **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar**. São Paulo: Ática; 1983.
2. Marean CW, Bar-Matthews M, Bernatchez J, Fisher E, Goldberg P, Herries Air, Jacobs Z, Jerardino A, Karkanas P, Minichillo T *et al*: **Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene**. *Nature* 2007, **449**:905-908.
3. FAO: **The state of world fisheries and aquaculture**.
[<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm>]

4. MPA/Brasil: **SINPESQ - Sistema Nacional de Informação da Pesca e Aquicultura / SisRGP - Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira**
[<http://rgp.mpa.gov.br:8080/>]
5. Diegues AC, Arruda RSV: **Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2001.
6. Pauly D, Watson R, Alder J: **Global trends in world fisheries: impacts on marine ecosystems and food security**. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 2005, **360**(Biological Sciences):5-12.
7. UN: **Vienna Declaration and Programme of Action : The World Conference Human Rights**. In. Vienna, Austria: United Nations.; 1993.
8. Brasil: **Lei nº 9.985, de Julho de 2000. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.** . In. Brasília: Brasil; 2000.
9. Brasil: **Decreto nº 5.758, de 13 de Abril de 2006. Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.** In. Brasília: Brasil; 2006.
10. Diegues AC: **Realidades e falácias sobre pescadores artesanais**. São Paulo: CEMAR-USP; 1993.
11. Alves RRN, Nishida AK: **Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil**. *Interciência* 2003, **28**(1):36-43.
12. Morrill WT: **Ethnoichthyology of the Cha-Cha**. *Ethnology* 1967, **6**:405-417.
13. Marques JGW: **Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco**. São Paulo: NUPAUB/USP; 1995.

14. Hanazaki N, Begossi A: **Fishing and niche dimension for food consumption of caícaras from Ponta do Almada (Brazil)**. *Human Ecology Review (Fairfax)* 2000, **7(2):52-62**.
15. Begossi A: **Food taboos at Búzios Island (Brazil): their significance and relation to folk medicine**. *Journal of Ethnobiology* 1992, **12:117-139**.
16. Begossi A, Richerson PJ: **Biodiversity, family income and ecological niche: a study on the consumption of food animals at Buzios Island**. *Ecology of Food and Nutrition* 1993, **30(51-61)**.
17. Ramires M, Clauzet M, Rotundo MM, Begossi A: **A pesca e os pescadores artesanais de Ilhabela (SP), Brasil**. *Bol Inst Pesca (São Paulo)* 2012, **38(3):231 - 246**.
18. Begossi A, Salivonchyk SV, Hanazaki N, Martins IM, Bueloni F: **Fishers and fish (Paraty, RJ): time of manipulation, a variable associated to the choice of consumption and commerce**. *Brazilian Journal of Biology (Online)* 2012, **72(973-975)**.
19. Hanazaki N, Berkes F, Seixas C, Peroni N: **Livelihood Diversity, Food Security and Resilience among the Caiçara of Coastal Brazil**. *Human Ecology Review* 2013, **41(153-164)**.
20. IBGE: **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Cities**
[<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>]
21. Huntington HP: **Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications**. *Ecological Applications, New York* 2000, **10(5):1270-1274**.
22. Albuquerque U, Lucena R, Alencar N: **Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos**. In: *Métodos e técnicas na pesquisa etnobiológica e etnoecológica*. Edited by ALBUQUERQUE UP, LUCENA RFP, CUNHA LVFC. Recife(PE): NUPPEA; 2010: 39-64.
23. Bailey K: **Methods of social research**. New York: The Free Press; 1994.

24. Bernard HR: **Research methods in cultural anthropology**. Newbury Park, CA: Sage Publ.; 1988.
25. Brewer D: **Supplementary interviewing techniques to maximize output in free listing tasks**. *Field Methods* 2002, **14**(2):108-118.
26. Lopes PFM, Silvano R, Begossi A: **Da Biologia a Etnobiologia - Taxonomia e etnotaxonomia, ecologia e etnoecologia**. In: *A Etnozoologia no Brasil: importância, status atual e perspectivas*. Edited by ALVES RRA, SOUTO WMS, MOURÃO JS. Recife: NUPPEA; 2010: 69-94.
27. Lessa R, Nóbrega MF: **Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste**. Recife: PROGRAMA REVIZEE/ SCORE - NE; 2010.
28. Araújo ME, Teixeira JMC, Oliveira AME: **Peixes estuarinos do Nordeste Brasileiro: Guia ilustrado**. Fortaleza: Edições UFC; 2004.
29. Maranhão TP: **Náutica e classificação ictiológica em Icarai, Ceará: um estudo em antropologia cognitiva**. Brasília: Universidade Federal de Brasília; 1975.
30. Rossato SC, Leitão-Filho HF, Begossi A: **Ethnobotany of caícaras of the Atlantic Forest Coast (Brazil)**. *Economic Botany* 1999, **53**(4):387-395.
31. IUCN: **IUCN Red List of Threatened Species** [www.iucnredlist.org]
32. MMA/BRASIL: **Instrução Normativa N° 5, de 21 de maio de 2004. Lista Oficial das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção e Sobreplotados ou Ameaçados de Sobreexploração**. In. Edited by (MMA). Brasília: Brasil; 2004.
33. MMA/Brasil: **Instrução normativa nº 5, de 21 de maio de 2004. Anexo ii lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração**. In. Edited by MMA. Brasília: Brasil; 2004.
34. Brasil: **Portaria IBAMA nº 121, de 20 de Setembro de 2002**. In. Brasília: Brasil; 2002.

35. Brasil: **Instrução Normativa Interministerial nº 13, de 16 de outubro de 2012.** In. Brasília: Brasil; 2012.
36. MPA/Brasil: **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010.** . Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultur; 2012.
37. Berkes F, Folke C, Gadgil M: **Traditional ecological knowledge, biodiversity, resilience and sustainability.** In: *Biodiversity Conservation*. Edited by Perrings CA, Mäler KG, Folke C, Jansson BO, Holling CS. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1995: 281-299.
38. Lira L, Mesquita B, Souza MMC, Leite CA, Leite APA, Farias A, Galvão C: **Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco.** , vol. 4. Recife Instituto Oceanário de Pernambuco : Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE; 2010.
39. Paz VA, Begossi A: **Ethnoichthyology of gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil.** *J Ethnobiol* 1996, **16**(2):157-158.
40. Clauzet M, Ramires M, Barella W: **Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras no litoral norte de São Paulo, Brasil.** *Multiciência* 2005, **4**:1-22.
41. Alencar CAG, Maia LP: **Perfil socioeconômico dos pescadores brasileiros.** *Arq Ciên Mar, Fortaleza* 2011, **44**(3):12-19.
42. Nishida AK, Nordi N, Alves RRN: **Abordagem etnoecologica da coleta de moluscos no litoral paraibano.** *Tropical Oceanography* 2004, **32**(1):53-68.
43. Silvano RAM, Begossi A: **Fishermen s local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management.** *Neotropical Ichthyology (Imp)* 2012, **10**:133-147.
44. Ferreira BP, Cava F: **Ictiofauna marinha da APA Costa dos Corais: lista de espécies através de levantamento da pesca e observações subaquáticas.** *Bol Técn Cient CEPENE, Tamandaré* 2001, **9**(1):167-180.

45. Pinto MF, Mourão JS, Alves RRN: **Ethnotaxonomical considerations and usage of ichthyofauna in a fishing community in ceara state, Northeast Brazil.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2013, **9**.
46. El-Deir ACA, Collier CA, Almeida Neto MSS, Souza KM, Policarpo IS, Araújo TAS, Alves RRN, Albuquerque UP, Moura GJB: **Ichthyofauna Used in Traditional Medicine in Brazil.** *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine (Print)* 2012, **2012**:1-16.
47. Alves RRN, Rosa IL: **Zootherapeutic practices among fishing communities in North and Northeast Brazil: A comparison.** *J Ethnopharm* 2007, **111**:82-103.
48. Costa-Neto EM, Marques JGW: **Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes.** *Acta Scientiarum* 2000, **22**(2):553-560.
49. Alves RRN, Alves HN: **The faunal drugstore: Animal-based remedies used in traditional medicines in Latin America.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2011, **7**.
50. Alves RRN, Santana GG, Rosa IL: **The Role of Animal-Derived Remedies as Complementary Medicine in Brazil.** In: *Animals in Traditional Folk Medicine: Implications for Conservation.* Edited by ALVES RRN, ROSA IL, vol. 1, 1 edn. Berlin: Springer-Verlag; 2013: 289-301.
51. Alves RRN: **Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2009, **5**.
52. Magalhães WF, Martins LR, Alves OFS: **Inventário dos echinodermata do Estado da Bahia.** *Braz J Aquat Sci Technol* 2005, **9**(1):61-65.

53. Alves MS, Silva MA, Melo Júnior M, Paranaguá MN, Pinto SL: **Zooartesanato comercializado em Recife, Pernambuco, Brasil.** *Revista Brasileira de Zoociências* 2006, **8(2):**99-109.
54. Wood E, Wells S: **The marine curio trade: conservation issues.** Ross-in-Wye, U.K: Marine Conservation Society; 1988.
55. Léo Neto NA, Brooks SE, Alves RRN: **From Eshu to Obatala: animals used in sacrificial rituals at Candomblé “terreiros” in Brazil.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2009, **5:**1-23.
56. Alves RRN, Souto WMS: **Ethnozooology in Brazil: current status and perspectives.** *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 2011, **7.**
57. Alves RRN, Souto WMS, Barboza RRD: **Primates in traditional folk medicine: a world overview.** *Mammal Rev* 2010, **40:**155-180.
58. Amador JLL: **Un amuleto de posible origen protohistórico.** *Revista de Historia de El Puerto* 2003, **31:**11.
59. Wabnitz C, Taylor M, Green E, Razak T: **From Ocean to Aquarium.** Cambridge, UK: UNEP-WCMC; 2003.
60. Cheong L: **Overview of the current international trade in ornamental fish, with special reference to Singapore.** *Rev sci Off int Epiz* 1996, **15(2):**445-481.
61. Gasparini JL, Floeter SR, Ferreira CEL, Sazima I: **Marine Ornamental Trade in Brazil.** *Biodiversity and Conservation* 2005, **14:**2883-2899.
62. Rosa I, Oliveira TPR, Osório FM, Moraes LE, Castro ALC, Barros GML, Alves RRN: **Fisheries and trade of seahorses in Brazil: historical perspective, current trends, and future directions.** *Biodiversity and Conservation* 2011, **20(9):**1951-1971.

Figures

Figure 1 - Location of Tamandaré (PE) and Batoque (CE) beaches, on the coast of northeast Brazil.

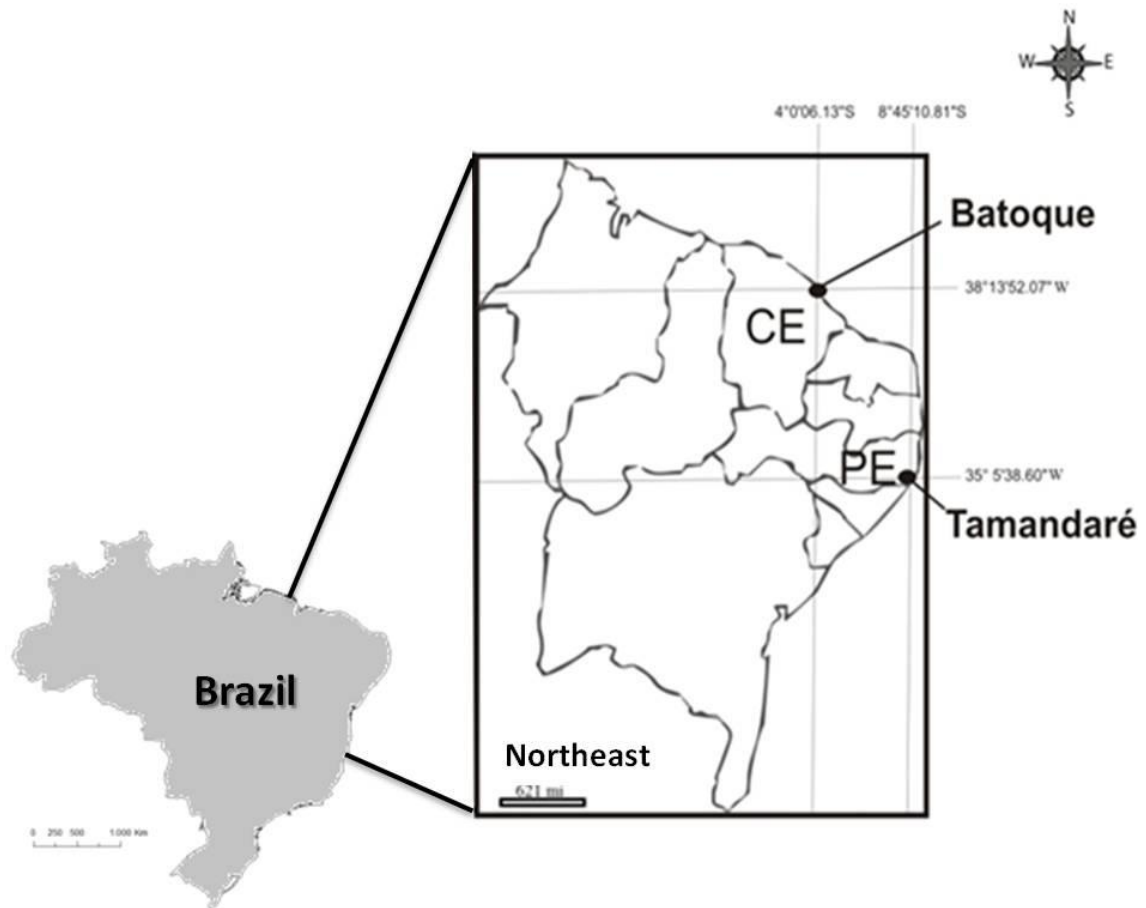
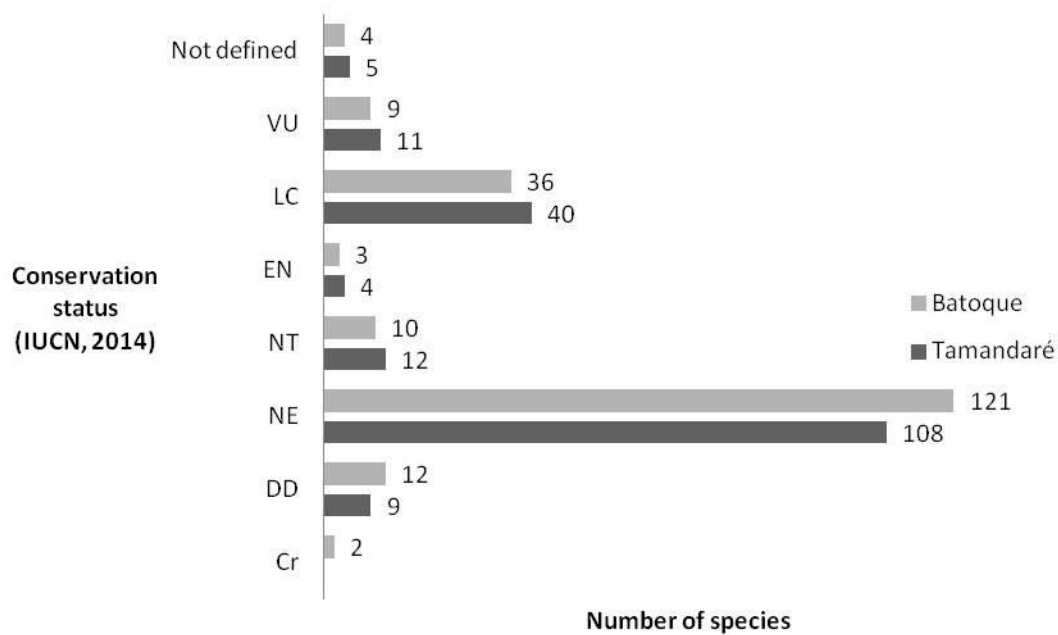


Figure 2 - Conservation status according to IUCN, fish commercialized in Tamandaré (PE) and Batoque (CE).



Legend: NE – Not Evaluated; DD – Data Deficient; LC – Least Concern; NT – Near Threatened; VU – Vulnerable; EN – Endangered; CR – Critically Endangered.

Figure 3 - Fish that provide products with potential use for craft purposes.



Legend: a) Fisherman's Beach Batoque with “camurupim” (*Megalops atlanticus*), whose scales are used to make earrings, curtains and decorative objects. b) “Cavalo-marinho” (*Hippocampus reidi*) used with pendant. c) “Baiacu-caixão” (*Lactophrys trigonus*) used as a decorative object.

Figure 4 - Dendrogram using the euclidean distance, developed from 207 species listed by fishermen beach Tamandaré (PE) for each category of use.

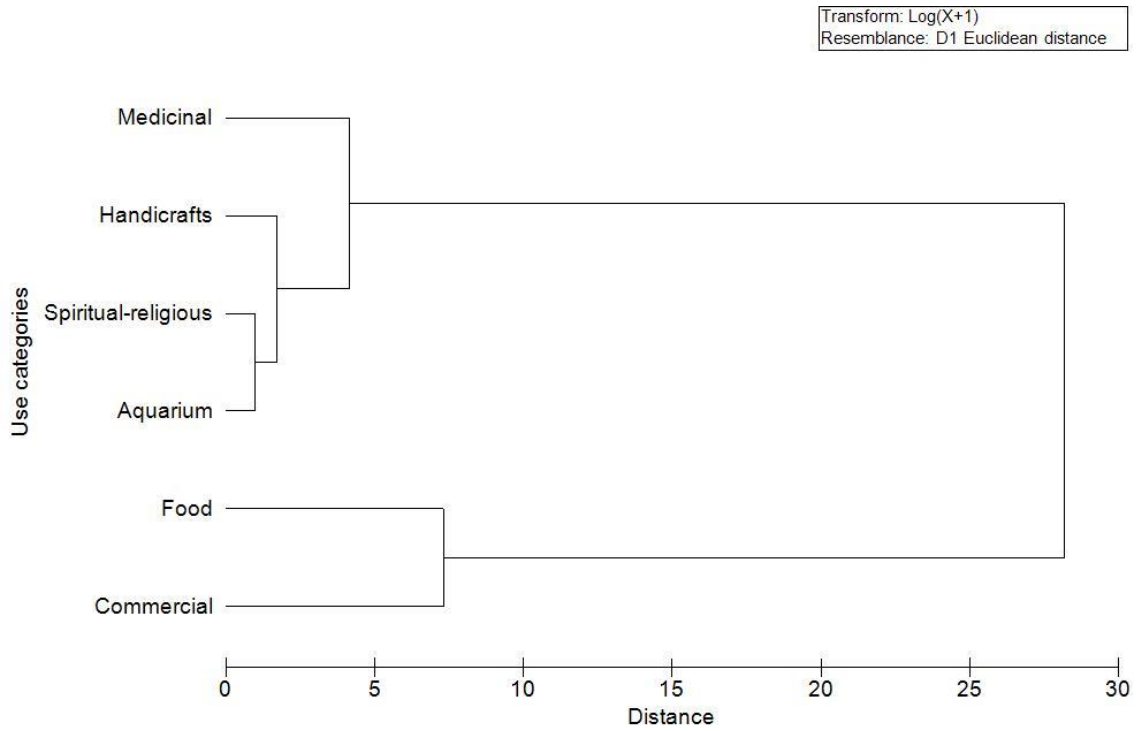


Figure 5 - Dendrogram using the euclidean distance, developed from 209 species listed by fishermen beach Batoque (CE) for each category of use.

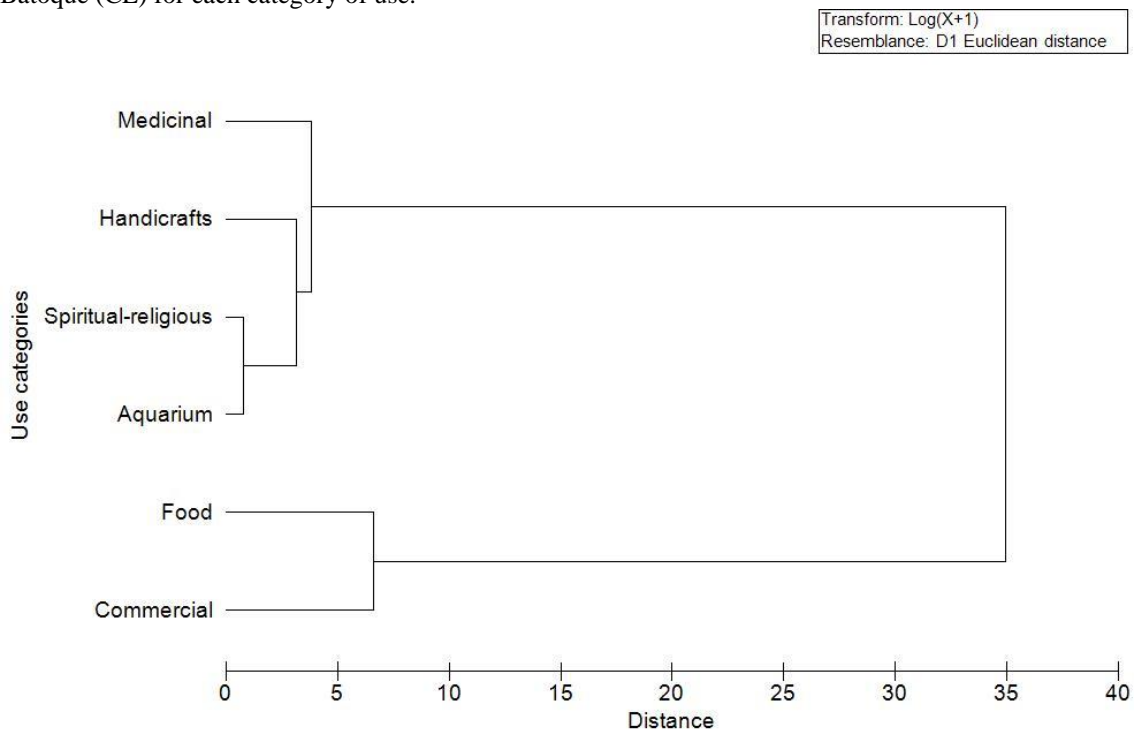


Table 1 - Fish species recorded through interviews with marine artisanal fishermen of Tamandaré Beach, Pernambuco, Brazil.

Family	Scientific name	Name in English*	Local name	IUCN (2014)	MMA (2004)	F	Co	Med	H	S-R	Aq	Use values
Acanthuridae	<i>Acanthurus bahianus</i> (Castelnau, 1855)	Ocean surgeon	Caraúna	LC		x	x					0,61
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Doctorfish	Caraúna-preta	LC		x	x					0,06
Acanthuridae	<i>Acanthurus coeruleus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Blue tang surgeonfish	Caraúna-azul	LC		x	x					0,06
Achiridae	<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	Lined sole	Sóia-redonda	NE								0,00
Albulidae	<i>Albula nemoptera</i> (Fowler, 1911)	Threadfin bonefish	Ubarana-boca-de-rato	DD		x	x					0,11
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Bonefish	Ubarana	NT		x	x					0,06
Antennariidae	<i>Antennarius multiocellatus</i> (Valenciennes, 1837)	Longlure frogfish	Aniquim-mole	NE								0,00
Ariidae	<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	Guri sea catfish	Bagre-ariaçu; Bagre-giriaçu; giruaçu; juruaçu; Bagre-branco; Bagre-miguel-raio	LC		x	x					0,94
Ariidae	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766)	Coco sea catfish	Bagre-bardecha; Bagre-bandeira; Bagre-fita	NE		x	x					0,39
Ariidae	<i>Aspistor quadriscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Bressou sea catfish	Bagre-amarelo; Bagre-mestre-mané	NE		x						0,33
Ariidae	<i>Sciades proops</i> (Valenciennes, 1840)	Crucifix sea catfish	Bagre-corre-costa	NE		x	x					0,17
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	Madamango sea catfish	Bagre-bandim; Bagre-manguim	NE		x	x					0,11
Ariidae	<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	Pemecou sea catfish	Bagre-barba-roxa	NE		x						0,06
Balistidae	<i>Balistes vetula</i> (Linnaeus, 1758)	Queen triggerfish	Cangulo-amarelo; Cangulo-verdadeiro; cangulo-do-papo-amarelo; Cangulo-papo-louro; Cangulo-azul	VU		x	x					0,89
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1788)	Grey triggerfish	Cangulo-fernando; Cangulo-fernandi; cangulo-branco; Cangulo-papo-branco; Cangulo-patriota	NE	x	x	x					0,72
Balistidae	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	Ocean triggerfish	Cangulo-mané-do-arroio; Cangulo-mané-de-arroz; Cangulo-preto; Cangulo-guiné	NE		x	x					0,50
Balistidae	<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)	Black triggerfish	Cangulo-mané-do-arroio; Cangulo-mané-de-arroz; Cangulo-preto; Cangulo-guiné	NE		x	x					0,50
Batrachoididae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i> (Valenciennes, 1837)	Bocon toadfish	Pacamom; Pocomão	LC		x	x					0,28
Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pacuma toadfish	Pacamom; Pocomão	NE		x	x					0,28
Batrachoididae	<i>Thalassophryne nattereri</i> (Steindachner, 1876)	Trinidad Tob	Pacamom; Pocomão	NE		x	x					0,28
Belonidae	<i>Tylosurus acus</i> (Lacepède, 1803)	Agujon needlefish	Agulhão-branco	NE		x	x					0,06
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	Timucu	Agulhão-espinha-verde	NE		x	x					0,17
Bothidae	<i>Bothus</i> spp.	Plate fish	Sóia	NE								0,00
Carangidae	<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Rainbow runner	Arabaiana; Gurubatã; Guiubatá; Peixe-rei	NE		x	x					1,94
Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Blue runner	Guarassuma; garassuma; Chincharro; Xerelete	LC		x	x					1,33
Carangidae	<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)	Mackerel	Garapau	NE		x	x					1,11

		scad						
Carangidae	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	Horse-eye jack	Garacimbora; Aracimbora; Garachimbora; Guachimbora	NE	x	x		0,67
Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	African pompano	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; Galo-de-fita	LC	x	x		0,33
Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	Yellow jack	Xaréu-amarelo	NE	x	x		0,33
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Crevalle jack	Xaréu-branco	NE	x	x		0,33
Carangidae	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Lookdown	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; Galo-de-fita	NE	x	x		0,33
Carangidae	<i>Caranx ruber</i> (Bloch, 1793)	Bar jack	Xaréu preto; Garajuba-branca	NE	x	x		0,28
		Floripa						
Carangidae	<i>Trachinotus</i> spp.	pompano	Pampo; Piraroba	NE	x	x		0,22
Carangidae	<i>Caranx</i> sp.		Capitão-garajuba	-	x	x		0,17
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Atlantic bumper	Pelombeta; Pilombeta; Palombeta	NE	x	x		0,17
Carangidae	<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	Greater amberjack	Olhete; Arabaiana-cachorro	NE	x	x		0,17
Carangidae	<i>Seriola rivoliana</i> (Valenciennes, 1833)	Longfin yellowtail	Arabaiana-chata	NE	x	x		0,17
Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Maracaibo leatherjacket	Tibiro; Timbiro	NE	x	x		0,11
		Castin						
Carangidae	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	leatherjacket	Tibiro; Timbiro	NE	x	x		0,11
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Leatherjacket	Tibiro; Timbiro	NE	x	x		0,11
Carangidae	<i>Seriola lalandi</i> (Valenciennes, 1833)	Yellowtail amberjack	Arabaiana-amarela; Arabaiana-preta	NE	x	x		0,11
Carangidae	<i>Seriola fasciata</i> (Bloch, 1793)	Lesser amberjack	Arabaiana-rolíça; Arabaiana-branca	NE	x	x		0,06
Carcharhinidae	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	Tiger shark	Caçõ-pintadinho; Caçõ-pintado; Jaguarã; Caçõ-tigre; Tubarõ-tigre	NT	x	x		0,72
			Caçõ-aba-preta; Caçõ-sicuri; Galha-preta; Tubarõ-galha-preta; Tubarõ-aba-preta;					
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller & Henle, 1839)	Silky shark	Caçõ-flamengo	NT	x	x		0,61
			Caçõ-aba-preta; Caçõ-sicuri; Galha-preta; Tubarõ-galha-preta; Tubarõ-aba-preta;					
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	Blacktip shark	Caçõ-flamengo	NT	x	x		0,61
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller & Henle, 1839)	Bull shark	Caçõ-cabeça-chata; Tubarõ-cabeça-chata	NT	x	x		0,44
Carcharhinidae	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758)	Blue shark	Caçõ-azul; Caçõ-barriga-mole	NT	x	x	x	0,33
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i> spp.		Caçõ-lombo-preto	-	x	x		0,06
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i> sp.		Caçõ-toalha	-				0,00
		Brazilian sharpnose shark						
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (Valenciennes, 1839)	Caribbean sharpnose shark	Caçõ-verga-de-ouro	DD				0,00
		Shark						
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Richardson, 1836)	Tarpon snook	Caçõ-verga-de-ouro	LC				0,00
Centropomidae	<i>Centropomus pectinatus</i> (Poey, 1860)	Common snook	Camurim-branco; Camurim-impim; Camurim-tábua	NE	x	x		0,67
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Common snook	Camurim-açu; Camurim-corcundo; Camurim-preto	NE	x	x		0,61

Chaetodontidae	<i>Chaetodon</i> spp.	Spotfin butterflyfish	Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado	LC			0,00
Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Atlantic thread herring	Sardinha; Sardinha-azul; Sardinha-de-gaia	NE	x	x	0,56
Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865)	Scaled herring	Sardinha-cascuda; Sardinha-casca-grossa	NE	x	x	0,44
Clupeidae	<i>Sardinella aurita</i> (Valenciennes, 1847)	Round sardinella	Sardinha-maromba	NE	x	x	0,11
Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Brazilian sardinella	Sardinha-rolíça	NE	x	x	0,06
Coryphaenidae	<i>Coryphaena equiselis</i> (Linnaeus, 1758)	Pompano dolphinfish	Dourado; Dourado-azedinho	LC	x	x	1,86
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i> (Linnaeus, 1758)	Common spottedfin	Dourado; Dourado-cabeça-de-bolina	LC	x	x	1,86
Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> spp.	Longnose tonguefish	Sóia-linguado; Linguado	NE			0,00
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Stingray	Arraia-branca; Arraia-couro-de-lixia	DD	x	x	0,33
Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i> (Hildebrand & Schroeder, 1928)	Southern stingray	Arraia-mijona	DD	x		0,28
Dasyatidae	<i>Dasyatis</i> sp.		Arraia-de-pedra; Arraia-de-croa	LC	x	x	0,22
Diodontidae	<i>Chilomycterus antillarum</i> (Jordan & Rutter, 1897)	Web burrfish	Baiacu-espinho	NE		x	0,22
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)		Baiacu-espinho	NE		x	0,22
Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i> (Linnaeus, 1758)	Live sharksucker	Piolho	NE	x		0,17
Echeneidae	<i>Remora remora</i> (Linnaeus, 1758)	Shark sucker	Piolho	NE	x		0,17
Echinorhinidae	<i>Echinorhinus brucus</i> (Bonnaterre, 1788)	Bramble shark	Peixe-prego	DD	x	x	0,17
Elopidae	<i>Elops saurus</i> (Linnaeus, 1766)	Ladyfish	Ubarana-boca-larga	LC	x	x	0,11
Engraulidae	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	Rio anchovy	Manjuba	NE	x	x	0,06
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Piquitinga anchovy	Manjuba	NE	x	x	0,06
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Atlantic sabretooth anchovy	Arenque-amarelo	NE	x	x	0,06
Engraulidae	<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	Bates' sabretooth anchovy	Arenque-boca-larga; Arenque-boca-de-velho	NE	x	x	0,06
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Atlantic spadefish	Enxada; Parum-branco	NE	x	x	0,17
Exocoetidae	<i>Cypselurus cyanopterus</i> (Valenciennes, 1846)	Margined flyingfish	Avuador-holandês	NE	x	x	0,22
Exocoetidae	<i>Hirundichthys affinis</i> (Günther, 1866)	Fourwing flyingfish	Avuador-da-pesca; Peixe-avuador-pequeno	NE	x	x	0,11
Exocoetidae	<i>Exocoetus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Tropical two-wing flyingfish	Avuador-do-alto; Peixe-avuador-grande	NE	x	x	0,06
Fistulariidae	<i>Fistularia petimba</i> (Lacepède, 1803)	Red	Agulhão-trombeta	NE	x		0,03

		cornetfish					
		Snake					
Gempylidae	<i>Gempylus serpens</i> (Cuvier, 1829)	mackerel	Espada-preta	NE	x	x	0,06
		Caitipa					
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	mojarra	Carapeba	NE	x	x	0,72
		Brazilian					
Gerreidae	<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier, 1830)	mojarra	Carapeba	NE	x	x	0,72
Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	Irish mojarra	Carapitinga; Carapeba	NE	x	x	0,67
		Slender					
Gerreidae	<i>Eucinostomus sp.</i>	mojarra	Carapicu	NE	x	x	0,17
		Yellon fin					
Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	mojarra	Carapicu	NE	x	x	0,17
		Bigeye					
Gerreidae	<i>Eucinostomus havana</i> (Nichols, 1912)	mojarra	Carapicu-rolição	NE	x	x	0,06
		Jenny					
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	mojarra	Carapicu-açu	NE	x	x	0,06
Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	Nurse shark	Cação-lixo	DD	x	x	0,50
		Smooth					
Gymnuridae	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	butterfly ray	Arraia-manteiga	DD	x	x	0,39
Haemulidae	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)	White grunt	Biquara	NE	x	x	1,17
		Black	Salema-açu; Salema-preta; Salema-pintada;				
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	margate	Avô-de-pirambu; Pirambu	NE	x	x	0,56
Haemulidae	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	Sailor's grunt	Cancanhé	NE	x	x	0,50
			Frade; Salema-feiticeira; Salema-freada;				
Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Porkfish	Salema-amarela	NE	x	x	0,33
		Corocoro					
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	grunt	Cabeça-de-coco; cabeça-dura; Canguito	NE	x	x	0,33
		Roughneck					
Haemulidae	<i>Pomadasy corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	grunt	Coró-branco; Coróqui-branco	NE	x	x	0,19
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Barred grunt	Coró-amarelo; Coró-rajado; Coróqui-amarelo	NE	x	x	0,14
		Tomtate					
Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i> (Cuvier, 1830)	grunt	Xira-rolição	NE	x	x	0,11
		White					
Haemulidae	<i>Haemulon album</i> (Cuvier, 1830)	margate	Xira-branca	NE	x		0,11
		Smallmouth					
Haemulidae	<i>Haemulon chrysargyreum</i> (Günther, 1859)	grunt	Sapuruna	NE	x	x	0,11
Haemulidae	<i>Haemulon squamipinna</i> (Rocha & Rosa, 1999)		Xira listradim; xira-amarela	NE	x		0,11
		Chere-chere					
Haemulidae	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan e Gilbert, 1882)	grunt	Macasso; Omacasso	LC	x	x	0,06
		Spanish					
Haemulidae	<i>Haemulon macrostomum</i> (Günther, 1859)	grunt	Cavalo-pedrez; Xirão	NE	x	x	0,06
		Balao					
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus balao</i> (Lesueur, 1821)	halfbeak	Agulha-preta	NE	x	x	0,83
		Slender					
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus roberti</i> (Valenciennes, 1847)	halfbeak	Agulha-branca	LC	x	x	0,72
		Ballyhoo					
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus 1758)	halfbeak	Agulha-rabo-de-fogo	NE	x	x	0,28
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Squillrelfish	Mariquita; jaguriçá; Mariquita-verdadeira	NE	x	x	0,56
Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i> (Cuvier, 1829)	Blackbar	Vovozinha	NE	x	x	0,06

		soldierfish							
		Atlantic							
Istiophoridae	<i>Kajikia albida</i> (Poey, 1860)	White marlin	Agulhão-rolicho; Atum; Agulhão-negro	VU	x	x			0,61
Istiophoridae	<i>Makaira nigricans</i> (Lacepède, 1802)	Blue marlin	Agulhão-rolicho; Atum; Agulhão-negro	VU	x	x			0,61
		Longbill							
Istiophoridae	<i>Tetrapturus pfluegeri</i> (Robins & de Sylva, 1963)	spearfish	Agulhão-marli	LC	x	x			0,17
		Atlantic							
Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804)	sailfish	Agulhão-chato; Agulhão-de-vela	NE	x	x			0,06
		Spanish	Budião-perua-choca; Budião-papagaio;						
Labridae	<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	hogfish	Papagaio; Bobó-papagaio	LC	x	x			0,28
Labrisomidae	<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Hairy blenny	Macaco	NE					0,00
Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)	White shark	Cação-espelho; Cação-branco; Tubarão-branco	VU	x	x			0,44
		Shortfin							
Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque, 1810)	mako	Cação-cavala; Tubarão-cavala	VU	x	x			0,33
Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Tripletail	Peixe-sono; Dorminhoco	NE	x	x			0,06
		Mutton							
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	snapper	Cioba; Ciquira	VU	x	x			1,69
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i> spp.	Dog snapper	Baúna; Vermelha; Dentão; Carapitanga	NE	x	x			1,39
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Lane snapper	Ariacó	NE	x	x			0,78
Lutjanidae	<i>Lutjanus vivanus</i> (Cuvier, 1828)	Silk snapper	Pargo-olho-de-vidro	NE	x	x			0,72
		Blackfin							
Lutjanidae	<i>Lutjanus buccanella</i> (Cuvier, 1828)	snapper	Pargo-boca-negra	NE	x	x			0,67
Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	Grey snapper	Cambuba; Caranha	NE	x	x	x		0,64
		Vermillion							
Lutjanidae	<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)	snapper	Pargo-piranga; Pargo-pinanga; Pargo-pininga	NE	x	x	x		0,33
Lutjanidae	<i>Etelis oculatus</i> (Valenciennes, 1828)	Queen snaper	Mariquitão; Pargo-Mariquitão	NE		x	x		0,28
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i> spp.		Parguina	-		x	x		0,11
		Yellowtail							
Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	snapper	Guaiúba-amarela; Guaiúba-paiguina	NE	x	x	x		0,08
Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)	Sand tilefish	Pirá	NE		x	x		0,44
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	Tarpon	Camurupim	VU	x	x	x	x	0,28
		Dotterel							
Monacanthidae	<i>Aluterus</i> spp.	filefish	Cangulo-fóia; Cangulo-folha; Cangulo-seda	NE		x	x		0,44
		Fringed							
Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	filefish	Cangulo-de-areia; Cangulo-peruá Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Curimã; Saúna-seleste; Tainha-olho-branco; Saúna-olho-branco; Tainha-olho-de-fogo; Tainha-olho-negro; Tainha-parati	NE		x	x	x	0,19
Mugilidae	<i>Mugil</i> spp.			-		x	x		1,22
		Spotted							
Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	goatfish	Saramonete	NE		x	x		0,67
		Yellow							
Mullidae	<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)	goatfish	Saramonete-rei	NE		x	x		0,06
Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i> (Ranzani, 1839)	Green moray	Moréia-verde	NE		x	x		0,33
		Spotted							
Muraenidae	<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	moray	Moréia-pintada	NE		x	x		0,33
		Caribbean							
Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	ocellated moray	Moréia-pintada	NE		x	x		0,33

Muraenidae	<i>Gymnothorax</i> spp.	Goldentail moray	Moréia-preta	NE	x	x			0,17
Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	Spotted eagle ray	Arraia-pintada; Arraia-malhada; Arraia-pintada-manga; Arraia-chita	NT	x	x	x		1,17
Myliobatidae	<i>Manta birostris</i> (Walbaum, 1792)	Giant manta	Arraia-dois-chifres; Arraia-jamanta; Arraia-morcego	VU	x	x			0,56
Myliobatidae	<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill, 1815)	Cownose ray	Arraia-boca-de-gaveta; arraia-gaveta	NT	x	x			0,28
Narcinidae	<i>Narcine</i> spp.	Lesser electric ray	Treme-treme	CR					0,00
Ogcocephalidae	<i>Ogcocephalus vespertilio</i> (Linnaeus, 1758)	Seadevil	Cachimbo; Cachimbau	NE					0,00
Ostraciidae	<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)	Buffalo trunkfish	Baiacu-caixão	NE					0,00
Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	Little scale threadfin	Barbudo	NE	x	x			0,33
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbu Gray	Barbudo	NE	x	x			0,33
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	angelfish	Parum-preto; Peixe-vidro; Quebra-pedra	LC	x	x			0,11
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Sergeant-major	Saberé; Saberé-rajado; Sargentinho	NE	x	x	x	x	0,36
Pomacentridae	<i>Stegastes pictus</i> (Castelnau, 1855)	Yellowtip damselfish	Castanheta	NE	x	x			0,11
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Bluefish Atlantic	Enchova; Anchova	NE	x	x	x		0,33
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i> (Cuvier, 1829)	bigeye American coastal	Cantante	NE	x	x			0,17
Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	pellona	Sardinha-berimberim	NE	x	x			0,06
Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Cobia	Beijupirá; cação-de-escama	NE	x	x			0,83
Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i> (Smith, 1828)	Whale shark	Tubarão-baleia; Tubarão-cachalote	VU					0,00
Rhinobatidae	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	Chola guitarfish	Cação-viola; Viola	NT	x				0,11
Scaridae	<i>Scarus trispinosus</i> (Valenciennes, 1840)	Greenback parrotfish	Bobó-espinha-verde; Budião-azul; Budião-bico-verde; Budião-verde; Bobó-bico-verde	EN	x	x			0,72
Scaridae	<i>Scarus taeniopterus</i> (Lesson, 1829)	Princess parrotfish	Budião	LC	x	x			0,22
Scaridae	<i>Scarus zelindae</i> (Moura, Figueiredo & Sazima, 2001)	Zelinda's parrotfish	Budião	DD	x	x			0,22
Scaridae	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Gray parrotfish	Batata; Batatoa; Boboa; Bobó-batatão; Bobó-cabeça-seca; Budião-batata; Budião-rabo-de-forquilha	DD	x	x			0,22
Scaridae	<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Agassiz's parrotfish	Budião	DD	x	x			0,22
Scaridae	<i>Sparisoma radians</i> (Valenciennes, 1840)	Bucktooth parrotfish	Batata; Batatoa; Boboa; Bobó-batatão; Bobó-cabeça-seca; Budião-batata; Budião	LC	x	x			0,22
Scaridae	<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1841)	Reef parrotfish	Budião-rabo-de-forquilha	LC	x	x			0,06
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Smooth weakfish	Pescada-branca	NE	x	x			0,83
Sciaenidae	<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)	Green	Pescada-bacalhau; Pescada-camuçu; comeocu;	NE	x	x			0,83

		weakfish	Pescada-cangussu; Pescada-muçu; Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca					
Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Acoupa weakfish	Pescada-amarela	LC	x	x		0,67
Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	Shorthead drum	Boca-mole	NE		x	x	0,61
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Whitemouth croaker	Curuca; Cururuca; Corvina	NE	x	x	x	0,61
Sciaenidae	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Banded croaker	Coróqui-de-barbela; Pescada-perna-de-moça	NE		x	x	0,33
Sciaenidae	<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766)	Atlantic croaker	Pescada-perna-de-moça	NE		x	x	0,17
Sciaenidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Bigtooth corvina	Pescada-chata	NE		x	x	0,11
Sciaenidae	<i>Stellifer microps</i> (Steindachner, 1864)	Smalleye stardrum	Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	NE		x	x	0,11
Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant & Bocourt, 1883)	Jamaica weakfish	Goete	NE				0,00
Sciaenidae	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Smallscale weakfish	Pescada-de-dente	NE				0,00
Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1832)	Wahoo King	Cavala-impim; cavala-impinge; cavala-preta	LC	x	x	x	1,25
Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	mackerel	Cavala-branca; cavala-perna-de-moça	LC	x	x		1,22
Scombridae	<i>Scomberomorus regalis</i> (Bloch, 1793)	Cero	Serra	LC	x	x		1,06
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	Yellowfin tuna	Albacora-de-aba-amarela; Albacora-gaia-amarela; Albacora-amarela; Albacora-de-lajo	NT	x	x		0,83
Scombridae	<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	Bigeye tuna	Albacora-de-aba-amarela; Albacora-gaia-amarela; Albacora-amarela	VU	x	x		0,83
Scombridae	<i>Thunnus atlanticus</i> (Lesson, 1831)	Blackfin tuna	Albacora-cachorro; Albacora-preta	LC	x	x		0,78
Scombridae	<i>Scomberomorus brasiliensis</i> (Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978)	Serra Spanish mackerel	Serra-pininga; Serra-pinta-amarela	LC		x	x	0,44
Scombridae	<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)	Bullet tuna	Atum; Bonito	LC		x	x	0,33
Scombridae	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800)	Frigate tuna	Atum; Bonito	LC		x	x	0,33
Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Little tunny	Atum; Bonito	LC		x	x	0,33
Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	Skipjack tuna	Atum; Bonito	LC		x	x	0,33
Scombridae	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Atlantic bonito	Atum; Bonito	LC		x	x	0,33
Scombridae	<i>Scomber colias</i> (Gmelin, 1789)	Atlantic chub mackerel	Cavalinha; Cavalinha-do-sul	LC		x	x	0,22
Scombridae	<i>Thunnus alalunga</i> (Bonnaterre, 1788)	Blackfin tuna	Albacora-branca; Albacora-legítima	NT		x	x	0,06
Scombridae	<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	Atlantic bluefin tuna	Albacora-maguru	EN		x	x	0,06
Scorpaenidae	<i>Scorpaena brasiliensis</i> (Cuvier, 1829)	Barbfish	Aniquim	NE		x		0,22
Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i> (Bloch, 1789)	Spotted scorpionfish	Aniquim; Beatriz	NE		x		0,22
Scorpaenidae	<i>Scorpaenodes</i> spp.	Reef scorpionfish	Aniquim	NE		x		0,22

Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	Coney	Piraúna-amarela; Piraúna-flor-de-algodão; Piraúna-perua-choca; Piraúna-vermelha; Piraúna-preta	LC		x	x					1,83
Serranidae	<i>Mycteroperca venenosa</i> (Linnaeus, 1758)	Yellowfin grouper	Sirigado; Badejo	NT		x	x					1,22
Serranidae	<i>Mycteroperca tigris</i> (Valenciennes, 1833)	Tiger grouper	Sirigado; Badejo	LC		x	x					1,22
Serranidae	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1771)	Rock hind Comb grouper	Peixe-gato; Mané-velho; Garoupa-pintada	LC		x	x					0,67
Serranidae	<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	Atlantic goliath grouper	Sirigado-papuã	LC		x	x					0,50
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	grouper	Mero	CR		x						0,42
Serranidae	<i>Mycteroperca microlepis</i> (Goode & Bean, 1879)	Gag grouper	Sirigado-bico-fino; Sirigado-masca-fumo	LC		x	x					0,22
Serranidae	<i>Epinephelus guttatus</i> (Linnaeus, 1758)	Red hind Muttom hamlet	Garoupa-preta	LC		x	x					0,17
Serranidae	<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793)	hamlet	Sapê	LC		x	x					0,11
Serranidae	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Red grouper	Garoupa-branca	NT	x	x	x					0,11
Serranidae	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Greater soapfish	Sabão	NE		x	x					0,11
Serranidae	<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860)	Yellowmouth grouper Western Atlantic seabream	Sirigado-boca-de-sino	VU		x	x					0,06
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	seabream	Salema-açu; Sargo	NE		x	x					0,22
Sparidae	<i>Calamus pennatula</i> (Guichenot, 1868)	Pluma porgy	Pena-açu	NE		x	x					0,11
Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	Sheepshead Sheepshead porgy Great	Sargo Pena-branca	NE		x	x					0,06
Sphraenidae	<i>Sphyaena barracuda</i> (Edwards, 1771)	barracuda	Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	NE		x	x					1,00
Sphraenidae	<i>Sphyaena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	Guachanche barracuda	Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	NE		x	x					1,00
Sphraenidae	<i>Sphyaena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	European barracuda	Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	NE		x	x					1,00
Sphyrnidae	<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	Scalloped hammerhead	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã	EN	x	x	x					1,00
Sphyrnidae	<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)	Great hammerhead	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã	EN		x	x					1,00
Sphyrnidae	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	Smooth hammerhead	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã	VU	x	x	x					1,00
Sphyrnidae	<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	Bonnethead Cuban dogfish	Cação-panã-chapéu-redondo; Cação-sombreiro; Tubarão-sombreiro	LC		x	x					0,06
Squalidae	<i>Squalus cubensis</i> (Howell Rivero, 1936)	dogfish	Cação-de-espeto	DD		x	x					0,17
Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	Longsnout seahorse	Cavalo-marinho	DD				x	x	x	x	0,31
Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i> (Forster, 1801)	Snakefish	Trafira	NE		x						0,06
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus</i> spp.	Smooth	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-	NE		x	x					0,44

		puffer		arara				
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> spp.	Bandtail puffer	Baiacu-franguinho; Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado		NE	x	x	0,44
Triakidae	<i>Mustelus</i> sp.		Cação-namorado; Cação-banguelo		-	x	x	0,28
Triakidae	<i>Mustelus</i> sp.		Cação-manteiga		-	x		0,03
		Largehead						
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	hairtail		Espada-branca	NE	x	x	0,11
Xiphiidae	<i>Xiphias gladius</i> (Linnaeus, 1758)	Swordfish	Agulhão-espadarte; Agulhão-Meca; Meca		LC	x	x	0,17

* Font: fishbase.org

Legend: NE – Not Evaluated; DD – Data Deficient; LC – Least Concern; NT – Near Threatened; VU – Vulnerable; EN – Endangered; CR – Critically Endangered.

F – Food; Co – Commercial; Med – Medicinal; H – Handicrafts; S-R – Spiritual-religious; Aq – Aquarium.

Table 2 - Fish species recorded through interviews with marine artisanal fishermen of the Extractive Reserve Batoque, Ceará, Brazil.

Family	Scientific name	Name in English*	Local name	IUCN (2014)	MMA (2004)	F	Co	Med	H	S-R	Aq	Use values
Acanthuridae	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Doctorfish	Lanceta	LC		x	x					1,03
Albulidae	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Bonefish	Ubarana	NT		x	x					0,49
Albulidae	<i>Albula nemoptera</i> (Fowler, 1911)	Threadfin bonefish	Jutubarana; Tijubarana; Gitubarana	DD		x	x					0,46
Ariidae	<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	Guri sea catfish	Bagre-ariaçu; Bagre-giriaçu; giruaçu; juruaçu; Bagre-branco; Bagre-canhacoco; Bagre-mole	LC		x	x					1,92
Ariidae	<i>Aspistor quadriscutis</i> (Valenciennes, 1840)	Bressou sea catfish	Bagre-amarelo; Bagre-mestre-mané; Bagre-mestre-mané-beiçudo; Bagre-boca-de-boi	NE		x	x					1,64
Ariidae	<i>Bagre bagre</i> (Linnaeus, 1766)	Coco sea catfish	Bagre-fita	NE		x	x					1,13
Ariidae	<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)	Madamango sea catfish	Bagre-bandim; Bagre-manguim	NE		x	x					0,62
Ariidae	<i>Sciades herzbergii</i> (Bloch, 1794)	Pemecou sea catfish	Bagre-camboeiro; Bagre-cambuim	NE		x	x					0,41
Aulostomidae	<i>Aulostomus maculatus</i> (Valenciennes, 1841)	Trumpetfish	Trombeta	NE		x	x					0,13
Balistidae	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	Ocean triggerfish	Cangulo-guerra-de-garoupa; Cangulo-rabo-de-garoupa; Cangulo-garoupa; Cangulo-preto	NE		x	x		x			1,28
Balistidae	<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)	Black triggerfish	Cangulo-guerra-de-garoupa; Cangulo-rabo-de-garoupa; Cangulo-garoupa; Cangulo-preto	NE		x	x		x			1,28
Balistidae	<i>Balistes capriscus</i> (Gmelin, 1788)	Grey triggerfish	Cangulo-fernando; Cangulo-fernandi; Cangulo-branco; Cangulo-papo-branco	NE	x	x	x		x			1,23
Balistidae	<i>Balistes vetula</i> (Linnaeus, 1758)	Queen triggerfish	Cangulo-amarelo; Cangulo-verdadeiro; cangulo-do-papo-amarelo; Cangulo-papo-louro; Cangulo-azul	VU		x	x	x	x			1,13
Batrachoididae	<i>Amphichthys cryptocentrus</i> (Valenciennes, 1837)	Bocon toadfish	Pacamon; Pocomão	LC		x	x					0,72
Batrachoididae	<i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Pacuma toadfish	Pacamon; Pocomão	NE		x	x					0,72
Batrachoididae	<i>Thalassophryne nattereri</i> (Steindachner, 1876)	Trinidad Tob	Pacamon; Pocomão	NE		x	x					0,72
Belonidae	<i>Platybelone argalus</i> (Lesueur, 1821)	Keeltail needlefish	Zambaia-cachorro	LC		x	x					0,69
Belonidae	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	Atlantic needlefish	Zambaia-azul; Agulha-torta	LC		x	x					0,64
Belonidae	<i>Tylosurus crocodilus</i> (Péron & Lesueur, 1821)	Hound needlefish	Zambaia-rolicho	NE		x	x					0,49
Belonidae	<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)	Flat needlefish	Zambaia-do-alto; Zambaia-fino; Zambaia-largo; Zambaia-sardinhado	NE		x						0,26
Belonidae	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	Timucu	Zambaia-rolicho	NE		x	x					0,49
Bothidae	<i>Bothus</i> spp.	Plate fish	Sóia	NE								0,00
Carangidae	<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Rainbow runner	Arabaiana; Guaxum; Guaxumba	NE		x	x					1,36
Carangidae	<i>Caranx bartholomaei</i> (Cuvier, 1833)	Yellow jack	Garajuba-amarela	NE		x	x					1,23
Carangidae	<i>Caranx lugubris</i> (Poey, 1860)	Black jack	Ferreiro; Garajuba-preta	NE		x	x					1,10
Carangidae	<i>Seriola lalandi</i> (Valenciennes, 1833)	Yellowtail amberjack	Arabaiana-pintada	NE		x	x					1,08
Carangidae	<i>Caranx ruber</i> (Bloch, 1793)	Bar jack	Garajuba-branca	NE		x	x					0,97
Carangidae	<i>Caranx latus</i> (Agassiz, 1831)	Horse-eye jack	Garacimbora; Aracimbora; Garachimbora; Guachimbora; Xaréu-cavala	NE		x	x					0,77
Carangidae	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Crevalle jack	Xaréu; Xerelete	NE		x	x					0,69
Carangidae	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	African pompano	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	LC		x	x					0,67
Carangidae	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Lookdown	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	NE		x	x					0,67

Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Atlantic bumper	Pelombeta; Pilombeta; Palombeta	NE	x	x	x	0,64	
Carangidae	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	Atlantic moonfish	Galo-da-costa	NE		x	x	0,54	
Carangidae	<i>Selene brownii</i> (Cuvier, 1816)	Caribbean moonfish	Galo-da-costa	NE		x	x	0,54	
Carangidae	<i>Trachinotus</i> spp.	Florida pompano	Pampo; Carabebeu; Garabebeu	NE		x	x	0,44	
Carangidae	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Maracaibo leatherjacket	Tibiro; Timbiro	NE		x	x	0,23	
Carangidae	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	Castin leatherjacket	Tibiro; Timbiro	NE		x	x	0,23	
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Leatherjacket	Tibiro; Timbiro	NE		x	x	0,23	
Carangidae	<i>Decapterus macarellus</i> (Cuvier, 1833)	Mackerel scad	Garapau; Olhão; Oião	NE		x	x	0,15	
Carangidae	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Blue runner	Chinchá; Chincharro	LC		x	x	0,10	
Carangidae	<i>Trachinotus</i> sp.		Pelado; Pataca	-		x	x	0,10	
Carangidae	<i>Seriola rivoliana</i> (Valenciennes, 1833)	Longfin yellowtail	Pitagol; Pitangola; Garajuba-ferrero	NE		x		0,03	
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller & Henle, 1839)	Silky shark	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo	NT		x	x	x	1,38
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	Blacktip shark	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo	NT		x	x	x	1,38
Carcharhinidae	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	Tiger shark	Cação-pintadinho; cação-pintado; jaguara; cação-tigre; tubarão-tigre	NT		x	x	x	0,97
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon</i> spp.		Cação-rabo-seco	VU		x	x	x	0,51
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (Valenciennes, 1839)	Brazilian sharpnose shark	Cação-verga-de-ouro	DD		x	x	x	0,44
Carcharhinidae	<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Richardson, 1836)	Caribbean sharpnose Shark	Cação-verga-de-ouro	LC		x	x	x	0,44
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus obscurus</i> (LeSueur, 1818)	Dusky shark	Cação fi-d'água; Cação-fidalgo	VU		x	x	x	0,13
Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i> spp.		Cação-lombo-preto	-		x	x	x	0,13
Carcharhinidae	<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)	Lemon shark	Tubarão-papa-terra	NT		x		x	0,08
Centropomidae	<i>Centropomus ensiferus</i> (Poey, 1860)	Swordspine snook	Camurim-branco	NE		x	x		0,85
Centropomidae	<i>Centropomus pectinatus</i> (Poey, 1860)	Tarpon snook	Camurim-suvela; Camurim-gaia	NE		x	x		0,77
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i> (Poey, 1860)	Fat snook	Camurim-amarelo	NE		x	x		0,64
Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Common snook	Camurim-preto	NE		x			0,03
Chaetodontidae	<i>Chaetodon</i> spp.	Spotfin butterflyfish	Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado	LC		x	x		0,33
Clupeidae	<i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865)	Scaled herring	Sardinha-cascuda; Sardinha-casca-grossa	NE		x	x	x	1,46
Clupeidae	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Atlantic thread herring	Sardinha-azul	NE		x	x	x	0,08
Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Brazilian sardinella	Sardinha-rolíça	NE		x	x		0,05
Coryphaenidae	<i>Coryphaena equiselis</i> (Linnaeus, 1758)	Pompano dolphinfish	Dourado	LC		x	x		1,33
Coryphaenidae	<i>Coryphaena hippurus</i> (Linnaeus, 1758)	Common dolphinfish	Dourado	LC		x	x		1,33
Cynoglossidae	<i>Symphurus</i> spp.	Spottedfin tonguefish	Sóia-linguado; Linguado	NE					0,00
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Flying gurnard	Avuador-carga-de-palha	NE		x	x		0,05
Dasyatidae	<i>Dasyatis americana</i> (Hildebrand & Schroeder, 1928)	Southern stingray	Arraia-bico-de-remo	DD		x	x		0,77
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Longnose stingray	Arraia-couro-de-lixia; Arraia-verdadeira; Arraia-couro-verde	DD		x	x		0,59
Dasyatidae	<i>Dasyatis</i> sp.		Arraia-de-pedra	LC		x	x		0,31
Dasyatidae	<i>Dasyatis</i> sp.		Arraia-verdadeira; Arraia-couro-verde	-		x	x		0,26
Dasyatidae	<i>Dasyatis marianae</i> (Gomes, Rosa & Gadig, 2000)	Brazilian large-eyed stingray	Arraia-do-oião; Arraia-oiuda	DD		x	x		0,26
Diodontidae	<i>Diodon hystrix</i> (Linnaeus, 1758)	Spot-fin porcupinefish	Baiacu-graviola; Baiacu-espinho	NE		x	x		0,49
Diodontidae	<i>Chilomycterus antillarum</i> (Jordan & Rutter, 1897)	Web burrfish	Baiacu-espinho; Baiacu-bola	NE		x	x		0,15
Diodontidae	<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)		Baiacu-espinho	NE		x	x		0,15

Echeneidae	<i>Echeneis naucrates</i> (Linnaeus, 1758)	Live sharksucker	Piolho	NE	x	x	x		1,00
Echeneidae	<i>Remora remora</i> (Linnaeus, 1758)	Shark sucker	Piolho	NE	x	x	x		1,00
Echinorhinidae	<i>Echinorhinus brucus</i> (Bonnaterre, 1788)	Bramble shark	Peixe-prego	DD	x	x			0,18
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Atlantic sabretooth anchovy	Arem	NE	x	x			0,10
Engraulidae	<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	Bates' sabretooth anchovy	Arem	NE	x	x			0,10
Engraulidae	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	Rio anchovy	Manjuba	NE	x				0,05
Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Piquitinga anchovy	Manjuba	NE	x				0,05
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Atlantic spadefish	Enxada; Parum-branco	NE	x	x			0,33
Exocoetidae	<i>Hirundichthys rondeletii</i> (Valenciennes, 1847)	Black wing flyingfish	Avuador-tainha	LC	x	x			0,36
Exocoetidae	<i>Exocoetus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Tropical two-wing flyingfish	Avuador-do-alto; Peixe-avuador-grande	NE	x	x			0,10
Exocoetidae	<i>Hirundichthys affinis</i> (Günther, 1866)	Fourwing flyingfish	Avuador-da-pesca; Peixe-avuador-pequeno	NE	x	x			0,05
Gempylidae	<i>Gempylus serpens</i> (Cuvier, 1829)	Snake mackerel	Espada; Peixe-espada	NE	x	x			0,41
Gerreidae	<i>Diapterus auratus</i> (Ranzani, 1842)	Irish mojarra	Caratinga; Carapeba	NE	x	x			0,31
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Caitipa mojarra	Carapeba	NE	x	x			0,26
Gerreidae	<i>Eucinostomus</i> sp.	Slender mojarra	Carapicu	NE	x	x			0,10
Gerreidae	<i>Eucinostomus havana</i> (Nichols, 1912)	Bigeye mojarra	Carapicu-rolicho	NE	x	x			0,05
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Jenny mojarra	Carapicu-açu	NE	x	x			0,05
Gerreidae	<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier, 1830)	Brazilian mojarra	Carapeba	NE	x	x			0,05
Gerreidae	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	Yellon fin mojarra	Carapicu	NE					0,00
Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	Nurse shark	Cação-lixo	DD	x	x	x	x	0,92
Gymnuridae	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Smooth butterfly ray	Arraia-manteiga	DD	x	x			0,92
Haemulidae	<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)	White grunt	Biquara	NE	x	x		x	1,77
Haemulidae	<i>Haemulon chrysargyreum</i> (Günther, 1859)	Smallmouth grunt	Sapuruna	NE	x	x			1,41
Haemulidae	<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	Black margate	Salema; Pirambu	NE	x	x			1,23
Haemulidae	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1790)	Torroto grunt	Golosa	NE	x	x			1,05
Haemulidae	<i>Haemulon aurolineatum</i> (Cuvier, 1830)	Tomtate grunt	Xira	NE	x	x			1,03
Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Roughneck grunt	Coró-branco	NE	x	x			0,97
Haemulidae	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Barred grunt	Coró-amarelo; Coró-rajado; Coró-marinhoiro; Coróqui-amarelo	NE	x	x			0,87
Haemulidae	<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan e Gilbert, 1882)	Chere-chere grunt	Macasso; Omacasso	LC	x	x			0,79
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Corocoro grunt	Cabeça-de-coco; cabeça-dura; Canguito	NE	x	x			0,64
Haemulidae	<i>Haemulon squamipinna</i> (Rocha & Rosa, 1999)		Sapuruna-preta; Xila grande; Xira-amarela	NE	x	x			0,59
Haemulidae	<i>Haemulon parra</i> (Desmarest, 1823)	Sailor's grunt	Cambuba	NE	x	x			0,49
Haemulidae	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Porkfish	Frade	NE	x	x			0,31
Haemulidae	<i>Haemulon album</i> (Cuvier, 1830)	White margate	Sapuruna-branca	NE	x	x			0,13
Haemulidae	<i>Haemulon macrostomum</i> (Günther, 1859)	Spanish grunt	Cavalo-pedrez	NE	x	x			0,05
Hemiramphidae	<i>Hemiramphus balao</i> (Lesueur, 1821)	Balao halfbeak	Agulha-azul; Agulha-preta	NE	x	x			0,62
Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus roberti</i> (Valenciennes, 1847)	Slender halfbeak	Agulha-helena; Agulha-branca	LC	x	x			0,62
Holocentridae	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Squillreelfish	Mariquita; jaguriçá; Mariquita-verdadeira	NE	x	x			1,59
Holocentridae	<i>Myripristis jacobus</i> (Cuvier, 1829)	Blackbar soldierfish	Mariquita-china; Piranema	NE	x	x			0,05
Istiophoridae	<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804)	Atlantic sailfish	Agulhão-de-vela	NE	x	x			1,03
Labridae	<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Spanish hogfish	Budião-perua-choca; Budião-papagaio; Papagaio; Bobó-papagaio	LC	x	x			0,21
Lamnidae	<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)	White shark	Cação-espelho; Cação-branco; Tubarão-branco	VU	x	x	x		0,74
Lamnidae	<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque, 1810)	Shortfin mako	Cação-cavala; Tubarão-cavala	VU	x	x	x		0,18

Lobotidae	<i>Lobotes surinamensis</i> (Bloch, 1790)	Tripletail	Chacaruna; Chacarona	NE	x	x			0,23
Lutjanidae	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Mutton snapper	Cioba	VU	x	x			1,74
Lutjanidae	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Yellowtail snapper	Guaiúba; Guaiúba-ariacó; Guaiúba-rabo-de-forquilha	NE	x	x			1,64
Lutjanidae	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1866)	Southern red snapper	Pargo-verdadeiro	NE	x	x	x		1,26
Lutjanidae	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Lane snapper	Ariacó	NE		x	x		1,18
Lutjanidae	<i>Lutjanus vivanus</i> (Cuvier, 1828)	Silk snapper	Pargo-vidrado; Pargo-olho-de-vidro	NE		x	x		1,13
Lutjanidae	<i>Lutjanus</i> spp.	Dog snapper	Baúna; Vermelha; Dentão; Carapitanga	NE		x	x		0,23
Lutjanidae	<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	Grey snapper	Cambuba; Caranha	NE		x	x		0,18
Lutjanidae	<i>Etelis oculatus</i> (Valenciennes, 1828)	Queen snapper	Mariquitão; Pargo-pincel	NE		x	x		0,10
Lutjanidae	<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)	Vermillion snapper	Pargo-piranga; Pargo-pinanga; Pargo-pininga	NE	x	x	x		0,08
Malacanthidae	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)	Sand tilefish	Pirá	NE		x	x		1,18
Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	Tarpon	Camurupim; Camurupim-china; Pema	VU	x	x	x	x	1,87
Monacanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	Planehead filefish	Cangulo-velho	NE		x	x	x	0,95
Monacanthidae	<i>Cantherhines</i> spp.	American whitespotted filefish	Cangulo-mirim; Cangulo-bicudo; cangulo-pavão	NE		x	x	x	0,64
Monacanthidae	<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	Fringed filefish	Cangulo-de-areia; Cangulo-peruá	NE		x	x	x	0,41
Monacanthidae	<i>Aluterus</i> spp.	Dotterel filefish	Cangulo-velho	NE				x	0,03
Mugilidae	<i>Mugil</i> spp.		Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Saúna-olho-preto	-		x	x		0,90
Mullidae	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	Spotted goadfish	Bode; Bode-do-mar	NE		x	x		0,18
Muraenidae	<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	Spotted moray	Moréia-pintada	NE		x	x		1,18
Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)	Caribbean ocellated moray	Moréia-pintada	NE		x	x		1,18
Muraenidae	<i>Gymnothorax</i> spp.	Goldentail moray	Moréia-preta; moréia-roxa	NE		x	x		1,18
Muraenidae	<i>Gymnothorax funebris</i> (Ranzani, 1839)	Green moray	Moréia-verde	NE		x	x		0,87
Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)	Spotted eagle ray	Arraia-pintada; Arraia-malhada; Arraia-capote; Arraia-chita-de-viúva; Arraia-bico-de-viúva; Arraia-fita-de-viúva	NT		x	x		1,38
Myliobatidae	<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill, 1815)	Cownose ray	Arraia-boca-de-gaveta; arraia-gaveta	NT		x	x		0,77
Myliobatidae	<i>Manta birostris</i> (Walbaum, 1792)	Giant manta	Arraia-jamanta; Arraia-morcego	VU		x	x		0,72
Narcinidae	<i>Narcine</i> spp.	Lesser electric ray	Puraquê	CR		x	x	x	0,18
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	Shrimp eel	Muriongo	NE		x	x		0,28
Ophichthidae	<i>Myrichthys ocellatus</i> (Lesueur, 1825)	Goldspotted eel	Mututuca	NE		x	x		0,05
Ostraciidae	<i>Acanthostracion</i> spp.	Honeycomb cowfish	Baiacu-de-chifre; Baiacu-boim	NE		x	x		0,62
Ostraciidae	<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)	Buffalo trunkfish	Baiacu-caixão; Boim; Baiacu-pardalzinho	NE		x	x	x	0,28
Polynemidae	<i>Polydactylus oligodon</i> (Günther, 1860)	Little scale threadfin	Barbudo	NE		x	x		0,95
Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Barbu	Barbudo	NE		x	x		0,95
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	French angelfish	Jandáia; Mocinha; Cará-manissoba; Parum-dourado	LC		x	x		0,54
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	Gray angelfish	Parum-preto; Peixe-vidro; Jandáia; Quebra-pedra	LC		x	x		0,31
Pomacentridae	<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	Sergeant-major	Zefinha	NE		x		x	0,05
Pomacentridae	<i>Stegastes pictus</i> (Castelnau, 1855)	Yellowtip damselfish	Patriota	NE		x	x		0,05
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Bluefish	Enchova; Anchova	NE	x	x	x		0,23
Priacanthidae	<i>Priacanthus arenatus</i> (Cuvier, 1829)	Atlantic bigeye	Olho-de-boi; Oião; Olhão	NE		x	x		1,18
Pristidae	<i>Pristis</i> spp.	Smalltooth sawfish	Cação-espardate	CR					0,00
Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	American coastal pellona	Sardinha-da-noite	NE		x	x		1,79
Rachycentridae	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Cobia	Beijupirá; cação-de-escama	NE		x	x		1,38
Rhincodontidae	<i>Rhincodon typus</i> (Smith, 1828)	Whale shark	Tubarão-baleia; Tubarão-cachalote	VU					0,00

Rhinobatidae	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	Chola guitarfish	Cação-viola; Viola	NT	x	x	x	0,69
Scaridae	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Gray parrotfish	Batata; Boboa; Budião	DD	x	x		0,62
Scaridae	<i>Sparisoma radians</i> (Valenciennes, 1840)	Bucktooth parrotfish	Batata; Boboa; Budião	LC	x	x		0,62
Scaridae	<i>Scarus taeniopterus</i> (Lesson, 1829)	Princess parrotfish	Budião	LC	x	x		0,15
Scaridae	<i>Scarus zelindae</i> (Moura, Figueiredo & Sazima, 2001)	Zelinda's parrotfish	Budião	DD	x	x		0,15
Scaridae	<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Agassiz's parrotfish	Budião	DD	x	x		0,15
Scaridae	<i>Scarus trispinosus</i> (Valenciennes, 1840)	Greenback parrotfish	Budião-verde; Bobó-bico-verde	EN	x	x		0,05
Sciaenidae	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Smooth weakfish	Pescada-branca	NE	x	x		1,18
Sciaenidae	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Acoupa weakfish	Pescada-cutipa; Pescada-ticupa; Pescada-amarela	LC	x	x		1,10
Sciaenidae	<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Banded croaker	Judeu	NE	x	x		0,72
Sciaenidae	<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)	Green weakfish	Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	NE	x	x		0,62
Sciaenidae	<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	Shorthead drum	Boca-mole	NE	x	x		0,36
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Whitemouth croaker	Curuca; Cururuca; Corvina	NE	x	x	x	0,36
Sciaenidae	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Smallscale weakfish	Pescada-de-dente	NE	x	x		0,33
Sciaenidae	<i>Stellifer rastriifer</i> (Jordan, 1889)	Rake stardrum	Pescada-cascuda	NE	x	x		0,10
Sciaenidae	<i>Stellifer microps</i> (Steindachner, 1864)	Smalleye stardrum	Pescada-cascuda; Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	NE	x	x		0,05
Scombridae	<i>Scomberomorus regalis</i> (Bloch, 1793)	Cero	Serra	LC	x	x		1,74
Scombridae	<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)	Bullet tuna	Atum; Bonito	LC	x	x		1,54
Scombridae	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800)	Frigate tuna	Atum; Bonito	LC	x	x		1,54
Scombridae	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Little tunny	Atum; Bonito	LC	x	x		1,54
Scombridae	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	Skipjack tuna	Atum; Bonito	LC	x	x		1,54
Scombridae	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Atlantic bonito	Atum; Bonito	LC	x	x		1,54
Scombridae	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	Yellowfin tuna	Albacora-de-lajo	NT	x	x		1,33
Scombridae	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1832)	Wahoo	Cavala-impim; cavala-impinge; cavala-preta	LC	x	x		1,18
Scombridae	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	King mackerel	Cavala-branca; cavala-perna-de-moça	LC	x	x		0,87
Scombridae	<i>Scomber colias</i> (Gmelin, 1789)	Atlantic chub mackerel	Cavalinha; Cavalinha-do-sul	LC	x	x		0,15
Scorpaenidae	<i>Scorpaena brasiliensis</i> (Cuvier, 1829)	Barbfish	Aniquim	NE	x	x		0,21
Scorpaenidae	<i>Scorpaena plumieri</i> (Bloch, 1789)	Spotted scorpionfish	Aniquim	NE	x	x		0,21
Scorpaenidae	<i>Scorpaenodes</i> spp.	Reef scorpionfish	Aniquim	NE	x	x		0,21
Serranidae	<i>Mycteroperca venenosa</i> (Linnaeus, 1758)	Yellowfin grouper	Sirigado	NT	x	x		1,69
Serranidae	<i>Mycteroperca tigris</i> (Valenciennes, 1833)	Tiger grouper	Sirigado	LC	x	x		1,69
Serranidae	<i>Epinephelus guttatus</i> (Linnaeus, 1758)	Red hind	Garoupa-preta	LC	x	x		1,18
Serranidae	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Red grouper	Garoupa-branca	NT	x	x	x	1,18
Serranidae	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	Coney	Piraúna-amarela; Piraúna-flor-de-algodão; Piraúna-perua-choca; Piraúna-vermelha	LC	x	x		1,05
Serranidae	<i>Mycteroperca microlepis</i> (Goode & Bean, 1879)	Gag grouper	Sirigado-bico-fino	LC	x			0,85
Serranidae	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Black grouper	Sirigado-preto	NT	x			0,85
Serranidae	<i>Epinephelus itajara</i> (Lichtenstein, 1822)	Atlantic goliath grouper	Mero	CR	x	x		0,38
Serranidae	<i>Rypticus saponaceus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Greater soapfish	Sabão	NE	x	x		0,28
Serranidae	<i>Diplctrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	Sand perch	Jacundá; Jajá	NE	x	x		0,18
Serranidae	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1771)	Rock hind	Peixe-gato; Garoupa-pintada	LC	x	x		0,13
Serranidae	<i>Alphestes afer</i> (Bloch, 1793)	Muttom hamlet	Sapê	LC	x	x		0,08

Sparidae	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	Sheepshead porgy	Pena-branca	NE	x	x													0,41
Sparidae	<i>Calamus pennatula</i> (Guichenot, 1868)	Pluma porgy	Pena-bode	NE	x	x													0,41
Sparidae	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	Sheepshead	Sargo	NE	x	x													0,26
Sparidae	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Western Atlantic seabream	Sargo	NE	x	x													0,23
Sphyraenidae	<i>Sphyraena barracuda</i> (Edwards, 1771)	Great barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda	NE	x	x													0,56
Sphyraenidae	<i>Sphyraena guachancho</i> (Cuvier, 1829)	Guachanche barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda	NE	x	x													0,56
Sphyraenidae	<i>Sphyraena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	European barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda	NE	x	x	x												0,56
Sphymidae	<i>Sphyma lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)	Scalloped hammerhead	Caçõ-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã; Caçõ-panã-tintureira	EN	x	x	x	x											1,36
Sphymidae	<i>Sphyrna mokarran</i> (Rüppell, 1837)	Great hammerhead	Caçõ-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã; Caçõ-panã-tintureira	EN		x	x	x											1,36
Sphymidae	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)	Smooth hammerhead	Caçõ-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã; Caçõ-panã-tintureira	VU	x	x	x	x											1,36
Sphymidae	<i>Sphyrna tiburo</i> (Linnaeus, 1758)	Bonnethead	Caçõ-panã-chapéu-redondo; caçõ-sombreiro; Tubarão-sombreiro	LC		x	x												0,10
Squalidae	<i>Squalus cubensis</i> (Howell Rivero, 1936)	Cuban dogfish	Caçõ-bagre	DD	x	x	x												0,08
Syngnathidae	<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	Longsnout seahorse	Cavalo-marinho	DD				x	x	x									0,13
Synodontidae	<i>Trachinocephalus myops</i> (Forster, 1801)	Snakefish	Traíra	NE	x	x													0,33
Synodontidae	<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	Inshore lizardfish	Lagartixa; Lagarto	NE															0,00
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus</i> spp.	Smooth puffer	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara	NE	x	x													0,74
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides</i> spp.	Bandtail puffer	Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado; Baiacu-da-costa; Baiacu-pardalzinho; Baiacu-listrado	NE	x	x													0,74
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i> (Linnaeus, 1758)	Largehead hairtail	Espada; Peixe-espada	NE	x	x													0,41

* Font: fishbase.org

Legend: NE – Not Evaluated; DD – Data Deficient; LC – Least Concern; NT – Near Threatened; VU – Vulnerable; EN – Endangered; CR – Critically Endangered.

F – Food; Co – Commercial; Med – Medicinal; H – Handicrafts; S-R – Spiritual-religious; Aq – Aquarium.

Table 3 - Fish used for medicinal purposes by fishermen Beach Tamandaré (PE) and Batoque (CE).

Family / Species	Local name	Number of citations	Part used	Mode of preparation	Illness
Balistidae					
<i>Balistes vetula</i> (Linnaeus, 1758)					
Monacanthidae	<i>Cangulo</i>	02	Head Leather	Ingestion	Asthma Sexual impotence
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)					
<i>Cantherhines macrocerus</i> (Hollard, 1853)					
Carcharhinidae					
<i>Carcharhinus</i> sp. (Blainville, 1816)					
<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller&Henle, 1839)					
<i>C. leucas</i> (Müller&Henle, 1839)					
<i>C. obscurus</i> (LeSueur, 1818)					
<i>C. limbatus</i> (Müller&Henle, 1839)					
<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron&Lesueur, 1822)					
<i>Rhizoprionodon</i> spp. (Whitley, 1929)					
<i>R. porosus</i> (Richardson, 1836)					
<i>R. lalandii</i> (Valenciennes, 1839)					
<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)					
Ginglymostomatidae	<i>Cação</i>	01	Vertebrae	Tea	Osteoporosis
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)					
Lamnidae					
<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)					
<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque, 1810)					
Rhinobatidae					
<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)					
Sphyrnidae					
<i>Sphyrna lewini</i> (Griffith & Smith, 1834)					
<i>S. mokarran</i> (Rüppell, 1837)					
<i>S. zygaena</i> (Linnaeus, 1758)					
Squalidae					
<i>Squalus cubensis</i> (Howell Rivero, 1936)					
Megalopidae	<i>Camurupim</i>	06	Scales	Tea	Asthma
<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)					
Clupeidae	<i>Sardinha</i>	01	Whole body	Ingestion	Osteoporosis
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)					
<i>Harengula jaguana</i> (Poey, 1865)					
Diodontidae	<i>Baiacu- espinho</i>	08	Liver Lard	External use	Wound, Lump
<i>Chilomycterus antillarum</i> (Jordan & Rutter, 1897)					
<i>C. spinosus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)					
Echeneidae	<i>Piolho</i>	01	Suction cup (hat)	Tea	Asthma
<i>Echeneis naucrates</i> (Linnaeus, 1758)					
<i>Remora remora</i> (Linnaeus, 1758)					
Myliobatidae	<i>Arraia- pintada</i>	06	Tongue	Tea	Asthma
<i>Aetobatus narinari</i> (Euphrasen, 1790)					
Narcinidae	<i>Puraquê</i>	01	Lard	External use	Pain, sore
<i>Narcine bancrofti</i> (Griffith & Smith, 1834)					
<i>N. brasiliensis</i> (Olfers, 1831)					
Syngnathidae	<i>Cavalo- marinho</i>	0,12	Whole body	Tea	Asthma
<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)					

Table 4 - Fish used for making handicrafts by fishermen Beach Tamandaré (PE) and Batoque (CE).

Family / Species	Local name	Number of citations	Part used
Balistidae			
<i>Balistes vetula</i> (Linnaeus, 1758).			
<i>Balistes caprisicus</i> (Gmelin, 1788).			
<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)			
<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)			
Monacanthidae			
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	<i>Cangulo</i>	1	Whole body
<i>Cantherhines</i> spp. (Swainson, 1839)			
<i>Aluterus heudelotii</i> (Hollard, 1855)			
<i>Aluterus schoepfii</i> (Walbaum, 1792)			
<i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Aluteru sscriptus</i> (Osbeck, 1765)			
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)			
Ginglymostomatidae			
<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	<i>Cação-lixá</i>	1	Lard
Haemulidae			
<i>Haemulon plumieri</i> (Lacepède, 1801)	<i>Biquara</i>	1	Whole body
Lutjanidae			
<i>Lutjanus griseus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Caranha</i>	1	Scales
Megalopidae			
<i>Megalops atlanticus</i> (Valenciennes, 1847)	<i>Camurupim</i>	10	Scales
Ostraciidae			
<i>Lactophrys trigonus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Baiacu-caixão</i>	1	Whole body
Syngnathidae			
<i>Hippocampus reidi</i> (Ginsburg, 1933)	<i>Cavalo-marinho</i>	1	Whole body

CAPÍTULO 2: COMERCIALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE PEIXES NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL

Manuscrito formatado para a submissão na revista
Interciência (Anexo A).

COMERCIALIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE PEIXES NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL

Marcia Freire PINTO^{1*}, José da Silva MOURÃO², Rômulo Romeu da Nóbrega ALVES³

^{1,2,3} Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil. Email*: marcia_freirep@yahoo.com.br

^{2,3} Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil.

RESUMO

A pesca artesanal, além de ser de subsistência, pode ser uma atividade comercial, cujos peixes são os produtos comercializados e, os pescadores representam a principal mão de obra na cadeia produtiva. Diante desse cenário, a presente pesquisa objetivou descrever a cadeia produtiva dos peixes nas praias de Tamandaré e do Batoque, no litoral nordeste do Brasil. Durante os meses de janeiro a outubro de 2013, foram coletadas informações com 75 pescadores, três comerciantes locais e quatro intermediários na cadeia produtiva do pescado sobre o comércio dos peixes marinhos. Dentre os peixes comerciais para fins alimentícios foram registrados 165 táxons, em Tamandaré e 164, no Batoque, dos quais alguns encontram-se nas listas internacional e nacional de espécies ameaçadas de extinção. Verificamos que não existe correlação entre as espécies com maior valor comercial e o seus respectivos estados de conservação. As informações sobre o processo de comercialização dos peixes contribuem para a discussão e a implementação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da pesca artesanal, bem como para a implementação de medidas conservacionistas.

Palavras-chave: etnoictiologia; pesca comercial; comunidades pesqueiras.

INTRODUÇÃO

A pesca comercial é categorizada como artesanal e industrial, porém com conceitos diferentes em cada país (JOHNSON, 2005; GARCIA, 2009). No Brasil, de acordo com a legislação, a pesca artesanal compreende a atividade comercial praticada diretamente pelo pescador profissional, seja de forma autônoma ou em regime de economia familiar, através de meios de produção próprios ou mediante contrato de parceria (BRASIL, 2009). Essa atividade está inserida em um sistema de mercado, em que os peixes são os produtos comercializados, e os pescadores, a principal mão de obra na cadeia produtiva.

A pesca artesanal é responsável por 90% dos empregos relacionados à atividade pesqueira no mundo e por quase um quarto da produção pesqueira mundial (FAO, 2005). As pescarias marinhas são muito importantes para a economia e o bem-estar das comunidades litorâneas, pois proporcionam segurança alimentar, promovem oportunidades de emprego, de renda, de subsistência e fazem parte da identidade cultural (FAO, 2007). No Brasil, a pesca artesanal é exercida por 957 mil pescadores, que trabalham na captura dos peixes e frutos do mar, no beneficiamento e na comercialização do pescado, fornecendo o sustento de muitas famílias e gerando renda para o país (MPA/BRASIL, 2010).

Porém, em nível mundial, tem-se observado, desde a década de 1970, uma crise no setor pesqueiro, ocasionada pela redução dos estoques dos organismos pescados (CALDASSO, 2008; FAO, 2012). O declínio da produção pesqueira está relacionado à pesca ilegal, à sobreexploração dos recursos (ROSA e MENEZES, 1996), à poluição dos mares, à destruição de habitats, como manguezais, recifes e vegetação aquática (NORSE, 1993; LOTZE *et al.*, 2006) ou, ainda, indiretamente às mudanças climáticas, dentre outros fatores (JACKSON *et al.*, 2001), que ameaçam o futuro da atividade pesqueira. Aproximadamente 75% das espécies de peixes, com valor comercial estão sobreexploradas e algumas estão ameaçadas de extinção. Pelo menos, 60% dos estoques pesqueiros mundiais encontra-se totalmente explorado (FAO, 2014). É necessário, portanto, compreender as relações socioambientais envolvidas na exploração dos peixes, para subsidiar a elaboração de medidas que auxiliem na conservação da ictiofauna (CLAUZET *et al.*, 2005; SILVANO e VALBO-JORGENSEN., 2008; SILVANO e BEGOSSI, 2012) e na sustentabilidade da pesca (JOHANNES e MACFARLANE, 1991; JOHANNES *et al.*, 2000; BEGOSSI, 2010).

Os estudos sobre a comercialização do pescado oriunda da pesca artesanal são escassos no Brasil (GIULIETTI *et al.*, 1999; SANTOS, 2005; VIANNA, 2009; RAPOZO, 2011), principalmente devido às dificuldades para se coletar informações sobre a produção pesqueira. Nesse contexto, os estudos sobre o conhecimento ecológico dos pescadores são

importantes, pois eles podem subsidiar a gestão dos recursos, já que existem poucos dados biológicos e estatísticos sobre os desembarques pesqueiros (JOHANNES, 1998; SILVANO e BEGOSSI, 2005; GERHARDINGER *et al.*, 2009). Além disso, os pescadores artesanais e as pessoas envolvidas no processo da atividade pesqueira podem perceber impactos referentes à sobrepesca que talvez passem despercebidos por autoridades e pesquisadores (JOHANNES *et al.*, 2000).

A presente pesquisa, realizada em duas comunidades pesqueiras do nordeste do Brasil, objetivou compreender a relação entre a comercialização e a conservação de peixes marinhos oriundos da pesca artesanal. Para isso, foram feitos os seguintes questionamentos: 1) Quais os peixes comercializados? 2) Qual o estado de conservação das espécies comercializadas? 3) Quais as etapas da cadeia produtiva do pescado?

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

A pesquisa foi realizada nas praias de Tamandaré, no Estado de Pernambuco (PE), e do Batoque, no Estado do Ceará (CE), no litoral nordeste do Brasil (Figura 1).

A praia de Tamandaré localiza-se no município de Tamandaré, caracterizado como um dos principais destinos turísticos da região Nordeste, com infraestrutura para atender aos nativos e aos turistas e oferecer diferentes atividades empregatícias. Em Tamandaré, os recifes caracterizam a paisagem marítima e exercem grande influência na atividade pesqueira (MAIDA e FERREIRA, 1997).

A praia do Batoque, no município de Aquiraz, encontra-se isolada de outras localidades. Embora o município se destaque no Estado do Ceará por ter vários empreendimentos turísticos, como resorts e parques aquáticos. No Batoque, existe uma pequena vila de pescadores, com poucos estabelecimentos comerciais e poucas oportunidades de emprego. A praia é caracterizada pela ausência de recifes, pelas ondas que quebram com muita força na praia e pela grande declividade do relevo marinho.

Diferentes categorias de Unidades de Conservação (UC), caracterizadas de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Brasil, 2000), estão inseridas nessas localidades. Em Tamandaré, existe um mosaico de três UCs: a Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais (APACC), a APA Estadual de Guadalupe e o

Parque Natural Municipal do Forte de Tamandaré. O Batoque, desde 2003, é uma UC categorizada como Reserva Extrativista (RESEX).

Nas duas áreas pesquisadas, as realidades ambientais, relacionadas principalmente ao relevo marinho e a aspectos sociais, no que se referem às oportunidades de emprego, à influência do turismo e à infraestrutura local, são muito diferentes. Tudo isso proporciona informações importantes para a compreensão e a caracterização dos aspectos relacionados à comercialização de peixes provenientes da pesca artesanal.

Coleta e análise de dados

Durante o período de janeiro a outubro de 2013, foram realizadas entrevistas, através de formulários estruturados, semiestruturados e complementados por entrevistas livres (HUNTINGTON, 2000), com 75 pescadores, três comerciantes locais e quatro *atravessadores* (pessoas intermediárias no processo de comercialização). Foram coletadas informações sobre os peixes comercializados, as etapas da cadeia produtiva do pescado, o valor monetário dos peixes e a renda média mensal dos pescadores com a pesca.

Antes de cada entrevista, foram explicados o objetivo e a natureza do estudo e solicitada a participação dos entrevistados, com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A pesquisa foi autorizada pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (nº 35491-1) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE 05757512.5.0000.5208).

Os peixes comercializados citados pelos entrevistados foram identificados, *a posteriori*, a partir do banco de dados do Projeto de Estatística Pesqueira (ESTATPESCA), do FishBase (www.fishbase.org), do Instituto Recifes Costeiros e de pesquisas sobre a ictiofauna do Nordeste do Brasil (LESSA e NÓBREGA, 2000; MARQUES, 1995; ARAÚJO *et al.* 2004; PINTO *et al.*, 2013). Para confirmar se as espécies científicas correspondiam aos nomes comuns e às características dos peixes citados pelos pescadores, foram-lhes apresentadas ilustrações e fotografias de exemplares para que eles pudessem fazer a identificação, como proposto por (LOPES *et al.*, 2010).

Foram registrados os valores monetários das principais espécies de peixes comercializadas em cada comunidade e verificado o estado de conservação de acordo com a lista das espécies ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) e com a lista vermelha das espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente brasileiro.

Para verificar a relação entre o valor comercial das espécies e o estado de conservação de acordo com as listas da IUCN e do MMA foi realizada a análise de correlação de Pearson, através do software Primer 6.0. A partir da abordagem sistêmica (BERTALANFFY, 1977; CHECKLAND, 1981), a cadeia produtiva dos peixes foi analisada como um sistema formado por um conjunto de elementos interligados, iniciando-se com a captura dos peixes pelos pescadores e finalizando-se com a venda final do produto pelos comerciantes.

RESULTADOS

Peixes comercializados e estado de conservação

Foram registrados 165 táxons de peixes comerciais para fins alimentícios em Tamandaré e 164 peixes no Batoque (Tabela 1), a partir das citações de 36 e de 39 pescadores de cada localidade, respectivamente. Ao todo, foram registrados 195 táxons de peixes, agrupados em 48 famílias. A família Carangidae foi a mais representativa nas duas localidades, com 10% do total das 195 espécies, seguida das famílias Haemulidae, Scombridae, Serranidae e Lutjanidae, que representaram cada uma 5% do total, e das famílias Sciaenidae e Carcharhinidae, com 4%. Juntas, essas famílias representaram 38% do total das espécies comerciais registradas em Tamandaré e no Batoque.

De acordo com os entrevistados, os peixes mais caros são considerados os mais saborosos e são chamados peixes “de primeira” (1^a); os mais baratos e menos saborosos são considerados “de segunda” (2^a) e “de terceira” (3^a). Esse tipo de classificação variou nas duas localidades pesquisadas, refletindo, conseqüentemente, na diferença de preço dos peixes em Tamandaré e no Batoque. Geralmente, o valor dos peixes, em Tamandaré, é de R\$ 5,00/Kg para os peixes “de primeira” e de R\$ 4,00/Kg para os “de segunda”. Os peixes “de terceira” são negociáveis ou doados para os *carregadores*, amigos ou familiares, e não ultrapassam o valor de R\$ 4,00 /Kg. No Batoque, os peixes “de primeira” são vendidos por R\$ 10,00/Kg a R\$ 15,00/kg; os “de segunda”, por R\$ 6,00/Kg a R\$ 8,00/Kg.

Foi observado que o preço dos peixes aumenta ao longo da cadeia produtiva, em decorrência do maior número de pessoas envolvidas e dos gastos com bens e insumos para o desenvolvimento da atividade pesqueira e para o beneficiamento do pescado. Em Tamandaré, por exemplo, durante a alta estação (dezembro a março), em que a atividade turística é intensa na região, o *dourado* (*Coryphaena* spp.) é inicialmente vendido pelo pescador ao dono do

barco por R\$5,00/Kg. O dono do barco vende ao atravessador ou ao peixeiro por R\$10,00/Kg. O comerciante local, dono de um restaurante, compra o quilo de dourado do peixeiro por R\$18,00. Por fim, o consumidor paga pelo quilo desse peixe cerca de R\$ 25,00.

Dentre as espécies de peixes comercializadas em ambas as localidades, verificou-se de acordo com a IUCN que duas estão em perigo, 11 estão vulneráveis e 12 estão ameaçadas. No Brasil, uma das espécies (*Thunnus thynnus*) registradas em Tamandaré encontra-se criticamente ameaçada, nove espécies registradas estão vulneráveis e três em perigo, de acordo com a na última lista das espécies ameaçadas de extinção (MMA/Brasil, 2014). Verificamos que o valor das espécies comercializadas pelos pescadores não depende linearmente do seu estado de conservação ($\rho=0$). Porém, observamos que o valor comercial dos peixes aumenta progressivamente ao longo da cadeia alimentar.

Cadeia produtiva de peixes

Foi observado que a cadeia produtiva que envolve os peixes, em Tamandaré (Figura 2) e no Batoque (Figura 3), divide-se basicamente em seis etapas: 1) O investimento de bens e insumos feito pelo dono do barco; 2) A captura dos peixes feita pelos pescadores; 3) O desembarque do pescado; 4) A doação dos peixes sem valor comercial para familiares e amigos e a entrega dos peixes com valor comercial para o dono da embarcação; 5) A venda dos peixes, realizada pelo dono do barco, aos *atravessadores*; 6) A comercialização dos peixes no comércio local.

A primeira parte da cadeia produtiva da pesca artesanal, nas praias de Tamandaré e do Batoque, envolve o suprimento de bens, como a aquisição de embarcações, de motores ou de velas de pano, de petrechos de pesca - redes, anzóis, linhas, viveiros etc., e de insumos básicos - gelo, combustível e alimentos para os pescadores, durante o tempo da expedição de pesca. Em Tamandaré, os homens que auxiliam no desembarque do pescado são denominados de *carregadores* e geralmente não são pescadores. No Batoque, os homens que ajudam a colocar a embarcação no mar e depois colocá-la na praia são chamados de *botadores* e, em sua maioria, são pescadores.

A segunda etapa corresponde à captura dos peixes pelos pescadores. O tempo de trabalho e o local da pescaria dependem de fatores técnicos, como tipo de embarcação e petrechos de pesca utilizados; fatores sociais e econômicos, como número de tripulantes, quantidade de gelo e combustível disponível, caso a embarcação seja motorizada; fatores ambientais, como vento, chuva, turbidez da água e disponibilidade de peixes.

Dentre os bens e insumos adquiridos, as embarcações se destacam por exercer maior influência na realização da pesca. De acordo com a pesquisa, foi registrada a existência de 17 embarcações na praia de Tamandaré; sete barcos grandes, com 06 a 09 metros, com propulsão motorizada e com capacidade para até cinco tripulantes; 10 embarcações pequenas de 02 metros, com propulsão a remo e com capacidade máxima de três tripulantes. Na praia do Batoque, existem 26 embarcações com propulsão a vela, e apenas uma com propulsão a remo. Embora as embarcações utilizadas nas duas localidades sejam diferentes, as menores são usadas para pescarias, denominadas de “ida e vinda”, em locais com até 15 metros de profundidade; com as embarcações maiores, os pescadores pescam em locais com mais de 20 metros de profundidade e as viagens duram até nove dias.

Apenas 10 pescadores, dos 29 que estão atualmente em atividade na praia de Tamandaré, possuem embarcação e, dessas, três são barcos a motor. A maioria (65%) dos pescadores trabalha para os donos dos barcos e depende deles para o exercício de sua profissão. Enquanto no Batoque, dos 30 pescadores que estão em atividade, 18 possuem embarcação, ou seja, a maioria (60%) dos pescadores possui autonomia para o exercício de sua profissão; os que não possuem embarcação pescam, geralmente, na embarcação de parentes ou de amigos.

Em Tamandaré, os peixes são vendidos diretamente para os *atravessadores* e comerciantes. No Batoque, por não existirem peixarias, os peixes são comercializados diretamente entre os comerciantes locais e os donos de pequenos restaurantes na praia. Existem três principais peixarias em Tamandaré, localizadas próximas à praia para facilitar o transporte do pescado. Em geral, quando os pescadores chegam à praia (Figura 4a), os peixes são transportados em carroças, carro de mão ou carros, até as peixarias (Figura 4b), onde são separados de acordo com a marcação do pescador que os capturou (Figura 4c). Em seguida, os peixes são pesados e o preço é calculado pelo dono da peixaria (Figura 4d).

Ao final da pescaria no Batoque, quando os pescadores chegam à praia, os *botadores* ajudam a colocar a embarcação em terra (Figura 5a). Os pescadores retiram os peixes maiores que ficam presos nas *pernas do banco de governo* (madeira de apoio do banco utilizado pelo pescador) e os peixes pequenos, guardados dentro do *samburá* (uma cesta feita com cipós) (Figura 5b). Em seguida, os peixes são separados de acordo com a pescaria de cada pescador, ainda na embarcação ou na areia da praia (Figura 5c). O *machante*, pessoa que compra o peixe dos pescadores e vende no comércio local e aos donos dos restaurantes, geralmente está presente no momento do desembarque para negociar o valor dos peixes. O valor do pescado

depende da sua qualidade e de seu peso, o qual, na maioria das vezes, é apenas estimado, sem a necessidade de uma balança. Em alguns casos, os peixes são pesados no galpão dos pescadores (Figura 5d), local onde eles se reúnem e armazenam equipamentos.

Em Tamandaré e no Batoque, o pagamento aos pescadores feito pelo dono da embarcação varia de acordo com o tipo de pescaria realizada. No caso da pescaria com linha e anzol, cada pescador marca o peixe que capturou de uma forma diferente, seja com um corte na nadadeira ou na cabeça. Assim, o pescador recebe, em reais, pela quantidade em quilos, de peixes que capturou. Na pescaria com rede, também denominada de *caçoeira*, não existe marcação dos peixes capturados. O pagamento aos pescadores é dividido por igual, de acordo com as regras impostas pelo dono do barco. O dono do barco paga uma determinada quantia, em reais, a cada pescador da embarcação e depois vende os peixes para o peixeiro.

DISCUSSÃO

Os pescadores entrevistados das praias de Tamandaré e do Batoque demonstraram ter conhecimento sobre a riqueza ictiofaunística, ao citar e identificar vários peixes comerciais. Esses dados são importantes, pois, embora em Tamandaré e no Batoque existam algumas pesquisas sobre a ictiofauna (FERREIRA *et al.*, 1995; FERREIRA e CAVA, 2001; PINTO *et al.*, 2015), porém, as informações ainda são escassas. Nessas duas localidades estão inseridas áreas marinhas protegidas e que precisam de plano de manejo. No entanto, como planejar o manejo dos recursos, com pouco conhecimento sobre a realidade local? Por isso, diversos autores ressaltam que o conhecimento tradicional tem grande importância para o conhecimento sobre os recursos de uma região (BERKES *et al.*, 1995; JOHANNES *et al.*, 2000; SILVANO *et al.*, 2009).

As famílias de peixes comerciais mais representativas, do ponto de vista de riqueza de espécies, foram comuns nas duas comunidades. Esses dados corroboram com o que foi verificado no litoral nordeste do Brasil, onde as famílias com maior representatividade na pesca são Ariidae, Carangidae, Clupeidae, Haemulidae, Lutjanidae, Mugilidae, Scianidae e Scombridae (LESSA e NÓBREGA, 2000; MPA/BRASIL, 2012).

Atualmente no Brasil, existe uma grande discussão com relação a lista das espécies de peixes e invertebrados aquáticos, pois em 2014, foi publicada a Portaria nº445, contendo uma nova relação de espécies ameaçadas, já que a última lista data do ano de 2004. Porém, após vários debates entre as entidades ligadas ao setor pesqueiro industrial, principalmente da

região Sudeste do país, os órgãos ambientais e os pesquisadores, essa lista está suspensa. Houve ainda o conflito de competências sobre a conservação e o manejo de recursos pesqueiros entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), que acarretou a suspensão da lista. Portanto, a lista que ainda está em uso é a de 2004, publicada pela Instrução Normativa nº52. Porém, acreditamos que a lista de 2014 represente melhor o estado de conservação das espécies de peixes, tendo em vista o trabalho de mais de 1.383 especialistas sobre peixes e invertebrados aquáticos. Atualmente, o Ministério da Pesca e Aquicultura foi extinto por reforma ministerial da presidência da República. Assim, os assuntos relacionados à pesca passaram a fazer parte do Ministério da Agricultura (MAPA).

Dentre as famílias mais representativas da presente pesquisa, Carcharhinidae merece atenção conservacionista, pois a maioria das espécies de tubarões estão classificadas como vulneráveis pela IUCN e constam na Lista Nacional das espécies ameaçadas (MMA/BRASIL, 2014). Os tubarões são particularmente vulneráveis à sobreexploração por causa de suas características biológicas de maturação tardia, da longa duração e de poucas crias (LACK e SANT, 2011).

A captura dos peixes, para sua posterior comercialização, compreende apenas uma das etapas da cadeia produtiva caracterizada pelos entrevistados das áreas pesquisadas. Em geral, o início da cadeia produtiva de pescados caracteriza-se pela extração de organismos aquáticos do seu ambiente natural (GIULIETTI *et al.*, 1999). Essa etapa envolve fatores de produção e insumos necessários ao desenvolvimento da atividade, como motores, embarcações, apetrechos de pesca, equipamentos, combustível, redes, gelo, energia e transporte (SANTOS, 2005; RAPOZO, 2011). Tanto em Tamandaré como no Batoque, após a coleta dos peixes realizada pelos pescadores, os atravessadores assumem papel importante na cadeia produtiva. Eles realizam a função de beneficiar e congelar os peixes, e vendê-los para os atacadistas, que procuram conservar grandes quantidades em frigoríficos (SANTOS, 2005; VIANNA, 2009).

A última etapa da cadeia produtiva do pescado, verificada nas áreas das pesquisas, também é comum em outras localidades (GIULIETTI *et al.*, 1999; DALLA'ACQUA, 2003; SANTOS, 2005; VIANNA, 2009). Nessa etapa é realizada a distribuição do pescado pelos pescadores, donos de embarcações e, em alguns casos, pelos seus familiares, nos pequenos comércios, nos supermercados, nas feiras e nas peixarias. Finalmente, a cadeia produtiva é encerrada com o consumidor, que adquire o pescado para o consumo (SANTOS, 2005; VIANNA, 2009; RAPOZO, 2011).

Embora a cadeia produtiva seja semelhante nas áreas pesquisadas, o preço do pescado em Tamandaré foi diferente do observado no Batoque. Diversos fatores socioeconômicos e ambientais influenciam no processo da cadeia produtiva (SANTOS, 2005; RAPOZO, 2011) e, conseqüentemente, no valor do peixe e na renda dos pescadores. Dentre esses fatores, são preponderantes aqueles relacionados aos bens e insumos, à demanda comercial e à cultura local (LOPES *et al.*, 2009). A sazonalidade das condições ambientais e da demanda pelo produto pesqueiro também acarretam a irregularidade na renda dos pescadores (FUZETTI e CORRÊA, 2009). Nas áreas pesquisadas, principalmente em Tamandaré, durante a alta estação (entre os meses de dezembro a março), quando a atividade turística se intensifica e acarreta o aumento da demanda pelo pescado. No litoral sudeste do Brasil, os pescadores também ressaltam essa variação, por consequência da disponibilidade de pescado e do turismo (CLAUZET *et al.*, 2005; FUZETTI e CORRÊA, 2009).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesca artesanal representa a principal atividade econômica das localidades estudadas, já que envolve muitas pessoas na cadeia produtiva do pescado, garantindo, conseqüentemente, emprego e renda. Embora as etapas sejam semelhantes, a cadeia produtiva sofre influência de vários fatores sociais e ambientais locais, fazendo com que a maneira como o processo é desenvolvido e os resultados obtidos sejam diferentes.

Os peixes comercializados para fins alimentícios são de grande importância para o desenvolvimento da pesca artesanal. Porém, algumas espécies estão ameaçadas de extinção, sendo que o principal impacto nos estoques pesqueiros deve-se à sobrepesca. Ao correlacionarmos o valor comercial dos peixes vendidos pelos pescadores e o estado de conservação das espécies, verificamos que não há uma correlação linear e que os fatores envolvidos no processo de comercialização são decorrentes principalmente da cadeia produtiva do pescado, cujo o valor comercial dos peixes aumenta gradativamente ao longo da cadeia alimentar. Assim, para que medidas de conservação sejam propostas é necessário compreender a complexidade dos fatores que influenciam a cadeia alimentar e como o consumidor tem papel decisivo na exploração dos estoques pesqueiros.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. E.; TEIXEIRA, J. M. C.; OLIVEIRA, A. M. E. **Peixes estuarinos do Nordeste Brasileiro: Guia ilustrado**. Fortaleza: Edições UFC, 2004. 260.
- BEGOSI, A. Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. **Maritime Studies**, v. 9, p. 7-31, 2010.
- BERKES, F.; FOLKE, C.; GADGIL, M. Traditional ecological knowledge, biodiversity, resilience and sustainability. In: PERRINGS, C. A.; MÄLER, K. G., *et al* (Ed.). **Biodiversity Conservation**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1995. p.281-299.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1977.
- BRASIL. **LEI Nº 11.959, DE 29 DE JUNHO DE 2009**. Brasília: Brasil 2009.
- _____. **Decreto nº 8.166 de 23 de Dezembro 2013. Regulamenta a Lei nº 12.382, de 25 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre o valor do salário mínimo e a sua política de valorização de longo prazo**. Brasília: BRASIL 2013.
- CALDASSO, L. P. **Gestão compartilhada para a pesca artesanal: o caso do Fórum da Lagoa dos Patos - RS**. 2008. 144 MSc Mestrado em Ciências, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CHECKLAND, P. **Systems thinking, systems practice**. Chichester, U.K.: John Wiley & Sons, 1981.
- CLAUZET, M.; RAMIRES, M.; BARELLA, W. Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras no litoral norte de São Paulo, Brasil. **Multiciência** v. 4, p. 1-22, 2005.
- DALLA'ACQUA, C. T. B. **Competitividade e Participação: Cadeias produtivas e a definição dos espaços geoeconômico, global e local**. São Paulo: Annablume, 2003.
- FAO. Increasing the contribution of small-scale fisheries to poverty alleviation and food security. In: FAO (Ed.). **Technical Guidelines for Responsible Fisheries**. Rome, v.10, 2005.
- _____. Small-scale fisheries. Rome, 2007. Disponível em: <
<http://www.fao.org/fishery/topic/424/en> >. Acesso em: 26 September.
- _____. The state of world fisheries and aquaculture. Roma, 2012. Disponível em: <
<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm> >.
- FERREIRA, B. P.; CAVA, F. Ictiofauna marinha da APA Costa dos Corais: lista de espécies através de levantamento da pesca e observações subaquáticas. **Bol. Técn. Cient. 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. **Bol. Tec. Cient. CEPENE, Tamandaré** v. 3, p. 211-230, 1995.
- FUZETTI, L.; CORRÊA, M. F. M. Perfil e Renda dos Pescadores Artesanais e das Vilas da Ilha do Mel, Paraná - Brasil. **Boletim Instituto de Pesca, São Paulo**, v. 35, n. 4, p. 609 - 621, 2009.
- GARCIA, S. M. Glossary. In: COCHRANE, K. A. S. M. G. (Ed.). **A fishery managers' handbook**. : FAO and Wiley-Blackwell, 2009. p.473-505.
- GERHARDINGER, L. C. et al. Fishers resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara* (Serranidae) conservation in Brazil. **Neotrop. Ichth**, v. 7, p. 93-102, 2009.
- GIULIETTI, N. et al. **Cadeia Produtiva do Pescado**. São Paulo: Instituto de Pesca - Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1999. 55.
- HUNTINGTON, H. P. Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. **Ecological Applications, New York**, v. 10, n. 5, p. 1270-1274, 2000.

- MMA/BRASIL. **Instrução normativa nº 5, de 21 de maio de 2004. Anexo ii lista nacional das espécies de invertebrados aquáticos e peixes sobreexploradas ou ameaçadas de sobreexploração.** IBAMA. Brasília: Brasil 2004.
- JACKSON, J. B. C. et al. Historical Overfishing and the Recent Collapse of Coastal Ecosystems. **SCIENCE** v. 293 n. 27 2001.
- JOHANNES, R. E. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. **Trends Ecol. Evol. London**, v. 13, p. 243-246, 1998.
- JOHANNES, R. E.; M.M.R., F.; HAMILTON, R. J. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. **Fish and Fisheries**, v. 1, p. 257-271, 2000.
- JOHANNES, R. E.; MACFARLANE, J. W. **Traditional fishing in the Torres Strait Islands.** Tasmania, Australia: CSIRO Division of Fisheries, 1991.
- JOHNSON, J. Fisheries and Aquaculture topics. Small-scale and artisanal fisheries. Topics Fact Sheets. In: (Ed.). **FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]**. Rome, 2005.
- LACK, M.; SANT, G. **The Future of Sharks: A Review of Action and Inaction.** TRAFFIC International and the Pew Environment Group, 2011.
- LESSA, R.; NÓBREGA, M. F. **Programa REVIZEE/SCORE-NE-Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste.** Recife: UFRPE - DIMAR, 2000. 128.
- LOPES, P. F. M.; GIANELLI, A.; BEGOSSI, A. Artisanal commercial fisheries: at the Southern Coast of São Paulo State, Brazil: ecological, social and economic structures. **Interciencia (Caracas)**, v. 34, p. 536-542, 2009.
- LOPES, P. F. M.; SILVANO, R.; BEGOSSI, A. Da Biologia a Etnobiologia - Taxonomia e etnotaxonomia, ecologia e etnoecologia. In: ALVES, R. R. A.; SOUTO, W. M. S., et al (Ed.). **A Etnozoologia no Brasil: importância, status atual e perspectivas.** Recife: NUPPEA, 2010. p.69-94.
- LOTZE, H. K. et al. Depletion, Degradation, and Recovery Potential of Estuaries and Coastal Seas. **SCIENCE**, v. 312, 2006.
- MAIDA, M.; FERREIRA, B. Coral reefs of Brazil: An overview. **Proc 8th Int Coral Reef Sym**, v. 1, p. 263-274, 1997.
- MARQUES, J. G. W. **Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco.** São Paulo: NUPAUB/USP, 1995.
- MONTELLA, M. **Economia, administração contemporânea e engenharia de produção: um estudo da firma.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.
- MOURÃO, K. R. M. et al. Sistema de produção pesqueira pescada amarela - *Cynoscion acoupa* Lacépède (1802): Um estudo de caso no litoral nordeste do Pará – Brasil. **B. Inst. Pesca, São Paulo**, v. 35, n. 3, p. 497 - 511, 2009.
- MPA/BRASIL. Pesca artesanal. Brasília, 2010. Disponível em: <
<http://www.mpa.gov.br/#pesca/pesca-artesanal> >.
- _____. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010.** Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura, 2012.
- NORSE, E. A. **Global marine biological diversity. A strategy for building conservation into decision making.** Washington: Center for Marine Conservation, Island Press, 1993.
- PINTO, M. F.; MOURÃO, J. S.; ALVES, R. R. N. Ethnotaxonomical considerations and usage of ichthyofauna in a fishing community in ceara state, Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 9, 2013.
- RAPOZO, P. A renda da água: Trabalhadores da pesca e as redes de comercialização na Amazônia brasileira. **REDD – Revista Espaço de Diálogo e Desconexão, Araraquara**, v. 4, n. 1, 2011.

- ROSA, R. R.; MENEZES, N. A. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actionopterygii) ameaçadas no Brasil. **Revta bras. Zool**, v. 13, n. 3, p. 647-667, 1996.
- SANTOS, M. A. S. D. A cadeia produtiva da pesca artesanal no Estado do Pará: Estudo de Caso no nordeste paraense. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento, Belém**, v. 1, n. 1, p. 61-81, 2005.
- SILVANO, R. A. M.; BEGOSSI, A. Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). **Journal of Ethnobiology**, v. 22 n. 2, p. 285-306, 2002.
- _____. Local knowlegde on a cosmopolitan fish: ethnoecology of Pomatomus saltatrix in Brazil and Australia. **Fisheries Research**, v. 71, p. 43-59, 2005.
- _____. Fishermen s local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management. **Neotropical Ichthyology (Imp)**, v. 10, p. 133-147, 2012.
- SILVANO, R. A. M.; GASALLA, M. A.; SOUZA, S. P. Applications of Fisher´s Local Ecological Knowledge to Better Understand and Manage Tropical Fisheries. In: LOPES, P. F. e BEGOSSI, A. (Ed.). **Current Trends in Human Ecology**. Newcastle: Cambridge Scholars Pub, 2009
- SILVANO, R. A. M.; VALBO-JORGENSEN. Beyond fisherme´s tales: contributions of fisher´s local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. **Environ. Dev. Sustain**, v. 10, p. 657-675, 2008.
- VIANNA, M. O. **Diagnóstico da cadeia produtiva da pesca marítima no Estado do Rio de Janeiro: relatório de Pesquisa**. Rio de Janeiro: FAERJ: SEBRAE-RJ, 2009.

Tabela 1 - Lista dos peixes comerciais registrados em Tamandaré e no Batoque, Brasil e, seus respectivos estados de conservação de acordo com as listas de espécies ameaçadas da IUCN e MMA.

Nomes populares		Nomes científicos	Família	IUCN MMA
Tamandaré	Batoque			
Caraúna		<i>Acanthurus bahianus</i> Castelnau, 1855	Acanthuridae	LC
Caraúna-azul		<i>Acanthurus coeruleus</i> Bloch & Schneider, 1801	Acanthuridae	LC
Caraúna-preta	Lanceta	<i>Acanthurus chirurgus</i> (Bloch, 1787)	Acanthuridae	LC
Ubarana	Ubarana	<i>Albula vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	Albulidae	NT
Ubarana-boca-de-rato	Jutubarana; Tijubarana; Gitubarana	<i>Albula nemoptera</i> (Fowler, 1911)	Albulidae	DD
Cangulo-amarelo; Cangulo-verdadeiro; cangulo-do-papo-amarelo; Cangulo-papo-louro; Cangulo-azul	Cangulo-amarelo; Cangulo-verdadeiro; cangulo-do-papo-amarelo; Cangulo-papo-louro; Cangulo-azul	<i>Balistes vetula</i> Linnaeus, 1758	Balistidae	NT
Cangulo-fernando; Cangulo-fernandi; cangulo-branco; Cangulo-papo-branco; Cangulo-patriota	Cangulo-fernando; Cangulo-fernandi; Cangulo-branco; Cangulo-papo-branco	<i>Balistes capriscus</i> Gmelin, 1789	Balistidae	VU
Cangulo-mané-do-arroio; Cangulo-mané-de-arroz; Cangulo-preto; Cangulo-guiné	Cangulo-guerra-de-garoupa; Cangulo-rabo-de-garoupa; Cangulo-garoupa; Cangulo-preto	<i>Canthidermis sufflamen</i> (Mitchill, 1815)	Balistidae	LC
Cangulo-mané-do-arroio; Cangulo-mané-de-arroz; Cangulo-preto; Cangulo-guiné	Cangulo-guerra-de-garoupa; Cangulo-rabo-de-garoupa; Cangulo-garoupa; Cangulo-preto	<i>Melichthys niger</i> (Bloch, 1786)	Balistidae	LC
	Zambaia-azul; Agulha-torta	<i>Strongylura marina</i> (Walbaum, 1792)	Belonidae	LC
	Zambaia-cachorro	<i>Platybelone argalus argalus</i> (Lesueur, 1821)	Belonidae	NE
	Zambaia-do-alto; Zambaia-fino; Zambaia-largo; Zambaia-sardinhado	<i>Ablennes hians</i> (Valenciennes, 1846)	Belonidae	LC
	Zambaia-rolíço	<i>Tylosurus crocodilus</i> (Péron & Lesueur, 1821)	Belonidae	LC
	Zambaia-rolíço	<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)	Belonidae	LC
Arabaiana; Gurubatã; Guiubatã; Peixe-rei	Arabaiana; Guaxum; Guaxumba	<i>Elagatis bipinnulata</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	Carangidae	LC
Arabaiana-amarela; Arabaiana-preta	Arabaiana-pintada	<i>Seriola lalandi</i> Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1833	Carangidae	LC
Arabaiana-chata	Pitagol; Pitangola; Garajuba-ferrero	<i>Seriola rivoliana</i> Valenciennes, 1833	Carangidae	LC
Arabaiana-rolíça; Arabaiana-branca		<i>Seriola fasciata</i> (Bloch, 1793)	Carangidae	LC
Capitão-garajuba		<i>Caranx</i> sp.	Carangidae	

Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)	Carangidae	LC
Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	Carangidae	LC
	Galo-da-costa	<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	Carangidae	LC
	Galo-da-costa	<i>Selene brownii</i> (Cuvier, 1816)	Carangidae	LC
Garacimbora; Aracimbora; Garachimbora; Guachimbora	Garacimbora; Aracimbora; Garachimbora; Guachimbora; Xaréu-cavala	<i>Caranx latus</i> Agassiz, 1831	Carangidae	LC
Guarassuma; garassuma; Chincharro; Xerelete	Chinchá; Chincharro	<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)	Carangidae	LC
	Ferreiro; Garajuba-preta	<i>Caranx lugubris</i> Poey, 1860	Carangidae	LC
Olhete; Arabaiana-cachorro		<i>Seriola dumerili</i> (Risso, 1810)	Carangidae	LC
Pampo	Pampo	<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896	Carangidae	LC
	Pampo; Carabebeu; Garabebeu	<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	Carangidae	LC
Pampo; Piraroba	Pampo	<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	Carangidae	LC
Pelombeta; Pilombeta; Palombeta	Pelombeta; Pilombeta; Palombeta	<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	Carangidae	LC
Tibiro; Timbiro	Tibiro; Timbiro	<i>Oligoplites palometa</i> (Cuvier, 1832)	Carangidae	LC
Tibiro; Timbiro	Tibiro; Timbiro	<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)	Carangidae	LC
Tibiro; Timbiro	Tibiro; Timbiro	<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Carangidae	LC
Xaréu preto; Garajuba-branca	Garajuba-branca	<i>Caranx ruber</i> (Bloch, 1793)	Carangidae	LC
Xaréu-amarelo	Garajuba-amarela	<i>Caranx bartholomaei</i> Cuvier, 1833	Carangidae	LC
Xaréu-branco	Xaréu; Xerelete	<i>Caranx hippos</i> (Linnaeus, 1766)	Carangidae	LC
Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação- flamengo	<i>Carcharhinus falciformis</i> (Müller & Henle, 1839)	Carcharhinidae	NT
Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação- flamengo	<i>Carcharhinus limbatus</i> (Müller & Henle, 1839)	Carcharhinidae	NT
Cação-cabeça-chata; Tubarão- cabeça-chata		<i>Carcharhinus leucas</i> (Müller & Henle, 1839)	Carcharhinidae	NT
Cação-lombo-preto	Cação-lombo-preto	<i>Carcharhinus</i> spp.	Carcharhinidae	
Cação-pintadinho; cação-pintado;	Cação-pintadinho; cação-pintado;	<i>Galeocerdo cuvier</i> (Péron & Lesueur, 1822)	Carcharhinidae	NT

jaguara; cação-tigre; tubarão-tigre	jaguara; cação-tigre; tubarão-tigre				
Cação-verga-de-ouro	Cação-verga-de-ouro	<i>Rhizoprionodon lalandii</i> (Müller & Henle, 1839)	Carcharhinidae	DD	
Cação-verga-de-ouro	Cação-verga-de-ouro	<i>Rhizoprionodon porosus</i> (Poey, 1861)	Carcharhinidae	LC	
	Cação fi-d'água; Cação-fidalgo	<i>Carcharhinus obscurus</i> (Lesueur, 1818)	Carcharhinidae	VU	EN
	Cação-rabo-seco	<i>Rhizoprionodon</i> spp.	Carcharhinidae		
	Tubarão-papa-terra	<i>Negaprion brevirostris</i> (Poey, 1868)	Carcharhinidae	NT	
Camurim-açu; Camurim-corcundo; Camurim-preto	Camurim-preto	<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	Centropomidae	LC	
Camurim-branco; Camurim-impim; Camurim-tábua	Camurim-suvela; Camurim-gaia	<i>Centropomus pectinatus</i> Poey, 1860	Centropomidae	LC	
	Camurim-amarelo	<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	Centropomidae	LC	
	Camurim-branco	<i>Centropomus ensiferus</i> Poey, 1860	Centropomidae	LC	
Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado	Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado	<i>Chaetodon ocellatus</i> Bloch, 1787	Chaetodontidae	LC	
		<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	Chaetodontidae	LC	
Sardinha; Sardinha-azul; Sardinha-de-gaia	Sardinha-azul	<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	Clupeidae	LC	
Sardinha-cascuda; Sardinha-casca-grossa	Sardinha-cascuda; Sardinha-casca-grossa	<i>Harengula jaguana</i> Poey, 1865	Clupeidae	LC	
Sardinha-maromba		<i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847	Clupeidae	LC	
Sardinha-rolíça	Sardinha-rolíça	<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	Clupeidae	NE	
Dourado; Dourado-azedinho	Dourado	<i>Coryphaena equiselis</i> Linnaeus, 1758	Coryphaenidae	LC	
Dourado; Dourado-cabeça-de-bolina		<i>Coryphaena hippurus</i> Linnaeus, 1758	Coryphaenidae	LC	
	Avuador-carga-de-palha	<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	Dactylopteridae	LC	
Arraia-branca; Arraia-couro-de-lixia	Arraia-couro-de-lixia; Arraia-verdadeira; Arraia-couro-verde	<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Dasyatidae	DD	
Arraia-de-pedra; Arraia-de-croa	Arraia-de-pedra	<i>Dasyatis</i> sp.	Dasyatidae		
Arraia-mijona	Arraia-bico-de-remo	<i>Dasyatis americana</i> Hildebrand & Schroeder, 1928	Dasyatidae	DD	
	Arraia-do-oião; Arraia-oiuda	<i>Dasyatis marianae</i> Gomes, Rosa & Gadig, 2000	Dasyatidae	DD	
	Arraia-verdadeira; Arraia-couro-verde	<i>Dasyatis</i> sp.	Dasyatidae		
Ubarana-boca-larga		<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1766	Elopidae	LC	
Arenque-amarelo	Arem	<i>Lycengraulis grossidens</i> (Agassiz, 1829)	Engraulidae	LC	
Arenque-boca-larga; Arenque-boca-de-velho	Arem	<i>Lycengraulis batesii</i> (Günther, 1868)	Engraulidae	NE	
Manjuba	Manjuba	<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)	Engraulidae	NE	

Manjuba	Manjuba	<i>Anchoa tricolor</i> (Spix & Agassiz, 1829)	Engraulidae	NE	
Enxada; Parum-branco	Enxada; Parum-branco	<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	Ephippidae	LC	
Garoupa-branca	Garoupa-branca	<i>Epinephelus morio</i> (Valenciennes, 1828)	Epinephelidae	NE	
Peixe-gato; Mané-velho; Garoupa-pintada; Garoupa-preta	Peixe-gato; Garoupa-pintada; Garoupa-preta	<i>Epinephelus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Epinephelidae	LC	
Piraúna-amarela; Piraúna-flor-de-algodão; Piraúna-perua-choca; Piraúna-vermelha; Piraúna-preta	Piraúna-amarela; Piraúna-flor-de-algodão; Piraúna-perua-choca; Piraúna-vermelha	<i>Cephalopholis fulva</i> (Linnaeus, 1758)	Epinephelidae	LC	
Sirigado; Badejo	Sirigado	<i>Mycteroperca venenosa</i> (Linnaeus, 1758)	Epinephelidae	NT	
Sirigado; Badejo	Sirigado	<i>Mycteroperca tigris</i> (Valenciennes, 1833)	Epinephelidae	LC	
Sirigado-bico-fino; Sirigado-masca-fumo	Sirigado-bico-fino	<i>Mycteroperca</i> spp.	Epinephelidae		
Sirigado-boca-de-sino		<i>Mycteroperca interstitialis</i> (Poey, 1860)	Epinephelidae	VU	VU
Sirigado-papuã		<i>Mycteroperca</i> spp.	Epinephelidae		
	Sirigado-preto	<i>Mycteroperca bonaci</i> (Poey, 1860)	Epinephelidae	NT	VU
Avuador-da-pesca; Peixe-avuador-pequeno	Avuador-da-pesca; Peixe-avuador-pequeno	<i>Hirundichthys affinis</i> (Günther, 1866)	Exocoetidae	LC	
Avuador-do-alto; Peixe-avuador-grande	Avuador-do-alto; Peixe-avuador-grande	<i>Exocoetus volitans</i> Linnaeus, 1758	Exocoetidae	LC	
Avuador-holandês		<i>Cypselurus cyanopterus</i> (Valenciennes, 1847)	Exocoetidae	LC	
	Avuador-tainha	<i>Hirundichthys rondeletii</i> (Valenciennes, 1847)	Exocoetidae	LC	
Espada-preta		<i>Gempylus serpens</i> Cuvier, 1829	Gempylidae	LC	
Carapeba	Carapeba	<i>Eugerres brasiliensis</i> (Cuvier, 1830)	Gerreidae	LC	
Carapeba	Carapeba	<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	Gerreidae	LC	
Carapicu	Carapicu	<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	Gerreidae	LC	
Carapicu	Carapicu	<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)	Gerreidae	LC	
Carapicu	Carapicu	<i>Gerres cinereus</i> (Walbaum, 1792)	Gerreidae	LC	
Carapicu	Carapicu	<i>Eucinostomus jonesii</i> (Günther, 1879)	Gerreidae	LC	
Carapicu-açu	Carapicu-açu	<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Gerreidae	LC	
Carapicu-rolíço	Carapicu-rolíço	<i>Eucinostomus havana</i> (Nichols, 1912)	Gerreidae	LC	
Carapitinga; Carapeba	Caratinga; Carapeba	<i>Diapterus auratus</i> Ranzani, 1842	Gerreidae	LC	
Cação-lixia	Cação-lixia	<i>Ginglymostoma cirratum</i> (Bonnaterre, 1788)	Ginglymostomati dae	DD	VU
Arraia-manteiga	Arraia-manteiga	<i>Gymnura micrura</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Gymnuridae	DD	

Biquara	Biquara	<i>Haemulon plumierii</i> (Lacepède, 1801)	Haemulidae	NE	
Cabeça-de-coco; cabeça-dura; Canguito	Cabeça-de-coco; cabeça-dura; Canguito	<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	Haemulidae	LC	
Cavalo-pedrez; Xirão	Cavalo-pedrez	<i>Haemulon macrostomum</i> Günther, 1859	Haemulidae	LC	
Coró-amarelo; Coró-rajado; Coróqui-amarelo	Coró-amarelo; Coró-rajado; Coró-marinheiro; Coróqui-amarelo	<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	Haemulidae	LC	
Coró-branco; Coróqui-branco	Coró-branco	<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	Haemulidae	LC	
Frade; Salema-feiticeira; Salema-freada; Salema-amarela	Frade	<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	Haemulidae	LC	
Xira listradim; xira-amarela	Sapuruna-preta; Xila grande; Xira-amarela	<i>Haemulon squamipinna</i> (Rocha & Rosa, 1999)	Haemulidae	NE	
Xira-rolíça	Xira	<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1830	Haemulidae	LC	
	Golosa	<i>Genyatremus luteus</i> (Bloch, 1795)	Haemulidae	NE	
Agulha-branca	Agulha-helena; Agulha-branca	<i>Hyporhamphus roberti</i> (Valenciennes, 1847)	Hemiramphidae	LC	
Agulha-preta	Agulha-azul; Agulha-preta	<i>Hemiramphus balao</i> Lesueur, 1821	Hemiramphidae	LC	
Agulha-rabo-de-fogo		<i>Hemiramphus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Hemiramphidae	LC	
Mariquita; jaguriçá; Mariquita-verdadeira	Mariquita; jaguriçá; Mariquita-verdadeira	<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	Holocentridae	LC	
Vovozinha	Mariquita-china; Piranema	<i>Myripristis jacobus</i> Cuvier, 1829	Holocentridae	LC	
Agulhão-chato; Agulhão-de-vela	Agulhão-de-vela	<i>Istiophorus albicans</i> (Latreille, 1804)	Istiophoridae	NE	
Agulhão-rolíço; Atum; Agulhão-negro		<i>Kajikia albida</i> (Poey, 1860)	Istiophoridae	VU	VU
Agulhão-rolíço; Atum; Agulhão-negro		<i>Makaira nigricans</i> Lacepède, 1802	Istiophoridae	VU	EN
Batata; Batatoa; Boboa; Bobó-batatão; Bobó-cabeça-seca; Budião-batata; Budião; Budião-rabo-de-forquilha	Batata; Boboa; Budião	<i>Sparisoma axillare</i> (Steindachner, 1878)	Labridae	DD	VU
Batata; Batatoa; Boboa; Bobó-batatão; Bobó-cabeça-seca; Budião-batata; Budião	Batata; Boboa; Budião	<i>Sparisoma radians</i> (Valenciennes, 1840)	Labridae	LC	
Budião-rabo-de-forquilha		<i>Sparisoma amplum</i> (Ranzani, 1841)	Labridae	LC	
	Budião-verde; Bobó-bico-verde	<i>Scarus trispinosus</i> Valenciennes, 1840	Labridae	EN	EN
Budião; Bobó-espinha-verde; Budião-azul; Budião-bico-verde;	Budião	<i>Scarus zelindae</i> Moura, Figueiredo & Sazima, 2001	Labridae	DD	VU

Budião-verde; Bobó-bico-verde					
Budião	Budião	<i>Sparisoma frondosum</i> (Agassiz, 1831)	Labridae	DD	VU
Budião-perua-choca; Budião-papagaio; Papagaio; Bobó-papagaio	Budião-perua-choca; Budião-papagaio; Papagaio; Bobó-papagaio	<i>Bodianus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	Labridae	LC	
Cação-cavala; Tubarão-cavala	Cação-cavala; Tubarão-cavala	<i>Isurus oxyrinchus</i> Rafinesque, 1810	Lamnidae	VU	
Ariaco	Ariaco	<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	Lutjanidae	NE	
Baúna; Vermelha; Dentão; Carapitanga	Baúna; Vermelha; Dentão; Carapitanga	<i>Lutjanus jocu</i> (Bloch & Schneider, 1801)	Lutjanidae	NE	
Cambuba; Caranha	Cambuba; Caranha	<i>Lutjanus alexandrei</i> Moura & Lindeman, 2007	Lutjanidae	NE	
Cioba; Ciquira	Cioba	<i>Lutjanus analis</i> (Cuvier, 1828)	Lutjanidae	VU	
Dentão; Carapitanga	Dentão; Carapitanga	<i>Lutjanus apodus</i>	Lutjanidae	NE	
Guaiúba-amarela; Guaiúba-paiguina	Guaiúba; Guaiúba-ariacó; Guaiúba-rabo-de-forquilha	<i>Ocyurus chrysurus</i> (Bloch, 1791)	Lutjanidae	NE	
Mariquitão; Pargo-Mariquitão	Mariquitão; Pargo-pincel	<i>Etelis oculatus</i> (Valenciennes, 1828)	Lutjanidae	NE	
Pargo-boca-negra		<i>Lutjanus buccanella</i> (Cuvier, 1828)	Lutjanidae	NE	
Pargo-olho-de-vidro	Pargo-vidrado; Pargo-olho-de-vidro	<i>Lutjanus vivanus</i> (Cuvier, 1828)	Lutjanidae	NE	
Pargo-piranga; Pargo-pinanga; Pargo-pininga	Pargo-piranga; Pargo-pinanga; Pargo-pininga	<i>Rhomboplites aurorubens</i> (Cuvier, 1829)	Lutjanidae	NE	
Parguina		<i>Lutjanus</i> spp.	Lutjanidae		
	Pargo-verdadeiro	<i>Lutjanus purpureus</i> (Poey, 1876)	Lutjanidae	NE	VU
Pirá	Pirá	<i>Malacanthus plumieri</i> (Bloch, 1786)	Malacanthidae	LC	
Camurupim	Camurupim; Camurupim-china; Pema	<i>Megalops atlanticus</i> Valenciennes, 1847	Megalopidae	VU	
Arraia-dois-chifres; Arraia-jamanta; Arraia-morcego	Arraia-jamanta; Arraia-morcego	<i>Manta birostris</i> (Walbaum, 1792)	Mobulidae	VU	VU
Cangulo-de-areia; Cangulo-peruá	Cangulo-de-areia; Cangulo-peruá	<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	Monacanthidae	LC	
Cangulo-fóia; Cangulo-folha; Cangulo-seda		<i>Aluterus heudelotii</i> Hollard, 1855	Monacanthidae	LC	
Cangulo-fóia; Cangulo-folha; Cangulo-seda		<i>Aluterus schoepfii</i> (Walbaum, 1792)	Monacanthidae	LC	
	Cangulo-mirim; Cangulo-bicudo; cangulo-pavão	<i>Cantherhines macrocerus</i> (Hollard, 1853)	Monacanthidae	LC	
	Cangulo-mirim; Cangulo-bicudo; cangulo-pavão	<i>Cantherhines pullus</i> (Ranzani, 1842)	Monacanthidae	LC	

	Cangulo-velho	<i>Aluterus monoceros</i> (Linnaeus, 1758)	Monacanthidae	LC
	Cangulo-velho	<i>Aluterus scriptus</i> (Osbeck, 1765)	Monacanthidae	LC
	Cangulo-velho	<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	Monacanthidae	LC
Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Curimã	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Saúna-olho-preto	<i>Mugil</i> spp.	Mugilidae	
Saramonete	Bode; Bode-do-mar	<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	Mullidae	LC
Saramonete-rei		<i>Mulloidichthys martinicus</i> (Cuvier, 1829)	Mullidae	LC
Moréia-pintada	Moréia-pintada	<i>Gymnothorax moringa</i> (Cuvier, 1829)	Muraenidae	LC
Moréia-pintada	Moréia-pintada	<i>Gymnothorax ocellatus</i> Agassiz, 1831	Muraenidae	LC
Moréia-preta	Moréia-preta; moréia-roxa	<i>Gymnothorax miliaris</i> (Kaup, 1856)	Muraenidae	LC
Moréia-preta	Moréia-preta; moréia-roxa	<i>Gymnothorax vicinus</i> (Castelnaud, 1855)	Muraenidae	LC
Moréia-verde	Moréia-verde	<i>Gymnothorax funebris</i> Ranzani, 1839	Muraenidae	LC
Parum-preto; Peixe-vidro; Quebra-pedra	Parum-preto; Peixe-vidro; Jandáia; Quebra-pedra	<i>Pomacanthus arcuatus</i> (Linnaeus, 1758)	Pomacanthidae	LC
	Jandáia; Mocinha; Cará-manissoba; Parum-dourado	<i>Pomacanthus paru</i> (Bloch, 1787)	Pomacanthidae	LC
Enchova; Anchova	Enchova; Anchova	<i>Pomatomus saltatrix</i> (Linnaeus, 1766)	Pomatomidae	VU
Cantante	Olho-de-boi; Oião; Olhão	<i>Priacanthus arenatus</i> Cuvier, 1829	Priacanthidae	LC
Sardinha-berimberim	Sardinha-da-noite	<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	Pristigasteridae	LC
Beijupirá; cação-de-escama	Beijupirá; cação-de-escama	<i>Rachycentron canadum</i> (Linnaeus, 1766)	Rachycentridae	LC
Cação-viola; Viola	Cação-viola; Viola	<i>Rhinobatos percellens</i> (Walbaum, 1792)	Rhinobatidae	NT
Arraia-boca-de-gaveta; arraia-gaveta	Arraia-boca-de-gaveta; arraia-gaveta	<i>Rhinoptera bonasus</i> (Mitchill, 1815)	Rhinopteridae	NT
Coróqui-de-barbela; Pescada-perna-de-moça	Judeu	<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	Sciaenidae	LC
Curuca; Cururuca; Corvina	Curuca; Cururuca; Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	Sciaenidae	LC
Pescada-amarela	Pescada-cutipa; Pescada-ticupa; Pescada-amarela	<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	Sciaenidae	LC
Pescada-bacalhau; Pescada-camuçu; comeocú; Pescada-cangussu; Pescada-muçu; Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	<i>Cynoscion virescens</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	LC
Pescada-branca	Pescada-branca	<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	LC

Pescada-chata		<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	LC	
Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	Pescada-cascuda; Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	<i>Stellifer microps</i> (Steindachner, 1864)	Sciaenidae	LC	
Pescada-de-dente	Pescada-cascuda	<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Sciaenidae	LC	
Pescada-perna-de-moça	Pescada-de-dente	<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	LC	
	Pescada-cascuda	<i>Micropogonias undulatus</i> (Linnaeus, 1766)	Sciaenidae	LC	
		<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	Sciaenidae	LC	
Albacora-branca; Albacora-legítima		<i>Thunnus alalunga</i> (Bonnaterre, 1788)	Scombridae	NT	
Albacora-cachorro; Albacora-preta		<i>Thunnus atlanticus</i> (Lesson, 1831)	Scombridae	LC	
Albacora-de-aba-amarela; Albacora-gaia-amarela; Albacora-amarela		<i>Thunnus obesus</i> (Lowe, 1839)	Scombridae	VU	
Albacora-de-aba-amarela; Albacora-gaia-amarela; Albacora-amarela; Albacora-de-lajo	Albacora-de-lajo	<i>Thunnus albacares</i> (Bonnaterre, 1788)	Scombridae	NE	
Albacora-maguru		<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758)	Scombridae	EN	CR
Atum; Bonito	Atum; Bonito	<i>Auxis rochei</i> (Risso, 1810)	Scombridae	NE	
Atum; Bonito	Atum; Bonito	<i>Auxis thazard</i> (Lacepède, 1800)	Scombridae	LC	
Atum; Bonito	Atum; Bonito	<i>Euthynnus alletteratus</i> (Rafinesque, 1810)	Scombridae	LC	
Atum; Bonito	Atum; Bonito	<i>Katsuwonus pelamis</i> (Linnaeus, 1758)	Scombridae	LC	
Atum; Bonito	Atum; Bonito	<i>Sarda sarda</i> (Bloch, 1793)	Scombridae	LC	
Cavala-branca; cavala-perna-de-moça	Cavala-branca; cavala-perna-de-moça	<i>Scomberomorus cavalla</i> (Cuvier, 1829)	Scombridae	LC	
Cavala-impim; cavala-impinge; cavala-preta	Cavala-impim; cavala-impinge; cavala-preta	<i>Acanthocybium solandri</i> (Cuvier, 1832)	Scombridae	LC	
Cavalinha; Cavalinha-do-sul	Cavalinha; Cavalinha-do-sul	<i>Scomber colias</i> Gmelin, 1789	Scombridae	LC	
Serra	Serra	<i>Scomberomorus regalis</i> (Bloch, 1793)	Scombridae	LC	
Serra-pininga; Serra-pinta-amarela		<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978	Scombridae	LC	
Pena-açu	Pena-bode	<i>Calamus pennatula</i> Guichenot, 1868	Sparidae	LC	
Pena-branca	Pena-branca	<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	Sparidae	LC	
Salema-açu; Sargo	Sargo	<i>Archosargus rhomboidalis</i> (Linnaeus, 1758)	Sparidae	LC	
Sargo	Sargo	<i>Archosargus probatocephalus</i> (Walbaum, 1792)	Sparidae	LC	
Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda	<i>Sphyaena barracuda</i> (Edwards, 1771)	Sphyaenidae	LC	
Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda	<i>Sphyaena guachancho</i> Cuvier, 1829	Sphyaenidae	LC	
Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda	<i>Sphyaena sphyraena</i> (Linnaeus, 1758)	Sphyaenidae	LC	

Cação-de-espeto	Cação-bagre	<i>Squalus cubensis</i> Rivero, 1936	Squalidae	DD
Espada-branca	Espada; Peixe-espada	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	Trichiuridae	LC

Legenda: NE – Not Evaluated; DD – Data Deficient (Deficiente de dados); LC – Least Concern (Pouco preocupante); NT – Near Threatened (Quase ameaçada); VU – Vulnerable (Vulnerável); EN – Endangered (Em perigo); CR – Critically Endangered (Criticamente em perigo).

FIGURAS

Figura 1 - Localização das áreas escolhidas para o estudo sobre a cadeia produtiva de peixes, nas praias de Tamandaré e do Batoque, no litoral nordeste do Brasil.

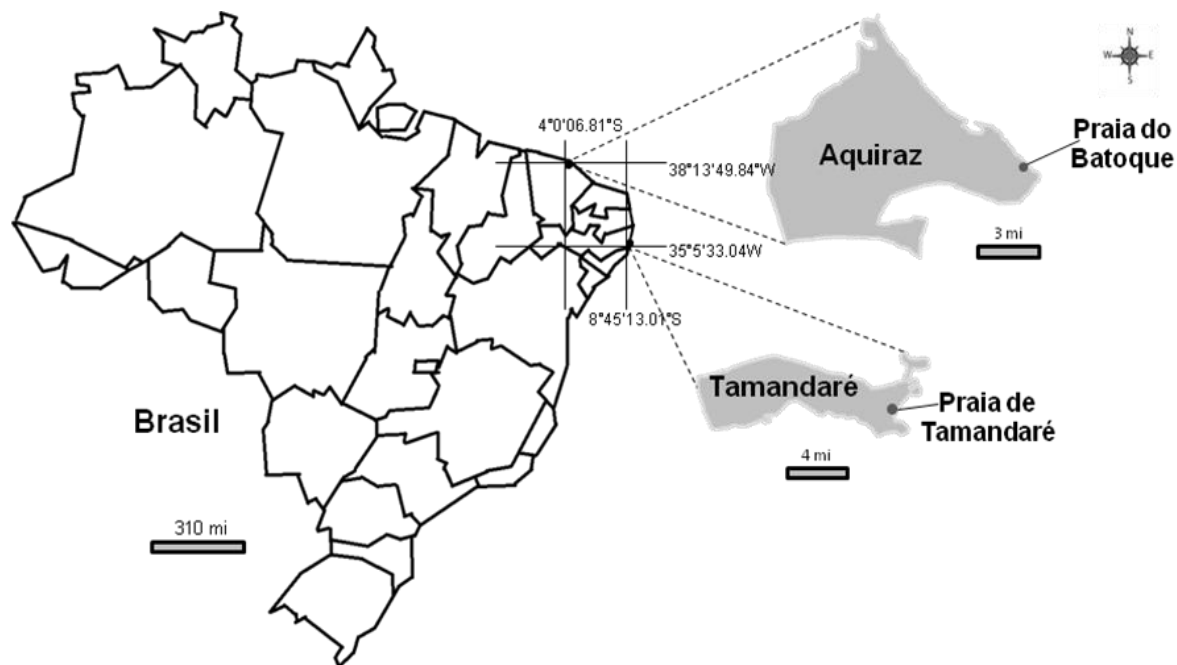


Figura 2 - Cadeia de comercialização dos peixes em Tamandaré, Pernambuco.

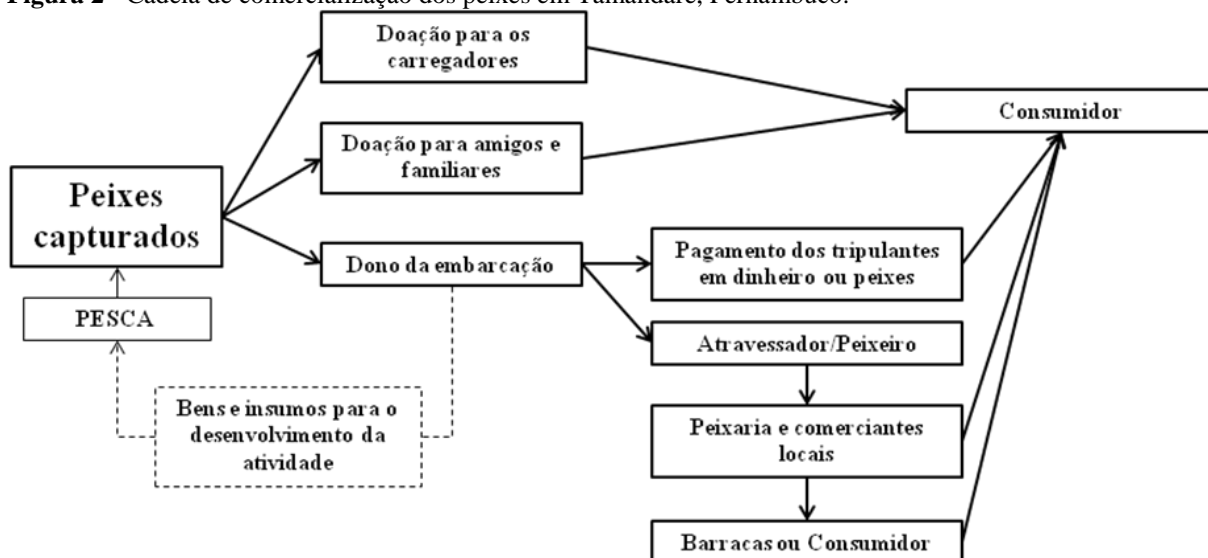


Figura 3 - Processo de comercialização dos peixes no Batoque, Ceará.

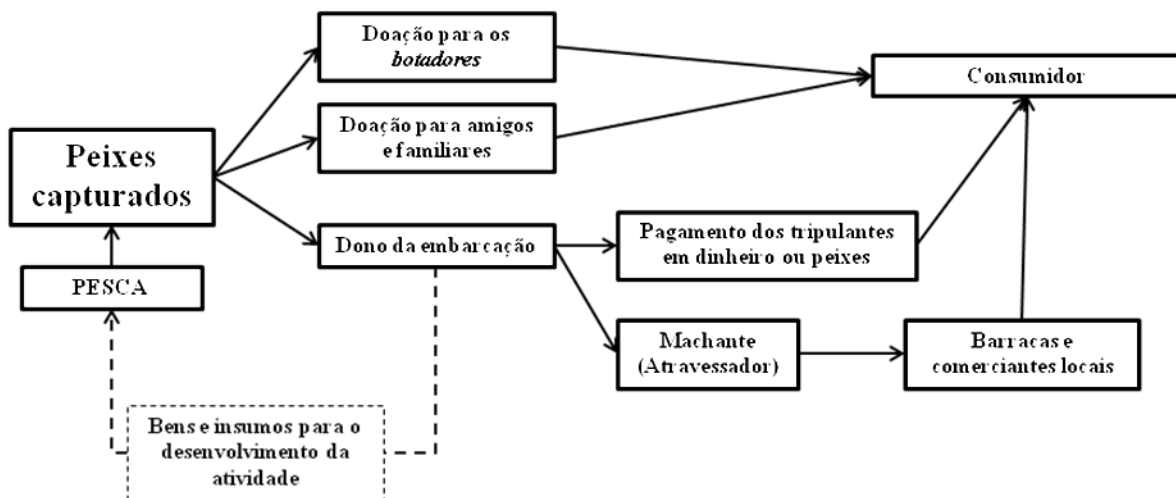
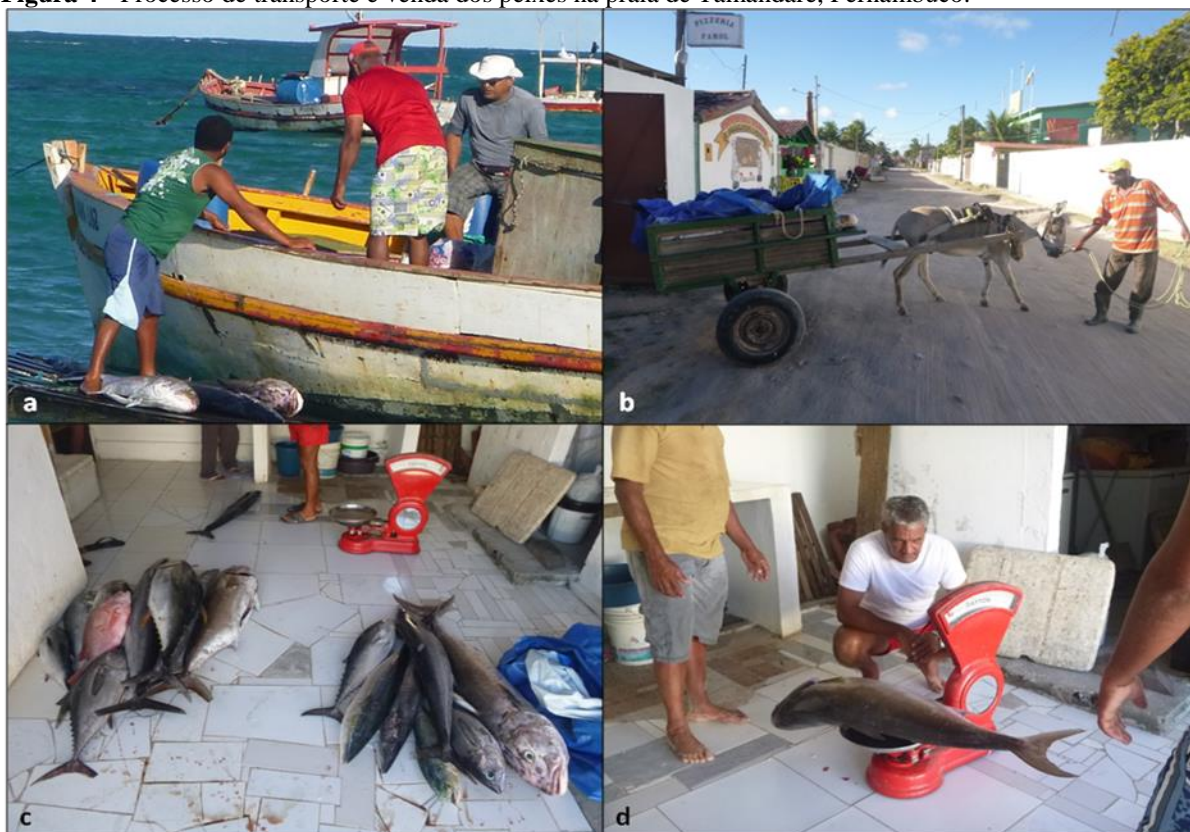


Figura 4 - Processo de transporte e venda dos peixes na praia de Tamandaré, Pernambuco.



a) Desembarque do pescado, na praia. b) Transporte do pescado até a peixaria. c) Divisão dos peixes de acordo com a captura de cada pescador. d) Pesagem dos peixes para posterior pagamento dos pescadores.

Figura 5 - Processo de desembarque e venda dos peixes na praia do Batoque, Ceará.



a) Desembarque na praia. b) Retirada dos peixes da embarcação. c) Separação dos peixes de acordo com as marcas nos peixes deixadas por cada pescador. d) *Machante* realizando a pesagem dos peixes no galpão dos pescadores.

**CAPÍTULO 3: ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL CONSUMIDOS EM DUAS
COMUNIDADES PESQUEIRAS NA COSTA NORDESTE DO BRASIL**

Artigo publicado: PINTO, M.F.; MOURAO, J.S.;
ALVES, R.R.N. Animal source foods consumed in two
fishing communities on the northeast coast of Brazil.
Environment, Development and Sustainability, 1-14,
2016.



Animal source foods consumed in two fishing communities on the northeast coast of Brazil

Marcia Freire Pinto¹ . Jose Silva Mourão². Rômulo Romeu Nóbrega Alves^{1,2}

Received: 25 February 2015 / Accepted: 4 January 2016
© Springer Science+Business Media Dordrecht 2016

Abstract

Fish are a valuable source of essential micronutrients and animal protein consumed worldwide, especially in coastal regions. However, changes have been observed in eating habits of many fishing communities in Brazil, although this is seldom investigated in the northeast region of the country. Therefore, the aim of this study was to characterize food consumption of meat, especially fish meat, in two fishing communities of Brazilian Northeast. During 2013, information was collected through interviews and food frequency questionnaires regarding eating habits of artisanal fishermen and their families. It was found that fish was the main source of animal protein, although there are differences in consumption according to age and gender of respondents due to dietary restrictions. A difference in the frequency of fish consumption among the communities studied was also found, and there was no correlation between fishermen's fish preference and fish with higher commercial value. The information obtained is important to understand eating habits of fishing communities, contributing to the development and implementation of public health policies with a focus on food and nutrition security.

Keywords: Eating habits; Food and nutritional security; Ethnoichthyology; Food taboos

Electronic supplementary material The online version of this article (doi:10.1007/s10668-016-9758-y) contains supplementary material, which is available to authorized users.

Marcia Freire Pinto marcia_freirep@yahoo.com.br

¹ Graduate Program in Ethnobiology and Nature Conservation, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE 52171-900, Brazil

² Biology Department, Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, Campina Grande, PB 58429-500, Brazil

1 Introduction

Since ancient times, human groups have been attracted to coastal regions, where there is a great diversity of ecosystems and abundant resources, mainly in search of food (Alves and Nishida 2003) such as fish. Although little is known about fishing in primitive societies, archeological and ethnological indications show that this activity was an important mean of obtaining food in periods prior to onset of agriculture (Diegues 1983). Archeological records document the use of fishing spears (90,000 b.p), fishing nets (40,000 b.p) and hooks (35,000 b.p) (Lackey 2005). From the earliest cave paintings, from about 40,000 years, there are many evidences that fish, besides for food, was also used for a wide range of human needs and desires, both physical and spiritual (Gartside and Kirkegaard 2009).

The most common use of fish resources is human consumption, with 86 % (136 million tons in 2012) of the total world fish production intended to this purpose (FAO 2012; 2014). Fish are a valuable source of essential micronutrients and animal protein for humans (Leitão 1984; Roos et al. 2007; FAO 2012; Beveridge et al. 2013). They represent almost 17 % of animal protein intake of the human population world-wide, contributing to food and nutritional security in many countries (FAO 2014). For several fishing communities in the world and Brazil, fish, besides food, also represents the main commercial product, generating jobs and income for thousands of people (FAO 2012; Beveridge et al. 2013; Hanazaki et al. 2013). However, different social and environmental factors may influence the fish selling, and consequently, they may affect the population's eating habits.

The role of diets in social and biological systems of fishing communities has raised the interest of anthropology (Peirano 1975; Ross 1978; Smith 1981; Maldonado 1986; Van Velthem 1990; Diegues 1995; Murrieta 1998, 2001) and also ethnoichthyology (Begossi 1992; Begossi and Braga 1992; Begossi and Richerson 1993; Hanazaki and Begossi 2000, 2003, 2006; Silvano and Begossi 2002, 2012; Begossi et al. 2004; Ramires et al. 2012; Hanazaki et al. 2013). Ethnoichthyological studies on food consumption correlate eating habits of fishing communities to the conservation of the ichthyofauna. However, there are few studies with this focus in northeast Brazil, where environmental and social characteristics of the coastal zone are significantly different from northern to southern regions of the country, where most of previous researches were conducted.

This study aimed to characterize the fish intake by fishermen's families of two distinct fishing communities on the northeastern coast of Brazil. The following hypotheses were tested: (1) fish is the main source of animal protein of families of fishermen, considering that this animal resource is the most affordable and available in coastal fishing communities; (2) there are differences in the intake of animal source foods according to gender and age of the members of the families of fishermen. It is expected that women and children consume less fish because of the existence of dietary restrictions; (3) there is a difference in the frequency of fish consumption between the two communities studied. It is expected that the consumption of fish in Batoque is greater than in Tamandare due to different social and environmental characteristics between the two communities; (4) dietary intake of fish by fishermen is influenced by its commercial value. It is expected that the higher the commercial value of the fish, the lower their consumption by fishermen's families as they will prioritize the sale of fish.

2 Methods

2.1 Study area

The research was conducted in Tamandare Beach, in the State of Pernambuco (PE), and in Batoque Beach, in the State of Ceara (CE), both located in protected areas on the northeast coast of Brazil (Fig. 1). Tamandare Beach ($8^{\circ}45'13.01''$ S and $35^{\circ}5'33.04''$ W) is located in the municipality of Tamandare, with a population of 20,715 inhabitants (IBGE 2010), with an intense tourist activity, which drives the local economy. Tamandare Beach is inserted in three protected areas: Environmental Protection Area Coral Coast (Costa dos Corais), Environmental Protection Area Guadalupe and Municipal Natural Park of Tamandare Fort (Parque Natural Municipal do Forte de Tamandare), with a marine reserve. Batoque Beach ($4^{\circ}0'06.81''$ S and $38^{\circ}13'49.84''$ W) is located in the municipality of Aquiraz, which has a population of 72,628 inhabitants (IBGE 2010). It is characterized by high property speculation and tourism on its beaches. Batoque community, however, is a small fishing village with about 600 inhabitants, part of the Extractive Reserve of Batoque (RESEX Batoque). The study areas were chosen because they have artisanal fishing as one of the main economic activities. In Tamandare, the fishing is mainly for commercial purposes, while in the Batoque, the fishing is both for commercial purposes and for subsistence.



Fig. 1 - Location of Tamandare (PE) and Batoque (CE) beaches on the coast of northeastern Brazil

2.2 Data collection

During the period from July to October 2013, field data collection was performed by first author of this study, as a part of doctoral thesis research. The study was conducted with 36 fishermen of Tamandare beach, where according to information from the Z-5 colony of fishermen, there are 40 registered artisanal fishermen who fish in motor boats or rowboats. In Batoque, the study was conducted with 39 fishermen of total 48 artisanal fishermen who fish primarily in sail boats, according to the Association of Fishermen and shellfish gatherers of the Batoque RESEX. The interviews were conducted using structured and semi-structured forms complemented by free interviews (Huntington 2000) with 75 fishermen and 38 members of their families on their eating habits and animal source foods. The interviewees were also asked about the main fish consumed and those with dietary restrictions. On the assumption that fish consumption is seasonal, we conducted direct observations and interviews with fishermen's families over the time of year when fish is consumed.

Before each interview, the objectives and the nature of the research were explained and the respondents' authorization was requested through a term prior informed consent (TAP). The study was permitted by the Chico Mendes Institute for Nature Conservation (ICMBio), approved by the System of Authorization and Information on Biodiversity—SISBIO (No. 35491-1) and the Ethics Committee of the Federal University of Pernambuco (CAAE 05757512.5.0000.5208). Furthermore, this study is in the process of regularization by the National Institute of Historic and Artistic Heritage (IPHAN).

To collect information on the types of animal source foods and their frequency of consumption by the interviewees, the food frequency questionnaire (FFQ) was used. Despite the limitations in understanding dietary intake, this questionnaire is considered as the most practical and informative method for assessing frequency of dietary intake, of which one of the objectives is to identify usual food consumption by a population group from the record of food consumption frequency in units of time (Slater et al. 2003).

The FFQ was carried out with the families of 20 fishermen, drawn on a stratified random sampling. In Tamandare, 30 people were interviewed: seven children and adolescents (up to 17 years old), 20 adults (18–59 years) and three elderly (higher than or equal to 60 years), of whom 19 are men and 11 are women. In Batoque, 28 people were interviewed: one child, 16 adults and 11 elderly, of whom 16 are men and 12 are women. Respondents were divided by age group and gender and then asked to answer on the frequency of consumption (once daily; twice or more per day; 4–6 times per week; 2–3 times per week; once a week; once a month; two or more times a month; rarely or never) for each type of animal source foods listed (fish, beef, chicken, pork, lamb, processed meats—sausages, salamis, hams—crustaceans, mollusks and hunting—meat of wild terrestrial vertebrates).

Participant observations were also daily conducted for some families, especially in meal times, for a better understanding and description of eating habits. The participant observation is a type of research characterized by a period of social interactions between the researcher and the subjects in their environment (Bogdan and Taylor 1975).

Fish mentioned by respondents were identified from the Fishing Statistics Project database (ESTATPESCA) of FishBase (www.fishbase.org), from the Coastal Reef Institute and from researches on fish populations in the northeast of Brazil by Lessa and Nóbrega (2000) and Araújo et al. (2004). To confirm that the scientific species corresponded to the popular names mentioned by fishermen, illustrations and photographs of fishes were

Animal source foods consumed in two fishing communities on...

presented so that the fishermen could make the identification, as proposed by Lopes et al. (2010).

2.3 Data analysis

The analysis and interpretation of qualitative data were from the thematic analysis of content (Lakatos and Marconi 2008). Data quantitative analysis was performed by testing in the software BioEstat 5.3. The Chi-square test ($\alpha = 5\%$) was conducted to test whether there are differences in the consumption of different types of animal source foods in each community and the G-Test test ($\alpha = 5\%$) to test whether there are differences in the consumption of fish according to age and gender of respondents. A Fisher's exact test ($\alpha = 5\%$) was conducted to determine whether there are differences in fish consumption between the two fishing communities. We calculated the percentage to verify whether there is a relation among species consumed by fishermen and those sold in the surveyed areas.

3 Results and discussion

Many factors influence the eating habits of the family of fishermen, including economic factors, taboos and food preferences. The social context of fishing communities is complex and affects the economy, the culture and the social organization. Anthropologically, diet may be considered as a factor of culture in dynamic interaction with the environment, the economy and each group's values and beliefs (Garnelo and Welch 2009). Fishing is an activity that depends on the amount and quality of fish, the weather and sea conditions, goods and supplies. Many family members of fishermen also work and contribute financially. Beyond income, half of the families of fishermen receive financial assistance from the federal government, through Bolsa Família Programme. According to recent studies, this assistance has influenced positively on food and nutrition of beneficiary families (Martins et al. 2013; Rasella et al. 2013). However, this factor merits further study, given

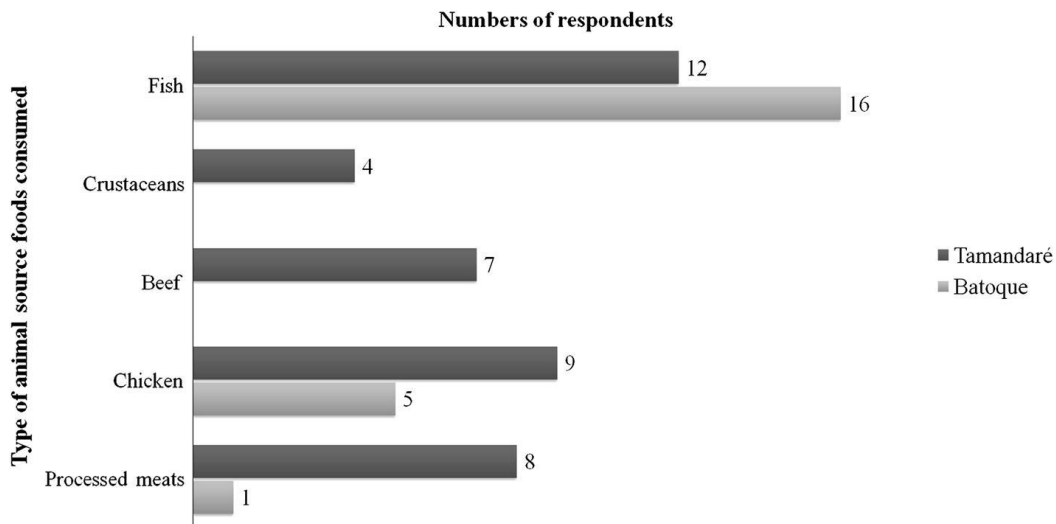


Fig. 2 - Type of animal source foods consumed most frequently by the families of fishermen in Tamandaré and Batoque

the complexity of variables that influence the supply of fishing communities. It is very difficult to affirm the average monthly income of fishermen's families, because of these factors. Despite this, from information of respondents, average monthly income of families of fishermen is R\$ 600 for Tamandare and R\$ 800 for Batoque. The economic factors influence on food consumption of the families of fishermen. In this case, in Tamandare, the financial condition of the families contributes to the consumption of animal source foods with lower commercial value.

Fish, crustacean, mollusk, beef, chicken and processed meats (sausages, salamis, hams) were the ones with a daily frequency consumption in both communities (Fig. 2). Lamb, pork and bush meat were not consumed daily. In Tamandare, 24 % of respondents mentioned the consumption of mutton and 30 % pork consumption, both only on a monthly basis, whereas in Batoque 29 % of respondents mentioned a monthly consumption of mutton, 36 % of pork and 7 % of wild meat.

There was no statistically significant difference between the types of animal source foods consumed daily in Tamandare ($p = 0.3732$; $n = 30$), probably because of factors such as (1) the existence of several selling centers, facilitating the sale of fish caught by fishermen and the buying of other types of animal source foods for the lowest price; (2) the fishing activity is mainly focused on trade; (3) the low price of shrimp captured during six months of the year, which allows its greatest consumption; (4) the frequent extraction of mollusks, "búzios" (*Anomalocardia brasiliensis*) and "sururus" (*Mytella* sp.) in mangroves near the beach of Tamandare; (5) the influence of dietary habits of tourists. In Batoque, however, a statistically significant difference ($p = 0.0004$; $n = 28$) was observed due to antagonistic factors occurring in Tamandare such as (1) the existence of few selling centers; (2) the fishing activity has a great importance for the subsistence of the families of fishermen; (3) the lobster, captured during 6 months in the year, has a high price and therefore is intended for trade; (4) a small extraction of mollusks in the region, occurring thus a lowered consumption by the community and (5) a smaller tourist activity, which does not exercise a high influence on the community's way of life.

Despite there being no difference among the types of animal source foods consumed daily in Tamandare, fish is the main animal consumed by respondents from both communities due to the easy access that fishermen have to these animals through fishing. There was no difference in consuming animal source foods according to gender ($p = 0.6323$; $n = 19$; $p = 0.9886$; $n = 11$) and according to age ($p = 0.6246$; $n = 30$; $p = 0.9977$; $n = 28$) of respondents in Tamandare and Batoque, respectively. These results show homogeneity in the consumption of source animal foods between men and women and among children, adults and elderly.

In the surveyed areas, the importance of fish as essential source of micronutrients and animal protein for fishermen and their families was highlighted, following a tendency commonly seen in coastal and riverine areas of Brazil (Peirano 1975; Ross 1978; Smith 1981; Maldonado 1986; Van Velthem 1990; Begossi 1992; Begossi and Braga 1992; Begossi and Richerson 1992, 1993; Diegues 1995; Murrieta 1998, 2001; Hanazaki and Begossi 2000; Silvano and Begossi 2002, 2012; Hanazaki and Begossi 2003, 2006; Begossi et al. 2004; Pezzuti 2004; Ramires et al. 2012; Hanazaki et al. 2013), probably due to an increased availability of these animals and the ease of access to this resource. This reality, as expected, differs from the national preference. In the period 2008–2009, the preferred animal source foods of the Brazilian population, in descending order, were beef, poultry, fresh fish, pork, processed meats and other types of animal source foods (IBGE/BRASIL 2011).

Animal source foods consumed in two fishing communities on...

Unlike Batoque, in Tamandare community, where there is selling of animal source foods, the average prices of animal source foods that were mentioned as having a daily consumption by respondents were recorded (Fig. 3). Among the aforementioned animal source foods, shrimp, corresponding to different species, has the average price of R\$ 27.00 only during high season, that is, during the summer, between the months of November and April. On average, this value falls halved during the low season, when the production and trade of this product decrease, and, therefore, consumption increases in fishermen's families. There is a higher fish consumption in both communities during the period of Holy Week in April and the St. Peter's Celebration (holy, fishermen protector), in June.

There was no influence of age of respondents with regard to the daily fish consumption in Batoque ($p = 0.0681$; $n = 28$); while in Tamandare fish consumption by adults was greater than by children and elders ($p = 0.037$; $n = 30$). Most children (86 %) consume processed meats, while the elderly opt for diversifying their animal source foods, except processed meats. Diet changes were observed, especially among children and women, who prefer, in some cases, to consume processed meats.

In Brazil, changes in eating habits of fishing communities have been found (Hanazaki and Begossi 2000, 2003; Ramires et al. 2007, 2012), a situation also observed in the surveyed areas, especially in Tamandare. These changes were identified by the majority of respondents, who reported the facility of buying different animal source foods, mainly those with lower commercial value, as the processed meats. Dietary alteration occurs due to increased activities related to tourism, providing a new source of income, a decrease in dependence on fishing, an improvement of transport to urban centers, facilitating thus the purchase of food (Hanazaki and Begossi 2000), or still due to the establishment of selling centers in the community.

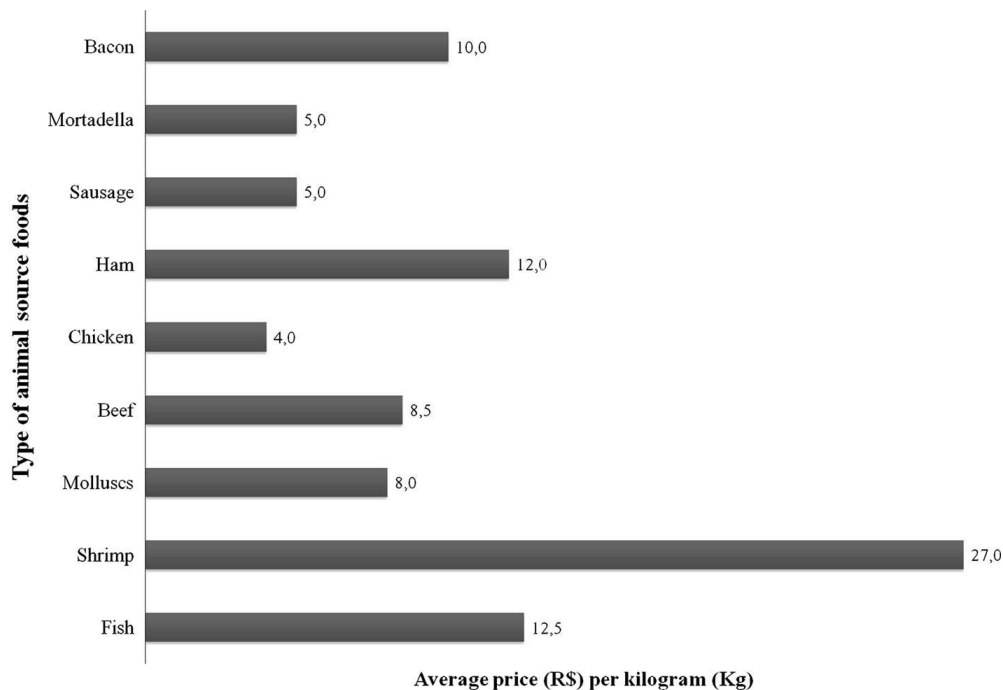


Fig. 3 - Average price (R\$) per kilogram (Kg) of animal source foods sold in Tamandare and Batoque

M. F. Pinto et al.

With the expansion of the market economy and world globalization, eating habits have been changed with the replacement of local products by industrialized and processed products, which are of easy access (Pollan 2008). Nutritional changes are important to assess, particularly in areas where wild food is replaced by industrialized products (van Vliet et al. 2015). Diets having a high consumption of processed meats accentuate the appearance of chronic diseases such as cardiovascular diseases, diabetes, cancer and also early deaths (Monteiro et al. 1995; Popkin 2006; Rohrmann et al. 2013). In addition, people who consume a great amount of processed meats are more likely to be obese, to smoke and to present other risk factors to health (Rohrmann et al. 2013). This situation, observed in the daily life of the two communities, is worrisome because it was found that there are both obese and undernourished children and people with hypertension problems. According to the Ministry of Health, obesity in Brazilian population is becoming more common than child malnutrition, showing an epidemiological transition process that must be carefully valued in collective health plans (BRASIL 2012). The consumption of red meat provides most of the animal protein consumed in the world (FAO 2010). Since the beginning of decade of 1990, fish protein has been providing between four and five percent of all animal protein and it is historically obtained through importation. While fish is not crucial to food security for the majority of the population, at certain times of the year it may be crucial in remote rural areas (FAO 2010), such as in many fishing communities. In some fishing communities in Brazil, it seems that fish matches one of the main animal source foods consumed (Murrieta 1998; Costa-Neto 2001; Begossi et al. 2004; Hanazaki et al. 2013). Despite changes in dietary habits in the surveyed areas, fish is still the main type of animal source foods consumed by fishermen and their families. This finding can be considered as positive from the perspective of health and nutrition, for these animals are rich in

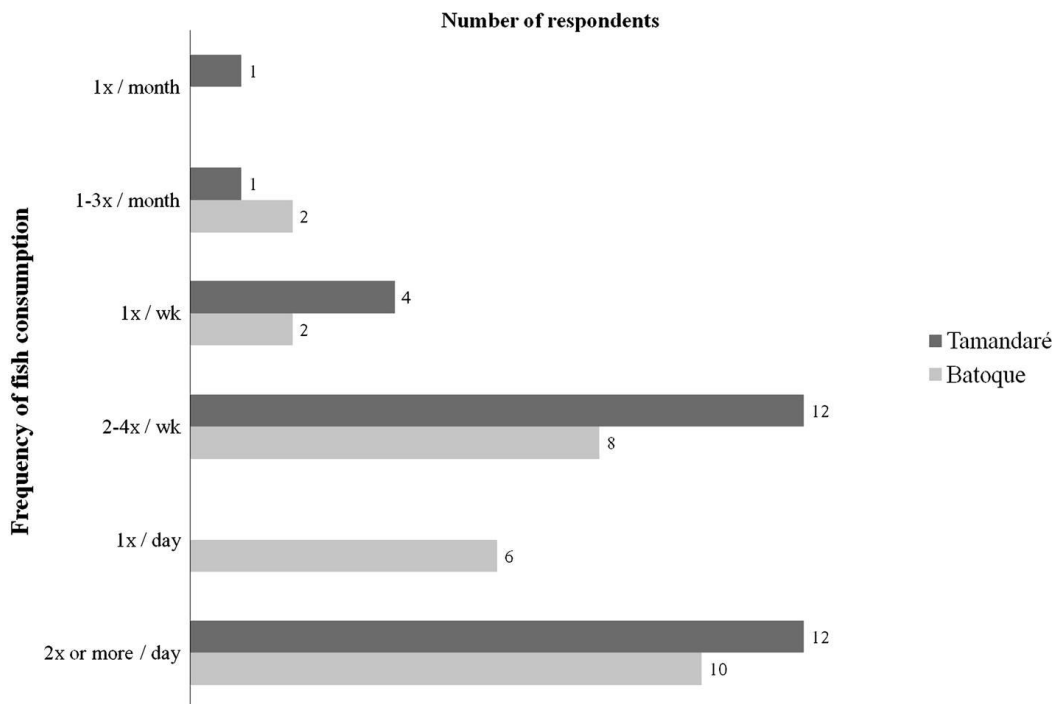


Fig. 4 - Frequency of fish consumption by the families of fishermen in Tamandare and Batoque

Animal source foods consumed in two fishing communities on...

protein, exhibit a high digestibility and have low cholesterol due to the presence of 70 % omega-3 series unsaturated fatty acids in its constitution (Leitão 1984).

The frequency of fish consumption by respondents varies from once a day to once a month (Fig. 4). There was a statistically significant difference in the frequency of fish consumption between the two communities ($p = 0.0400$; $n = 58$), being more frequently among respondents from Batoque. There was no statistically significant difference in the daily fish consumption between male and female respondents in Tamandare ($p = 1.0000$; $n = 30$) and Batoque ($p = 0.1336$; $n = 28$). In Tamandare, the frequency of fish consumption of two or more times a day was higher among men, while the consumption frequency of 2–4 times a week was the same between men and women. The frequency of fish consumption was proportionally similar among adults, children and elders. In Batoque, the fish consumption of two or more times a day was also higher among men. However, fish consumption once a day was higher among women. Among respondents in the Batoque, the elders were those with the highest frequency of fish consumption.

However, in the two communities, women said that, during the period of menstruation and after delivery (3 months), they do not consume seafood (as crustaceans and mollusks are locally called) and some fishes. They are considered by them as charged or “reimosos” (having a dark flesh and a high volume of blood), for they cause dizziness, nausea and abdominal pain. Men and women said that when they have an injury, they avoid the consumption of seafood and charged fish because the wound takes a longer time to heal, and fish may cause a more serious inflammation. In such cases, the consumption is preferably chicken or beef meat.

Although fish are the most consumed, there were restrictions on its use, as is recurrent in many fishing communities in Brazil (Peirano 1975; Smith 1981; Begossi and Braga 1992; Begossi and Richerson 1992; Murrieta 1998; Hanazaki and Begossi 2000; Silvano and Begossi 2002, 2012; Begossi et al. 2004; Ramires et al. 2012; Hanazaki et al. 2013). Food consumption is usually related to the preferences and dietary restrictions having a social or cultural origin (Mcbeth and Lawry 1997). The association with morphological and behavioral aspects of fish related to factors such as quality of meat, anatomy, the presence of toxins and dermal composition (Simoons 1978; Costa-Neto and Marques 2000; Ramires et al. 2012) is useful for the understanding of what is eaten and why it is eaten, as expressed by the respondents. Communities that have fish as the main source of animal protein have taboos related to species considered “reimosos” (Begossi 1992).

One of the “reimoso” fish characteristics is that it could thicken the blood and accentuate some meat consumers’ health problems (Begossi and Braga 1992). Corroborating these observations, interviewed in the communities studied said they did not consume “reimosos” fishes during menstruation and postpartum. Fish considered as “reimosos” is also considered fat and difficult to digest (Smith 1981). However, a dark flesh of “reimoso” fish contains a high volume of blood, a significant source of iron, important for anyone who is pregnant, menstruating or who lost blood. Therefore, a food taboo can lead to deficiency of some essential nutrients.

The “reima” is a classification system of restrictions and prohibitions that is applied mainly in situations of illness, during menstruation and postpartum (Murrieta 1998). Such situations were registered in the communities of Tamandare and Batoque, as well as in other fishing communities in Brazil (Morán 1990; Van Velthem 1990; Begossi 1992; Begossi and Braga 1992). In studies of populations in northern Brazil, “reima” is associated with the diet of carnivorous fish such as piranhas and catfish or with an omnivorous diet (fish that eat everything) such as catfish (Silva and Begossi 2007). Hanazaki and

M. F. Pinto et al.

Begossi (2006) reported, for São Paulo fishing communities, that chicken is recommended when a segmented taboo is relevant.

Among the fish considered by respondents as “reimosos,” the most common were tuna (“bonito”), triggerfish (“cangulo”), toadfish (“pacamon”), Atlantic sailfish (“agulhão-de-

Table 1 - Fish preferred by fishermen and their respective prices (R\$) per kilogram (Kg), in Tamandare (TMD) and Batoque (BTQ)

Fish	Scientific name	Local name	Value (R\$)/Kg	
			TMD	BTQ
	<i>Hemiramphus</i> spp.; <i>Hyporhamphus</i> sp.	Agulha	12.00	7.00
	<i>Thunnus</i> spp.	Albacora	5.00	8.00
	<i>Lutjanus synagris</i>	Ariacó	5.00	10.00
	<i>Aspistor quadriscutis</i> ; <i>Bagre bagre</i> ; <i>Cathorops spixii</i> ; <i>Genidens genidens</i> ; <i>Sciades</i> spp.	Bagre	–	4.00
	<i>Haemulon plumierii</i>	Biquara	4.00	7.00
	<i>Larimus breviceps</i>	Boca-mole	–	4.00
	<i>Auxis</i> spp.; <i>Euthynnus alletteratus</i> ; <i>Katsuwonus pelamis</i> ; <i>Sarda sarda</i>	Bonito	4.00	8.00
	<i>Sphyrna</i> spp.; <i>Squalus cubensis</i> ; <i>Mustelus</i> spp.; <i>Carcharhinus</i> spp.; <i>Galeocerdo cuvier</i> ; <i>Negaprion brevirostris</i> ; <i>Prionace glauca</i> ; <i>Rhizoprionodon</i> spp.; <i>Ginglymostoma cirratum</i> ; <i>Carcharodon carcharias</i> ; <i>Isurus oxyrinchus</i>	Cacão	–	8.00
	<i>Balistes</i> spp.; <i>Canthidermis sufflamen</i> ; <i>Melichthys niger</i> ; <i>Aluterus heudelotii</i> ; <i>Aluterus</i> spp.; <i>Cantherhines</i> spp.; <i>Monacanthus ciliatus</i> ; <i>Stephanolepis hispidus</i>	Cangulo	4.00	10.00
	<i>Priacanthus arenatus</i>	Cantante		
	<i>Acanthocybium solandri</i> ; <i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala	4.00	13.00
	<i>Lutjanus analis</i>	Cioba	5.00	10.00
	<i>Coryphaena equiselis</i> ; <i>C. hippurus</i>	Dourado	5.00	8.00
	<i>Caranx bartholomaei</i> ; <i>C. lugubris</i> ; <i>C. ruber</i> ;	Garajuba	5.00	8.00
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba	4.00	7.00
	<i>Holocentrus adscensionis</i> ; <i>Myripristis jacobus</i>	Mariquita	4.00	4.00
	<i>Gymnothorax</i> spp.	Moréia	–	4.00
	<i>Cynoscion</i> spp.; <i>Isopisthus parvipinnis</i> ; <i>Micropogonias</i> spp.; <i>Paralonchurus brasiliensis</i> ; <i>Stellifer</i> spp.	Pescada	5.00	8.00
	<i>Malacanthus plumieri</i>	Pira	4.00	6.00
	<i>Cephalopholis fulva</i>	Piraúna	4.00	7.00
	<i>Haemulon chrysargyreum</i>	Sapuruna	–	4.00
	<i>Pellona harroweri</i> ; <i>Harengula jaguana</i> ; <i>Opisthonema oglinum</i> ; <i>Sardinella aurita</i> ; <i>S. brasiliensis</i>	Sardinha	4.00	5.00
	<i>Scomberomorus regalis</i> ; <i>S. brasiliensis</i>	Serra	4.00	10.00
	<i>Mycteroperca</i> spp.	Sirigado	5.00	13.00
	<i>Oligoplites</i> spp.	Tibiro		
	<i>Elops saurus</i> ; <i>Albula nemoptera</i> ; <i>A. vulpes</i>	Ubarana	4.00	4.00
	<i>Haemulon aurolineatum</i> ; <i>H. album</i> ; <i>H. squamipinna</i>	Xira	–	4.00

Animal source foods consumed in two fishing communities on...

vela”), shark (“tubarão”), ray (“arraia”), puffer (“baiacu”) and barracuda (“bicuda”). Among “reimosos” fishes mentioned by respondents in the surveyed areas, elasmobranchs (sharks and rays) were highlighted. There is a symbolic–materialistic relation to elasmobranchs food aversion due to the strong smell of their urine and high concentrations of ammonia in these fish (Pezzuti 2004). High ammonia concentrations in elasmobranchs provide a rapid meat deterioration and therefore increase the likelihood of digestive problems and food poisoning to those who consume such fishes (Begossi 1998). Food restrictions on animals considered as “reimosos” would be a human adaptive behavior to avoid the consumption of toxic substances in animals at the top of the food chain (Begossi and Braga 1992; Begossi et al. 1999), such as sharks.

Some species of triggerfishes (*Balistes vetula*), sharks (*Sphyrna zygaena*, *Isurus oxyrinchus*; *Carcharodon carcharias*) and stingrays (*M. birostris*), mentioned by fishermen as “reimosos”, are listed in the category vulnerable, according to the Red List of endangered species (International Union for Conservation of Nature—IUCN 2014). Although respondents consume these species, dietary restrictions act as a regulatory standard for the consuming of these and several other fish, as has been observed in different fishing communities (Johannes 1978; Ross 1978; Begossi et al. 2004). Colding and Folke (1997), through a literature review, found about 70 examples of food taboos, of which 30 % involved endangered species, according to IUCN.

A fact observed during the research is that Batoque fishermen consume some fish that are repudiated by Tamandare fishermen, such as catfish and morays. Tamandare fishermen said they do not like catfish because it eats everything, including feces. They also reject eels because it is a fish with a similar morphology to snakes. The aversion to certain foods appears as a food taboo, with social rules, unwritten, that control human behavior (Colding and Folke 1997). The aversion to the consumption of catfish was also found in the Amazon (Smith 1985) and in Bahia, where catfish are mostly categorized as disgusting fish because they feed on human feces (Costa-Neto and Marques 2000). Moreover, fish with a body shape similar to a snake and having teeth are considered as consumption-restricted (Costa-Neto and Marques 2000), as recorded in Tamandare. The reasons for the taboos of certain species of fish include format, appearance, bad smell, aggressive behavior, lack of scales, conspicuous teeth, strong meat or charged, habit of eating clay and the presence of a great volume of blood (Begossi 1992). Ross (1978) emphasized that taboos represent a luxury, since they occur in human populations with widely available resources. However, it should be noted that choosing what to eat and food aversions result from the interaction of various factors such as urbanization and access to markets, whose motives may be influenced by individual preferences, socioeconomic conditions, seasonality of ecological cycles of natural resources and political and economic dynamics of local and regional markets (Murrieta 2001).

In Tamandare and Batoque, respectively, 32 and 48 % of fishes with a higher commercial value are feeding preferences of fishermen (Table 1). That is, fishermen’s food preference for certain fish is not related to its commercial value and consequently in their choice of selling rather than consuming. Thus, we can infer that fishermen’s food preference is related to the fish flavor and not with the commercial value of these. In studies conducted in Bahia (Burda and Schiavetti 2008) and in São Paulo (Hanazaki and Begossi 2000), fishermen, before selling or giving a part of the day’s catch to other people, keep for themselves their favorite species and/or those with a lower commercial value. Although in the areas studied in this research the commercial value of fish had no correlation with the feeding preference of fishermen, there was preference based on the fish flavor.

4 Conclusions

Fish represented the main animal source foods by respondents from the fishing communities studied, although the local businesses provide a variety of products, processed meats, especially such as sausage and bologna, which are generally considered as unhealthy, in comparison with other animal source foods. This is not surprising, given the human dietary transition is inherent to the process of industrialization and urbanization that today regulates access to food.

There was no difference in consuming animal source foods according to gender and age of respondents. However, there was difference between the frequency of fish consumption between the two communities studied, probably due to the socioeconomic and environmental differences. Furthermore, fishermen's food preference is related to the fish flavor and not their commercial value. Taboos and food preferences are very important for the understanding of the eating habits of fishermen's families, as well as for the understanding of the relationship between the consumption or no consumption of some species, which is important in the development of conservation measures.

Based on the above, we recommend a discussion on the subject presented among government agencies, institutions and local communities, so that public policies in fishing communities are implemented, focusing on food security and nutrition, as well as on conservation of ichthyofauna. In addition, it is suggested that educational campaigns explain to the communities the importance of fish consumption and the importance of non-consumption of endangered species.

Acknowledgments

The authors would like to thank the key informants Aldênia, Antônio Luiz e Selado; all fishermen from the Tamandare and Batoque beaches; friends Rodrigo Lima, Manuel Pedrosa, Dona Raimunda and Seu Nego, who contributed to lodging and feeding in the communities; the managers of protected areas, EPA Coral Coast and Batoque's RESEX; the Chico Mendes Institute for Nature Conservation for permission to carry out the research; the Foundation for the Support of Science and Technology of the State of Pernambuco—FACEPE, for the granted scholarship. The last signing author would like to thank CNPq for providing a research productivity scholarship.

Compliance with ethical standards

Conflict of interest The authors declare that they have no conflict of interest.

References

- Alves, R. R. N., & Nishida, A. K. (2003). Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. *Interciência*, 28(1), 36–43.
- Araújo, M. E., Teixeira, J. M. C., & Oliveira, A. M. E. (2004). Peixes estuarinos do Nordeste Brasileiro: Guia ilustrado. Fortaleza: Edições UFC.
- Begossi, A. (1992). Food taboos at Búzios Island (Brazil): Their significance and relation to folk medicine. *Journal of Ethnobiology*, 12, 117–139.
- Begossi, A. (1998). Property rights for fisheries at different scales: Application for conservation in Brazil. *Fish Research*, 34(3), 269–278.
- Begossi, A., & Braga, F. M. S. (1992). Food taboos and folk medicine among fishermen from the Tocantins River. *Amazoniana (Kiel)*, 12(1), 101–118.
- Begossi, A., Hanazaki, N., & Ramos, R. (2004). Food chain and the reasons for food taboos in the Amazon and in the Atlantic Forest coast. *Ecological Applications*, 14(5), 1334–1343.
- Begossi, A., & Richerson, P. J. (1992). The animal diet of families from Búzios Island: An optimal foraging approach. *Journal of Human Ecology*, 3(2), 433–458.
- Begossi, A., & Richerson, P. J. (1993). Biodiversity, family income and ecological niche: A study on the consumption of food animals at Buzios Island. *Ecology of Food and Nutrition*, 30, 51–61.

Animal source foods consumed in two fishing communities on...

- Begossi, A., Silvano, R. A. M., Amaral, B. D., & Oyakawa, O. (1999). Uses of fish and game by inhabitants of an extractive reserve (Upper Juruá, Acre, Brazil). *Environment, Development and Sustainability*, 1, 1–21.
- Beveridge, M. C. M., Thilsted, S. H., Phillips, M. J., Metian, M., Troell, M., & Hall, S. J. (2013). Meeting the food and nutrition needs of the poor: The role of fish and the opportunities and challenges emerging from the rise of aquaculture. *Journal of Fish Biology*, 83(4), 1067–1084.
- Bogdan, R., & Taylor, S. (1975). *Introduction to qualitative research methods: A phenomenological approach to the social sciences*. New York: Wiley.
- BRASIL. (2012). *Política nacional de alimentação e nutrição*. Brasília: Ministério da Saúde.
- Burda, C. L., & Schiavetti, A. (2008). Análise ecológica da pesca artesanal em quatro comunidades pesqueiras da Costa de Itacaré, Bahia, Brasil: Subsídios para a Gestão Territorial. *Gestão Costeira Integrada*, 8(2), 149–168.
- Colding, J., & Folke, C.T. (1997). The relations among threatened species, their protection, and taboos. *Conservation Ecology*, 1(1), 6.
- Costa-Neto, E. M. (2001). *A Cultura Pesqueira do Litoral Norte da Bahia*. Etnoictiologia, Desenvolvimento e Sustentabilidade. Brazil: EDUFBA. EDUFAL, Salvador. Maceió.
- Costa-Neto, E. M., & Marques, J. G. W. (2000). Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): Aspectos relacionados com a etologia dos peixes. *Acta Scientiarum*, 22(2), 553–560.
- Diegues, A. C. (1983). *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Atica.
- Diegues, A. C. (1995). *Povos e Mares: Leituras em Sócio-Antropologia Marítima*. São Paulo: NUPAUB. FAO. (2010). *The state of world fisheries and aquaculture*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- FAO (2012). *The state of world fisheries and aquaculture*. <http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm>.
- FAO. (2014). *The State of World Fisheries and Aquaculture. Opportunities and challenges*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations—FAO.
- Garnelo, L., & Welch, J. R. (2009). Transição alimentar e diversidade cultural: desafios à política de saúde indígena no Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 25(9), 1872–1873.
- Gartside, D. F., & Kirkegaard, I. R. (2009). *A history of fishing (Vol. II, The role of food, agriculture, forestry and fisheries in human nutrition)*. Paris: EOLSS.
- Hanazaki, N., & Begossi, A. (2000). Fishing and niche dimension for food consumption of caiçaras from Ponta do Almada (Brazil). *Human Ecology Review (Fairfax)*, 7(2), 52–62.
- Hanazaki, N., & Begossi, A. (2003). Does fish still matter? Changes in the diet of two Brazilian fishing communities. *Ecology of Food and Nutrition, Philadelphia*, 42(4–5), 279–301.
- Hanazaki, N., & Begossi, A. (2006). Catfish and mullets: The food preferences and taboos of caiçaras (Southern Atlantic Forest Coast, Brazil). *Interciência*, 31(2), 123–129.
- Hanazaki, N., Berkes, F., Seixas, C., & Peroni, N. (2013). Livelihood diversity, food security and resilience among the Caiçara of Coastal Brazil. *Human Ecology Review*, 41, 153–164.
- Huntington, H. P. (2000). Using traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecological Applications*, New York, 10(5), 1270–1274.
- IBGE. (2010). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística—Cities. <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>.
- IBGE, BRASIL. (2011). *Pesquisa de orçamentos familiares 2008–2009: Análise do consumo alimentar pessoal no Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IUCN. (2014). *UCN red list of threatened species*. www.iucnredlist.org.
- Johannes, R. E. (1978). Traditional marine conservation methods in Oceania and their demise. *Annual Review of Ecological Systems*, Palo Alto, 9, 349–364.
- Lackey, R. T. (2005). Fisheries: History, science, and management. In J. H. Lehr & J. Keeley (Eds.), *Water encyclopedia: Surface and agricultural water* (pp. 121–129). New York: John Wiley and Sons Inc.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2008). *Técnicas de pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas. Amostragens e técnicas de pesquisa: Elaboração, análise e interpretação de dados*, Editora Atlas, São Paulo.
- Leitão, M. F. F. (1984). Deterioração microbiana do pescado e sua importância em saúde pública. *Hig. Alim.*, São Paulo, 3(3/4), 143–152.
- Lessa, R., & Nóbrega, M. F. (2000). Programa REVIZEE/SCORE-NE-Guia de identificação de peixes marinhos da região Nordeste. Recife: UFRPE—DIMAR.
- Lopes, P. F. M., Silvano, R., & Begossi, A. (2010). Da biologia a etnobiologia - taxonomia e etnotaxonomia, ecologia e etnoecologia. In R. R. A. Alves, W. M. S. Souto, & J. S. Mourão (Eds.), *A Etnozoologia no Brasil: Importância, status atual e perspectivas* (pp. 69–94). Recife: NUPPEA.

- Maldonado, S. (1986). *Pescadores do Mar*. São Paulo: Atica.
- Martins, A. P. B., Canella, D. S., Baraldi, L. G., & Monteiro, C. A. (2013). Transferência de renda no Brasil e desfechos nutricionais: Revisão sistemática. *Rev. Saúde Pública, São Paulo*, 47(6), 1159–1171.
- McBeth, H., & Lawry, S. (1997). Food preferences and taste. In H. Macbeth (Ed.), *Food preferences and taste* (pp. 5–13). Oxford: Berghahn Books.
- Monteiro, C. A. M., De Souza, A. L., & Popkin, B. M. (1995). The nutrition transition in Brazil. *European Journal of Clinical Nutrition*, 49, 105–113.
- Morán, E.F. (1990). *A ecologia humana das populações da Amazônia*. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Murrieta, R. (1998). O dilema do papa-chibé: Consumo alimentar, nutrição e práticas de intervenção na Ilha de Ituqui, baixo Amazonas. Pará. *Revista de Antropologia*, 41(1), 97–150.
- Murrieta, R. (2001). Dialética do sabor: Alimentação, ecologia e vida cotidiana em comunidades ribeirinhas da Ilha de Ituqui, Baixo Amazonas. Pará. *Revista de Antropologia USP*, 44(2), 39–88.
- Peirano, M. G. (1975). *A Reima do Peixe: Proibições Alimentares numa Comunidade de Pescadores*. Dissertação de Mestrado: Universidade de Brasília, Brasília.
- Pezzuti, J. (2004). Tabus alimentares. In A. Begossi (Ed.), *Ecologia de pescadores da Amazônia e da Mata Atlântica* (Vol pp. 167–186). São Paulo: Hucitec.
- Pollan, M. (2008). *Em Defesa da comida: um manifesto*. Rio de Janeiro: Intrínseca.
- Popkin, B. M. (2006). Global nutrition dynamics: The world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84(2), 289–298.
- Ramires, M., Clauzet, M., Rotundo, M. M., & Begossi, A. (2012). A pesca e os pescadores artesanais de Ihabela (SP). *Brasil. Bol. Inst. Pesca (São Paulo)*, 38(3), 231–246.
- Ramires, M., Molina, S. M. G., & Hanazaki, N. (2007). Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Revista Biotemas, Santa Catarina*, 20(1), 101–11347.
- Rasella, D., Aquino, R., Santos, C., Paes-Sousa, R., & Barreto, M. L. B. (2013). Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: A nationwide analysis of Brazilian municipalities. *The Lancet*, 382(9886), 57–64.
- Rohrmann, S., Overvad, K., Bueno-De-Mesquita, H., Jakobsen, M., Egeberg, R., Tjønneland, A., et al. (2013). Meat consumption and mortality—results from the European prospective investigation into cancer and nutrition. *BMC Medicine*, 11, 63.
- Roos, N., Wahab, M. A., Hossain, M. A. R., & Thilsted, S. H. (2007). Linking human nutrition and fisheries: Incorporating micronutrient dense, small indigenous fish species in carp polyculture production in Bangladesh. *Food and Nutrition Bulletin*, 28(2), S280–S293.
- Ross, E. B. (1978). Food taboos, diet, and hunting strategy: The adaptation to animals in Amazon cultural ecology. *Current Anthropology, Chicago*, 19, 1–36.
- Silva, A. L., & Begossi, A. (2007). Biodiversity, food consumption and ecological niche dimension: A study case of the riverine populations from the Rio Negro, Amazonia, Brazil. *Environment, Development, and Sustainability*, 11(3), 489–507.
- Silvano, R. A. M., & Begossi, A. (2002). Ethnoichthyology and fish conservation in the Piracicaba River (Brazil). *Journal of Ethnobiology*, 22(2), 285–306.
- Silvano, R. A. M., & Begossi, A. (2012). Fishermen's local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management. *Neotropical Ichthyology (Imp)*, 10, 133–147.
- Simoons, F. J. (1978). Traditional use and avoidance of foods of animal origin: A culture historical view. *BioScience, Washington DC*, 28(3), 178–184.
- Slater, B., Phippi, S. T., Marchioni, D. M. L., & Fisberg, R. M. (2003). Validação de Questionários de Frequência Alimentar/QFA: Considerações metodológicas. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 6(3), 200–208.
- Smith, N. J. H. (1981). *Man, fishes and the Amazon*. New York: Columbia University Press.
- Smith, N. J. H. (1985). The impact of cultural and ecological change on Amazonian fisheries. *Biological Conservation*, 32, 355–373.
- Van Velthem, L. H. (1990). Os Wayana, as águas, os peixes e a pesca. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Antropologia*, 6(1), 107–116.
- van Vliet, N., Quiceno-Mesa, M. P., Cruz-Antia, D., Tellez, L., Martins, C., Haiden, E., et al. (2015). From fish and bushmeat to chicken nuggets: the nutrition transition in a continuum from rural to urban settings in the Tri frontier Amazon region. *Ethnobiology and Conservation*, 4, 1–12.

**CAPÍTULO 4: COMO OS PESCADORES ARTESANAIS NOMEIAM OS PEIXES?
UM ESTUDO ETNOTAXONÔMICO NO NORDESTE DO BRASIL**

Artigo aceito para a publicação: PINTO, M.F.; ALVES, R.R.N.; MOURAO, J.S. How artisanal fishermen name fish? An ethnotaxonomic study in northeastern Brazil. *Journal of Ethnobiology* (Anexo B).

HOW ARTISANAL FISHERMEN NAME FISH? AN ETHNOTAXONOMIC STUDY IN NORTHEASTERN BRAZIL

Marcia Freire Pinto^{1*}, José Silva Mourão², Rômulo Romeu Nóbrega Alves³

¹Graduate Program in Ethnobiology and Nature Conservation, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brazil.
marcia_freirep@yahoo.com.br

^{2,3}Biology Department, Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, PB, Brazil. romulo_nobrega@yahoo.com.br ;
tramataia@gmail.com

*Corresponding author: marcia_freirep@yahoo.com.br

Abstract

Ethnotaxonomy seeks to understand how people identify, name, and classify living organisms, associating traditional and scientific knowledge. We examined the ethnobiological and ethnotaxonomic classification systems of fishermen in relation to naming commercial fish at the Tamandaré and Batoque beaches on the northeastern coast of Brazil. Seventy-five fishermen were interviewed between January and August/2013. The interviews concentrated on the morphological, ecological, and sociocultural criteria used in identification, naming, and classification. Fishermen mentioned 441 popular fish names, representing 268 scientific taxa. Of these, 58% were named based on morphological characteristics using folk terminology. Seventy-two generic monotypes, 42 generic polytypes and 228 folk specific taxa,

were recorded at Tamandaré Beach; while 80, 43, and 184 were recorded at Batoque Beach, respectively. We identified five types of correspondence between scientific taxa and folk specific taxa, as well as four classification systems: hierarchical, sequential, ecological, and sociocultural. Information concerning the richness, diversity, and bioecology of fish can be obtained from the ethnobiological and ethnotaxonomic systems from fishermen along with related sociocultural parameters, such as habitat, food and fish seasonality and the different ways of using this resource. Findings of this work will be useful in implementing proactive conservation and management plans.

Keywords: folk taxonomy, ethnoichthyology, local knowledge, conservation.

Introduction

Ethnotaxonomy attempts to understand how humans identify, name, and classify living organisms. This line of research has contributed to the recording and comprehension of the taxonomic systems of numerous human social groups worldwide making it of great importance to conservation of natural resources (e.g. Berlin 1973, 1992; Berlin et al. 1974; Bulmer 1974; Conklin 1954; Hunn 1977; Lévi-Strauss 1989), including Brazil (e.g. Begossi et al. 2008; Costa-Neto and Marques 2000; Mourão and Nordi 2003; Oliveira et al. 2012; Pinto et al. 2013; Posey 1984). Historically, ethnotaxonomy has attracted the attention of different researchers in the area of ethnobiology (Anderson et al. 2012) showing its importance as a cultural perspective and applicability in management and conservation plans (Alves 2012).

Many fisher groups have developed classification systems that reflect the social and economic importance of fish. In addition to elucidating cognitive and ecological aspects

associated with classification systems, research on these systems has provided valuable information about local faunal inventories. This is especially important in areas where biological studies have otherwise been quite scarce (Alves and Souto 2015; Begossi and Figueiredo 1995; Le Fur and Teitelbaum 2011; Mourão and Nordi 2003; Ramires et al. 2012; Silvano and Begossi 2012; Silvano and Valbo-Jorgensen 2008). Since artisanal fishermen have vast knowledge of fish ecology, ethnotaxonomy and ethnoichthyology more broadly, can yield information on fish habitat and behavior (e.g. Aswani and Lauer 2006; Begossi and Garavello 1990; Clauzet et al. 2007; Deb 2015; Le Fur and Teitelbaum, 2011; Mourão and Nordi 2002; Ramires et al. 2012)

This work attempts to understand how artisanal fishermen from Brazil in two fishing communities identify, name, and classify fish. Each are located in protected areas, which justifies the higher interest in studies with conservation implications. Following Berlin's (1992) system for classification, we analyzed and compared the criteria used by these fishermen to classify the fish. Our results show how the etnotaxonomia knowledge of fishermen on fish is important related to biological conservation.

Methods

Study Area

Communities of artisanal fishermen were investigated at Tamandaré Beach, Pernambuco State and Batoque Beach, Ceará State, northeastern Brazil (Figure 1). Fishing in both locations is commercial and small-scale, using artisanal fishing gear and small boats, with a maximum capacity of five crew members. The maritime artisanal fishermen are male, between 22 and 84 years old and they have a low educational level.

Tamandaré Beach is located in one of the principal tourist regions of northeastern Brazil, the municipality of Tamandaré, with an infrastructure that serves native residents, tourists, and researchers. Tamandaré has many reefs, facilitating the foraging of fishes; however, there are environmental social conflicts related to protected areas. The community is contained within three conservation areas: the Costa dos Corais Environmental Protection Area (EPA), Guadalupe EPA and the *Forte de Tamandaré* Municipal Park. The Center for Research and Administration of Fishing Resources along the Northeastern Coast (CEPENE), the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio from the portuguese *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade*), and the Coastal Reefs Institute (associated with the Federal University of Pernambuco) are also present at Tamandaré Beach, and have influenced the development of local artisanal fishing by developing projects and research on artisanal fisheries.

Batoque Beach is located in a small fishing village with approximately 460 inhabitants and a few commercial establishments. However, the municipality of Aquiraz, in which Batoque is situated, is one of the principal tourist destinations along the coast of Ceará State. It is located within the Batoque Extractivist Reserve (RESEX from the portuguese *reserva extrativista*), an ecological reserve whose basic objective is to protect the livelihoods and culture of local populations, and ensure the sustainable use of natural resources within and near the reserve. Fishermen use rafts in rough seas with many reefs, making their livelihoods difficult.

Data Collection and Analysis

This research was approved by the Ethics Committee for Research Involving Human Beings of the Federal University of Pernambuco (CAAE 05757512.5.0000.5208) and was authorized by the System of Authorization and Information on Biodiversity - SISBIO (n°

35491-1). Structured and semi-structured interviews (Albuquerque et al. 2014; Huntington 2000) were applied to fishermen between January and August 2013 to determine the species recognized by the fishermen and to understand how they identify, name, and classify. The interviewees were selected using the "snowball" technique (Bailey, 1994), in a stratified sample that included only marine fishermen from each study location, totaling 75 fishermen. During the first round of the study, fishermen who recognized more than 50% of all of the fish recorded in each research area, were considered specialists. Structured interviews were then used to investigate the ethnotaxonomic criteria utilized by these specialists to describe, differentiate, and group the fish. The individual interviews were conducted in the homes of the fishermen or on the beach and had an average duration of 40 minutes.

The specimens were scientifically identified using information available in the databanks of the Fishing Statistics Project (MPA/Brasil 2012), FishBase (www.fishbase.org), the Coastal Reefs Institute, and published papers on the ichthyofauna of northeastern Brazil (Araújo et al. 2004; Lessa and Nóbrega 2010). In addition, we identified the principal characteristics of the fish, according to fishermen, characterized the linguistic principles used in naming fish, and analysed the principles responsible for organizing the ethnotaxonomic and ethnobiological classes, following Berlin (1992). Based on the names given by the fishermen, we identified generic monotypic and polytypic taxa as well as specific folk taxa. According to Berlin (1992), generic monotypes correspond to only one specific folk taxon, while the polytypes correspond to various specific folk taxa.

To characterize the ethnobiological lexicon, we grouped the local names of the fishes into primary and secondary names. Primary names were divided into simple and complex: Simple primaries have only a single name, while complex primaries have two or more names, and can be subdivided into productive and unproductive complexes (Berlin 1992). The productive complexes include a component that designates a superordinate taxon in their

structures. Unproductive complexes do not have this characteristic. Secondary names comprise two or more terms, and are used to denominate different fishes of the same generic group. These are then grouped into a superordinate category that corresponds to a primary name.

We consulted a dictionary of the Amerindian Tupi language (Cunha 2001), a book of Brazilian folklore (Cascardo 1999), the Fishbase databank of popular names (Froese and Pauly 2014), and the Fish Catalog (Eschmeyer 2015) to analyze the etymologies of the local names. The similarity analysis of fish names used by fishing communities was performed using the Jaccard's index of similarity.

Correspondence analysis was used to examine the generic names used by the fishermen in relation to Linnean species names. One-to-one (1:1) type correspondence occurred when a single generic folk taxon corresponded to only a single scientific species. Over-differentiation (Type I) occurred when two or more generic folk taxa referred to a single scientific species. Under-differentiation Type I occurred when a single generic folk taxon referred to two or more species of the same scientific genus; Under-differentiation Type II occurred when a single generic folk taxon referred to two or more species of two or more scientific genera. We also sought to identify the existence of Over-differentiation Type II, as in Seixas and Begossi (2001), in which two or more generic taxa correspond to two or more scientific species.

A Venn Diagram was used to demonstrate the relationship between scientific taxonomy and the ethnobiological taxonomy of the principal generic polytypes encountered in the study area, and to represent the hierarchical classification system of that same author. The Berlin system consists of a hierarchical taxonomic classification in which the groups (taxa) are classified into six levels: kingdom, life form, intermediate, generic, specific, and variety. In a Venn Diagram, generic polytypes are represented by dotted circles and scientific taxa by

bold circles. The names of the ethnobiological taxa are written in bold and italic type, while scientific taxa are written only in italics.

The specialist fishermen were interviewed a second time, through semi-structured interviews and with the aid of cards with fish pictures, concerning how they classify fish using their own criteria. The ethnobiological classifications of fishes used by the artisanal fishermen were analyzed using both ecological (habitat, behavior, diets, seasonality, reproductive period) and sociocultural criteria (types of uses, dietary taboos, and commercial value). These criteria were analyzed using content analysis, based on the answers of respondents (Krippendorff 1980). All the criteria for the classification of fish mentioned by fishermen were considered for analysis.

Results

Identification and Naming

Thirty-six artisanal marine fishermen were interviewed at Tamandaré Beach, and 39 at Batoque Beach, totaling 75 interviews. A total of 441 local names for different fishes were recorded as commonly used by local fishermen in northeastern Brazil (Table 1). About 36 fishermen in Tamandaré and 39 in Batoque distinguished fish that corresponded to 222 Linnean taxa in Tamandaré and 215 taxa in Batoque. These taxa corresponded to 300 and 263 local fish names in each of the two fishing communities respectively (Table 1).

A total of 196 fish species were common to both communities. Of these, 164 species had the same name in the two study areas, while 32 had different names. In Tamandaré, each species had an average of 1.5 local names, with *Sparisoma radians* having the greatest number of alternative names ($n = 7$): *batata*, *batatoa*, *boboa*, *bobó-batatão*, *bobó-cabeça-seca*, *budião-batata*, and *budião*. In Batoque, this average was 1.7, with the genus *Mugil*

having the greatest number of alternative names ($n = 6$): *zereda*, *olho-preto*, *saúna*, *tamatarana*, *tainha*, and *saúna-olho-preto*.

The folk names given by fishermen to fish varied among and within the two fishing communities examined. The similarity of the folk fish names between Tamandaré and Batoque was 39%. It was also observed that roughly half (45%) of the species had names of indigenous origin, while the other half (50%) could be traced to European sources. It was not possible to determine the etymological origins of some fish names (5%).

There were cases in which more than one folk name indicated a single species (Table 1). For example, in Tamandaré, *Stegastes pictus* is called *castanheta*; while in Batoque, the same specie is called *patriota*. Another example is *Aetobatus narinari* which, according to the Batoque fishermen, has five different names: *arraia-pintada*, *arraia-malhada*, *arraia-capote*, *arraia-chita-de-viúva*, *arraia-bico-de-viúva*, and *arraia-fita-de-viúva*. The fishermen consider the terms *chita* and *fita* to be synonymous. There are also cases in which more than one Linnean species corresponds to a single generic folk type of fish. Example are, *Batrachoides surinamensis* and *Thalassophryne nattereri* both of which are *pacamon* by the fishermen in the two research areas. Additionally, fishermen ($n = 8$) give one name when some fish are fingerlings and another when they are adults. An example of this is *pema* and *camurupim* for the fingerling and adults stages, respectively, of *Megalops atlanticus*.

The fishermen identify and differentiate fish based on the colors and the shapes of their bodies, eyes, mouth and fins (Table 2). These are the criteria utilized to identify and name fish by artisanal fishermen. Of the taxa identified, over half (58%) show terminological references to morphological characteristics. Their habitats and behavioral characteristics were reflected in only 5% of the folk names.

Our analysis of primary and secondary folk names and superordinate categories allows us to compare the two communities (Table 3). There are more fish binomials in Tamandaré

(73%; n = 245) than in Batoque (65%; n = 197). By comparison, 72 generic monotypes and 42 polytypes were identified in Tamandaré, and 80 generic monotypes and 43 polytypes in Batoque; 228 folk specific taxa were identified in Tamandaré, and 184 in Batoque. The number of specific folk taxa per generic polytype varied between one and 25 in each of the two localities (Table 1).

Approximately 60% of the scientific taxa recorded show correspondence with at least one specific taxon – indicating that most of the scientific species were identified as a specific species by the fishermen. However, in Tamandaré three scientific taxa were observed to correspond to six specific folk taxa each.

Five different correspondences were identified between the folk specific taxa used by the fishermen and the scientific species: 1:1 correspondence, Over-differentiation Type I and Type II, and Under-differentiation Type I and Type II (Table 4).

Fish Classification Systems

The fishermen grouped fish based on morphological aspects, recognizing them as *parecidos* (similar), *iguais* (equal), *primos* (cousins), *irmãos* (brothers), or of the same *qualidade* (quality), or *tipo* (type). These similar fish are grouped by the fishermen into families, and this grouping can comprise species of the same genus and family and/or species of different genera, families, or even orders.

Fishermen who cited more than 50% of all of the fish recorded in each research area (16 fishermen at Tamandaré, and 15 at Batoque) were considered specialists. They classified fishes into 17 and 24 families in Tamandaré (Table 5) and Batoque (Table 6) respectively. Nine of these families were common to both fishing communities. The primary criteria used by the fishermen to group fishes were based on morphology. The morphological criteria included fish colors (black, white, yellow, red, blue, green), body shapes (long, wide,

rounded, thin, large, small, flattened), and the presence or absence of unique characteristics of their body structures (scales, spines, fins, head, eyes, mouth, stinging spine) (Tables 5 and 6). Among the ecological criteria related to habitats used by the fishermen to classify fish are their vertical distributions in the water column (bottom, middle, or surface), their horizontal distributions (coastal or open ocean), the substrate type where they are found (stony, mud, gravel), their eating habits (carnivorous, herbivorous, omnivorous), their seasonality of appearance (winter or summer), and their reproductive periods (Tables 5 and 6).

The hierarchical ethnotaxonomic system used by the fishermen comprises four principal levels: kingdom, life form, genus, and species (although family can sometimes be considered an intermediate level). To demonstrate this classification system, Figure 2 outlines the generic *agulhão* as an example.

To compare the folk hierarchical system with scientific taxonomy we used *dourado* as an example, as it was the most cited generic polytype (n=34) at Tamandaré (Figure 3). According to the fishermen at Tamandaré, there are two *qualidades* (types) of *dourado* (*Coryphaena*): *dourado-azedinho* (*Coryphaena equiselis*) is smaller and has a more rounded head than the *dourado-cabeça-de-bolina* (*C. hippurus*), the latter having a squared-off head that resembles a *bolina* (a strip of metal, fiber, or wood used to prevent the boat from veering from side to side). Some fishermen believe that the *dourado-cabeça-de-bolina* is the male while the *dourado-azedinho*, also called *dourado normal*, is the female.

An ethnobiological classification system using ecological behavioral criteria was also identified (Tables 5 and 6). The fishermen noted that various families could share the same behavioral characteristics, such as aggressiveness, slowness, strength, velocity, the capacity to jump out of the water, the capacity to inflate themselves, and have different forms of social interaction.

The sociocultural classification criteria used by the local fishermen corresponded to the different uses of those fishes, dietary taboos, and the flavors of their meat as related to their commercial values. Fishermen classified fish families according to principal uses: personal consumption, commercial sales, for use as bait, medicinal uses, for handicrafts, for magic-religious purposes, or for aquariums (Tables 5 and 6).

In relation to dietary taboos, the fishermen classified fishes in terms of being *reimosos* (corresponding to black or *carregado*) or non-*reimosos* (white or *não carregado*) fish. The consumption of *reimosos* fishes is considered to be prejudicial to wound healing, to increase the severity of illnesses, and to provoke complications during pregnancy or menstruation. *Reimosos* fishes are, in their majority, fish with dark meat; non-*reimosos* fishes have white meat. *Reimosos* fishes usually have leathery skins or are venomous, and are generally classified as a second or third quality fish; non-*reimosos* fishes are considered to be of better quality.

Fishes are classified by the fishermen as being of first, second, or third quality according to the flavors of their meats and their commercial value. The highest quality fishes are those considered most flavorful and that have the greatest commercial value. These fish are sold, on the average, for approximately US\$2.50/kg. Second quality fishes are intermediate in terms of their flavor and commercial value, while the third (and lowest quality) fishes have little commercial value and are sold for less than US\$1.00/kg.

Discussion

Local names given to fishes by the inhabitants of fishing communities are generally very similar, and have been reported in other localities in Brazil (Begossi and Figueiredo 1995; Freire and Pauly 2005; Previero et al. 2013; Ramires et al. 2012), suggesting a

geographic continuity in terms of popular names along the Brazilian coast. Although the similarity between the fish names used in Tamandaré and Batoque is less than 40%. Different names are given to the same species even in a single community (and, as expected, between distinct communities), demonstrating the vocabulary richness of these societies. However, this heterogeneity may also indicate confusion among fishers or misidentification of fish (Begossi et al. 2008).

The names assigned to fish in Tamandaré and Batoque were of indigenous and European origin. In general, names given to fish in Brazil are based on Amerindian languages (Tupi/Tupi-Guarani) and Latin (derived from the Portuguese spoken in Portugal); names of African origin are relatively rare (Freire and Carvalho Filho 2009). That there are few names of African origin is somewhat surprising, as most of the maritime work and fluvial navigation in northeastern Brazil by individuals of Portuguese or indigenous origin was largely substituted by descendants of African origins between the 17th and 19th centuries (Silva 2001). As this African influence came at a later date than the Portuguese influx, it was apparently significantly marginalized.

Freire and Pauly (2005) compiled a list of 3012 names for marine fishes known to Brazil, corresponding to 537 species yielding a national average of six common names for each biological species. Our results indicate an average number of local names per species smaller than the national average, as many species were identified by the fishermen to very specific levels, with 1:1 correspondence in most cases.

The principal criteria used by the artisanal fishermen at Tamandaré and Batoque to identify and name the fish are related to morphological characteristics of fish. Our data corroborate patterns reported in other fishing communities in Brazil (Begossi and Figueiredo 1995; Begossi and Silvano 2008; Costa-Neto and Marques 2000; Mourão and Nordi 2002; Paz and Begossi 1996; Seixas and Begossi 2001) as well as the observation of Berlin (1992)

that the names of plants and animals normally make metaphorical allusions to their morphological, behavioral, ecological, or qualitative biological characteristics.

We verified cases of generic monotypes (17 in Tamandaré and 14 in Batoque), with complex primary names (binomials). This situation contrasts, however, with the third nomenclatural principle proposed by Berlin (1992) – that generic taxa are described by primary names, while subgeneric taxa are generally assigned secondary names. Generic monotypes represented the most numerous taxa in Tamandaré and Batoque, reinforcing the patterns encountered in other fishing communities in Brazil (Begossi and Silvano 2008; Clauzet et al. 2007; Costa-Neto and Marques 2000; Marques 1991; Mourão and Nordi 2002; Paz and Begossi 1996; Seixas and Begossi 2001) – and confirming the observation that generic monotypes are the most representative names in any popular taxonomic system (Berlin 1992). We encountered a large number of specific folk taxa per generic polytype in the research areas. This result is important in a local context, as generic polytypes generally represent species with the greatest cultural value (Berlin 1992).

The fishermen interviewed in this study identified the specific folk taxa of a given generic as being very similar, that is, they have the same general characteristics of body shape, but have small differences, mainly in color and size. It is by these small differences that fishermen recognize specific folk taxa. This demonstrates that the specific folk taxa are considered similar, except in terms of distinct morphological characteristics that are usually quite visible and can be readily articulated by the interviewees (Berlin 1992).

Analyses of correspondence between specific folk taxa and scientific species indicated that 1:1 type correspondence was more frequent in Tamandaré (49%) than in Batoque (45%), although many cases of Over-differentiation Type I were observed: 34% in Tamandaré and 30% in Batoque. This resulted in situations in which two or more generic taxa corresponded to two or more scientific species. These situations principally occur when very similar species

are assigned different names (even though the fishermen affirm that they correspond to the same types of fish). One-to-one type correspondence is indicative of the diversity of organisms encountered by a given community, and reflects a detailed knowledge of diverse aspects of a given living organism (Berlin et al. 1973). This type of information is quite useful, because 1:1 type correspondence indicates that there is high correlation between local knowledge and scientific knowledge in terms of the identification of living organisms. The occurrence of Over-differentiation Type I emphasizes the importance of being aware that there are different local names for a single species, as this could easily result in errors while preparing inventories and monitoring catches.

Morphological and ecological characterizations are among the principal criteria used to group living organisms within hierarchical classification systems (Berlin 1992). The information provided by the fishermen of the Tamandaré and Batoque communities indicated that their classification systems comprised four principal hierarchical levels: kingdoms, lifeforms, generic, and specific. Research undertaken in other Brazilian fishing communities (Begossi and Silvano 2008; Costa-Neto and Marques 2000; Mourão and Nordi 2002; 2003; Paz and Begossi 1996; Pinto et al. 2013; Ramires et al. 2012) likewise indicates use of these four hierarchical levels, though intermediate levels and varieties are rarely included.

Additionally, the fishermen interviewed classified the fish of a given species according to life phase, demonstrating local knowledge of the different morphologies and habitat niches of young and adult fish (Marques 1991). This type of classification is denominated sequential and has been observed in fishing communities in the Brazilian states of Alagoas (Marques 1991), Bahia (Costa-Neto 2001), Paraíba (Mourão and Nordi 2002), and Rio de Janeiro (Paz and Begossi 1996).

Coloration, body shapes, and the presence or absence of certain anatomical structures were the principal morphological criteria used by the fishermen in Tamandaré and Batoque,

as has been observed in other ethnotaxonomic surveys undertaken in Brazil (Begossi and Silvano 2008; Costa-Neto 2001; Costa-Neto and Marques 2000; Marques 1991; Mourão and Nordi 2002; Paz and Begossi 1996; Pinto et al. 2013). Such criteria are important for monitoring local catches and identifying harvested ichthyofauna.

In grouping fishes according to their habitats, the fishermen identify areas where fishes can be found and the types of gear to be used – making it possible to plan the harvesting of given fishing areas and certifying that the tackle being used is compatible with the target species. Similar criteria and approaches have been identified in other Brazilian fishing communities (Begossi and Silvano 2008; Costa-Neto 2001; Costa-neto and Marques 2000; Marques 1991; Mourão and Nordi 2002; Paz and Begossi 1996; Pinto et al. 2013). Feeding habits, seasonality, and the reproductive periods of fish are additional ecological criteria known to local fishermen, and this information can facilitate the understanding of food chains, times of the year during which fishes can be encountered, and reproductive season (Marques 1991; Aswani and Lauer 2006; Begossi *et al.* 2008; Begossi and Silvano 2008; Begossi et al. 2011).

The fishing communities investigated here use sociocultural criteria to classify fish, although very few studies have emphasized the importance of these parameters (Costa-Neto 2001; Marques 1995; Ramires et al. 2012; Silvano and Begossi 2012). We determined that the classification systems utilized by the fishermen in Tamandaré and Batoque involved many different aspects of their fishing activities, indicating the importance of sociocultural classification in understanding the roles of fish in traditional fishing cultures.

The classification systems used by the local fishermen in the research sites were primarily based on well-known fishes, and secondly on fishes that were only marginally utilized – thus assuming a position contrary to the utilitarian view proposed by Hunn (2003). According to Begossi et al. (2006), ethnotaxonomic systems can be divided into two principal

classes: a utilitarian form, in which there are more details or greater refinement of the nomenclature used for useful organisms; and a mentalist form, which considers classification before use. Clément (1998) considered utilitarianism and mentalism to be part of the same general processes that influence folk biological classifications of living organisms. Lévi-Strauss (1989: 25) put forward the idea that “plant and animal species are not known because they are useful; they are useful or interesting because they are, first, known”. The classification systems used by the fishermen at Tamandaré and Batoque are in agreement with the hypothesis proposed by Berlin (1992) that ethnobiological classification systems have in common the universality of cultures, which results in identifiable regularities in terms of the classification and naming of plants and animals by traditional societies.

We observed that there was a close relationship between the taxonomic knowledge of the artisanal fishermen of the communities studied here and scientific knowledge, in spite of the fact that fewer hierarchical levels are considered in their ethnotaxonomic systems than in the Linnaean system. This may be at least partially explained by the fact that members of traditional communities tend to view the natural world in a more holistic manner (Mourão and Montenegro 2006).

The heterogeneity of names and differences in fish classification presents a problem for lawmakers and regulatory agencies, as regulations using popular names should (theoretically) reflect local realities in order to be understood and observed in a country with wide biocultural diversity, such as Brazil. The 441 local names assigned to different fishes in the two research areas will be useful for establishing productive dialogues between administrators and local communities concerning management plans for the ichthyofauna associated with nearby conservation areas in cases of 1:1 correspondence (Begossi 2008; Begossi et al. 2008).

Previous research indicates that the acquisition of information about local names of aquatic resources and the classificatory criteria used by fishermen makes it possible to elaborate workable monitoring plans involving fishing communities (Begossi and Silvano 2008; Johannes 1993; 1998; Le Fur and Teitelbaum 2011; Lopes et al. 2010; Previero et al. 2013; Silvano and Begossi 2012; Silvano and Valbo-Jorgensen 2008). Previero et al. (2013) highlight that common names can be reliably used in fisheries monitoring programs, and their usage facilitates the participation of fisherfolks in surveys based on voluntary or compulsory declarations of captures.

Conclusion

Patterns of identification, naming, and classification of fish utilized by artisanal fishermen in the communities of northern Brazil follow the hierarchical classification system described by Berlin. It must be noted, however, that each fishing community develops its own ethnotaxonomic system, and that while many popular fish names can be held in common by different communities, they can also vary widely depending on the study locality.

As local artisanal fishermen possess a detailed knowledge of the fish that they utilize and come into daily contact with, they retain important information concerning the art of fishing, the temporal and physical spaces where they work, and the identification and classification of their catches. This information is extremely useful in our understanding of the universe of fishing, has implications for environmental management, and merits further in-depth scientific investigation.

Authors' contributions

MFP, JSM and RRNA - Analyses of taxonomic aspects, preparation of the manuscript, and research and interpretation of the literature. MFP - Ethnozoological data collection. All of the authors have read and approved the final manuscript.

Acknowledgments

The authors thank: the key-informants, Aldênia, Antônio Luiz, and Selado (Raminho); all of the Tamandaré and Batoque Praias fishermen; our friends Rodrigo Lima, Manuel Pedrosa, Dona Raimunda, and Seu Nego, who contributed to our stays and meals in the research localities; the administrators of the Conservation Areas; the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMBio) for permission to undertake the present study; and the Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco - FACEPE for the research grant. The fourth author thanks CNPq for the Research Productivity grant.

References Cited

- Albuquerque U. P., L. V. F. C. Cunha, R. F. P. Lucena, R. R. N. Alves. 2014. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*. Springer, New York.
- Alves R. R. N. 2012. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiology And Conservation* 1:1-69.
- Alves R. R. N, W. M. S. Souto. 2015. Ethnozoology: A Brief Introduction. *Ethnobiology And Conservation* 4:1-13.
- Anderson E. N., D. Pearsall, E. Hunn, N. Turner. 2012. *Ethnobiology*. Hoboken (New Jersey): Wiley-Blackwell.
- Araújo, M. E., J. M. C. Teixeira, and A. M. E. Oliveira. 2004. *Peixes estuarinos do Nordeste Brasileiro: Guia ilustrado*. Fortaleza: Edições UFC.

- Aswani, S., and M. Lauer. 2006. Benthic mapping using local aerial photo interpretation and resident taxa inventories for designing marine protected areas. *Environmental Conservation* 3 (3): 263–273.
- Bailey, K. 1994. *Methods of social research*. New York: The Free Press.
- Begossi, A. 2008. Local knowledge and training towards management. *Environment Development and Sustainability* 10:591-603.
- Begossi, A., and J. L. Figueiredo. 1995. Ethnoichthyology of Southern Coastal Fishermen: cases from Búzios Island and Sepetiba Bay (Brazil). *Bulletin of Marine Science* 56 (2):710-717.
- Begossi, A., and J. C. Garavello. 1990. Notes on the Ethnoichthyology of fisherman from the Tocantins River (Brazil). *Acta Amazonica* 20:342-351.
- Begossi, A., N. Hanazaki, N. Peroni, and R. A. M. Silvano. 2006. Estudos de Ecologia Humana e etnobiologia: Uma revisão sobre usos e conservação. In *Biologia da conservação: Essências*, edited by C. F. D. Rocha, H. G. Bergallo, M. V. Sluys and M. A. S. Alves. São Carlos: RIMA.
- Begossi, A., and R. A. M. Silvano. 2008. Ecology and ethnoecology of dusky grouper garoupa, *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) along the coast of Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 4:20.
- Begossi A., M. Clauzet, J. L. Figueiredo, L. Guarano, R. Lima, P. F. M. Lopes, M. R. Souza, A. L. Silva, and R. A. M. Silvano. 2008. Are biological species and high-ranking categories real? Fish folk taxonomy in the Atlantic Forest and the Amazon (Brazil). *Current Anthropology*, 49: 291-306.
- Begossi, A., S. V. Salivonchyk, L. G. Araujo, T. B. Andreoli, M. Clauzet, C. M. Martinelli, A. G. L. Ferreira, L. E. C. Oliveira, and R. A. M. Silvano. 2011. Ethnobiology of snappers (Lutjanidae): target species and suggestions for management. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7, DOI:10.1186/174
- Berlin, B. 1973. Folk systematic in relation to biological classification and nomenclature. *Annual Review Ecology and Systematic* 4: 259-271.
- Berlin, B. 1992. *Ethnobiological Classification: Principles of Categorization of Plants and Animals in Traditional Societies*. Princeton: Princeton University Press.
- Berlin, B., D. E. Breedlove, and P. H. Haven. 1973. General Principles of Classification and Nomenclature in Folk Biology. *American Anthropologist* 75: 214-242.

- Berlin, B., D. E. Breedlove, and P. H. Raven. 1974. *Principles of Tzeltal Plant Classification*. New York. USA: Academic Press.
- Bulmer, R. N. H. 1974. Folk biology in the New Guinea Highlands. *Social Science Information* 13 (4/5):9-28.
- Cascudo, L.C. 1999. *Dicionário do Folclore Brasileiro*. Rio de Janeiro: Ediouro.
- Clauzet, M., M. Ramires, and A. Begossi. 2007. Etnoictiologia dos pescadores artesanais da Praia de Guaibim, Valença (BA), Brasil. *Neotropical Biological Conservation* 2 (3):136-154.
- Clément, D. 1998. The historical foundations of Ethnobiology (1860-1899). *Journal of Ethnobiology* 18 (2):161-187.
- Conklin, H. C. 1954. In ethnoecological approach to shifting agriculture. *Trans. N. Y. Academy of Science* 17: 133-142.
- Costa-Neto, E. M. 2001. *A Cultura Pesqueira do Litoral Norte da Bahia. Etnoictiologia, Desenvolvimento e Sustentabilidade*. Salvador. Maceió: EDUFBA. EDUFAL.
- Costa-Neto, E. M., and J. G. W. Marques. 2000. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. *Acta Scientiarum* 22 (2):553-560.
- Cunha, A. G. 2001. *Dicionário etimológico Nova Fronteira da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Deb A.K. 2015. "Something Sacred, Something Secret": Traditional Ecological Knowledge of the Artisanal Coastal Fishers of Bangladesh. *Journal of Ethnobiology* 35: 536-565.
- Eschmeyer, W.N. 2015. Catalog of fishes: genera, species, references.
- Freire, K. M. F., and A. C. Carvalho Filho. 2009. Richness of common names of Brazilian reef fishes. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 4 (2):96-145.
- Freire, K. M. F., and D. Pauly. 2005. Richness of common names of Brazilian marine fishes and its effect on catch statistics. *Journal of Ethnobiology* 25 (2):279-296.
- Froese, R., and D. Pauly. 2014. FishBase. World Wide Web electronic publication.
- Hunn, E. S. 1977. *Tzeltal Folk Zoology: The Classification of Discontinuities in Nature*. New York. USA: Academic Press.
- Hunn, E. S. 2003. The utilitarian Factor in Folk Biological Classification. *American Anthropologist* 84 (4):830-847.
- Huntington H.P. 2000. Using Traditional Ecological Knowledge in Science: Methods and Applications. *Ecological Applications* 10: 1270-1274.

- Johannes, R. E. 1993. Integrating traditional ecological knowledge and management with environmental impact assessment. In *Traditional ecological knowledge: concepts and cases.*, edited by J. T. INGLIS. Ottawa: International Program on Traditional Ecological Knowledge and International Development Research Centre.
- Johannes, R. E. 1998. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfisheries. *Trends Ecol. Evol. London* 13: 243-246.
- Krippendorff, K. 1980. *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology*. Newbury Park, CA: Sage.
- Le Fur, J., A. Guilavogui, and A. Teitelbaum. 2011. Contribution of local fishermen to improving knowledge of the marine ecosystem and resources in the Republic of Guinea, West Africa. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68: 1454-1469.
- Lessa, R., and M. F. Nóbrega. 2010. *Guia de Identificação de Peixes Marinhos da Região Nordeste*. Recife: PROGRAMA REVIZEE/ SCORE - NE.
- Lévi-Strauss, C. 1989. *O pensamento selvagem*. Campinas: Papirus Editora.
- Lopes, P. F. M., R. A. M. Silvano, and A. Begossi. 2010. Da Biologia a Etnobiologia - Taxonomia e etnotaxonomia, ecologia e etnoecologia. In *A Etnozoologia no Brasil: importância, status atual e perspectivas*, edited by R. R. A. Alves, W. M. S. Souto and J. S. Mourão. Recife: NUPPEA.
- Marques, J. G. W. 1991. Aspectos Ecológicos na Etnoictiologia dos Pescadores do Complexo Estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba, Alagoas. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Campinas, São Paulo.
- Marques, J. G. W. 1995. *Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco*. São Paulo: NUPAUB/USP.
- Mourão, J. S., and N. Nordi. 2002. Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia folk dos peixes do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba - Brasil. *Interciencia* 27: 1-7.
- Mourão, J. S., and N. Nordi. 2003. Etnoictiologia de pescadores artesanais do estuário do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca* 29: 9-17.
- Mourão, J.S., and S.C.S. Montenegro. 2006. *Pescadores e peixes: o conhecimento local e o uso da taxonomia folk baseada no modelo berlineano*. . Vol. 2, *Série de Estudos e Debates*. Recife: NUPEEA/Sociedade Brasileira de Etnobiologia e Etnoecologia.
- MPA/Brasil. 2012. *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010*. Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura.

- Oliveira L. E. C., Barreto T., Begossi. A. 2012. Prototypes and Folk Taxonomy: Artisanal Fishers and Snappers on the Brazilian Coast. *Current Anthropology* 53 (6):789-798.
- Paz, V. A., and A. Begossi. 1996. Ethnoichthyology of gamboa fishermen of Sepetiba Bay, Brazil. *Journal of Ethnobiology* 16 (2):157-158.
- Pinto, M. F., J. S. Mourão, and R. R.N. Alves. 2013. Ethnotaxonomical considerations and usage of ichthyofauna in a fishing community in Ceara state, Northeast Brazil. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 9:17.
- Posey, D. A. 1984. Etnoecology as applied anthropology in Amazonian development. *Hum. Organ.* 43:95-107.
- Previero, M., C. V. Minte-Vera, and R. L. Moura. 2013. Fisheries monitoring in Babel: fish ethnotaxonomy in a hotspot of common names. *Neotropical Ichthyology* 11 (2):467-476.
- Ramires, M., M. Clauzet, and A. Begossi. 2012. Folk taxonomy of fishes of artisanal fishermen of Ilhabela (São Paulo/Brasil). *Biota Neotropical* 12 (4):000-000.
- Seixas, C. S., and A. Begossi. 2001. Ethnozoology of fishing communities from Ilha Grande (Atlantic Forest Coast, Brazil). *Journal of Ethnobiology* 21 (1):107-135.
- Silva, L. G. 2001. *A faina, a festa e o rito: uma etnografia histórica sobre as gentes do mar (sécs. XVII ao XIX)*. Campinas: Papirus.
- Silvano, R. A. M., and A. Begossi. 2012. Fishermen's local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management. *Neotropical Ichthyology (Imp)* 10:133-147.
- Silvano, R. A. M., and J. Valbo-Jorgensen. 2008. Beyond fishermen's tales: contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environmental, Development and Sustainability* 10: 657-675.

Figures

Fig. 1 - Map of the locations of the Tamandaré (PE) and Batoque (CE) beaches along the northeastern coast of Brazil.

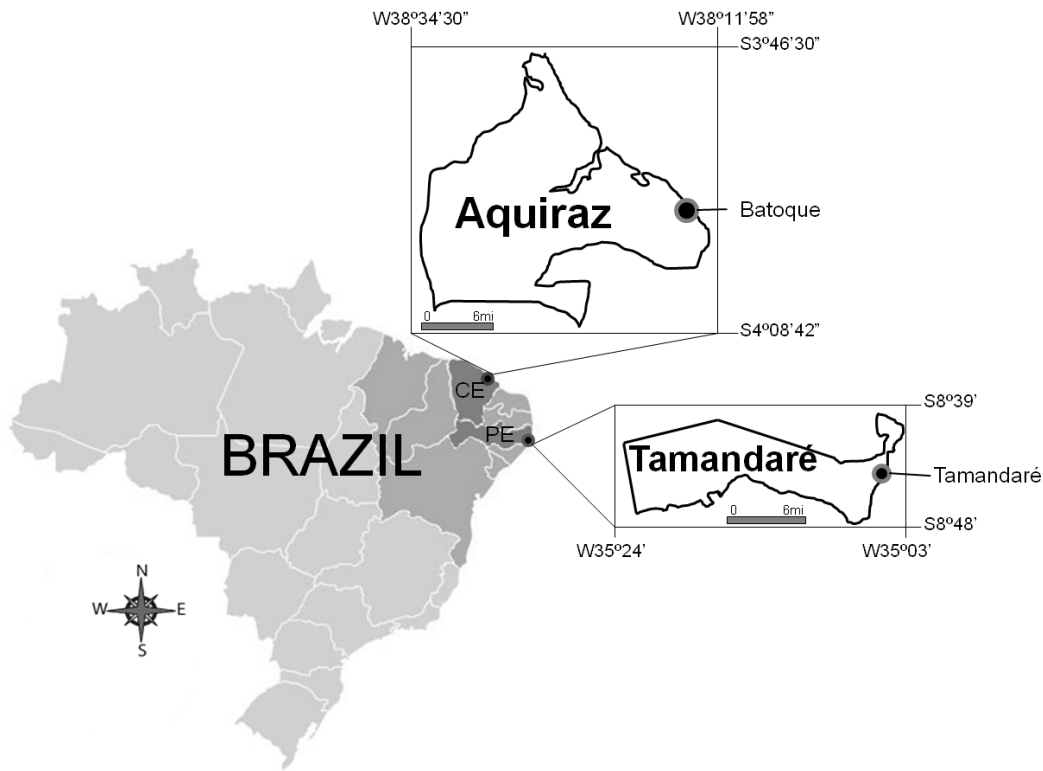


Fig. 2 - Schematic representation of the ethnobiological classification categories and their respective taxa, according to the ethnotaxonomic system of the artisanal fishermen at Tamandaré.

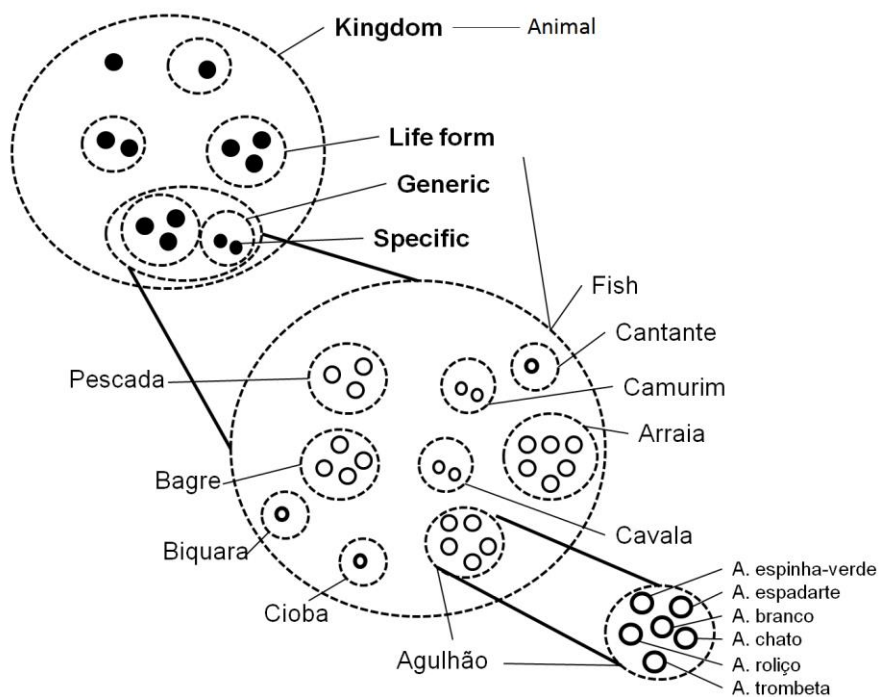


Fig. 3 - Schematic representation of the relationships between the ethnobiological and scientific taxonomies of the polytypic genus Dourado.

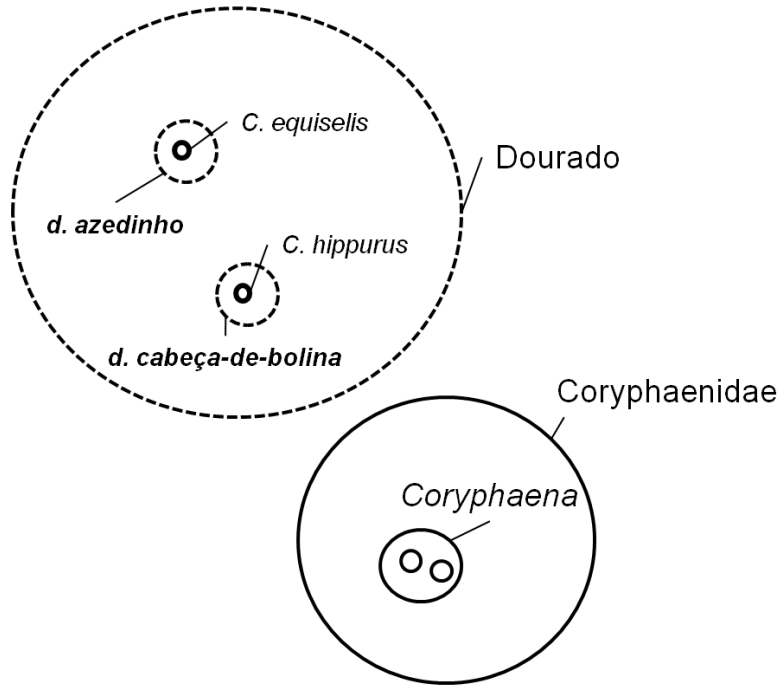


Table 1 - Names (scientific and local) of fish used by fishermen, generic polytypes and richness specific folk taxa, in Tamandaré (PE) and Batoque (CE), Northeast Brazil

Scientific name	Local name		Generic polytypes	Richness of the specific folk taxa	
	Tamandaré	Batoque		Tam	Bat
<i>Hyporhamphus roberti</i>	Agulha-branca	Agulha-helena; Agulha-branca	Agulha	3	4
<i>Hemiramphus balao</i>	Agulha-preta	Agulha-azul; Agulha-preta			
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	Agulha-rabo-de-fogo				
<i>Tylosurus acus acus</i>	Agulhão-branco		Agulhão	12	1
<i>Istiophorus albicans</i>	Agulhão-chato; Agulhão-de-vela	Agulhão-de-vela			
<i>Xiphias gladius</i>	Agulhão-espadarte; Agulhão-Meca; Meca				
<i>Strongylura timucu</i>	Agulhão-espinha-verde	Zambaia-rolição			
<i>Tetrapturus pfluegeri</i>	Agulhão-marli				
<i>Kajikia albida</i>	Agulhão-rolição; Atum; Agulhão-negro				
<i>Makaira nigricans</i>	Agulhão-rolição; Atum; Agulhão-negro				
<i>Fistularia petimba</i>	Agulhão-trombeta				
<i>Thunnus alalunga</i>	Albacora-branca; Albacora-legítima		Albacora	8	1
<i>Thunnus atlanticus</i>	Albacora-cachorro; Albacora-preta				
<i>Thunnus obesus</i>	Albacora-de-aba-amarela; Albacora-gaia-amarela; Albacora-amarela				
<i>Thunnus albacares</i>	Albacora-de-aba-amarela; Albacora-gaia-amarela; Albacora-amarela; Albacora-de-lajo	Albacora-de-lajo			
<i>Thunnus thynnus</i>	Albacora-maguru				
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	Aniquim	Aniquim			
<i>Scorpaenodes caribbaeus</i>	Aniquim	Aniquim			
<i>Scorpaenodes tredecimspinosus</i>	Aniquim	Aniquim			
<i>Scorpaena plumieri</i>	Aniquim; Beatriz	Aniquim			
<i>Elagatis bipinnulata</i>	Arabaiana; Gurubatã; Guiubatã; Peixe-rei	Arabaiana; Guaxum; Guaxumba	Arabaiana	6	2
<i>Seriola lalandi</i>	Arabaiana-amarela; Arabaiana-preta	Arabaiana-pintada			
<i>Seriola rivoliana</i>	Arabaiana-chata	Pitagol; Pitangola; Garajuba-ferrero			
<i>Seriola fasciata</i>	Arabaiana-rolição; Arabaiana-branca				
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Arenque-amarelo	Arenque	Arenque	3	
<i>Lycengraulis batesii</i>	Arenque-boca-larga; Arenque-boca-de-velho	Arenque			
<i>Lutjanus synagris</i>	Ariaco	Ariaco			

<i>Rhinoptera bonasus</i> <i>Dasyatis guttata</i>	Arraia-boca-de-gaveta; arraia-gaveta Arraia-branca; Arraia-couro-de-lixia	Arraia-boca-de-gaveta; arraia-gaveta Arraia-couro-de-lixia; Arraia-verdadeira; Arraia-couro-verde	Arraia	15	16
<i>Dasyatis sp.</i> <i>Manta birostris</i>	Arraia-de-pedra; Arraia-de-croa Arraia-dois-chifres; Arraia-jamanta; Arraia-morcego	Arraia-de-pedra Arraia-jamanta; Arraia-morcego			
<i>Gymnura micrura</i> <i>Dasyatis americana</i> <i>Aetobatus narinari</i>	Arraia-manteiga Arraia-mijona Arraia-pintada; Arraia-malhada; Arraia-pinta-de-manga; Arraia-chita	Arraia-manteiga Arraia-bico-de-remo Arraia-pintada; Arraia-malhada; Arraia-capote; Arraia-chita-de-viúva; Arraia-bico-de-viúva; Arraia-fita-de-viúva			
<i>Dasyatis marianae</i> <i>Dasyatis sp.</i> <i>Auxis rochei rochei</i> <i>Auxis thazard thazard</i> <i>Euthynnus alletteratus</i> <i>Katsuwonus pelamis</i> <i>Sarda sarda</i>	Atum; Bonito Atum; Bonito Atum; Bonito Atum; Bonito Atum; Bonito	Arraia-do-oião; Arraia-oiuda Arraia-verdadeira; Arraia-couro-verde Atum; Bonito Atum; Bonito Atum; Bonito Atum; Bonito Atum; Bonito			
<i>Hirundichthys affinis</i> <i>Exocoetus volitans</i> <i>Cypselurus cyanopterus</i> <i>Dactylopterus volitans</i> <i>Hirundichthys rondeletii</i>	Avuador-da-pesca; Peixe-avuador-pequeno Avuador-do-alto; Peixe-avuador-grande Avuador-holandês	Avuador-da-pesca; Peixe-avuador-pequeno Avuador-do-alto; Peixe-avuador-grande Avuador-carga-de-palha Avuador-tainha	Avuador	5	6
<i>Aspistor quadriscutis</i> <i>Genidens genidens</i> <i>Cathorops spixii</i> <i>Sciades herzbergii</i> <i>Bagre bagre</i> <i>Sciades proops</i>	Bagre-amarelo; Bagre-mestre-mané Bagre-ariaçú; Bagre-giriaçu; giruaçu; juruaçu; Bagre-branco; Bagre-miguel-raio Bagre-bandim; Bagre-manguim Bagre-barba-roxa Bagre-bardecha; Bagre-bandeira; Bagre-fita Bagre-corre-costa	Bagre-amarelo; Bagre-mestre-mané; Bagre-mestre-mané-beiçudo; Bagre-boca-de-boi Bagre-ariaçú; Bagre-giriaçu; giruaçu; juruaçu; Bagre-branco; Bagre-canhococo; Bagre-mole Bagre-bandim; Bagre-manguim Bagre-camboeiro; Bagre-cambuim Bagre-fita	Bagre	10	11
<i>Sphoeroides pachygaster</i> <i>Lactophrys trigonus</i> <i>Chilomycterus antillarum</i> <i>Chilomycterus spinosus spinosus</i>	Baiacu Baiacu-caixão Baiacu-espinho Baiacu-espinho	Baiacu Baiacu-caixão; Boim; Baiacu-pardalzinho Baiacu-espinho; Baiacu-bola Baiacu-espinho	Baiacu	7	13

<i>Sphoeroides spengleri</i>	Baiacu-franguinho; Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado	Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado; Baiacu-da-costa; Baiacu-pardalzinho; Baiacu-listrado			
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara			
<i>Lagocephalus guentheri</i>	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara			
<i>Lagocephalus lagocephalus lagocephalus</i>	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara			
<i>Sphoeroides dorsalis</i>	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara	Baiacu-guarajuba; Baiacu-garajuba; Baiacu-arara			
<i>Sphoeroides tyleri</i>	Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado	Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado			
<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado	Baiacu-pintadinho; Baiacu-pintado; Baiacu-da-costa; Baiacu-pardalzinho; Baiacu-listrado			
<i>Acanthostracion polygonius</i>		Baiacu-de-chifre; Baiacu-boim			
<i>Acanthostracion quadricornis</i>		Baiacu-de-chifre; Baiacu-boim			
<i>Diodon hystrix</i>		Baiacu-graviola; Baiacu-espinho			
<i>Polydactylus oligodon</i>	Barbudo	Barbudo			
<i>Polydactylus virginicus</i>	Barbudo	Barbudo			
<i>Sparisoma axillare</i>	Batata; Batatoa; Boboa; Bobó-batatão; Bobó-cabeça-seca; Budião-batata; Budião; Budião-rabo-de-forquilha	Batata; Boboa; Budião	Budião	17	9
<i>Sparisoma radians</i>	Batata; Batatoa; Boboa; Bobó-batatão; Bobó-cabeça-seca; Budião-batata; Budião	Batata; Boboa; Budião			
<i>Sparisoma amplum</i>	Budião-rabo-de-forquilha				
<i>Scarus trispinosus</i>		Budião-verde; Bobó-bico-verde			
<i>Scarus zelindae</i>	Budião; Bobó-espinha-verde; Budião-azul; Budião-bico-verde; Budião-verde; Bobó-bico-verde	Budião			
<i>Sparisoma frondosum</i>	Budião	Budião			
<i>Bodianus rufus</i>	Budião-perua-choca; Budião-papagaio; Papagaio; Bobó-papagaio	Budião-perua-choca; Budião-papagaio; Papagaio; Bobó-papagaio			
<i>Larimus breviceps</i>	Boca-mole	Boca-mole			
<i>Lutjanus jocu</i>	Baúna; Vermelha; Dentão; Carapitanga	Baúna; Vermelha; Dentão; Carapitanga			
<i>Rachycentron canadum</i>	Beijupirá; cação-de-escama	Beijupirá; cação-de-escama			
<i>Haemulon plumieri</i>	Biquara	Biquara			
<i>Orthopristis ruber</i>	Cabeça-de-coco; cabeça-dura; Canguito	Cabeça-de-coco; cabeça-dura; Canguito	Cação/ tubarão	25	23
<i>Carcharhinus falciformis</i>	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo			

<i>Carcharhinus limbatus</i>	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo	Cação-aba-preta; Cação-sicuri; galha-preta; Tubarão-galha-preta; Tubarão-aba-preta; Cação-flamengo			
<i>Prionace glauca</i>	Cação-azul; Cação-barriga-mole				
<i>Carcharhinus leucas</i>	Cação-cabeça-chata; Tubarão-cabeça-chata				
<i>Isurus oxyrinchus</i>	Cação-cavala; Tubarão-cavala	Cação-cavala; Tubarão-cavala			
<i>Squalus cubensis</i>	Cação-de-espeto	Cação-bagre			
<i>Carcharodon carcharias</i>	Cação-espelho; Cação-branco; Tubarão-branco	Cação-espelho; Cação-branco; Tubarão-branco			
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	Cação-lixo	Cação-lixo			
<i>Carcharhinus</i> spp.	Cação-lombo-preto	Cação-lombo-preto			
<i>Mustelus</i> sp.	Cação-manteiga				
<i>Mustelus</i> sp.	Cação-namorado; Cação-banguelo				
<i>Sphyrna lewini</i>	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã; Cação-panã-tintureira			
<i>Sphyrna mokarran</i>	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã; Cação-panã-tintureira			
<i>Sphyrna zygaena</i>	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã	Cação-panã; martelo; Tubarão martelo; tubarão-panã; Cação-panã-tintureira			
<i>Sphyrna tiburo</i>	Cação-panã-chapéu-redondo; cação-sombreiro; Tubarão-sombreiro	Cação-panã-chapéu-redondo; cação-sombreiro; Tubarão-sombreiro			
<i>Galeocerdo cuvier</i>	Cação-pintadinho; cação-pintado; jaguara; cação-tigre; tubarão-tigre	Cação-pintadinho; cação-pintado; jaguara; cação-tigre; tubarão-tigre			
<i>Rhizoprionodon lalandii</i>	Cação-verga-de-ouro	Cação-verga-de-ouro			
<i>Rhizoprionodon porosus</i>	Cação-verga-de-ouro	Cação-verga-de-ouro			
<i>Rhinobatos percellens</i>	Cação-viola; Viola	Cação-viola; Viola			
<i>Carcharhinus obscurus</i>		Cação fi-d'água; Cação-fidalgo			
<i>Rhizoprionodon</i> spp.		Cação-rabo-seco			
<i>Negaprion brevirostris</i>		Tubarão-papa-terra			
<i>Lutjanus alexandrei</i>	Cambuba; Caranha	Cambuba; Caranha	Camurim	6	5
<i>Centropomus undecimalis</i>	Camurim-açu; Camurim-corcundo; Camurim-preto	Camurim-preto			
<i>Centropomus pectinatus</i>	Camurim-branco; Camurim-impim; Camurim-tábua	Camurim-suvela; Camurim-gaia			
<i>Centropomus parallelus</i>		Camurim-amarelo			
<i>Centropomus ensiferus</i>		Camurim-branco			
<i>Megalops atlanticus</i>	Camurupim	Camurupim; Camurupim-china; Pema	Camurupim		1
<i>Haemulon parra</i>	Cancanhé; Xira-branca	Cambuba; Sapuruna-branca	Cangulo	16	18

<i>Balistes vetula</i>	Cangulo-amarelo; Cangulo-verdadeiro; cangulo-do-papo-amarelo; Cangulo-papo-louro; Cangulo-azul	Cangulo-amarelo; Cangulo-verdadeiro; cangulo-do-papo-amarelo; Cangulo-papo-louro; Cangulo-azul			
<i>Monacanthus ciliatus</i>	Cangulo-de-areia; Cangulo-peruá	Cangulo-de-areia; Cangulo-peruá			
<i>Balistes capriscus</i>	Cangulo-fernando; Cangulo-fernandi; cangulo-branco; Cangulo-papo-branco; Cangulo-patriota	Cangulo-fernando; Cangulo-fernandi; Cangulo-branco; Cangulo-papo-branco			
<i>Aluterus heudelotii</i>	Cangulo-fóia; Cangulo-folha; Cangulo-seda				
<i>Aluterus schoepfii</i>	Cangulo-fóia; Cangulo-folha; Cangulo-seda				
<i>Canthidermis sufflamen</i>	Cangulo-mané-do-arroio; Cangulo-mané-de-arroz; Cangulo-preto; Cangulo-guiné	Cangulo-guerra-de-garoupa; Cangulo-rabo-de-garoupa; Cangulo-garoupa; Cangulo-preto			
<i>Melichthys niger</i>	Cangulo-mané-do-arroio; Cangulo-mané-de-arroz; Cangulo-preto; Cangulo-guiné	Cangulo-guerra-de-garoupa; Cangulo-rabo-de-garoupa; Cangulo-garoupa; Cangulo-preto			
<i>Cantherhines macrocerus</i>		Cangulo-mirim; Cangulo-bicudo; cangulo-pavão			
<i>Cantherhines pullus</i>		Cangulo-mirim; Cangulo-bicudo; cangulo-pavão			
<i>Aluterus monoceros</i>		Cangulo-velho			
<i>Aluterus scriptus</i>		Cangulo-velho			
<i>Stephanolepis hispidus</i>		Cangulo-velho			
<i>Priacanthus arenatus</i>	Cantante	Olho-de-boi; Oião; Olhão			
<i>Caranx</i> sp.	Capitão-garajuba				
<i>Eugerres brasiliensis</i>	Carapeba	Carapeba			
<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	Carapeba	Carapicu	3	3
<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu	Carapicu			
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Carapicu	Carapicu			
<i>Gerres cinereus</i>	Carapicu	Carapicu			
<i>Eucinostomus jonesii</i>	Carapicu	Carapicu			
<i>Eucinostomus gula</i>	Carapicu-açu	Carapicu-açu			
<i>Eucinostomus havana</i>	Carapicu-rolição	Carapicu-rolição			
<i>Diapterus auratus</i>	Carapitinga; Carapeba	Caratinga; Carapeba			
<i>Acanthurus bahianus</i>	Caraúna		Caraúna	3	
<i>Acanthurus coeruleus</i>	Caraúna-azul				
<i>Acanthurus chirurgus</i>	Caraúna-preta	Lanceta			
<i>Stegastes pictus</i>	Castanheta	Patriota			
<i>Scomberomorus cavalla</i>	Cavala-branca; cavala-perna-de-moça	Cavala-branca; cavala-perna-de-moça	Cavala	4	4
<i>Acanthocybium solandri</i>	Cavala-impim; cavala-impinge; cavala-preta	Cavala-impim; cavala-impinge; cavala-preta			
<i>Scomber colias</i>	Cavalinha; Cavalinha-do-sul	Cavalinha; Cavalinha-do-sul			

<i>Haemulon macrostomum</i>	Cavalo-pedrez; Xirão	Cavalo-pedrez			
<i>Lutjanus analis</i>	Cioba; Ciquira	Cioba	Coró	4	4
<i>Conodon nobilis</i>	Coró-amarelo; Coró-rajado; Coróqui-amarelo	Coró-amarelo; Coró-rajado; Coró-marinheiro; Coróqui-amarelo			
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	Coró-branco; Coróqui-branco	Coró-branco			
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Coróqui-de-barbela; Pescada-perna-de-moça	Judeu			
<i>Micropogonias furnieri</i>	Curuca; Cururuca; Corvina	Curuca; Cururuca; Corvina			
<i>Lutjanus apodus</i>	Dentão; Carapitanga	Dentão; Carapitanga	Dourado	3	
<i>Coryphaena equiselis</i>	Dourado; Dourado-azedinho	Dourado			
<i>Coryphaena hippurus</i>	Dourado; Dourado-cabeça-de-bolina	Dourado			
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova; Anchova	Enchova; Anchova			
<i>Chaetodipterus faber</i>	Enxada; Parum-branco	Enxada; Parum-branco		2	
<i>Trichiurus lepturus</i>	Espada-branca	Espada; Peixe-espada	Espada		
<i>Gempylus serpens</i>	Espada-preta	Espada; Peixe-espada			
<i>Anisotremus virginicus</i>	Frade; Salema-feiticeira; Salema-freada; Salema-amarela	Frade			
<i>Alectis ciliaris</i>	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	Galo	3	4
<i>Selene vomer</i>	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita	Galo-de-penacho; Galo-do-alto; galo-de-fita			
<i>Selene setapinnis</i>		Galo-da-costa			
<i>Selene brownii</i>		Galo-da-costa			
<i>Caranx latus</i>	Garacimbora; Aracimbora; Garachimbora; Guachimbora	Garacimbora; Aracimbora; Garachimbora; Guachimbora; Xaréu-cavala			
<i>Decapterus macarellus</i>	Garapau	Garapau; Olhão; Oião	Garoupa	3	3
<i>Epinephelus morio</i>	Garoupa-branca	Garoupa-branca			
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete				
<i>Sphyraena barracuda</i>	Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda			
<i>Sphyraena guachancho</i>	Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda			
<i>Sphyraena sphyraena</i>	Goiva; Gorana; Bicuda; Barracuda	Coroma; Bicuda, Barracuda	Guaiúba	2	2
<i>Ocyurus chrysurus</i>	Guaiúba-amarela; Guaiúba-paiguina	Guaiúba; Guaiúba-ariacó; Guaiúba-rabo-de-forquilha			
<i>Caranx crysos</i>	Guarassuma; garassuma; Chincharro; Xerelete	Chinchá; Chincharro			
<i>Caranx lugubris</i>		Ferreiro; Garajuba-preta			
<i>Haemulon steindachneri</i>	Macasso; Omacasso	Macasso; Omacasso			

<i>Anchoa januaria</i>	Manjuba	Manjuba			
<i>Anchoa tricolor</i>	Manjuba	Manjuba			
<i>Holocentrus adscensionis</i>	Mariquita; jaguriçá; Mariquita-verdadeira	Mariquita; jaguriçá; Mariquita-verdadeira	Mariquita	3	3
<i>Etelis oculatus</i>	Mariquitão; Pargo-Mariquitão	Mariquitão; Pargo-pinsel			
<i>Epinephelus itajara</i>	Mero	Mero			
<i>Gymnothorax moringa</i>	Moréia-pintada	Moréia-pintada	Moréia	3	4
<i>Gymnothorax ocellatus</i>	Moréia-pintada	Moréia-pintada			
<i>Gymnothorax miliaris</i>	Moréia-preta	Moréia-preta; moréia-roxa			
<i>Gymnothorax vicinus</i>	Moréia-preta	Moréia-preta; moréia-roxa			
<i>Gymnothorax funebris</i>	Moréia-verde	Moréia-verde			
<i>Seriola zonata</i>	Olhete				
<i>Seriola dumerili</i>	Olhete; Arabaiana-cachorro				
<i>Amphichthys cryptocentrus</i>	Pacamon; Pocomão	Pacamon; Pocomão			
<i>Batrachoides surinamensis</i>	Pacamon; Pocomão	Pacamon; Pocomão			
<i>Thalassophryne nattereri</i>	Pacamon; Pocomão	Pacamon; Pocomão			
<i>Trachinotus goodei</i>	Pampo	Pampo			
<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo	Pampo; Carabebeu; Garabebeu			
<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo; Piraroba	Pampo			
<i>Lutjanus buccanella</i>	Pargo-boca-negra		Pargo	5	5
<i>Lutjanus vivanus</i>	Pargo-olho-de-vidro	Pargo-vidrado; Pargo-olho-de-vidro			
<i>Rhomboplites aurorubens</i>	Pargo-piranga; Pargo-pinanga; Pargo-pininga	Pargo-piranga; Pargo-pinanga; Pargo-pininga			
<i>Lutjanus spp.</i>	Parguina				
<i>Lutjanus purpureus</i>		Pargo-verdadeiro			
<i>Chaetodon ocellatus</i>	Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado	Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado	Parum	3	4
<i>Chaetodon striatus</i>	Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado	Parum-jandáia; Peixe-prato; Pintado			
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	Parum-preto; Peixe-vidro; Quebra-pedra	Parum-preto; Peixe-vidro; Jandáia; Quebra-pedra			
<i>Pomacanthus paru</i>		Jandáia; Mocinha; Cará-manissoba; Parum-dourado			
<i>Epinephelus adscensionis</i>	Peixe-gato; Mané-velho; Garoupa-pintada; Garoupa-preta	Peixe-gato; Garoupa-pintada; Garoupa-preta			
<i>Echinorhinus brucus</i>	Peixe-prego				
<i>Lobotes surinamensis</i>	Peixe-sono; Dorminhoco	Chacaruna; Chacarona			
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Pelombeta; Pilombeta; Palombeta	Pelombeta; Pilombeta; Palombeta			
<i>Calamus pennatula</i>	Pena-açu	Pena-bode	Pena	2	2

<i>Calamus penna</i>	Pena-branca	Pena-branca			
<i>Cynoscion acoupa</i>	Pescada-amarela	Pescada-cutipa; Pescada-ticupa; Pescada-amarela	Pescada	10	8
<i>Cynoscion virescens</i>	Pescada-bacalhau; Pescada-camuçu; comeocú; Pescada-cangussu; Pescada-muçu; Pescada- curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada- cururuca	Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca			
<i>Cynoscion leiarchus</i>	Pescada-branca	Pescada-branca			
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Pescada-chata				
<i>Stellifer microps</i>	Pescada-curuvina; Pescada-cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca	Pescada-cascuda; Pescada-curuvina; Pescada- cabeça-de-cobra; Pescada-cururuca			
<i>Stellifer rastrifer</i>		Pescada-cascuda			
<i>Cynoscion microlepidotus</i>	Pescada-de-dente	Pescada-de-dente			
<i>Micropogonias undulatus</i>	Pescada-perna-de-moça				
<i>Stellifer rastrifer</i>		Pescada-cascuda			
<i>Echeneis naucrates</i>	Piolho	Piolho			
<i>Remora remora</i>	Piolho	Piolho			
<i>Malacanthus plumieri</i>	Pirá	Pirá			
<i>Cephalopholis fulva</i>	Piraúna-amarela; Piraúna-flor-de-algodão; Piraúna- perua-choca; Piraúna-vermelha; Piraúna-preta	Piraúna-amarela; Piraúna-flor-de-algodão; Piraúna-perua-choca; Piraúna-vermelha	Piraúna	5	4
<i>Rypticus saponaceus</i>	Sabão	Sabão			
<i>Abudefduf saxatilis</i>	Saberé; Saberé-rajado; Sargentinho	Zefinha			
<i>Anisotremus surinamensis</i>	Salema-açu; Salema-preta; Salema-pintada; Avô- de-pirambú; Pirambú	Salema; Pirambú	Salema	6	
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	Salema-açu; Sargo	Sargo			
<i>Alphestes afer</i>	Sapê	Sapê			
<i>Haemulon chrysargyreum</i>	Sapuruna	Sapuruna			
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	Saramonete	Bode; Bode-do-mar	Saramonete	2	
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	Saramonete-rei				
<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha; Sardinha-azul; Sardinha-de-gaia	Sardinha-azul	Sardinha	7	5
<i>Pellona harroweri</i>	Sardinha-berimberim	Sardinha-da-noite			
<i>Harengula jaguana</i>	Sardinha-cascuda; Sardinha-casca-grossa	Sardinha-cascuda; Sardinha-casca-grossa			
<i>Sardinella aurita</i>	Sardinha-maromba				
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha-rolíça	Sardinha-rolíça			
<i>Archosargus probatocephalus</i>	Sargo	Sargo			

<i>Scomberomorus regalis</i>	Serra	Serra	Serra	2	
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Serra-pininga; Serra-pinta-amarela				
<i>Mycteroperca venenosa</i>	Sirigado; Badejo	Sirigado	Sirigado	6	3
<i>Mycteroperca tigris</i>	Sirigado; Badejo	Sirigado			
<i>Mycteroperca</i> spp.	Sirigado-bico-fino; Sirigado-masca-fumo	Sirigado-bico-fino			
<i>Mycteroperca interstitialis</i>	Sirigado-boca-de-sino				
<i>Mycteroperca</i> spp.	Sirigado-papuã				
<i>Mycteroperca bonaci</i>		Sirigado-preto			
<i>Oligoplites palometa</i>	Tibiro; Timbiro	Tibiro; Timbiro			
<i>Oligoplites saliens</i>	Tibiro; Timbiro	Tibiro; Timbiro			
<i>Oligoplites saurus</i>	Tibiro; Timbiro	Tibiro; Timbiro			
<i>Trachinocephalus myops</i>	Traíra	Traíra			
<i>Narcine brasiliensis</i>	Treme-treme	Puraquê			
<i>Narcine bancrofti</i>	Treme-treme	Puraquê			
<i>Albula vulpes</i>	Ubarana	Ubarana	Ubarana	3	
<i>Albula nemoptera</i>	Ubarana-boca-de-rato	Jutubarana; Tijubarana; Gitubarana			
<i>Elops saurus</i>	Ubarana-boca-larga				
<i>Myripristis jacobus</i>	Vovozinha	Mariquita-china; Piranema			
<i>Caranx ruber</i>	Xaréu preto; Garajuba-branca	Garajuba-branca	Xaréu	3	3
<i>Caranx bartholomaei</i>	Xaréu-amarelo	Garajuba-amarela	Garajuba	1	4
<i>Caranx hippos</i>	Xaréu-branco	Xaréu; Xerelete			
<i>Haemulon squamipinna</i>	Xira listradim; xira-amarela	Sapuruna-preta; Xila grande; Xira-amarela	Xira	4	3
<i>Haemulon aurolineatum</i>	Xira-rolça	Xira	Sapuruna		2
<i>Mugil</i> spp.	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Curimã	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Saúna-olho-preto	Tainha	4	
<i>Mugil cephalus</i>	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Curimã; Saúna-seleste; Tainha-olho-branco; Saúna-olho-branco; Tainha-olho-de-fogo; Tainha-olho-negro; Tainha-parati	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Saúna-olho-preto	Saúna	2	1
<i>Mugil curema</i>	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha;	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha;			

	Curimã; Saúna-seleste; Tainha-olho-branco; Saúna-olho-branco; Tainha-olho-de-fogo; Tainha-olho-negro; Tainha-parati	Saúna-olho-preto		
<i>Mugil incilis</i>	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Curimã; Saúna-seleste; Tainha-olho-branco; Saúna-olho-branco; Tainha-olho-de-fogo; Tainha-olho-negro; Tainha-parati	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Saúna-olho-preto		
<i>Mugil liza</i>	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Curimã; Saúna-seleste; Tainha-olho-branco; Saúna-olho-branco; Tainha-olho-de-fogo; Tainha-olho-negro; Tainha-parati	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Saúna-olho-preto		
<i>Mugil trichodon</i>	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Curimã; Saúna-seleste; Tainha-olho-branco; Saúna-olho-branco; Tainha-olho-de-fogo; Tainha-olho-negro; Tainha-parati	Zereda; Olho-preto; Saúna; Tamatarana; Tainha; Saúna-olho-preto		
<i>Genyatremus luteus</i>		Golosa		
<i>Diplectrum formosum</i>		Jacundá; Jajá		
<i>Ophichthus gomesii</i>		Muriongo		
<i>Myrichthys ocellatus</i>		Mututuca		
<i>Trachinotus spp.</i>		Pelado; Pataca		
<i>Aulostomus maculatus</i>		Trombeta		
			Zambaia	7
<i>Strongylura marina</i>		Zambaia-azul; Agulha-torta		
<i>Platybelone argalus argalus</i>		Zambaia-cachorro		
<i>Ablennes hians</i>		Zambaia-do-alto; Zambaia-fino; Zambaia-largo; Zambaia-sardinhado		
<i>Tylosurus crocodilus crocodilus</i>		Zambaia-rolicho		
<i>Strongylura timucu</i>		Zambaia-rolicho		

*Legend: Tam – Tamandaré; Bat – Batoque.

Table 2 - Criteria utilized to identify and name fish by artisanal fishermen in the Tamandaré (n=16) and Batoque (n=17) communities, Northeast Brazil.

Criteria	Folk name	Scientific name
Morphological		
Coloring		
	Agulha-branca ¹	<i>Hyporhamphus roberti</i>
	Agulha-preta ¹	<i>Hemiramphus balao</i>
	Camurim-amarelo ²	<i>Centropomus parallelu</i>
	Arabaia-pintada ²	<i>Seriola lalandi</i>
Body shape		
	Arabaiana-chata ¹	<i>Seriola rivoliana</i>
	Xira-roliça ¹	<i>Haemulon aurolineatum</i>
	Sardinha-roliça ²	<i>Sardinella brasiliensi</i>
	Zambaia-roliço ²	<i>Strongylura timucu</i> <i>Tylosurus crocodilus</i>
Mouth shape		
	Arenque-boca-larga; Arenque-boca-de-velho ¹	<i>Lycengraulis batesii</i>
	Bagre-mestre-mané-beiçudo; Bagre-boca-de-boi ¹	<i>Aspistor quadriscutis</i>
	Sirigado-boca-de-sino ^{1,2}	<i>Mycteroperca interstitialis</i>
	Cangulo-bicudo ²	<i>Cantherhines spp.</i>
	Bobó-bico-verde ²	<i>Scarus trispinosus</i>
Head shape		
	Cabeça-de-coco; cabeça-dura ^{1,2}	<i>Orthopristis ruber</i>
	Pescada-cabeça-de-cobra ^{1,2}	<i>Cynoscion virescens</i> <i>Stellifer microps</i>
Analogies with other animals		
	Arraia-morcego ¹	<i>Manta birostris</i>
	Budião-papagaio; Papagaio; Bobó-papagaio ¹	<i>Bodianus rufus</i>
	Jaguara; Cação-tigre; Tubarão-tigre ^{1,2}	<i>Galeocerdo cuvier</i>
	Lagartixa; Lagarto ²	<i>Synodus foetens</i>
	Cavalo-marinho ^{1,2}	<i>Hippocampus reidi</i>
Analogies with objects		
	Baiacu-caixão ¹	<i>Lactophrys trigonus</i>
	Sabão ¹	<i>Rypticus saponaceus</i>
	Arraia-boca-de-gaveta; Arraia-gaveta ²	<i>Rhinoptera bonasus</i>
	Cação-viola ²	<i>Rhinobatos percellens</i>
Habitat type		
	Arraia-de-pedra ^{1,2}	<i>Dasyatis sp.</i>
	Bagre-corre-costa ¹	<i>Sciades proops</i>

Behavioral	Galo-do-alto ^{1,2}	<i>Alectis ciliaris</i>
		<i>Selene vomer</i>
	Avuador-do-alto; Peixe-avuador-grande ²	<i>Exocoetus volitans</i>
	Peixe-sono; Dorminhoco ¹	<i>Lobotes surinamensis</i>
	Treme-treme ¹	<i>Narcine</i> spp.
	Arraia-mijona ¹	<i>Dasyatis americana</i>

Legend: ¹Tamandaré; ²Batoque.

Table 3 - Ethnoichthyological lexicon of the fishermen used to name commercial fish at Tamandaré (n=16) and Batoque (n=15), Northeastern Brazil

	Number of names by communities		Examples of fish folk names mentioned by fishermen
	Tamandaré	Batoque	
Primary names			
Simple	94	108	<i>Mero, cioba, piolho, ariacó, biquara, zefinha</i>
Complex	17	14	<i>Cavalo-marinho, boca-mole, cabeça-de-coco, cavalo-pedrez, olho-de-boi.</i>
Productive	08	07	<i>Peixe-rei, peixe-prato, peixe-prego, peixe-sono, peixe-espada</i>
Unproductive	09	07	<i>Cavalo-marinho, olho-de-boi, cavalo-pedrez, bode-do-mar</i>
Superordinate category	37	27	<i>Agulha, agulhão, albacora, budião, cangulo, sardinha, sirigado, xira</i>
Secondary names	228	183	<i>Agulha-branca, avuador-holandês, ubarana-boca-de-rato, agulhão-de-vela, pescada-de-dente, zambaia-cachorro</i>
Total local names	339	305	

Table 4 - Types, numbers, and examples of correspondence between the generic names used by artisanal fishermen at Tamandaré (n=16) and Batoque (n=17), Northeastern Brazil, and the corresponding scientific species

Types of correspondence	Numbers of correspondences		Examples	
	Tamandaré	Batoque	Generic	Specie
Correspondence 1:1 (one-to-one)	93	81	<i>Biquara</i>	<i>Haemulon plumierii</i>
Over-differentiation Type I	66	69	<i>Sirigado-bico-fino</i> ; <i>sirigado-masca-</i> <i>fumo</i>	<i>Mycteroperca</i> <i>microlepis</i>
Over-differentiation Type II	11	09	<i>Parum-jandáia</i> ; <i>peixe-prato</i> ; <i>pintado</i>	<i>Chaetodon ocellatus</i> <i>Chaetodon striatus</i>
Under-differentiation Type I	17	13	<i>Tibiro</i>	<i>Oligoplites palometa</i> <i>Oligoplites saliens</i> <i>Oligoplites saurus</i>
Under-differentiation Type II	04	07	<i>Piolho</i>	<i>Echeneis naucrates</i> <i>Remora remora</i>
Total correspondences	191	179	<i>Biquara</i>	<i>Haemulon plumierii</i>

Table 5 - Principal fish “families” and their classification criteria according to the fishermen (n=16) of Tamandaré Beach, Pernambuco State, Brazil

Family	Fish	Morphology	Habitat (distribution)		Behavior	Diet	Seasonality	Reproductive period	Commercial value	Food taboos	Types of use
			Horizontal	Vertical							
<i>Agulha</i>	All types of <i>agulha</i>		Open ocean	<i>Veia d'água</i>	Jumps		Summer		2 ^a		F, Co
<i>Albacora</i>	<i>Albacora</i> and <i>bonito</i>	Long fish. <i>Albacora</i> is silver and <i>bonito</i> bluish with white.	Mud, open ocean and coastal waters	<i>Veia d'água</i>	Jumps a lot when hooked	Small fish, food bait	<i>Albacora</i> in the Summer and <i>Bonito</i> all year.	Summer and Winter	2 ^a	R	F, Co
<i>Avuador</i>	<i>Avuador</i> and <i>tainha</i>	Has different taste. Only the fins on the body change. <i>Avuador</i> has them, <i>tainha</i> does not.	<i>Tainha</i> in the coastal waters and Open ocean. <i>Avuador</i> only Open ocean	<i>Veia d'água</i>	Jumps, flies	Algae, small fish, crustaceans and shells.	<i>Tainha</i> in the Winter, <i>avuador</i> in the Summer	<i>Tainha</i> all year. <i>Avuador</i> Summer	2 ^a		F, Co, B
<i>Bicuda</i>	<i>Bicuda</i> , <i>gorana</i> and <i>goiva</i>		coastal waters	<i>Veia d'água</i>	Floats	Mud	All year		2 ^a	R	F, Co
<i>Bobó</i>	All types of <i>bobó</i> , <i>batatoa</i> , <i>batata</i> , <i>budião</i> and <i>bico-verde</i>	<i>Boboa</i> is the same as <i>batata</i> , it is a female, short and black. The <i>bobó</i> is the male, dark, and wider.	Open ocean, coastal waters and Mud	Bottom and middle depths. <i>Veia d'água</i>		<i>Xié</i> (crab), oysters and shrim. It does not eat fish.	All year. Summer		3 ^a		F, Co, B
<i>Cangulo</i>	<i>Cangulo</i> and <i>caraúna</i>	Shape of the body is different.	Open ocean, coastal waters and Among rocks		Schools	Shrimp, <i>sardinh</i> , <i>tainha</i> , <i>manjuba</i>	All year		2 ^a	R	F, Co, Md
<i>Cavala</i>	All types of <i>cavala</i> and <i>serra</i>		Open ocean, coastal waters and Mud	<i>Veia d'água</i> and middle depths	Jumps	Algae, <i>garapa</i> , small fish	<i>Cavala</i> in the summer, <i>serra</i> in the Winter	<i>Cavala</i> all year, <i>serra</i> more in the Winter	2 ^a		F, Co

<i>Cioba</i> or <i>Dentão</i>	<i>Cioba, ciquira, dentão, pargo, caranha, carapitanga and baúna</i>	Are all red. Shape and teeth similar. <i>Cioba</i> has a spot on its tail. The <i>dentão</i> is more reddish and has thicker scales, with a longer head. <i>Cioba</i> has a spot on its tail, red, more yellowish. The <i>dentão</i> is more purplish, the <i>carapitanga</i> more red. The shape is the same. <i>Dentão</i> has projecting teeth and is redder than the <i>cioba</i> . <i>Dentão</i> smells bad. Fish flattened. The <i>dourado cabeça-de-bolina</i> is the male and has a larger head, while the <i>dourado</i> normal is a female and has a smaller and rounder head	Open ocean, among rocks	Bottom	Fish, avuador, <i>garapa, mariquita, worms, muriongo</i> and crabs.	All year	All year	1 ^a	F, Co
<i>Dourado</i>	<i>Dourado</i> and <i>dourado-cabeça-de-bolina</i>	Are all red. Shape and teeth similar. <i>Cioba</i> has a spot on its tail. The <i>dentão</i> is more reddish and has thicker scales, with a longer head. <i>Cioba</i> has a spot on its tail, red, more yellowish. The <i>dentão</i> is more purplish, the <i>carapitanga</i> more red. The shape is the same. <i>Dentão</i> has projecting teeth and is redder than the <i>cioba</i> . <i>Dentão</i> smells bad. Fish flattened. The <i>dourado cabeça-de-bolina</i> is the male and has a larger head, while the <i>dourado</i> normal is a female and has a smaller and rounder head	Open ocean	<i>Veia d'água</i>	Changes color (blue, green, yellow)	Winter	All year	2 ^a	F, Co

<i>Garajuba or Garassuma</i>	<i>Garajuba, garassuma, xerelete, xaréu, aracimbora, arabaiana and peixe-rei</i>	They have <i>navalhas</i> (razors) on their bodies. <i>Garassuma</i> is black and <i>garajuba</i> is yellow	Open ocean, coastal waters, among rocks and mud	<i>Veia d'água</i> and middle depths	<i>Garassuma</i> strikes the water often. Floats.	Small fish	All year. <i>Xaréu</i> in the Winter	Winter	2 ^a	F, Co
<i>Parum</i>	<i>Parum and enxada</i>		coastal waters, among rocks			Algae, <i>xié</i> (crab), worms,	All year		3 ^a	F, Co
<i>Piraúna</i>	<i>Piraúna and perua-choca</i>	Color and meat similar. <i>Piraúna</i> has a short head.	coastal waters, among rocks		Schools	Fish	All year	Summer	3 ^a	F, Co
<i>Sardinha</i>	<i>Sardinha and arenque</i>	Scale colors similar.	coastal waters, mud, among rocks	<i>Veia d'água</i>		Shrim, fish	Summer		2 ^a	F, Co, B
<i>Saúna</i>	<i>Saúna, curimã, tainha and zereda</i>	<i>Peixe de imbigó</i>	coastal waters, mud	<i>Veia d'água</i>		Fish, <i>sardinha</i> , shrimp	Summer	All year	2 ^a	F, Co, B
<i>Sirigado</i>	<i>Sirigado, garoupa and mero</i>	Their shapes and colors similar. Large fish, dark, large mouth.	Open ocean, among rocks	Bottom	Gentle fish, but quick.	Fish, lobsters	All year	Summer. The ovaries look like a type of glue.	1 ^a	F, Co
<i>Ubarana</i>	All types of <i>ubarana</i>	Small, rounded, completely white. It has many bones. <i>Xaréu</i> is yellowish while <i>aracimbora</i> is white.	Open ocean, coastal waters, mud	Middle depths		Shrimp	All year	Winter	2 ^a	F, Co
<i>Xaréu</i>	<i>Xaréu and aracimbora</i>		Open ocean, canals. Found where there are <i>cabeços</i> .	Middle depths and <i>veia d'água</i> .		Small fish	All year		1 ^a	F, Co

Legend: R – *Reimoso*; F – Feed; Co – Commercial; B – Bait; Md – Medicinal. Commercial value (quality): 1^a: first; 2^a: second; 3^a: third.

Table 6 - Principal fish “families” and their classification criteria according to the artisanal fishermen (n=15) at Batoque Beach, Ceará State, Brazil

Family	Fish	Morphology	Habitat (distribution)		Behavior	Diet	Seasonality	Reproductive period	Commercial value	Food taboos	Types of uses
			Horizontal	Vertical							
<i>Arraias</i>	All types of <i>arraias</i>	Have stinging spine	Among rocks, sand, canals, Open ocean	Bottom, buried	Will jump from the water when with young. They are dangerous because of their stinging spine.	Eats everything	Summer	Winter	2 ^a	R	F, Co, B
<i>Atuns</i>	<i>Bonito, valcora, agulhão-de-vela</i>		Open ocean	Swimming		Eats everything	All year	Winter	2 ^a	R	F, Co
<i>Avuadores</i>	All types of <i>avuadores</i>		Open ocean	<i>Veia d'água</i>		Eats everything	All year	Winter	2 ^a		F, Co, B
<i>Bagres</i>	All types of <i>bagres</i>	The <i>bagres</i> have heads larger than other fish and have stinging spine	Mud, coastal waters	Swimming		Eats everything	All year	Winter	2 ^a		F, Co, B
<i>Baiacus</i>	All types of <i>baiacus</i>	They have leathery skin. There is one that is poisonous	Canals, in <i>Risca</i> , between the coastal waters and Open ocean	Swimming or on the bottom	Inflates, like a ball, and floats	Shrimp and small fish	All year	Winter	3 ^a	R	F, Co, H
<i>Batata</i>	<i>Batata and budião</i>			Swimming		Algae	All year	Winter	2 ^a		F, Co
<i>Biquara</i> or <i>sapuruna</i>	<i>Biquara, sapuruna, cambuba, xira</i> and <i>macasso</i>	The bodies shapes of the small fish in the family are all a little different, but they are all pretty much the same	Open ocean, coastal waters and among rocks	Swimming or on the bottom		Eats everything, small fish	All year	Winter	2 ^a		F, Co, B, H
<i>Caçãode-escama</i>	<i>Caçãode-escama</i> and <i>beijupirá</i>	Looks like a <i>caçãode-escama</i> , because it's smooth, but it's not.		<i>Veia d'água</i>	Jumps and is quick	Small fish	All year	Winter	2 ^a	R	F, Co
<i>Cações</i>	All types of		Among rocks,	Middle	Some are	Eats	All year	Winter	2 ^a	R	F, Co,

	<i>caçã</i> and <i>tubarão</i>		Open ocean	depths	tame and some are dangerous	everything					Md, H
<i>Camurim</i>	All types of <i>camurim</i>		coastal waters	Bottom		<i>Saúna</i> , arem	All year	Winter	1 ^a		F, Co, Md, H
<i>Cangulos</i>	All types of <i>cangulos</i>	Has a thick skin	Among rocks, sand and Open ocean	Swimming		Eats everything	Summer	Winter	2 ^a	R	F, Co, Md, H
<i>Cavala or serra</i>	<i>Cavala and serra</i>	Serra is whiter than the <i>cavala</i> and also a bit longer.	Gravel, in <i>Risca</i> , Open ocean and coastal waters	Middle depths and <i>Veia d'água</i>	Jumps	<i>Sardinha</i> , <i>olhão</i> and eats everything	More common in Winter	Winter	2 ^a		F, Co
<i>Cioba or pargo</i>	<i>Cioba, pargo, dentão, caranha, ariacó, guaiúba, baúna</i>	All of them are red. <i>Cioba</i> has three blue stripes on the cheek, is whiter than the <i>pargo</i> and has two black spots on its body; the <i>dentão</i> has a longer snout; the <i>caranha</i> is a bit black on its back; <i>Ariacó</i> has yellow stripes at the middle of its body; <i>Pargo</i> is bright red. Their colors are quite different. They are green when caught but soon become yellow.	Open ocean, in <i>Risca</i> , Among rocks	Swimming or on the bottom	Takes more bait than other fish	<i>Olhão, xira</i> and other small fish	All year	Winter	1 ^a		F, Co
<i>Dourado</i>	The two types of <i>dourado</i>		Open ocean	<i>Boiado</i> , do middle depths	Jumps	Small fish	All year	Winter	1 ^a		F, Co
<i>Garajuba</i>	All types of <i>garajuba</i> , <i>arabaiana</i> and <i>guaxum</i>	They have stripes on their bodies.	Open ocean, sand, Among rocks, <i>Cascalho</i> and coastal waters	Swimming or on the bottom		<i>Xila</i> , small fish and eats everything	Winter	Winter	1 ^a		F, Co
<i>Judeu</i>	<i>Judeu</i> , <i>barbudo</i> , <i>coró</i> , <i>boca-mole</i>	They're not fish that have the same types of bodies, but they're always together.	Coastal waters	Bottom	Swim together	Eats everything. Small fish, <i>areiazinha</i> (grit)	More common in Winter	Winter	2 ^a		F, Co, B
<i>Parum</i>	<i>Parum</i> ,	Their bodies are	Open ocean	Bottom and		<i>Manjubinha</i>	All year	Winter	2 ^a		F, Co,

	<i>lanceta, mocinha</i>	flattened, but have different colors. Their scales are different, but both have flat heads	and coastal waters	middle depths		and small fish				Aq
<i>Pena</i>	The two types of <i>pena</i>		Coastal waters, <i>Risca</i> , Open ocean	Bottom		Small fish	All year	Winter	2 ^a	F, Co
<i>Pescada</i>	All types of <i>pescada</i> and <i>boca-mole</i>		<i>Cascalho</i> , Middle	Swimming		Shrimp and small fish	Winter	Winter	2 ^a	F, Co, B
<i>Pirambu</i>	<i>Pirambu</i> and <i>cara-suja</i>			Swimming				Winter	3 ^a	F, Co, B
<i>Pitagol</i>	<i>Pitagol</i> and <i>arabaiana</i>	A fish that grows a lot.	Open ocean and <i>Risca</i>	Bottom		<i>Xira</i> and <i>olhão</i>	All year	Winter	2 ^a	F, Co
<i>Sardinha</i>	<i>Sardinha</i> and <i>arenque</i>	Same bodily system.	coastal waters	<i>Veia d'água</i>		Eats everything	All year	Winter	2 ^a	F, Co, B
<i>Sirigado</i>	<i>Sirigado</i> , <i>garoupa</i> and <i>mero</i>	Lives among rocks. Brown colored.	Among rocks, Open ocean	Swimming or on the bottom	Gentle	Small fish	More common in Winter	Winter	1 ^a	F, Co
<i>Tainha</i>	<i>Tainha</i> , <i>coípe</i> , <i>saúna</i> , <i>curumai</i> and <i>tamatarana</i>		Coastal waters	Middle depths	Jumps	<i>Areiazinha</i>	When the wind is strongest, and when the water is clean	Winter	2 ^a	F, Co, B

Legend: R – *Reimoso*; F – Feed; Co – Commercial; B – Bait; Md – Medicinal; H – Handcraft; Aq – aquariums. Commercial value (quality): 1^a: first; 2^a: second; 3^a: third.

**CAPÍTULO 5: AS ARTES DE PESCA EM DUAS COMUNIDADES NO LITORAL
NORDESTE DO BRASIL**

Manuscrito formatado para a submissão no Journal of
Coastal Conservation (Anexo C).

AS ARTES DE PESCA EM DUAS COMUNIDADES NO LITORAL NORDESTE DO BRASIL

Marcia Freire Pinto^{1*}; José da Silva Mourão²; Rômulo Romeu Nóbrega Alves³

^{1,2,3}Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

^{2,3} Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil.

*Correspondência do autor: marcia_freirep@yahoo.com.br

Telefone:: +55 85 88260549

RESUMO

As artes de pesca referem-se aos diferentes artefatos, petrechos e embarcações utilizados na atividade pesqueira. A descrição dessas artes torna-se importante para a caracterização da pesca artesanal e para a implementação de ações de manejo e de conservação. Portanto, a partir de um enfoque etnoecológico, o objetivo do presente estudo foi caracterizar as artes de pesca utilizadas pelos pescadores e compreender a relação entre essas artes e a conservação dos recursos pesqueiros. Durante o ano de 2013, foram realizadas entrevistas com os pescadores das praias de Tamandaré, no Estado de Pernambuco, e do Batoque, no Estado do Ceará, no nordeste do Brasil sobre os artefatos, os petrechos e as embarcações de pesca. Os pescadores foram questionados, também, sobre a relação entre as artes de pesca e os possíveis impactos causados à ictiofauna. Os dados foram analisados através do método dedutivo, utilizando-se as técnicas de análise de conteúdo e temática, sendo realizada também a análise quantitativa dos dados. Foram caracterizados, de forma detalhada, sete artefatos, cinco petrechos e seis embarcações. Os pescadores apontaram relações importantes sobre algumas artes de pesca e os seus decorrentes impactos ambientais. O conhecimento sobre as artes de pesca mostrou-se importante para a caracterização da pesca artesanal, para a elaboração de medidas conservacionistas e para a implementação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento do setor pesqueiro.

Palavras-chave: Petrechos; Embarcações; Conservação; Ordenamento pesqueiro.

INTRODUÇÃO

O entendimento atual sobre a atividade pesqueira perpassa principalmente pelo registro das artes de pesca, referentes aos artefatos, petrechos e embarcações, em diferentes épocas e diferentes partes do mundo (Diegues 1983; O'Connor et al. 2011; Pitcher e Lam 2015). Devido à importância social e econômica da pesca, torna-se evidente a necessidade de caracterizar essa atividade e suas artes em diferentes realidades, já que as especificidades culturais interferem no desenvolvimento da atividade pesqueira e de todos os processos diretamente relacionadas a ela.

As primeiras artes de pesca provavelmente surgiram no período paleolítico, com a invenção do anzol, que foi sendo aperfeiçoado no período neolítico (O'Connor et al. 2011; Sahrhage e Lundbeck 1992), quando, posteriormente, surgiram as primeiras redes de pesca (Pringle 1997). Na idade do bronze, no Oriente Médio, todos os tamanhos e tipos de anzóis já eram usados, assim como as diversas redes (Pitcher e Lam 2015; Stewart 1994). Porém, o desenvolvimento da pesca ocorreu principalmente com a mudança da navegação, que permitiu aos pescadores permanecerem, por mais tempo no mar, percorrerem longas distâncias e capturarem maior quantidade de pescado (Diegues 1983). No entanto, essa mudança, a introdução de novas tecnologias e o aumento da comercialização do pescado ocasionaram o declínio dos estoques pesqueiros, resultando na atual crise que afeta o ambiente marinho e, conseqüentemente, os pescadores que dependem da pesca para subsistência ou como fonte de renda (FAO 2012).

As descrições e caracterizações das artes de pesca, inseridas no contexto da cultura pesqueira, têm sido objeto de pesquisas históricas e sociológicas (Acheson 1981; Diegues 1983; Forman 1970; Maldonado 1986; Mourão 1971; Mussolini 1945; Pitcher e Lam 2015; Stewart 1994). Porém, poucos são os estudos sobre a relação entre o conhecimento dos pescadores, sobre as artes de pesca e sobre a conservação dos recursos pesqueiros (Begossi 2010; Clauzet et al. 2005; Ramires et al. 2007; Mariano e Rosa, 2010). Tendo em vista que o conhecimento tradicional pode complementar o conhecimento científico (Berkes et al. 2000), partimos do princípio de que a compreensão sobre as artes de pesca, a partir do conhecimento dos pescadores, é importante para a caracterização da pesca artesanal e para a implementação de ações conservacionistas. Portanto, o presente estudo, realizado em duas comunidades pesqueiras no litoral nordeste do Brasil, objetivou caracterizar as artes de pesca utilizadas e compreender a relação entre essas artes e a conservação dos recursos pesqueiros.

MÉTODOS

Áreas de estudo

A pesquisa foi realizada nas praias de Tamandaré, no Estado de Pernambuco (PE), e do Batoque, no Estado do Ceará (CE), na região Nordeste do Brasil (Figura 01). A praia de Tamandaré localiza-se no município de Tamandaré, caracterizado ambientalmente pela presença de recifes e socialmente por ser um dos principais centros turísticos do nordeste brasileiro. A praia do Batoque, localizada no município de Aquiraz, possui aproximadamente 460 habitantes e é praticamente isolada das localidades vizinhas.

Unidades de Conservação (UC) estão inseridas nas duas áreas de estudo. Na praia de Tamandaré estão inseridas a Área de Proteção Ambiental (APA) Federal Costa dos Corais, a APA Estadual de Guadalupe e o Parque Natural Municipal do Forte de Tamandaré. O Batoque faz parte de uma Reserva Extrativista (RESEX), cujo principal objetivo é resguardar o território da comunidade. Em Tamandaré, além das UCs, estão localizados: o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o Instituto Recifes Costeiros (vinculado à Universidade Federal de Pernambuco).

Coleta e análise de dados

A pesquisa foi autorizada pelo Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (nº 35491-1) e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE 05757512.5.0000.5208). Antes de cada entrevista, foram explicados os objetivos e a natureza da pesquisa e solicitada a autorização aos entrevistados, através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Durante o período de janeiro a dezembro de 2013, foram realizadas observações e conversas informais (Gil 2008) com 75 pescadores (36 em Tamandaré e 39 no Batoque), como parte da pesquisa de Tese da primeira autora (Pinto, 2015; 2016). Do total de pescadores, foram identificados oito especialistas na confecção de petrechos de pesca e três na construção de embarcações. Durante o mês de junho, foram realizadas entrevistas semiestruturadas (Gil 2008) com esses 11 pescadores, sobre os petrechos de pesca utilizados para a captura de peixes e sobre as embarcações. Para caracterizar os petrechos, de acordo

com os pescadores, foram descritos: os tipos, o material de confecção, o local de obtenção, as etapas do processo de confecção, a finalidade de captura, os locais onde são utilizados para a pescaria e a época do ano em que são utilizados. Com relação as embarcações, os pescadores foram questionados sobre: os tipos, o processo e o material utilizado na confecção, o local de obtenção do material, os tamanhos, o tipo de propulsão, o tempo de vida estimado, a capacidade de tripulantes, a quantidade de cada tipo de embarcação em cada localidade, os tipos de pescaria, os locais de pesca, as condições do tempo que influenciam a navegação e as formas de ancoragem.

Os pescadores foram questionados ainda se os petrechos e as embarcações utilizados por eles e por outros pescadores da região causam impacto para a pesca. No caso afirmativo, questionaram-se os motivos e quais seriam as possíveis soluções.

A partir do método dedutivo, foi realizada a análise e interpretação qualitativa de dados (Marconi e Lakatos 2003). Os principais pontos coletados sobre petrechos e embarcações foram codificados, para que fossem avaliadas as generalizações obtidas com os dados e fosse verificada a inferência de relações causais, a partir da interpretação dos dados, com base na metodologia proposta por Gil (2008). Foram utilizadas a técnica de análise de conteúdo (Marconi e Lakatos 2003) e, mais especificamente, a análise temática (Minayo 2007). Foi realizada, ainda, a análise quantitativa dos dados para contagem e frequência dos usos das artes de pesca pelos pescadores.

RESULTADOS

Artefatos de pesca

Existem alguns artefatos importantes para o desenvolvimento da pesca, que são produzidos e utilizados pelos pescadores. Dentre eles, os mais utilizados pelos pescadores de Tamandaré e do Batoque são: as âncoras, o cesto, a “chumbada”, a “cuia de vela”, a vara, agulhas para rede de pesca e as “marambais” (Figura 2).

As âncoras, denominadas localmente também de “fateixas”, podem ser feitas artesanalmente, com madeira, proveniente de árvores de mangue, cimento e cordas (Figura 2a), ou com ferro (Figura 2b), adquiridos no mercado local. Os cestos de cipó (raízes de Monocotiledôneas ou caules de Dicotiledôneas), também denominados de “samburá” (Figura 2c), são utilizados, nas duas comunidades, para armazenamento do pescado. Em Tamandaré, esses cestos, em muitos casos, vêm sendo substituídos por recipientes plásticos. A

“chumbada”, também denominada localmente de “sassanga” (Figura 2d), feita com chumbo fundido, com pequenos cortes, é utilizada para verificar a profundidade e o tipo de substrato (pedra, lama ou cascalho). Os rolos (Figura 2e) são troncos cilíndricos de cajueiros (*Anacardium occidentale*), utilizados para transportar para o mar as embarcações de vela do Batoque, que ficam fundeadas (ancoradas) na areia da praia. Em Tamandaré, alguns pescadores utilizam também os rolos para transportar as catraias (pequenas embarcações) da praia para o mar. A “cuia de vela” (Figura 2f) ou “cachimbo” são denominações utilizadas para um objeto feito com uma lata de alumínio ou um vasilhame de plástico, preso a um cabo de madeira, como uma concha. É utilizada para molhar a vela das embarcações, deixando o tecido menos permeável ao vento e, com isso, aumentando a velocidade de navegação. A vara de madeira (Figura 2g), principalmente derivada de plantas do mangue (*Avicennia* sp.; *Rhizophora mangle*; *Laguncularia racemosa*), é utilizada pelos pescadores de Tamandaré para se locomover e transportar, no mar, o material de pesca. As agulhas para rede de pesca (Figura 2h), feitas pelos pescadores, a partir de cano de PVC, ou adquiridas no mercado, eram, antigamente, feitas a partir da madeira do jenipapeiro (*Genipa americana*) nas duas comunidades. As “marambais” (Figura 2i) são feitas pelos pescadores do Batoque, e consideradas “atratores” artificiais, que atraem os peixes. São formadas a partir de restos de sucatas, troncos de árvores e pneus e lançadas ao mar, em um local estratégico escolhido pelos pescadores.

Petrechos de pesca

Os principais petrechos para captura de peixes conhecidos e utilizados pelos pescadores artesanais são: rede, linha e anzol, espinhel e viveiros (Tabela 1). O arpão, conhecido como “espeto”, também é um petrecho para a captura de peixes, nas duas localidades, porém os 75 pescadores artesanais entrevistados disseram que não o utilizavam. Estima-se, a partir das informações dos pescadores entrevistados, que, em Tamandaré, cerca de 30 pessoas utilizem o espeto; enquanto, no Batoque, apenas duas.

Os petrechos são utilizados em locais específicos. Os pescadores dividem a área de pesca em Alto e Costa. O Alto, Fundo ou Fora tem profundidade acima de 60 metros, em Tamandaré, e de 30 metros, no Batoque. A Costa, Seco ou Raso tem profundidade de até 57 metros, em Tamandaré, e de 25 metros, no Batoque. Os locais de pesca dependem do tipo de peixe que se pretende pescar. Por isso os pescadores também classificam os peixes de acordo com a distribuição no substrato em que são encontrados: lama, pedra, arrecifes, cascalho; e

com a distribuição vertical na coluna d'água: “veia d'água” (superfície, zona pelágica), meio e fundo (substrato).

Os petrechos também são utilizados de acordo com a época do ano a qual os pescadores dividem em inverno, correspondente ao período de chuvas (janeiro a maio, no Ceará; maio a julho, em Pernambuco), e verão, período com pouca ou nenhuma chuva. O preço de cada petrecho de pesca depende da quantidade, do tamanho e da qualidade do material empregado na confecção. Dos entrevistados, 52% possui petrechos de pesca, enquanto 48% utiliza petrechos arrendados, que são pagos com parte do pescado capturado.

As redes de pesca são uns dos principais petrechos utilizados nas áreas pesquisadas. Existem diferentes redes que são denominadas pelos pescadores como rede de espera, “caceia”, “caçoeira”, de emalhar, regalho, arrasto, afundada e “boieira”. As redes de “caceia” ou “caçoeira” são principalmente empregadas para a captura de lagostas, embora também capturem peixes, no Batoque. Em Tamandaré, as redes de regalhos ou de arrasto são utilizadas para pesca de camarão. Em geral, as redes são feitas de fios de nylon, que formam os panos, também chamados localmente de “móios”. Existem três tipos de panos: “copi” (fino, parte superior), “costeiro” (meio) e “manga” (maior parte, mais grossa, na parte final, inferior). A rede tem uma linha superior de nylon ou corda, chamada de cortiça, que contém boias de isopor e ajudam na flutuação. A linha inferior, denominada de tralha ou chumbada, também é de nylon, tem pequenos prumos de chumbo para que a rede afunde. De acordo com os pescadores do Batoque, as redes podem ser classificadas como afundadas, que ficam no fundo, junto ao substrato (zona bentônica) e “boieiras” que são de meio e “veia d'água” (zona pelágica).

A chumbada geralmente tem os chumbos com a mesma distância das boias da cortiça. O fio de nylon que segura a cortiça e a chumbada tem entre 200 e 250 mm. As boias de isopor têm entre 4 a 8 cm de diâmetro e as chumbadas têm entre 30 a 50g. Os materiais, como nylon, corda e chumbo são comprados nos mercados locais. As redes maiores, com mais de 100 metros, são compradas prontas e os pescadores se encarregam de fazer os constantes reparos. As redes menores, com 10 até 40 metros, são confeccionadas pelos próprios pescadores.

As redes conseguem capturar quantidades entre 100 e 800kg, com grande diversidade de peixes, em comparação com as demais artes de pesca. De acordo com os pescadores, os principais peixes capturados com rede são: “serra” (*Scomberomorus* sp.), “cavala” (*Scomberomorus cavalla*; *Acanthocybium solandri*), “garajuba” (*Caranx* sp.), “bonito” (*Auxis* sp.; *Euthynnus alletteratus*; *Katsuwonus pelamis*; *Sarda sarda*), “salema” (*Anisotremus* sp.),

“tainha” (*Mugil* sp.), “carapeba” (*Eugerres brasiliensis*; *Diapterus rhombeus*), agulha (*Hyporhamphus roberti*; *Hemiramphus* sp.), dentre outros. Como descrito na Tabela 1, existem redes que são específicas para cada tipo de peixe e são diferenciadas pelo tamanho do fio e da malha (tamanho entre nós opostos). Os pescadores afirmaram que essas redes podem ser misturadas, ou seja, o tamanho do fio e da malha pode ser diferente para cada pano. Muitos pescadores colocam a rede no mar e a deixam em espera, enquanto pescam com linha. Outros, geralmente, colocam a rede no mar, no final de tarde e fazem a despesca pela manhã, ou em períodos contrários. Nesse intervalo, os pescadores aproveitam para desenvolver outras atividades econômicas ou fazer reparos nos petrechos de pesca e na embarcação.

Tanto os pescadores de Tamandaré (n=23) como do Batoque (n=32) citaram a linha e o anzol como principais petrechos de pesca. A linha de vara, linha de mão e linha de fundo são constituídas basicamente de um monofilamento de nylon tamanho 60, 80, 100, 120 ou 140 centésimos de milímetros (diâmetro) e com comprimento que varia de 5 a 15 metros, em que são presos os anzóis. Os anzóis dependem da linha, mas são principalmente dos tamanhos 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14 e 18. Os pescadores citaram vários peixes pequenos que podem servir como isca. Os mais comuns são o “garapau” ou “olhão” (*Decapterus macarellus*) e a “sardinha-cascuda” (*Harengula jaguana*). Em Tamandaré, os pescadores utilizam também como isca os camarões pequenos (Penaeidae) ou, ainda, as iscas artificiais. Para atrair os peixes, os pescadores das duas localidades lançam ao mar, antes da pescaria, o “preparo”, uma mistura de pedaços, vísceras e sangue de peixes triturados. Os principais peixes capturados com linha e anzol são os peixes de fundo (bentônicos) e de meio d’água (pelágicos), como, por exemplo, o “dourado” (*Coryphaena* sp.), “cioba” (*Lutjanus analis*), “guaiúba” (*Ocyurus chrysurus*), “sirigado” (*Mycteroperca bonaci*) e “arabaiana” (*Elagatis bipinnulata*; *Seriola* sp.). Um tipo de linha e anzol, citado pelos pescadores do Batoque, é o “anzolim”, um petrecho com dois anzóis, uma linha mestre e um prumo de chumbo de 300g. Os principais peixes pescados são de “meio d’água” (pelágicos) e da costa.

O espinhel, constituído também por linhas e anzóis, é um petrecho de pesca utilizado pelos pescadores do Batoque (n=4). O espinhel é um agrupamento de linhas secundárias com anzóis presos espaçadamente a uma linha de nylon mestra, chamada cortiça, com diâmetro em torno de 5 mm. A linha mestra fica esticada horizontalmente na superfície da água e tem o comprimento entre 20 e 30 metros. Cada linha secundária tem entre 1 e 2 mm de diâmetro e cerca de 1,5 m de comprimento, com o tamanho dos anzóis variando entre 10 e 18. Existem dois tipos de espinhel, os de fundo e os de superfície. No espinhel de fundo, as tralhas são

curtas em relação à chumbada (fundo) e compridas em relação às boias (superfície); já o espinhel de superfície possui característica contrárias. Os pescadores geralmente colocam o espinhel na costa, no final de tarde e só o retiram na manhã do dia seguinte. O espinhel é utilizado para a captura de peixes de meio e “veia d’água” (pelágicos), como “sardinha” (*Opisthonema oglinum*, *Pellona harroweri*, *Harengula jaguana*, *Sardinella* sp.); “pelombeta” (*Chloroscombrus chrysurus*); “cações” (*Carcharhinus* sp., *Isurus oxyrinchus*, *Mustelus* sp., *Sphyrna* sp., *Galeocerdo cuvier*, *Rhizoprionodon* sp.); “corvina” (*Micropogonias furnieri*); “pescada” (*Cynoscion* sp., *Isopisthus parvipinnis*, *Stellifer* sp., *Micropogonias undulatus*). Como isca para o espinhel, os pescadores utilizam os peixes pequenos capturados na pesca com linha e anzol.

A “vassourinha”, citada apenas pelos pescadores do Batoque (n=2), é um petrecho semelhante ao espinhel. É formada por uma linha de nylon, com três ou quatro anzóis, nos quais são presos fios de saco plástico, que funcionam como isca artificial. Esse petrecho é utilizado na zona de costa, com a embarcação em movimento e permanece na posição horizontal, na superfície da água. Tem a finalidade de pescar peixes de meio e veia d’água, como “olhão” (*D. macarellus*), “serra” (*Scomberomorus brasiliensis*), “cavala” (*S. cavalla*; *A. solandri*) e “biquara” (*Haemulon plumierii*), para serem utilizados como isca, nas pescarias com linha e anzol.

Os viveiros são utilizados por dois pescadores do Batoque. De acordo com eles, os viveiros são comuns em algumas comunidades pesqueiras do Ceará e, antigamente, eram feitos com arame. Porém, com o tempo, o arame enferrujava e a manutenção era mais trabalhosa. Além disso, os viveiros eram mais pesados. Atualmente, eles são mais leves, feitos com nylon e armação de madeira de mangue (*Avicennia* sp.; *R. mangle*; *L. racemosa*) ou de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*). As boias de isopor, presas aos viveiros, através de uma linha com 15 a 20 metros de comprimento, servem como marcadores para a sua localização.

Os pescadores lançam os viveiros em alto mar, em pontos estratégicos, próximos às pedras, permanecendo por cerca de uma semana. Durante esse tempo, eles continuam a pescar com as redes ou com a linha e o anzol. Dentro do viveiro são presas iscas, como peixes, restos de carne suína ou bovina. Os principais peixes capturados são “parum” (*Chaetodipterus faber*, *Chaetodon* sp., *Pomacanthus* sp.); “cambuba” (*Lutjanus alexandrei*) e “garajuba” (*Caranx* sp.). As linhas de nylon do viveiro e a armação são construídas como uma armadilha para os peixes, permitindo apenas que eles entrem, mas não consigam sair.

Embarcações

Os pescadores descreveram as embarcações, com relação ao material utilizado, ao tipo de propulsão, ao tamanho em metros, ao tempo médio de vida em anos, à capacidade de tripulantes, aos locais de pesca e ao preço médio em reais (Tabela 2).

O barco a motor (Figura 3a) e a “catraia” (Figura 3b) são os tipos de embarcações utilizadas pelos pescadores artesanais em Tamandaré, sendo que a maioria deles (78%) não possui embarcação. Diferentemente do que ocorre na praia do Batoque, onde a maioria dos pescadores (52%) possui embarcações movidas pela força do vento, por meio de uma vela de pano triangular. Existem três tipos de embarcações a vela: bote (Figura 3c), “paquete” (Figura 3d) e jangada (Figura 3e). No Batoque, existe também um bote a remo, de um pescador e carpinteiro naval chamado Zé Sabóia, que o utiliza apenas para pescarias na costa.

Em Tamandaré, a maioria (n=6) dos barcos a motor foi comprada ou arrendada; apenas um barco a motor foi construído por um pescador local. Os barcos são utilizados para pesca de peixe e de camarão. Os pescadores que pescam com linha ficam até nove dias embarcados, enquanto os que pescam com rede realizam a pescaria do tipo *ida e vinda*, ou seja, eles saem para pescar de manhã e retornam à tarde, no mesmo dia. Os pescadores com mais de 70 anos de idade disseram que, há 50 anos, não utilizavam barcos a motor e que as embarcações eram a vela. “*Antigamente, aqui em Tamandaré, existia a jangada com duas velas, que a gente chamava de barça a vela. Essa jangada era utilizada para levar mercadoria, cimento, açúcar e gesso*” (Z., Tamandaré). Os maiores barcos de pesca utilizados pelos pescadores de Tamandaré comportam até cinco tripulantes e têm camas na parte inferior da cabine. Enquanto a catraia é uma embarcação pequena, com a estrutura externa de madeira e a interna de isopor. Embora a catraia tenha a finalidade maior de fazer o transporte da praia até o barco e do barco até a praia, alguns pescadores a utilizam para a pesca perto da praia.

Os pescadores de Tamandaré identificam e nomeiam cada estrutura dos barcos (Figura 4). Esse tipo de embarcação é formado principalmente pelo convés, parte de dentro e de cima do barco, e pelo fundo, parte que fica submersa na água. No convés, localiza-se a cabine, a casa de comando com a direção, o “cepo”, onde fica o motor, o banco de governo e os faróis, utilizados para sinalização. A “carninga” é o local para colocar o mastro com a vela, caso o motor tenha algum problema. A “bitaca” é a janela de vigia que os pescadores utilizam durante a noite ou quando está chovendo. Na parte da proa, na frente do barco, fica o “cavername” e a “boca da escotilha”, onde os pescadores guardam os equipamentos. Na proa,

estão o painel de popa, o contra cadastro e o cadastro. No fundo do barco fica a “água morta”, o “coral”, o “cintado”, a linha d’água, a quilha e as madeiras que sustentam a embarcação.

No Batoque, as embarcações a vela são diferenciadas, principalmente, pelo tamanho. O bote, utilizado para pescaria de *ir e vir*, na costa, é a menor delas, com no máximo três metros de comprimento e com capacidade de até dois tripulantes. O “paquete” tem no máximo seis metros, e a jangada tem entre sete e nove metros, com um porão na parte do fundo do convés. Esse porão tem espaço para dormirem até quatro pessoas, entre as cavernas (estrutura de madeira que dá sustentação à jangada). A jangada permite que os pescadores fiquem vários dias no mar, em média de quatro dias, por viagem. De acordo com os pescadores, antigamente, a madeira utilizada para fazer a estrutura das embarcações era a “imburana” (*Amburana cearensis*); hoje, é difícil encontrar essa árvore na região e sua madeira não existe para ser vendida nas proximidades.

Dentre essas embarcações, a jangada é a mais utilizada pelos pescadores e é a que possui uma maior estrutura (Figura 5). A jangada tem o fundo e o convés como partes principais e é toda construída com madeiras, cordas e pregos. O mastro da jangada consiste em uma vara de madeira, colocada na vertical, com até oito metros, que segura a vela de pano triangular e é encaixado no banco de vela. A “tranca”, na qual a vela também é presa, corresponde à uma madeira horizontal, que se encaixa no mastro através da “mão de tranca”. A “ligeira” é uma corda presa à “tranca”, que permite ao pescador ajustar a posição da vela de acordo com a direção do vento. Assim como no barco, a jangada tem o cadastro, o leme e a bolina que ajudam na estabilidade e na direção da navegação. Na caixa de isopor, protegida por madeiras, são guardados o gelo e os mantimentos. A escotilha corresponde à entrada do porão, onde os pescadores dormem e guardam o material de pesca. O “espeque” é uma madeira que fica na horizontal e apoia a tranca, na parte chamada de “forquilha de espeque”. No “espeque” ficam presas também as cordas utilizadas na navegação e na pescaria.

Artes de pesca e conservação dos recursos pesqueiros

A pesca de mergulho, as redes com malhas pequenas, a pesca de arrasto e as grandes embarcações de outras regiões são as principais artes de pesca apontadas pelos pescadores de Tamandaré, que podem ocasionar danos aos animais e ao ambiente marinho.

A pesca de mergulho é muito repreendida pelos pescadores artesanais, pois os peixes de vários tamanhos são pescados. Além disso, como um dos pescadores ressaltou: “*o fracasso da pescaria é o mergulho, porque espanta o peixe*” (Z., Tamandaré). Muitos pescadores

afirmaram que os peixes sumiram e que a pesca acabou por causa do arpão. Eles exigem a proibição desse tipo de pescaria, já que não existem regras e fiscalização sobre essa arte de pesca na região. Esse tipo de pescaria é esporádica e muitos dos que pescam não são cadastrados na colônia de pescadores e não tem licença para pescar.

No Batoque, os pescadores que possuem as “marambaias”, também reconhecem que, futuramente, essas armadilhas poderão causar problemas, pois não existe controle do que é lançado no mar. Ao serem questionados sobre qual a possível solução para esse problema, os pescadores não souberam responder. Eles citaram também o problema do uso de redes de caça com malhas pequenas e as embarcações de outras regiões, inclusive de outros países, que não respeitam o território do pescador artesanal. Nas duas áreas pesquisadas, os pescadores explicaram que a rede com o tamanho da malha pequeno prende os peixes menores, os filhotes, prejudicando todo o desenvolvimento da atividade pesqueira. Como forma de solucionar esse problema, os pescadores afirmam que é preciso fiscalização por parte dos órgãos ambientais.

Em Tamandaré, a pesca de camarão também utiliza rede de pesca, conhecida como rede de arrasto. De acordo os pescadores, o arrasto de camarão ou arrastão acaba com a comida dos peixes. Os pescadores que não pescam camarão ressaltam que os locais de arrasto e a época do ano em que ocorrem devem ser definidos. Os pescadores que realizam a pesca do camarão afirmam que não existe período de defeso e por isso, eles pescam durante todo o ano.

Nas duas áreas pesquisadas, os pescadores citaram que as grandes embarcações, oriundas de outras regiões, representam um problema para a pesca artesanal local. Nesse caso, os pescadores se referem à pesca no Alto, onde existe a competitividade com a pesca industrial, praticada em larga escala. No Batoque, um pescador de 80 anos afirma que “*os barcos japoneses estão acabando com os peixes do Ceará, porque eles têm navios e arriam um monte de anzol*”. Ou seja, além de grandes embarcações, que fornecem risco de acidentes, como foi narrado nas várias histórias dos pescadores, esse tipo de pescaria, utilizando principalmente espinhel de fundo, captura uma grande quantidade de pescado. Os pescadores recomendam uma maior fiscalização da pesca industrial, por parte dos órgãos ambientais. Além disso, eles sugerem que essa pesca deve ser proibida até 50 quilômetros da praia, pois esse é, aproximadamente, o limite da área de pesca utilizada pelos pescadores artesanais.

DISCUSSÃO

A utilização dos petrechos depende das espécies que se pretende capturar, bem como dos locais onde elas podem ser encontradas, o que, também, foi observado em outras comunidades pesqueiras no Brasil (ver Begossi et al. 2012; Clauzet et al. 2005; Maldonado 1993; Marques 1995; Souto 2010). Saber onde e como os pescadores pescam é de extrema importância para a compreensão da atividade pesqueira, a realização do monitoramento e a fiscalização da pesca, em busca do ordenamento pesqueiro. As maiores modificações nos materiais empregados na confecção dos artefatos de pesca utilizados em Tamandaré se deve principalmente a maior facilidade aos produtos industrializados, vendidos no comércio local. No entanto essas mudanças, decorrentes principalmente da aquisição de novas tecnologias como o nylon, não acarretaram, de forma geral, transformações profundas nas relações de produção pesqueira (Diegues 1983; Forman 1970; Vasconcellos et al. 2011).

Quando o pescador não está no mar pescando, permanece em terra, desenvolvendo outras atividades, principalmente relacionadas à pesca. Entre essas atividades estão o reparo dos petrechos e das embarcações. Embora os pescadores das áreas pesquisadas colem matéria prima localmente ou comprem os materiais para confecção das artes de pesca, eles também precisam adquirir material para os constantes reparos. Com a substituição da matéria prima local por material sintético industrializado, os pescadores necessitam de dinheiro para bancar os custos, mas, em muitos casos, eles não conseguem financiamento. Sem dinheiro, os pescadores de Tamandaré e do Batoque recorrem ao arrendamento tanto de petrechos como de embarcações.

Dentre os petrechos mais arrendados pelos pescadores das áreas pesquisadas, destacam-se as redes de pesca, por causa do seu maior tamanho e do material mais caro empregado em sua confecção. Antigamente, as redes eram mais baratas, pois eram tecidas com fios vegetais, como, por exemplo, o algodão (Leite 1991). A partir da segunda guerra mundial, a pesca teve um grande avanço com o surgimento dos fios sintéticos, como o nylon, confeccionados a partir de derivados do petróleo e com maior durabilidade (Diegues 1983). No Brasil, as redes foram incorporadas pelos portugueses (Mussolini 1953) e sofreram influências das técnicas de pescas indígenas (Léry 1941).

Igualmente às áreas pesquisadas, a linha e o anzol são predominantes em outras comunidades pesqueiras. Tal fato é justificado pela maior possibilidade de capturar espécies de grande porte e de elevado valor comercial, além do baixo custo do equipamento (Nóbrega and Lessa 2007). Os anzóis mais antigos foram descobertos no Timor Leste, no sudeste asiático. Eram feitos de ossos e datam cerca de 42.000 atrás (O'Connor et al. 2011). No Brasil,

os indígenas já utilizavam esse petrecho, antes da colonização, quando as linhas eram feitas a partir de uma planta chamada tucum (Léry 1941), e o anzol a partir de espinhos ou espinhas tortas. Posteriormente esses petrechos foram substituídos por ferro, devido à influência portuguesa (Léry 1941; Silva 2001).

O espinhel, formado por várias linhas e anzóis, embora não seja o mais utilizado pelos pescadores das áreas pesquisadas, tem maior possibilidade de captura. É um petrecho que também tem origem portuguesa e foi pouco a pouco sendo incorporado pelos pescadores marítimos no Brasil (Callou 2010). A “vassourinha” é semelhante ao espinhel, porém não se utiliza isca e tem por finalidade capturar principalmente peixes que serão utilizados para isca.

Outro petrecho importante são os viveiros, utilizados pelos pescadores do Batoque e conhecidos como “manzuás” ou “covos”. Esses petrechos são armadilhas de fundo, semifixa, de formato hexagonal ou retangular, revestida com palheta, tipo cana brava, ou com galhos de mangue, tela de arame ou nylon, com uma ou duas entradas denominadas de “sangas” (MPA/Brasil 2011). Seu uso tem sido documentado em várias regiões do mundo (Sanches and Sebastiani 2009) e, no Brasil, essas armadilhas tornaram-se comuns entre os pescadores artesanais no litoral nordeste (Silva 2001), principalmente para captura de lagostas.

Diferentemente dos petrechos, confeccionados por muitos pescadores, as embarcações são artes de pesca, que poucos pescadores detêm o conhecimento e a técnica para construir. Esse conhecimento é transmitido de geração para geração e é fruto da miscigenação indígena e portuguesa (Callou 2010; Cascudo 2002; Silva 2001). Nas áreas pesquisadas, as embarcações foram confeccionadas artesanalmente por alguns pescadores locais ou de comunidades pesqueiras vizinhas. Observa-se, porém, que a arte da construção naval é pouco difundida e pouco valorizada, o que pode, futuramente, se tornar um problema para o desenvolvimento e a continuidade da pesca artesanal.

Segundo as informações constantes do Sistema Informatizado do Registro Geral da Atividade Pesqueira (SisRGP) e do banco de dados das Superintendências do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), no ano de 2012, a frota pesqueira nacional tinha um total de 41.995 embarcações registradas (MPA/BRASIL 2012). No entanto sabe-se que existem mais embarcações, já que muitas não estão nesse registro. Na frota pesqueira marinha da região Nordeste predominam embarcações com propulsão a vela (42,3%), seguidas de embarcações a remo (34,6%) e barcos a motor (22,8%) (SEAP/IBAMA/PROZEE 2005). A maior quantidade de embarcações a vela se justifica pelo baixo custo de construção e manutenção, em comparação com os barcos a motor, bem como pela adaptação às condições climáticas da

região, com ventos fortes (Nóbrega e Lessa 2007). Assim como os petrechos que são arrendados, verificou-se que, nas áreas pesquisadas, muitos pescadores não possuem embarcação. Nesse caso, existe uma forma de contrato de trabalho, chamada de parceria, em que o pescador, após a retirada dos custos da pescaria, divide o lucro com o dono do barco (Lira et al. 2010).

Em Pernambuco, até o ano de 2006, a frota pesqueira marinha era de 3.730 embarcações, das quais 2.153 eram com propulsão a vela e a remo, e 729 eram motorizadas (SEAP/IBAMA/PROZEE 2005). Porém, no registro de embarcações pesqueiras de 2012, o número total de embarcações no Estado de Pernambuco foi apenas de 531 (MPA/BRASIL 2012). Esses dados demonstram os sérios problemas de cadastramento e acompanhamento da quantidade de embarcações no Brasil, já que são dados discrepantes. O conhecimento da frota pesqueira de uma comunidade, de um município, de um estado ou de um país é indispensável para o planejamento e/ou desenvolvimento de projetos de pesca, tanto pela iniciativa pública como pela iniciativa privada (SEAP/IBAMA/PROZEE 2005).

Em um levantamento realizado em 2005, sobre as embarcações no litoral do Estado do Ceará, a frota era de 7.122, constituída por 44,4% de “paquetes”; 22,3% canoas; 12,8% lanchas de madeira; 8,3% botes a vela; 5,6% botes a remo; 4,3% jangadas; 1,4% botes a motor; 1,0% lanchas industriais; 0,1% “catamarãs” (SEAP/IBAMA/PROZEE 2005). Dessas embarcações, 84,8% foram construídas por carpinteiros artesanais espalhados pelo litoral cearense, porém essas informações não constam nos dados estatísticos da pesca (Braga 2013). Em 2012, um novo levantamento foi realizado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA/BRASIL, 2012) e, no Ceará, apenas 1.695 das embarcações tinham registros.

Em Tamandaré, a maioria das embarcações tem propulsão a motor; no Batoque a predominância é das embarcações a vela. Essa diferença é justificada principalmente pelo tipo de relevo marinho, que em Tamandaré é marcado por formações recifais, dispostas paralelamente à praia (Maida e Ferreira 1997), o que torna o mar mais calmo e propício ao uso de motores nas embarcações. No Batoque, o relevo marinho caracteriza-se pela interface entre sedimentos continentais e marinhos, com formas de fundo do tipo dunas submersas ou cordões arenosos, bancos de algas, com fundo rochoso e sedimentos não consolidados (Monteiro e Maia 2010). Além disso, o litoral cearense tem fortes ventos, com velocidade média entre 3,0 m/s (fevereiro a maio) e 8,0 m/s (agosto a novembro) (Silva Filho 2004), o que favorece o uso de embarcações a vela.

Os barcos, utilizados principalmente para pesca no Alto, são as maiores embarcações em Tamandaré, com comprimento entre 8 a 12 metros, com casco de madeira, cabine semiaberta na popa e motores internos com potência de 30 a 60 hp (Lira et al. 2010). A catraia é uma pequena embarcação, utilizada principalmente para a pesca com linha de fundo, para auxiliar nos arrastões de praia e para fazer o transporte dos pescadores e do material de pesca entre a praia e as embarcações maiores (Lira et al. 2010).

Dentre as embarcações, a que se destaca mais pela sua complexidade e pela habilidade dos construtores navais, é a jangada, utilizada pelos pescadores do Batoque e citada pelos pescadores de Tamandaré. A palavra jangada, de origem malaia, foi utilizada pela primeira vez por Pero de Magalhães Gandavo, em 1570, para designar as “piperis”, também conhecidas por “igapebas”, que eram utilizadas pelos índios brasileiros para o transporte e a pesca (Câmara 1976). Esse tipo de embarcação já era também utilizado pelos gregos, romanos, germanos e gauleses (Araujo 1990; Cascudo 2002; Mussolini 1953). No Brasil, os índios Tupinambás construía as jangadas com cinco ou seis paus redondos amarrados e eram movidas por remos (Léry 1941). Posteriormente, com o crescimento da demanda alimentar e comercial, bem como pela influência portuguesa, no final do século XVI e antes de 1635 (Cascudo 2002), a vela latina, o banco do mestre e o leme foram incorporados a essas embarcações (Ramalho 2008).

O uso das jangadas ocorre principalmente em praias arenosas e sem condições de abrigo (Araujo 1990), como, por exemplo, no Batoque. Antigamente, essas embarcações eram constituídas por rolos de madeira leve e resistente, geralmente de “piúba” (*Apeiba tibourbou*), também conhecida por “jangadeira”, “pau-de-jangada” ou “timbaúba” (Araujo 1990; Cascudo 2002), em muitos casos, importada de Pernambuco, onde existia em grande quantidade (Braga 1962). A partir da década de 1940, as jangadas passaram a ser construídas com tábuas, pois essas se mostravam mais resistentes e eram de fácil conservação (Peixoto 2002). As principais inovações dessas embarcações foram o casco achatado e um pequeno porão, que permanecem até os dias atuais. Os paquetes e botes, utilizados pelos pescadores do Batoque, seguem o mesmo padrão da jangada, porém com menor tamanho, sem o porão e com a parte interna da embarcação preenchida por isopor. Eles se destacam, pois são financeiramente mais acessíveis aos pescadores, em comparação com as jangadas, embora tenham autonomia de navegação semelhante.

Como a maioria das embarcações dos pescadores é feita artesanalmente, a principal matéria-prima é a madeira. Dentre elas podemos destacar: o “pau-ferro” (*Cesalpinia ferrea*),

para o casco, sustentação, “calçadores”, leme, bolina e remo; o “cajueiro” (*Anacardium occidentale*), para pés dos bancos de governo e de vela e para a “mão-de-tranca”; o “louro-vermelho” ou o “freijó” (*Cordia goeldiana*), para o convés, os bordos, a popa e o fundo; o “pau-branco” ou a “cantaduva” (*Piptadenia moniliformis*), o “freijó” e a “mata-mata” (*Eschweilera matamata*), para o mastro; o “pereiro” (*Aspidosperma pyriforme*), o “feijão-bravo” (*Canavalia obtusifolia*) e o “jenipapo” (*Genipa americana*), para as emendas; e a “praíba” ou “caxeta” (*Tabebuia cassinoides*), para a “tranca” (Araujo 1990; Câmara 1976; Cascudo 2002). O uso da “imburana”, também chamada de “umburana” ou “amburana” (*A. cearensis*), para a construção das embarcações foi citado pelos pescadores de Tamandaré e do Batoque. Essa árvore, cuja madeira é considerada nobre, foi muito explorada para a fabricação de móveis e para a marcenaria em geral. Devido a essa exploração, seu estado atual de conservação, na Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza, é considerado em perigo (IUCN 2015). Além disso, a espécie *A. cearensis* encontra-se na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA/BRASIL 2008). Com o aumento da exploração das madeiras para diversos fins e com o desmatamento desenfreado, o acesso a essas matérias-primas tornou-se mais difícil aos pescadores e construtores navais. Com isso, eles recorreram a depósitos, que, muitas vezes, vendem madeira ilegal, como “louro-vermelho” (*Nectandra rubra*) e “piquia” (*Caryocar villosum*) do Pará.

Os pescadores das áreas pesquisadas ressaltaram que, além dos problemas relacionados à obtenção do material para confecção dos petrechos e para construção das embarcações, existem outros que envolvem essas artes de pesca, como a pesca de mergulho, as “marambaias”, a rede com malha pequena, a pesca de arrasto e as grandes embarcações de outras localidades.

A pesca de mergulho, citada pelos pescadores de Tamandaré, refere-se à pesca amadora com espingarda, sem a utilização de aparelhos de respiração artificial. Essa prática está de acordo com o estabelecido pela legislação federal (MPA/MMA/Brasil 2012). Porém, no Batoque, os pescadores relataram que na pesca de mergulho na região são utilizados equipamentos para respiração (compressor). Esse tipo de pescaria, em Tamandaré, é voltado principalmente à captura de peixes; no Batoque, à captura de lagostas. No entanto, de acordo com a legislação federal (IBAMA/BRASIL 2006), é proibida a captura de lagostas por meio de mergulho de qualquer natureza. Por isso existem os conflitos entre pescadores e as modalidades de pesca, problema relacionado à falta de fiscalização por parte dos órgãos ambientais.

Em busca de lagostas e peixes, os pescadores recorrem a outras estratégias, como os recifes artificiais, denominados no Ceará de “marambais”. A criação de recifes artificiais marinhos (RAM) é uma prática bastante antiga e é realizada mundialmente com o objetivo de enriquecer os estoques pesqueiros (Santos et al. 2010). Existem registros da utilização de dispositivos de atração de atuns há 3.000 anos (Riggio et al. 2000), sendo uma prática registrada desde o século XVIII, no Japão (Conceição 2003). Porém, desde o período Neolítico, povos africanos constatavam uma maior abundância de peixes nas proximidades de objetos flutuantes ou submersos (Stone et al. 1991). No Brasil, existem registros históricos, desde o século XVII, de RAM feitos de galhos, bambu, folhas e pedras, por várias tribos indígenas, que já eram chamados de “marambais”, do Tupi, e que significa “*lugar de boa pesca*” (Conceição 2003). No Nordeste do país, essa prática é comum e foi registrada em várias localidades (ver Costa-Neto 2001; Marques 1995; Moretz-Sohn et al. 2013).

Os RAMs, quando dispostos no ambiente fornecem substrato para a colonização de diversos organismos, criando um ambiente artificial similar aos recifes naturais (Stone et al. 1991), com capacidade de atrair peixes e, conseqüentemente, criar alternativas para a pesca esportiva e artesanal (Bell et al. 1997). Eles podem desempenhar um importante papel na gestão da atividade pesqueira, porém são necessárias regras especiais para sua proteção, com o propósito de permitir que alcancem plenamente todo o seu potencial de recuperação de peixes (Bell et al. 1997). Nesse sentido, considerando que os recifes artificiais podem ser instrumentos de ordenamento pesqueiro, no Brasil, eles foram regulamentados por lei (IBAMA/BRASIL 2006), para que fossem estabelecidos os procedimentos para a implantação no âmbito da gestão dos recursos pesqueiros na costa brasileira. Entretanto, no Brasil, os pescadores que usam, há gerações, as “marambais”, ficaram proibidos de realizar essa atividade sem autorização ou licença da autoridade ambiental competente. De acordo com a legislação federal (IBAMA/MMA/Brasil 2006), fica proibido o armazenamento, o transporte terrestre ou aquático de “marambais” montadas ou do material utilizado para sua confecção ou montagem, como tonéis de plástico ou ferro, folhas de zinco e madeira, usados com esta finalidade, além de outros materiais potencialmente utilizáveis para o mesmo fim.

Observa-se um conflito entre conservação ambiental e desenvolvimento da pesca artesanal. Apesar do conhecimento da importância e da influência dos RAMs, a falta de controle e ordenamento pesqueiro poderá ocasionar impactos no ambiente marinho. Ao invés de existir o diálogo entre os órgãos ambientais e os pescadores, torna-se mais prático para os primeiros proibirem o uso de “marambais”, como ocorre no Batoque.

Outro problema também comum e decorrente da falta de fiscalização é o tamanho pequeno das malhas das redes de pesca, como foi citado pelos pescadores das áreas pesquisadas. As malhas variam de acordo com o tipo de peixe que se pretende capturar, porém, segundo os pescadores, as malhas pequenas estão prejudicando a pesca, já que elas capturam organismos muito pequenos, como os “serras” (*Scomberomorus regalis*; *Scomberomorus brasiliensis*). O Ceará foi o Estado brasileiro com maior volume de serra capturado, ao longo das três últimas décadas (MMA/REVIZEE 2006). Esses peixes, no entanto, possuem ciclo de vida longo e por isso precisam de medidas de manejo que visem à proteção do estoque jovem, para evitar que ocorra a sobrepesca (Carneiro e Salles 2011), como, por exemplo, medidas de ordenamento pesqueiro, com a regulamentação do tamanho das malhas (MMA/REVIZEE 2006). Como forma de promover capturas sustentáveis, o tamanho da malha das redes de pesca deve ser definido, a partir de um consenso entre pesquisadores, pescadores e órgãos ambientais, através de acordos de pesca e de regulamentação legal.

Dentre as redes de pesca, as de arrasto são as que acarretam mais problemas, como foi citado por alguns pescadores de Tamandaré. O arrasto provoca as capturas acessórias (bycatch), que correspondem às capturas acidentais de qualquer coisa, incluindo peixes, tartarugas, corais, esponjas, outros animais e materiais não vivos (Beckman 2013; Eayrs 2007). Essa prática promove descarte de grandes quantidades de peixes juvenis (Vieira et al. 1996), pois, para cada quilo de camarão capturado pelo arrasto, a fauna acompanhante representa entre quatro e seis quilos (IBAMA/Brasil 1994). A Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO) estimou recentemente que cerca de 7 milhões de toneladas de capturas acessórias de peixe, equivalente a cerca de 8% da captura mundial de pesca marinha, é descartada pelos pescadores comerciais a cada ano (Eayrs 2007). Isso representa um enorme problema para sustentabilidade dos estoques pesqueiros, já que eles estão sendo destruídos pelo arrasto antes mesmo de ser conhecida sua composição em espécies (Nunes e Rosa 1998).

Embora, em alguns estados nordestinos, haja restrições legais à pesca de arrasto (IBAMA/Brasil 2003), observa-se uma falta de ordenamento pesqueiro, de fiscalização, de zoneamento da área de pesca e de acordos entre pesquisadores, pescadores e gestores. Em Tamandaré, os pescadores afirmaram que não existe o período de defeso do camarão. De acordo com a legislação federal (MMA/Brasil 2004), no Nordeste, o defeso ocorre apenas nos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia. Porém, a partir do estudo sobre a biologia e a pesca dos

camarões capturados comercialmente nos municípios de Tamandaré (Santos e Freitas 2007), concluiu-se que é urgente o defeso no Estado de Pernambuco, devido à crescente participação da captura de indivíduos jovens e ao impacto causado nos pesqueiros, por parte da frota de Alagoas (estado vizinho), que, durante o período de defeso do camarão, no referido Estado, desloca-se para Pernambuco.

Na maioria dos casos, a pesca de arrasto é realizada em embarcações motorizadas. De acordo com os pescadores, o problema não é o tipo de propulsão dessas embarcações, mas a quantidade de pescado capturado e o tipo de pescaria empregado. Por isso, quando os pescadores de Tamandaré e do Batoque citaram as grandes embarcações, como problemas para a pesca artesanal, eles se referiram aos barcos da pesca industrial, que pescam em larga escala. Esses barcos operam em águas oceânicas e frequentemente nas costeiras, ocasionando a redução dos estoques pesqueiros e provocando inúmeros conflitos entre os pescadores artesanais, especialmente, no Nordeste do país (Diegues 1995). Em 2002, existiam cerca de quatro milhões de embarcações na frota pesqueira mundial, das quais um terço possuía mais de 10 metros de comprimento (Turner 2005). No Brasil, a pesca industrial tem cerca de 1.600 embarcações (de acordo com o SisRGP), embora a frota industrial oceânica de outros países também pesque em águas brasileiras (Brasil 1993).

Apesar dos muitos objetivos, as medidas de ordenamento pesqueiro no Brasil, não estão conseguindo sucesso, devido principalmente às dificuldades de aplicação da fiscalização e à ausência de mecanismos de gestão participativa (Bezerra e Munhoz 2000). Por isso, cada vez mais, é evidente a necessidade de diálogo entre pesquisadores, população local e órgãos ambientais, para que sejam solucionados os conflitos socioambientais relacionados à gestão e ao manejo dos recursos pesqueiros.

CONCLUSÕES

A caracterização de cada petrecho e embarcação de pesca dada forneceu informações importantes, para que a atividade pesqueira local possa ser compreendida e para que possam ser identificadas as falhas e as possíveis soluções no sistema de manejo, ordenamento, monitoramento e fiscalização da pesca. Com isso, é possível definir estratégias de ações conservacionistas e de desenvolvimento da pesca artesanal, principalmente em unidades de conservação, como nas áreas pesquisadas.

O conhecimento dos pescadores sobre as artes de pesca é de grande importância para o registro e a valorização da cultura pesqueira. Além disso, esse conhecimento deve ser discutido e incorporado na elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da pesca artesanal, bem como nas ações conservacionistas dos recursos pesqueiros. A partir do que foi exposto, fica evidente que os pescadores podem e devem contribuir com a caracterização da atividade que exercem e que dela dependem social e economicamente. Por isso, quanto mais engajados no processo de gestão pesqueira, mais autonomia e direitos os pescadores podem conquistar.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos pescadores Messias, Edilson, Rubens e José Sabóia; a todos os pescadores das praias de Tamandaré e do Batoque; aos amigos Rodrigo Lima, Manoel Pedrosa, Dona Raimunda e Seu Nego, que contribuíram com a hospedagem e a alimentação nas comunidades; aos gestores das Unidades de Conservação; ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, pela autorização concedida para realização da pesquisa; à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE, pela bolsa de estudos concedida. O último autor agradece ao CNPq pela concessão de bolsa de produtividade em Pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Acheson, J.M. (1981), 'Anthropology of Fishing', *Annual Reviews of Anthropology*, 10, 275-316
- Araujo, N.B.G. (1990), *Jangadas* (2ª edn.; Fortaleza: BNB).
- Beckman, D. (2013), *Marine Environmental Biology and Conservation* (1 edn.; Burlington: Jones & Bartlett Learning).
- Begossi, A. (2010), 'Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges', *Maritime Studies*, 9, 7-31.
- Begossi, A., et al. (2012), 'Fishers and fish (Paraty, RJ): time of manipulation, a variable associated to the choice of consumption and commerce', *Brazilian Journal of Biology (Online)*, 72 (973-975).

- Bell, M., et al. (1997), *Guidelines for marine artificial reef materials* (USA: Gulf States Marine Fisheries Comm.).
- Berkes, F., Colding, J., and Folke, C. (2000), 'Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management', *Ecological Applications*, 10, 1251-62.
- Bezerra, M.C.L and Munhoz, T.M.T. (2000), *Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira* (Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; Consórcio TC/BR/FUNATURA).
- Braga, M.S.C. (2013), 'Embarcações a vela do litoral do Estado do Ceará: construção, construtores, navegação e aspectos pesqueiros ', PhD (Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do Mar).
- Braga, R. (1962), *História da Comissão Científica de Exploração* (Fortaleza: Imprensa Universitária da UFC).
- Brasil (1993), 'LEI Nº 8.617, DE 4 DE JANEIRO DE 1993', (Brasília: Brasil).
- Callou, A.B.F. (2010), 'Povos do mar: herança sociocultural e perspectivas no Brasil', *Ciênc. Cult*, 62 (3), 45-48.
- Câmara, A.A. (1976), *Ensaio sobre as construções navais indígenas do Brasil* (São Paulo: Brasiliense).
- Carneiro, P.B.M. and Salles, R. (2011), 'Caracterização Da Pescaria Com Rede De Emalhar Derivante Realizada No Município De Fortaleza, Estado Do Ceará', *Arq Ciên Mar* 44 (1), 69 - 80.
- Cascudo, L.C. (2002), *Geografia dos mitos brasileiros* (São Paulo: Global).
- Clauzet, M., Ramires, M., and Barella, W. (2005), 'Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras no litoral norte de São Paulo, Brasil', *Multiciência* 4, 1-22.
- Conceição, R.N.L. (2003), 'Ecologia de peixes em recifes artificiais de pneus instalados na costa do estado do Ceará', (Universidade Federal de São Carlos).
- Costa-Neto, E.M. (2001), *A Cultura Pesqueira do Litoral Norte da Bahia. Etnoictiologia, Desenvolvimento e Sustentabilidade*. (Salvador. Maceió: EDUFBA. EDUFAL).
- Diegues, A.C. (1983), *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar* (São Paulo: Ática).
- (1995), *Povos e Mares: Leituras em Sócio-Antropologia Marítima* (São Paulo: NUPAUB).
- Eayrs, S. (2007), *A guide to bycatch reduction in tropical shrimp-trawl fisheries* (Revised edition edn.; Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO)).

- FAO 'The state of world fisheries and aquaculture',
<<http://www.fao.org/docrep/016/i2727e/i2727e00.htm>>, accessed.
- Forman, S. (1970), *The Raft Fishermen: Tradition and Change in the Brazilian Peasant Economy* (Indiana, EUA: Indiana University Press).
- Gil, A.C. (2008), *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6ª edn.; São Paulo: Atlas).
- IBAMA/Brasil (1994), *Camarão norte e Píramutaba* (9; Brasília, DF: IBAMA).
- (2003), 'Portaria IBAMA nº 35, de 24 de Junho de 2003', (Brasília, DF: IBAMA).
- (2006), 'Instrução Normativa IBAMA nº 125, de 18 de Outubro de 2006.', (Brasília, DF: IBAMA).
- IBAMA/MMA/Brasil (2006), 'INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 138, DE 6 DE DEZEMBRO DE 2006', (Brasília: MMA/IBAMA).
- IUCN 'Red List of Threatened Species', www.iucnredlist.org, accessed 18 de dezembro de 2015.
- Leite, A.M. (1991), *Manual de Tecnologia da Pesca* (Lisboa: Escola Portuguesa de Pesca).
- Léry, J.S. (1941), *Viagem à Terra do Brasil*, (São Paulo: Livraria Martins).
- Lira, L., et al. (2010), *Diagnóstico socioeconômico da pesca artesanal do litoral de Pernambuco*. (4; Recife Instituto Oceanário de Pernambuco : Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE).
- Maida, M. and Ferreira, B. (1997), 'Coral reefs of Brazil: An overview', *Proc 8th Int Coral Reef Sym*, 1, 263-74.
- Maldonado, S. (1986), *Pescadores do Mar* (São Paulo: Ática).
- Maldonado, S.C. (1993), *Mestres & Mares: espaço e indivisão na pesca marítima*. (2ª edn.; São Paulo: Annablume).
- Marconi, M.A. and Lakatos, E.M (2003), *Fundamentos de metodologia científica* (5ª edn.; São Paulo: Atlas).
- Mariano, E.F. and Rosa, R.R. (2010). Caracterização da pesca artesanal no litoral da Paraíba: embarcações, procedimentos e capturas da pesca embarcada. *Bol. Téc. Cient. CEPENE*. 18 (1).
- Marques, J.G.W. (1995), *Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco* (São Paulo: NUPAUB/USP).
- Minayo, M.C.S. (2007), *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde* (São Paulo: Hucitec).

- MMA/Brasil (2004), 'Instrução Normativa nº 14, de 14 de Outubro de 2004. ', (Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente).
- MMA/Brasil (2008), 'Instrução Normativa Nº 6, de 23 de setembro de 2008. Lista Oficial de Espécies Brasileiras Ameaçadas de Extinção', in Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA) (ed.), (Brasília: Brasil).
- MMA/REVIZEE (2006), *Avaliação do Potencial Sustentável de Recursos Vivos na Zona Econômica Exclusiva. Relatório Executivo* (Brasília, DF: MMA).
- Monteiro, L.H.U. and Maia, L.P. (2010), 'Uso de veículos remotos no estudo do fundo do mar', *Ciência Hoje*, 46 (272), 38-43.
- Moretz-Sohn, C.D., et al. (2013), 'Pescadores artesanais e a implementação de áreas marinhas protegidas: Estudo de caso no nordeste do Brasil.', *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 13 (2), 193-204.
- Mourão, F. (1971), 'Pescadores do Litoral Sul do Estado de São Paulo', (Universidade de São Paulo (USP)).
- MPA/Brasil (2011), 'Instrução Normativa Interministerial nº 12, de 25 de outubro de 2011', (Brasília: MPA).
- (2012), *Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010*. (Brasília: Ministério da Pesca e Aquicultura).
- MPA/MMA/Brasil (2012), 'Instrução Normativa Interministerial MPA/MMA nº 09, de 13 de Junho de 2012', (Brasília: MPA/MMA).
- Mussolini, G. (1945), 'O cerco da tainha na Ilha de São Sebastião', *Sociologia: revista didática e científica. São Paulo*, 7 (3), 135-47.
- (1953), 'Aspectos da cultura e vida social no litoral brasileiro', *Revista de Antropologia, São Paulo*, 1 (2), 81-97.
- Nóbrega, M.F. and Lessa, R.P. (2007), 'Descrição e composição das capturas da frota pesqueira artesanal da região Nordeste do Brasil', *Arquivos de Ciências do Mar*, 40 (2), 64-74.
- Nunes, C.R.R. and Rosa, R.S. (1998), 'Composição e distribuição da ictiofauna acompanhante em arrastos de camarão na costa da Paraíba, Brasil. ', *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* 26 (2), 67-83.
- O'Connor, S., Ono, R., and Clarkson, C. (2011), 'Pelagic fishing at 42,000 years before the present and the maritime skills of modern humans', *Science*, 334, 1117-21.
- Peixoto, A.M. (2002), *Enciclopédia agrícola brasileira* (4; São Paulo: Planeta).

- Pinto, M.F., Alves, R.R.N., and Mourão, J.S. (2015), 'Use of ichthyofauna by artisanal fishermen at two protected areas along the coast of Northeast Brazil', *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11 (20).
- Pinto, M.F., Mourão, J.S., and ALVES, R.R.N. (2016), 'Animal source foods consumed in two fishing communities on the northeast coast of Brazil', *Environment, Development and Sustainability*, 1-14.
- Pitcher, T.J. and Lam, M.E. (2015), 'Fish commoditization and the historical origins of catching fish for profit', *Maritime Studies*, 14 (2).
- Pringle, H. (1997), 'Ice Age communities may be earliest known net hunters', *Science* 277 (5330), 1203-04.
- Ramalho, C.W.N. (2008), 'A formação histórica da pesca artesanal: origens de uma cultura do trabalho apoiada no sentimento de arte e de liberdade', *Caderno de Estudos Sociais*, 24 (2), 261-82.
- Ramires, M., Molina, S.M.G., and Hanazaki, N. (2007), 'Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca', *Revista Biotemas, Santa Catarina*, 20 (1), 101-11347.
- Riggio, S., Badalamenti, F. , and D'Anna, G. (2000), 'Artificial reefs in Sicily: an overview', in Jensen A.C., K.J. Collins, and A.P.M. Lockwood (eds.), *European artificial reefs in European seas* (London: Kluwer), 65-73.
- Sahrhage, D. and Lundbeck, J. (1992), *A history of fishing* (Berlin, Germany: Springer-Verlag).
- Sanches, E.G. and Sebastiani, E.F. (2009), 'Atradores e tempos de submersão na pesca artesanal com armadilhas', *Biotemas (UFSC), Florianópolis*, 22, 199-206.
- Santos, D.H.C., et al. (2010), 'Recifes Artificiais, Mergulho e Pesca Artesanal: Alguns Aspectos do Conflito na Costa de Pernambuco - Brasil', *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 10 (1), 7-22.
- Santos, M.C.F. and Freitas, A.E.T.S. (2007), 'Avaliação biológica de camarões peneídeos capturados no município de São José da Coroa Grande.', *Boletim Técnico-Científico do Cepene Tamandaré*, 15 (1), 67-79.
- SEAP/IBAMA/PROZEE (2005), *Relatório técnico do projeto de cadastramento das embarcações pesqueiras no litoral das Regiões Norte e Nordeste do Brasil* (Brasília: SEAP/IBAMA/PROZEE).

- Silva Filho, W.F. (2004), 'Domínios morfoestruturais da plataforma continental do Estado do Ceará', (Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- Silva, L.G. (2001), *A faina, a festa e o rito: Uma etnografia histórica sobre as gentes do mar (sécs. XVII ao XIX)* (Coleção textos do tempo; Campinas, SP: Papirus).
- Souto, F.J. (2010), *A ciência que veio da lama: etoecologia em área de manguezal*. (Recife: Nupeea).
- Stewart, H. (1994), *Indian Fishing: Early Methods on the Northwest Coast* (Seattle: University of Washington Press).
- Stone, R.B. , et al. (1991), 'Artificial habitats of the world: Synopsis and major trends.', in W.J. Seaman and I.M. Sprague (eds.), *Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries* (San Diego, California: Academic Press, Inc).
- Turner, J. (2005), *Fisheries and Aquaculture topics. Fishing vessels. Topics Fact Sheets*. (2015; Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Department).
- Vasconcellos, M., Diegues, A.C., and Kalikoski, D.C. (2011), 'Coastal fisheries of Brazil', in S. SALAS, et al. (eds.), *Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean* (544; Rome: FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations), 430.
- Vieira, J.P., et al. (1996), 'A rejeição da pesca de camarãorosa (*Penaeus paulensis*) no Estuário da Lagoa dos Patos, RS, Brasil', *Atlântica* 18, 123-42.

Tabela 1 - Descrição dos petrechos de pesca de peixes utilizados pelos pescadores artesanais das Praias de Tamandaré e do Batoque, no Nordeste do Brasil.

Petrechos	Material	Finalidade	Local	Época	Fio (mm)	Malha (mm)	Comprimento (m)	Altura (m)	Preço médio (Reais)	Praias	
										T	B
Redes	Chumbada, cortiça com boias de isopor e rede de nylon	Peixes de meio e veia d'água	Alto e Costa		25 a 80	10-50	15 a 400 (pano)	0,8 a 2	90,00*	X	X
Serreira		Serra, Garajuba, Bonito. Peixes de fundo e meio d'água	Alto	Ano todo	50	150	100 a 400	2 a 3	70,00*	X	
Salemeira		Salema	Alto	Ano todo	60	50	15 a 32	2 a 3	120,00*	X	
Tainheira		Tainha. Peixes de veia d'água	Costa	Ano todo	35	35	50 a 60	0,8 a 2	55,00*	X	
Sauneira		Saúna, carapeba	Alto	Inverno	25	30 a 44	100 a 400	2 a 3	40,00*	X	
Agulheira		Agulha	Costa	Verão	80	10 a 25	100 a 400	2 a 3	120,00*	X	
Afundada		Nylon e chumbo	Vários peixes de fundo e meio d'água	Costa	Inverno	60 a 80	30 a 50	90 a 130	2 a 3	120,00*	
Boeira	Nylon, chumbo, boias (isopor)	Peixes de veia d'água. Cavala e serra	Alto e Costa	Inverno	50 a 80	30 a 50	90 a 130	2 a 3	120,00*		X
Linha e anzol	Nylon e anzol	Peixes de fundo e meio d'água. Peixes grandes. Dourado, Cioba, Guaiúba, Sirigado, Arabaiana	Alto e Costa.	Ano todo. Sem lua. Sem claridade.	60 a 140		5 a 100		20,00	X	X
Anzulim	2 anzóis, nylon e chumbada (300g)	Peixes de meio d'água. Peixe pequeno	Costa	Ano todo	100		100 a 150		15,00		X

Espinhel	6 anzóis e nylon	Peixes de veia d'água. Sardinha e pelombeta	Costa	Ano todo	100 a 200	100 a 300	50,00	X	X
Vassourinha	3 a 4 anzóis, fios de saco plástico, formando uma vassourinha. Tipo o espinhel.	Peixes de meio e veia d'água. Pescar peixes para usar como isca. Olhão, serra, cavala, biquara.	Costa	Inverno		1 a 2	10,00		X
Viveiros	Nnylon, madeira de mangue ou de pau-ferro e boias de isopor	Peixes de fundo e de pedras. Parum, cambuba, garajuba	Alto	Ano todo	40 a 90	1 a 2	0,6 a 1,2	80,00	X

Legenda: *- preço médio de três panos; T – Tamandaré; B – Batoque; X – presença na localidade.

Tabela 2 - Descrição das embarcações utilizadas pelos pescadores artesanais marítimos das Praias de Tamandaré e do Batoque, no Nordeste do Brasil.

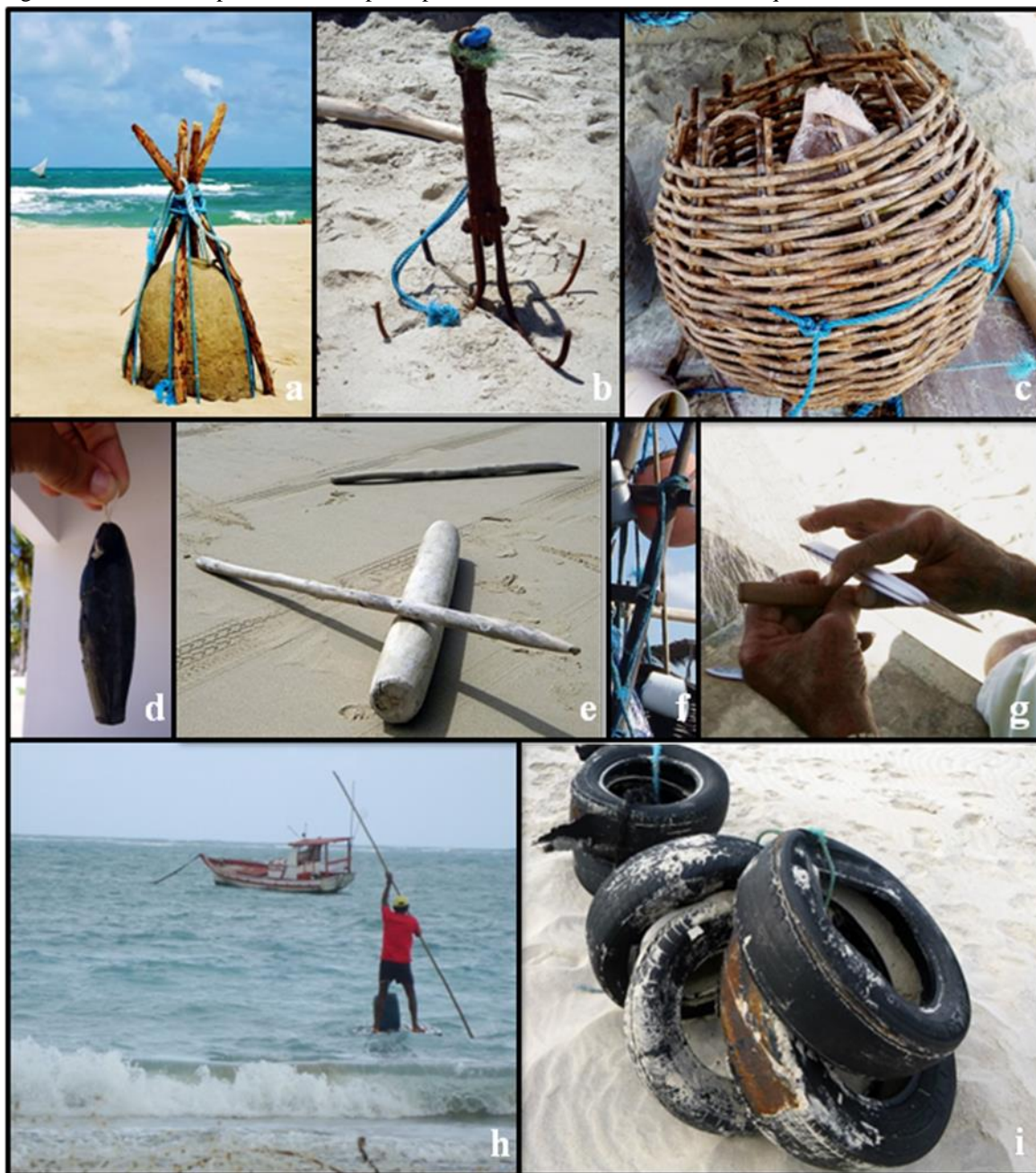
Embarcações	Material	Propulsão	Tamanho (m)	Tempo médio de vida (anos)	Nº de tripulantes	Local	Preço médio (Reais)	Praias	
								T	B
<i>Barco</i>	Madeira de <i>jaqueira</i> e/ou <i>sucupira</i> e <i>piquiá</i> .	Motor	6 a 9	50	2 a 5	Alto e Costa	65.000	7	
<i>Catraia ou jangada</i>	Madeira de <i>jaqueira</i> e/ou <i>sucupira</i> e <i>piquiá</i> . Vara de remar. Madeira <i>canduro</i> para o remo, mastro e vara de remar.	Remo e vara	2	10	1 a 2	Costa	250	10	
<i>Jangada</i>	Forra de madeira de <i>louro-vermelho</i> . Armação de <i>piquia</i> .	Vela	7 a 9	40	4 a 5	Alto	15.000		5
<i>Paquete</i>	Madeiras, isopor por dentro do fundo.	Vela	4 a 6	25	3	Alto e Costa	8.000		16
<i>Bote</i>	Madeiras, isopor por dentro do fundo.	Vela	2 a 3	25	2	Costa	4.000		4
<i>Bote de remo</i>	Madeiras de <i>jaqueira</i>	Remo	2 a 3	25	1	Costa	300		1

Legenda: T – Tamandaré; B – Batoque.

Figura 1 - Localização das praias de Tamandaré (PE) e do Batoque (CE), no litoral do Nordeste do Brasil.



Figura 2 - Material de pesca utilizado pelos pescadores de Tamandaré e do Batoque



Legenda: a) “Fateixas”, âncoras artesanais. b) Âncora de ferro. c) Cesto de cipó, “samburá”.
 d) Chumbada ou “sassanga”. e) Rolos. f) “Cuia de vela”. g) Agulha de rede de pesca. h) Vara. i) Pneus para “marambaias”.

Figura 3 - Embarcações de pesca utilizadas pelos pescadores artesanais de Tamandaré e do Batoque.

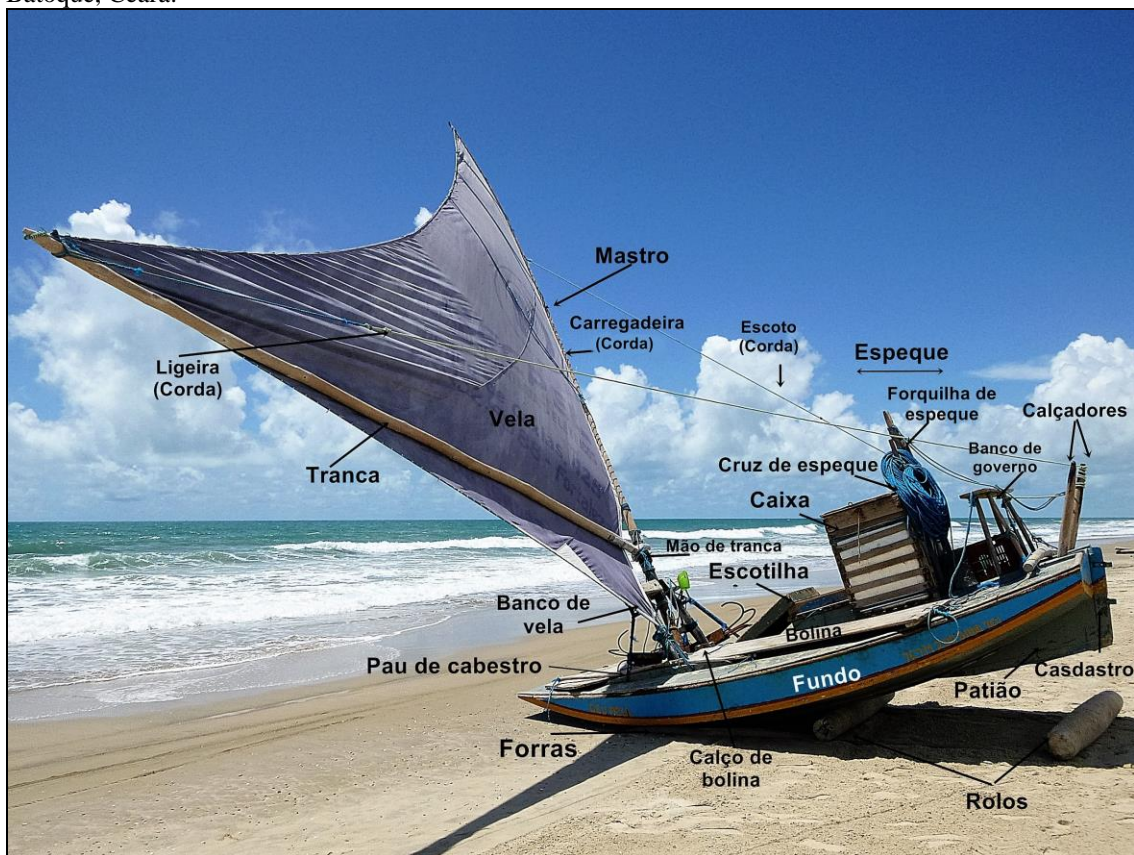


Legenda: a) Barco a motor. b) "Catraia". c) Bote. d) "Paquete". e) Jangada.

Figura 4 - Denominações das estruturas do barco construído pelo pescador de Tamandaré.



Figura 5 - Denominações das estruturas da jangada de vela utilizada pelos pescadores da Praia do Batoque, Ceará.



**CAPÍTULO 6: ESPAÇO E TEMPO DA PESCA ARTESANAL E A
CONSERVAÇÃO EM ÁREAS MARINHAS PROTEGIDAS NO NORDESTE DO
BRASIL**

Manuscrito para a submissão na revista Fisheries
Research (Anexo D).

Espaço e tempo da pesca artesanal e a conservação em áreas marinhas protegidas no Nordeste do Brasil

Marcia Freire Pinto^{1*}; Rodrigo Lima Guerra Moraes²; José Silva Mourão³; Rômulo Romeu Nóbrega Alves⁴

^{1,3,4} Programa de Pós-graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, 52171-900, Recife, PE, Brasil.

² Mestre em Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco

^{3,4} Departamento de Biologia, Universidade Estadual da Paraíba, Av. das Baraúnas, 351, Bairro Universitário, 58429-500, Campina Grande, PB, Brasil.

*Autor para correspondência: marcia_freirep@yahoo.com.br

Conflito de interesses

Os autores declaram que não há conflitos de interesse neste estudo.

Resumo

Para a definição do território das comunidades tradicionais pesqueiras é importante compreender como se configura o tempo e o espaço da pesca artesanal, principalmente em áreas marinhas protegidas. A partir de um enfoque etnoecológico, o objetivo do presente estudo foi caracterizar o espaço da pesca artesanal, em duas comunidades pesqueiras, no Nordeste do Brasil, onde existem áreas protegidas. Para isso, durante o período de outubro a dezembro de 2013, verificamos, através de observações de campo, entrevistas e reuniões com 75 pescadores, como eles caracterizam as áreas de pesca e quais os fatores que influenciam periodicamente a atividade pesqueira. Os dados foram analisados e interpretados de forma qualitativa, através do método dedutivo. Os pescadores caracterizaram as áreas de pesca, a partir da descrição de 26 pesqueiros em Tamandaré e oito no Batoque. A sazonalidade na atividade pesqueira, foi realizada através de nove categorias temporais. As informações obtidas são importantes para a compreensão da relação da pesca com o ambiente, evidenciando que o conhecimento dos pescadores deve ser incluído no planejamento de manejo dessas áreas que estão inseridas em seus territórios.

Palavras-chaves: etnoecologia; pesca marítima; território.

Introdução

A pesca representa uma das principais atividades humanas em diversas partes do mundo, desde a antiguidade (Marean et al. 2007; O'Connor et al. 2011; Pitcher and Lam 2015). Compreender como se configura o tempo e o espaço da pesca artesanal é importante para a caracterização do território das comunidades tradicionais pesqueiras e para a compreensão da relação da pesca com o ambiente. Atualmente, no Brasil, muitas dessas comunidades estão em constantes esforços no sentido de garantir o direito ancestral aos seus territórios e a manutenção dos seus modos de vida¹.

Os territórios tradicionais são definidos pela legislação brasileira (Brasil 2007) como aqueles utilizados e delimitados pelas comunidades tradicionais, correspondendo aos espaços necessários à reprodução cultural, social e econômica dessas comunidades, sejam esses espaços utilizados de forma permanente ou temporária. Os pescadores artesanais fazem parte dessas comunidades e exercem suas atividades nos rios, manguezais e mares. Embora o espaço marítimo seja algo compartilhado mundialmente, ele é único quando tratado localmente, por causa da cultura dos diferentes grupos humanos e do modo como eles se relacionam com o ambiente (Diegues 1995). Para as comunidades tradicionais pesqueiras, o espaço marítimo constitui um espaço sociocultural próprio (Maldonado 1993), que faz parte dos seus territórios.

A noção de território pesqueiro, ou de território de capturas é um dos principais enfoques nos estudos sobre a pesca, pois retrata o universo em que a atividade pesqueira está inserida (Begossi 2006; Begossi et al. 2004; Cardoso 2001; Cordell 1983; 2003; 2007; Cunha and Rougeulle 1989; Cunha 2009; Dayton et al. 2000; Forman 1967; Gerhardinger et al. 2009a; Maldonado 1986; 1993; Marques 1995; Moura 2012). No entanto, o reconhecimento dos saberes e dos sistemas de gestão tradicional dos espaços e dos recursos costeiros deve passar pelo reconhecimento dos direitos que essas comunidades têm dos seus territórios (Diegues 2004). Por isso, através do conhecimento ecológico local é possível analisar os conhecimentos, as práticas e as crenças acumuladas ao longo de várias gerações, a partir das interações entre pessoas e mundo

¹ Site da campanha: <http://www.campanhaterritorio.blogspot.com.br/>

natural (Drew 2005), principalmente com relação à diversidade biológica, à paisagem e aos fatores ecológicos e sociais (Begossi 2010; Berkes et al. 2000; Toledo 2001).

Os pescadores detêm conhecimento sobre as áreas de pesca e sobre os ciclos temporais, os quais têm sido estudados principalmente pelas etnociências, como a Etnoecologia. Essa linha de pesquisa busca compreender a interação do complexo kosmos-corpus-praxis, que está inserido no processo de teorização, representação e produção nas diversas escalas espaços-temporais dos grupos sociais (Toledo and Barrera-Bassols 2009). É, portanto, partindo de um enfoque etnoecológico, que o objetivo do presente estudo procurou caracterizar o espaço da pesca artesanal de duas comunidades pesqueiras inseridas em áreas marinhas protegidas, no Nordeste do Brasil. Para isso, verificou-se como os pescadores caracterizam as áreas de pesca e quais os fatores que influenciam periodicamente a atividade pesqueira. Assim, espera-se que as informações obtidas forneçam dados úteis para o planejamento e a implementação de ações voltadas à conservação dos recursos pesqueiros. Espera-se também que este estudo contribua para a caracterização dos territórios das comunidades pesqueiras e para o desenvolvimento de políticas públicas voltadas aos pescadores artesanais.

Material e métodos

Áreas de estudo

Duas praias na região Nordeste do Brasil, distantes 650 quilômetros entre si, compreendem as áreas de estudo: Tamandaré, no Estado de Pernambuco e, Batoque, no Estado do Ceará (Figura 1).

A praia de Tamandaré localiza-se no município de Tamandaré, caracterizado como um dos principais destinos turísticos da região Nordeste, com infraestrutura para atender aos nativos e aos turistas, bem como para oferecer diferentes atividades empregatícias. Em Tamandaré, os recifes caracterizam a paisagem marítima e exercem grande influência na atividade pesqueira. Esses ecossistemas são altamente produtivos, por serem propícios para a proteção, a reprodução e a alimentação de organismos marinhos (Leão et al. 2003). Além disso, os recifes representam barreiras naturais

contra a ação das ondas, possibilitando aos pescadores o uso de embarcações com motor.

O Batoque é uma pequena vila de pescadores com, aproximadamente, 460 habitantes, com poucos estabelecimentos comerciais, poucas oportunidades de emprego e se encontra relativamente isolada de outras localidades. O acesso à vila é precário e dista cerca de 15 quilômetros do centro de Pindoretama, município vizinho à Aquiraz, onde se localiza a praia do Batoque. Aquiraz se destaca como um dos municípios do Ceará com o maior número de empreendimentos turísticos, contando com vários resorts e parques aquáticos. Na praia do Batoque, não existem recifes, as ondas quebram com muita força na praia e o relevo marinho tem grande declividade. Essas características dificultam a atividade pesqueira, pois os pescadores precisam se deslocar mais para encontrar pesqueiros naturais, além de não poderem utilizar embarcação com motor, devido à força das ondas. Por isso as embarcações típicas, na praia do Batoque, utilizam a força do vento como propulsão, o que caracteriza as embarcações a vela, como as jangadas.

Nas duas localidades estão inseridas diferentes categorias de Unidades de Conservação (UC). As UCs são áreas nacionais, estaduais ou municipais protegidas e, são caracterizadas de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (Brasil, 2000). Na praia de Tamandaré existe um mosaico de três UCs: a Área de Proteção Ambiental (APA) Costa dos Corais (APACC); a primeira e maior unidade de conservação federal marinha, localizada entre os Estados de Pernambuco e Alagoas; a APA Estadual de Guadalupe, que inclui os municípios pernambucanos de Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré e Barreiro; o Parque Natural Municipal do Forte de Tamandaré. Na APACC, de acordo com o zoneamento estabelecido no plano de manejo (ICMBio 2013), foram definidas zonas de uso direto ou indireto, das quais, uma é a Zona Exclusiva de Pesca – ZEP; e em outras duas a pesca não é permitida, na Zona de Visitação – ZV e na Zona de Preservação da Vida Marinha – ZPVM. O Batoque, desde 2003, é uma UC denominada Reserva Extrativista (RESEX). A RESEX do Batoque, atualmente, é delimitada apenas na parte continental, porém existem planos, do conselho gestor da unidade, para a expansão da reserva na área marinha.

Em Tamandaré estão localizados o Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste (CEPENE) e o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), que é o órgão federal responsável pelo gerenciamento e fiscalização das atividades desenvolvidas dentro da APACC. O Instituto Recifes Costeiros (vinculado à Universidade Federal de Pernambuco), também, localizado em Tamandaré, realiza diversas pesquisas científicas sobre as comunidades recifais, e é um dos principais responsáveis pela elaboração da proposta da APACC e da ZPVM. No Batoque, embora seja uma RESEX, o plano de manejo ainda se encontra em processo de elaboração, o que dificulta as ações do conselho gestor, desde que foi criada a unidade.

Coleta e análise de dados

Para a coleta de dados, a pesquisa teve a autorização federal do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade - SISBIO (nº 35491-1) e a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Federal de Pernambuco (CAAE 05757512.5.0000.5208). Durante o período de outubro a dezembro de 2013, foram realizadas entrevistas estruturadas e semiestruturadas, com pescadores artesanais marítimos de Tamandaré e do Batoque, sobre as características das áreas de pesca e sobre os fatores que influenciam a pesca durante o ano. As entrevistas foram realizadas em situações sincrônicas e diacrônicas, com pessoas diferentes em um mesmo período de tempo e com a mesma pessoa em períodos distintos (Marques, 1991), para verificar a coerência e a validade das informações.

Os pescadores foram selecionados através de uma amostragem estratificada, a partir da população de pescadores artesanais de cada localidade. Os critérios utilizados nessa amostragem foram que a pesca marítima fosse a principal profissão dos pescadores e que estes residissem na localidade. A amostra correspondeu a 90% (n=36) do total de pescadores marítimos da Praia de Tamandaré (n=40) e 81% (n=39) dos pescadores da Praia do Batoque (n=48). Para a indicação dos entrevistados foi utilizado o método “bola de neve” (Bailey 1994).

O espaço marítimo, conhecido e utilizado pelos pescadores como áreas de pesca, foi caracterizado a partir da descrição dos pesqueiros. Cada pesqueiro foi descrito,

utilizando os seguintes critérios: nome, localização (distância da praia), profundidade, tipo de substrato (fundo), principais pescarias e artes de pesca utilizadas. Além disso, foram realizados mapas mentais com cada pescador entrevistado. Os mapas mentais são representações espaciais, elaborados por cada entrevistado e que, segundo Tuan (1975), têm as funções de comunicar informações espaciais e são meios de estruturar e armazenar o conhecimento. Posteriormente, para consenso entre os mapas individuais, foi construído um mapa coletivo da área de pesca, através de uma reunião com grupos de pescadores. A localização de cada pesqueiro não foi exata, pois não foi utilizado GPS. Optou-se por garantir o “segredo” dos pesqueiros, já que isso foi solicitado pelos próprios pescadores.

Paralelamente às entrevistas, foram realizadas observações de campo e, ainda, foi feito o acompanhamento dos desembarques para coleta de dados complementares, durante o período de janeiro a dezembro de 2013. Com base nas entrevistas e nas observações, foi elaborado o calendário de pesca para cada localidade e, posteriormente, apresentado a grupos de pescadores para confirmação dos resultados.

Em sequência foram feitas a análise e a interpretação dos dados de forma qualitativa, através do método dedutivo (Gil 2008). Por último, a partir dos dados obtidos nas observações, entrevistas e reuniões com pescadores, foram identificadas as categorias espaciais e temporais para análise temática do conteúdo, com base no estabelecimento e análise de categorias.

Resultados

Espaço da pesca artesanal

As atividades desenvolvidas pelos pescadores entrevistados são realizadas em terra e no mar. Em terra, eles e seus familiares realizam a confecção e a reparação dos petrechos de pesca e das embarcações. Além disso, é em terra que os peixes capturados são contabilizados, beneficiados, vendidos ou doados pelos pescadores, intermediários e comerciantes. No mar, os pescadores realizam a captura do pescado, colocando em prática o conhecimento adquirido, ao longo de gerações, sobre as marés, a lua, o vento, a localização dos pesqueiros, os petrechos de pesca, a navegação etc.

O espaço marítimo, conhecido e utilizado pelos pescadores, compreende a área de pesca artesanal, que é dividida horizontalmente em zonas do começo da praia até a distância mais longe no mar, onde a pesca é realizada. As zonas são classificadas basicamente em Alto e Costa e são estabelecidas principalmente pela profundidade medida em braças, pelos pescadores (uma braça equivale a 1,60 - 1,80 metros). O Alto, também denominado de Fundo ou Fora, tem profundidade acima de 35 braças em Tamandaré, e de 18 braças, no Batoque. A Costa, Seco ou Raso, tem profundidade de até 33 braças, em Tamandaré e 16 braças, no Batoque. Dentro das áreas de pescas, estão os pesqueiros, chamados também de setores ou pontos de pesca, que são locais específicos para a realização da captura do pescado.

A área total de pesca utilizada pelos pescadores de Tamandaré é de cerca de 380 km², onde estão inseridas três Unidades de Conservação: APA Costa dos Corais, APA Estadual de Guadalupe e Parque Natural Municipal do Forte de Tamandaré. Essas unidades apresentam planos de manejo recentes e envolvem zonas exclusivas para a pesca e zonas de exclusão da atividade pesqueira, o que tem provocado diversos conflitos entre pescadores, pesquisadores e gestores ambientais. Os recifes fazem parte da paisagem marinha de Tamandaré e são considerados pesqueiros naturais, dos quais 26 foram caracterizados pelos pescadores (Figura 2). A distância dos pesqueiros para a praia varia entre três ou mais de 18 milhas (29 km), e a distância entre os pesqueiros localizados no extremo norte e no extremo sul da área de pesca é cerca de oito milhas (13 km).

Os pesqueiros em Tamandaré têm profundidades entre nove e 40 metros, embora a pesca também seja realizada em profundidades acima de 60 metros, como na *parede 60 braças*. O tipo de substrato (fundo), na maioria dos pesqueiros, é constituído de rochas (pedras), podendo, em alguns casos, ter lama e cascalho. Nos pesqueiros com substrato de lama, a rede é o principal petrecho de pesca utilizado. Nas pedras, a principal pescaria é realizada com linha. Os pescadores afirmaram que, na *parede 37 e 60 braças*, a principal pescaria é feita com linha e, nas piscinas naturais, na Costa, existe também a pesca de mergulho, realizada durante a maré baixa. A pesca de mergulho é considerada pela maioria dos pescadores entrevistados em Tamandaré como predatória, embora seja um tipo de pescaria seletiva, já que o pescador escolhe o que irá capturar.

Os pescadores de Tamandaré e do Batoque afirmaram que, há cerca de 10 anos, o GPS não era utilizado para a localização dos pesqueiros, e que, por isso, eles utilizavam o sistema de localização chamado de “marcação”, bastante utilizado ainda hoje. A “marcação” é feita em pontos estratégicos em terra, como morros e matas, e segue um sistema de triangulação, entre o ponto que marca a entrada (Norte) e saída (Sul) do mar, ambos em terra, e a localização do pesqueiro, no mar. Os pescadores de Tamandaré citaram vários pontos de marcação, os quais foram divididos de acordo com as suas localizações no litoral: Praia dos Carneiros - Coqueiros de Zé Vicente, Igreja e As cardosas; Praia das Campas - Frade, Camonha, Barreira das Campas, Moita do Coité e Sitio Alto; Praia de Tamandaré - Moita da biquara, Barrinha da Laje do Zumba e Moita do Bobó; São José da Coroa Grande (município vizinho de Tamandaré, litoral sul); Moita do Feijão. Além da incorporação do uso do GPS, os pescadores de Tamandaré afirmaram que o sistema de marcação se tornou mais difícil com o desmatamento da mata nativa, para o cultivo da cana-de-açúcar. Alguns dos pontos utilizados como marcação não são mais vistos quando os pescadores estão em alto mar, prejudicando o sistema de triangulação para a localização dos pesqueiros.

No Batoque, existem dois tipos de pesqueiros: os naturais, formados principalmente por rochas, e os artificiais, chamados de “marambais”, construídos pelos pescadores, com pneus, sucatas, madeiras e outros materiais. A localização das “marambais” é segredo de cada pescador e, por isso não está inclusa no mapa da área de pesca dos pescadores do Batoque (Figura 3). Os oito pesqueiros naturais utilizados pelos pescadores do Batoque possuem profundidades entre quatro e 30 metros, com distância da praia entre seis e 39 quilômetros. Alguns pescadores, que utilizam jangadas, pescam também em locais com 50 a 60 metros de profundidade, porém eles não incluíram esses pesqueiros na área de pesca. A distância entre os pesqueiros localizados do extremo leste ao extremo oeste da área de pesca é de cerca de 10 quilômetros. Os pescadores do Batoque, diferentemente dos de Tamandaré, utilizam a distância em quilômetros ao invés de milhas náuticas; um quilômetro corresponde à 0.62 milhas. Os tipos de substratos, chamados localmente de fundos, são pedras e cascalhos e a área total apresenta cerca de 390 km². Os pescadores do Batoque também utilizam o sistema de “marcação” para localização dos pesqueiros, embora atualmente

alguns deles utilizem o GPS. Existem dois principais pontos de marcação: a Serra da Aratanha, o ponto de entrada do mar, e a Mata Quiri, o ponto de saída.

Tempo da pesca

O tempo da pesca é cíclico e depende de diversos fatores socioambientais. A partir desses fatores, o tempo pode variar durante o dia, de acordo com as marés, ou pode ser dividido em dias, meses e anos, a partir da influência das fases da lua, dos ventos, do período de correção dos peixes, das atividades socioeconômicas locais, dentre outros. Porém todos os pescadores afirmaram que o tempo muda rapidamente, sendo muito difícil prever o que vai acontecer.

No tempo diário, as marés representam uma importante influência na pesca em ambas as localidades estudadas. Na baixa-mar (quando a maré está baixando ou secando), os pescadores aproveitam para entrar no mar; na preamar, quando ela está subindo ou enchendo, eles saem do mar. Em Tamandaré, quando a maré está baixa, favorece a pesca nas piscinas naturais, na Costa. No Batoque, a maré baixa dificulta o deslocamento das embarcações da praia para o mar, pois aumenta a distância a ser percorrida e algumas rochas e pedaços de árvores ficam expostos.

No tempo mensal, a influência que a lua exerce na maré foi apontada como a principal categoria temporal na pesca. Os pescadores das duas comunidades denominam as noites de lua cheia como “noites de lua” e as noites de lua nova como “noites sem lua”. De acordo com os pescadores, a “noite sem lua” é favorável para pesca de linha, realizada principalmente no Alto, pois, no escuro, os peixes nadam mais à procura de comida. Na “noite de lua”, os pescadores afirmam que os peixes se escondem e a captura das iscas é difícil. Em Tamandaré, os pescadores utilizam a luz artificial de lâmpadas fosforescente, em pequenas embarcações sem motor, chamadas “catraias”, para atrair os peixes, principalmente os que serão utilizados como iscas. Os pescadores afirmam, ainda, que essa luz artificial é diferente da luz da lua, pois ela é direcionada para um único lugar, atraindo os peixes. Esse tipo de pescaria não é realizado no Batoque.

Os pescadores classificam as marés de acordo com as fases da lua. A “maré de quebramento” é quando a lua cheia vai minguando, ou seja, quando a lua cheia passa

para quarto minguante. Essa fase é caracterizada pela diminuição da variação de amplitude entre as marés cheias ou altas e as marés secas ou baixas. Na “maré de lançamento”, a variação de amplitude entre marés vai aumentando e isso ocorre quando a lua minguante passa para fase da lua nova, ou quando a lua crescente se torna cheia. Quando é “noite de lua” ou “noite sem lua”, as marés são chamadas de “grande”, pois há maior amplitude entre marés. Os pescadores afirmam que, durante as fases de lua crescente e minguante, a maré é morta, ou seja, é uma “maré de meio”, também chamada de “maré de quadratura”, pois não tem muita diferença entre a maré alta e a maré baixa, existindo pouca amplitude entre essas marés.

Em Tamandaré, as variações sazonais categorizadas e esquematizadas no calendário da pesca foram: a safra de peixes, o vento, a ressaca, as chuvas, os peixes “ovados”, os cardumes e o turismo (Figura 4). Além dessas categorias, é acrescentado o período proposto pelos pescadores para o defeso do camarão. No Batoque, o tempo anual foi dividido de forma semelhante ao de Tamandaré, cujas categorias temporais mencionadas foram: safra de peixes, vento, ressaca (balanço-do-mar), chuva, peixes “ovados”, cardume (migração ou correção de cardumes), defeso da lagosta, lodo e a festa de São Pedro (Figura 5).

A safra de peixes em Tamandaré significa maior produção pesqueira e compreende ao período do verão, quando os pescadores intensificam as capturas do pescado para atender a demanda do comércio local, que aumenta com a atividade turística. No Batoque, a safra de peixes corresponde ao período de inverno, porém os pescadores só saem para pescar nos dias que não chove, pois as chuvas dificultam a pesca, já que as embarcações a vela não têm a cabine de proteção para os pescadores, diferentemente das de Tamandaré. No Batoque, a atividade turística é menor e, por isso, não foi considerada pelos pescadores como um fator que influenciasse a atividade pesqueira. Embora, durante os finais de semana, o Batoque receba muitos visitantes de localidades vizinhas em passeios de excursões, em que as pessoas vão para a praia passar apenas o dia e, ao anoitecer, retornam. Esse tipo de turismo não é bem visto pela comunidade do Batoque, pois essas pessoas não movimentam o comércio local, já que elas levam bebidas e comidas. Além disso, como não existe controle nesse tipo de atividade, uma grande quantidade de lixo é deixada na praia, acarretando desconforto

tanto para os moradores, como para os pescadores que utilizam a praia como ponto de ancoragem das suas embarcações.

Apesar da atividade turística e da Semana Santa serem importantes, pois aumentam a demanda pelo pescado, a festa de São Pedro, comemorada entre os dias 19 e 29 de junho, também tem grande representatividade no calendário da pesca nas duas comunidades. São Pedro é considerado o protetor dos pescadores e, por isso, é cultuado em festas realizadas em várias localidades do Brasil. Nesse período, os pescadores pescam bastante para o consumo de suas famílias e amigos, bem como para a venda local.

O período de agosto a outubro é marcado por ventos fortes em Tamandaré e no Batoque. De acordo com os pescadores de Tamandaré, o vento é bom para pescaria, pois esfria a água, deixando-a mais limpa e, conseqüentemente, aumentando a quantidade de peixes, mas, por outro lado, esse vento pode atrapalhar a navegação e a pescaria. Os meses de agosto e setembro foram caracterizados pelos pescadores de Tamandaré como um período de ressacas do mar. Nesses meses, quando a lua é cheia ou nova, as marés são maiores e o mar avança pela praia. Os pescadores caracterizam os ventos de acordo com a origem da direção (norte, nordeste, noroeste, sul, sudeste, sudoeste, leste e oeste). No Batoque, as embarcações a vela, como “bote”, “paquete” e “jangada” do Batoque, dependem do vento, porém, de acordo com os pescadores, quando os ventos são fortes a navegação torna-se difícil, podendo ocasionar sérios acidentes. Durante esse período, ocorrem também as ressacas, chamadas pelos pescadores do Batoque como o “balanço-do-mar”. Os pescadores afirmaram que, após o “balanço-do-mar”, aparecem muitos peixes na região, favorecendo a pescaria, principalmente de peixes como a “guaiúba” (*Ocyurus chrysurus*) e a “cioba” (*Lutjanus analis*).

O período de chuva, em toda a região Nordeste do Brasil, marca a estação denominada de inverno. Em Tamandaré, de acordo com os pescadores, o inverno compreende os meses de maio a julho, podendo se estender até o final de agosto. Os pescadores afirmam que a chuva é muito importante para os peixes, pois é quando a água salgada se mistura com a água doce, tornando-se rica em nutrientes para aqueles peixes que estão crescendo. Por outro lado, essa chuva prejudica a atividade pesqueira, pois o trabalho do pescador torna-se mais exaustivo, apesar da proteção dentro do barco

a motor. De acordo com os pescadores de Tamandaré, o inverno é melhor para pesca de camarão, na Costa, enquanto o verão é bom para a pesca com linha, no Alto. Durante as chuvas, muito sargaço (algas marinhas), também denominado de lodopelos pescadores de Tamandaré, acumula-se na Costa, prejudicando a pesca com rede, já que as algas ficam presas nas malhas, dificultando a pescaria e o reparo desses petrechos. Apesar disso, os pescadores afirmam que o lodo é importante para alimentação dos peixes. No Batoque, a presença de algas, chamadas pelos pescadores de lodo, ocorre principalmente de agosto a outubro, dificultando a pesca com a rede de “caçoeira”, para a captura de peixes, e com o “manzuá”, para captura de lagosta. Isso acarreta uma diminuição da produção e um aumento no trabalho de limpeza e reparação das artes de pesca.

No Batoque, as chuvas são esparsas, ocorrem de janeiro a junho, porém se concentram principalmente entre os meses de abril e maio, caracterizando um período propício à pesca com rede. Os pescadores dizem que as chuvas são importantes para pesca, pois, como afirma um deles, “*é no inverno que a água doce passa e se mistura com a salgada... é quando os peixes vêm pra costa desovar*”. É justamente no inverno que os pescadores capturam os peixes “ovados”, cujas “ovas” são muito apreciadas pela comunidade local, sendo também comercializadas. Ainda, de acordo com afirmação dos pescadores, durante o inverno, são facilmente capturados peixes “ovados” (aqueles cujas gônadas estão maduras). Dentre os principais peixes citados pelos pescadores estão “serra” (*Scomberomorus regalis*; *Scomberomorus brasiliensis*) “pescada” (*Cynoscion* spp.; *Stellifer microps*), “curuca” (*Micropogonias furnieri*), “guaiúba” (*Ocyurus chrysurus*), “garajuba” (*Caranx* sp.) e “garassuma” (*Caranx crysos*).

Outro período importante na pesca é durante a passagem dos cardumes, denominado de “correção”. De acordo com os pescadores ocorre quando muitos peixes nadam juntos atrás de comida, de uma região para outra. Em Tamandaré, os pescadores dizem que, no mês de janeiro, há muitos cardumes de “garajuba” (*Caranx* sp.) e “garassuma” (*C. crysos*); de maio a julho, os cardumes são de “camurins” (*Centropomus* spp.); de junho a julho encontram-se os cardumes de “tainhas” (*Mugil* spp.), “carapebas” (*Diapterus rhombeus*; *Eugerres brasilianus*) e “serras” (*S. regalis*; *S. brasiliensis*); de novembro a dezembro, os cardumes que se deslocam são de “sardinhas” (*Opisthonema oglinum*; *Pellona harroweri*; *Harengula jaguana*; *Sardinella*

sp.); durante o mês de outubro, passa a “correção” dos “dentões” (*Lutjanus jocu*); de outubro a novembro, de dois em dois anos, passa a “correção” dos “sirigados” (*Mycteroperca bonaci*). No Batoque, o “dentão” (*L. jocu*) passa entre os meses de novembro a janeiro; a “cavala” (*Scomberomorus cavalla*; *Acanthocybium solandri*), o “serra” (*S. regalis*; *S. brasiliensis*), a “guaiúba” (*Ocyurus chrysurus*) e a “cioba” (*L. analis*) passam no mês de fevereiro. Durante a passagem desses cardumes, os pescadores aproveitam para aumentar as capturas.

A pesca de camarão (*Litopenaeus schmitti*.; *Farfantepenaeus* sp.) em Tamandaré ocorre principalmente no verão, justamente durante o período de alta estação, quando aumenta a atividade turística na região. Porém, os pescadores acreditam que é necessário um período de defeso do camarão, pois esse tipo de pesca, segundo eles, está acabando com o camarão da região e com a comida dos peixes da costa. No entanto, os pescadores continuam pescando, pois dependem da venda desse tipo de pescado como fonte de renda. Para que a pesca de camarão seja sustentável, os pescadores propõem que o período de defeso exista e que eles recebam o seguro-defeso, durante o período de setembro a janeiro.

De novembro a maio, no Batoque, a pesca da lagosta (*Panulirus* spp.; *Scyllarides* spp.) é proibida, e os pescadores recebem o seguro-desemprego relativo ao período de defeso da lagosta, no valor de um salário mínimo, atualmente R\$ 788,00, por cada mês. Esse período é marcado por conflitos entre os pescadores do Batoque e de outras localidades, pois, enquanto os primeiros respeitam o período de defeso, os outros capturam lagostas, utilizando artes de pesca ilegais, como a pesca de mergulho com compressor.

Discussão

As atividades dos pescadores, realizadas em terra ou no mar, são cruciais para o planejamento, o acompanhamento, o monitoramento e o desenvolvimento da pesca. Por isso, torna-se necessário compreender o cenário onde se inserem essas atividades, pois o controle do espaço usado pelos pescadores é um dos principais mecanismos de conservação dos recursos pesqueiros (Begossi 2006). Os espaços marítimos são conhecidos, utilizados, caracterizados e classificados pelos pescadores. De acordo com

Cordell (1989), à medida que isso ocorre, é possível delimitar o mar, e o espaço passa a ser apropriado, ocorrendo, conseqüentemente, a sua “territorialização” pelo grupo (Raffestin 1993). Dessa forma, fica evidente a importância de se discutir a relação entre o território das comunidades tradicionais pesqueiras e as medidas governamentais de conservação. O grande desafio que existe é de como conservar um ambiente e os seus recursos, quando existe uma comunidade que se apropriou desse espaço e o tem como seu território. Para isso, deve-se ressaltar a importância do conhecimento dos pescadores sobre o seu território, para que, posteriormente, sejam elaboradas medidas de conservação de forma conjunta entre comunidades, gestores e pesquisadores (Pinto et al. 2014).

Os pescadores, por conviverem diariamente com o ambiente marinho e por terem adquirido o conhecimento ao longo de gerações, conhecem, identificam e caracterizam seus territórios, o que inclui as áreas de pesca. Os vários pesqueiros são definidos e nomeados localmente, com base em determinadas características ecológicas (Diegues and Arruda 2001), como foi verificado em Tamandaré e no Batoque. Cada pesqueiro tem sua denominação local, atribuída por pescadores mais antigos, que foram os primeiros a descobrir. As principais características ecológicas descritas pelos pescadores das áreas pesquisadas foram profundidade, distância da costa, tipo de substrato e os principais peixes capturados. Essas características são importantes para o pescador escolher o petrecho de pesca e o tipo de pescaria adequado. Além disso, contribuem para o zoneamento da área de pesca e para o planejamento de ações conservacionistas (Mourão, 2006).

À medida que os pesqueiros são identificados pelos pescadores, alguns se tornam segredos e os pescadores não compartilham sua descoberta com os demais (Maldonado 1993). Porém, quando outros pescadores passam a utilizar o mesmo pesqueiro, este se torna compartilhado (Begossi 2006; Cordell 1983). Os pesqueiros caracterizados pelos pescadores fazem parte das áreas de pesca, que representam parte do território das comunidades pesqueiras. No entanto, nesses territórios estão inseridas áreas protegidas, onde ocorrem conflitos de interesse, principalmente entre a comunidade, os gestores e os pesquisadores. De um lado, pescadores que querem ter a liberdade de utilizar o seu território adquirido e utilizado ao longo de gerações; de outro, pesquisadores e gestores ambientais, que se preocupam com a exploração dos recursos

pesqueiros, com o estado de conservação das espécies e com os impactos ambientais nos ecossistemas costeiros. Apesar desses conflitos, característicos em diversas regiões do Brasil, onde foram implantadas unidades de conservação, que são áreas protegidas (Cunha and Rougeulle 1989; Diegues 2000; Gerhardinger et al. 2009a), atualmente, tem-se buscado alternativas, que aos poucos têm dado resultados positivos (ver Begossi 1998; Cordell 2003; Moura 2012). A RESEX do Batoque, por exemplo, foi fruto da resistência da comunidade, juntamente com pesquisadores e o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), contra um empreendimento imobiliário que contestava a posse do território. Atualmente, o conflito existente no Batoque é entre os próprios moradores e também com a gestão da unidade de conservação, realizada pelo ICMBio.

Em Tamandaré, o conflito existe desde o momento em que a APA Costa dos Corais foi decretada em 1997, quando os pescadores ficaram acuados e tiveram pouca participação na tomada de decisão sobre as formas de manejo dos recursos pesqueiros. O plano de manejo da APA Costa dos Corais só foi publicado em 2012, ocasionando ainda conflitos entre pescadores, gestores e pesquisadores, principalmente com relação à ZPE, ZV e à ZPVM. A ZPVM, onde a pesca é proibida e uso é restrito às atividades de pesquisa científica e monitoramento ambiental, embora tenha sido uma área acordada entre os envolvidos, foi a que ocasionou o maior conflito. Muitos pescadores se sentiram enganados e são totalmente contra uma área, que está dentro do seu território pesqueiro, mas que não pode ser utilizada por eles.

Alguns estudos indicam que as áreas protegidas concentram maior densidade de espécies-alvo da pesca do que em áreas não protegidas (Floeter et al. 2007), aumentando ainda a abundância nas proximidades locais através de um efeito de transbordamento (Abesamis and Russ 2005; Jamieson and Levings 2001). Porém, esses dados podem mascarar o efeito da pesca, uma vez que comparam áreas distintas ao invés de compararem com dados de uma mesma área, antes dessa ser protegida (Floeter et al. 2007). Devido às especificidades de cada área protegida, atualmente, existe uma pressão cada vez maior para que elas sejam avaliadas de acordo com os seus respectivos objetivos pretendidos (Carr and Raimondi 1999), como em Tamandaré onde, até o momento, não há estudos que demonstrem os resultados da implantação da ZPVM.

No Batoque, a RESEX não inclui o território marítimo da comunidade e o único conflito entre a comunidade e os gestores da unidade de conservação é com relação às marambaias, que são proibidas por lei (IBAMA/BRASIL 2008), embora seja uma forma de atrair os peixes e melhorar a pescaria. Alguns pescadores desconhecem ainda a importância da RESEX em terra; outros acreditam que a RESEX deve ser também na parte do mar, pois existe o conflito entre os pescadores do Batoque e os de outras regiões, principalmente na época do defeso da lagosta. Com a extensão da RESEX para o mar, os pescadores garantiriam o seu território como uma área exclusiva de pesca do Batoque, com um plano de manejo elaborado pelo conselho gestor da unidade, formado por representantes da comunidade, da marinha e por pesquisadores e colaboradores. Apesar das RESEXs serem áreas protegidas com a finalidade de seguir um regime de cogestão, em que os recursos naturais são manejados em busca de sua utilização sustentável (Santos and Schiavetti 2013), a atual escassez de estudos biológicos nessas áreas protegidas não permite apontar a sustentabilidade do uso dos recursos (Fernandez et al. 2012).

Mesmo assim, com a RESEX no mar, exclusiva para os pescadores do Batoque, outro conflito poderia existir: entre as comunidades vizinhas, pois o mar é considerado um território de uso comum (Hardin 1968). Assim como os pescadores do Batoque pescam nas comunidades vizinhas, os pescadores dessas comunidades também podem pescar no Batoque. Alguns entrevistados, pensando em como solucionar esse possível conflito, propõem que a RESEX, na parte marinha, seja do Batoque e também de duas comunidades vizinhas, Barro Preto e Balbino. Dessa forma, a RESEX marinha asseguraria o uso do território, impedindo o acesso de pescadores de outras regiões que pescam nessa área durante o período do defeso da lagosta e utilizando o compressor.

Apesar da RESEX do Batoque ser voltada principalmente para os interesses da comunidade local, atualmente não existe plano de manejo e a gestão da unidade é bastante complicada, existindo conflitos de interesse entre gestores e comunidade. Por outro lado, sem o plano de manejo, torna-se inviável qualquer forma de gestão e manejo dos recursos. Outro fator agravante é a falta de fiscalização, pois não existem fiscais nem material suficiente. Assim, mesmo que seja criada a RESEX marinha, atualmente, não seria possível fiscalizar essa área e impedir o acesso dos pescadores de outras localidades, apenas seria possível estabelecer regras para a exploração dos

recursos. Mesmo considerando a pouca fiscalização e a escassez de estudos sobre as áreas de pesca, os pescadores conseguem monitorar o território, pois eles dependem da pesca como fonte de renda e de subsistência. Alguns estudos têm demonstrado o quão é importante a participação dos pescadores no monitoramento nas áreas de pesca e nos recursos pesqueiros (Begossi 2004; Johannes 2002; Salas et al. 2007; Silvano and Begossi 2012), evidenciando que a parceria entre pescadores, gestores e pesquisadores tem dado bons resultados na gestão e manejo dos recursos.

Na identificação dos pesqueiros em Tamandaré e no Batoque, observou-se a relação do mar com a terra. Os pescadores identificam os locais de pesca situados longe da costa pelo sistema de triangulação, por meio do qual linhas imaginárias são traçadas a partir de acidentes geográficos situados no continente (Diegues and Arruda 2001). Em Tamandaré, como foi descrito, o desmatamento prejudicou o sistema de triangulação e, além disso, trouxe diversos problemas relacionados à falta de madeira para a confecção dos petrechos e embarcações de pesca. Com a proibição da retirada de madeira nativa, através da Lei de Crimes Ambientais (Brasil 1998), e com o desmatamento, a pesca no Batoque e em diversas comunidades pesqueiras do Brasil ficou ainda mais difícil. Como uma forma alternativa e bastante prática, os pescadores estão substituindo o sistema de triangulação pelo GPS, que tem mostrado ser uma ferramenta importante na identificação dos pesqueiros. Porém, nem todos os pescadores têm condições financeiras para adquirir esse equipamento e muitos, como são analfabetos, preferem o sistema tradicional de triangulação, como é o caso dos pescadores do Batoque.

Assim como o espaço é importante na definição do território pesqueiro e na elaboração de medidas conservacionistas, o tempo é um fator intimamente relacionado ao espaço e ao desenvolvimento das atividades pesqueiras. Portanto o processo de territorialização ocorre juntamente às manifestações das dinâmicas temporais e espaciais da Natureza (Waldman 2006). A partir das atividades práticas, das experiências e das tradições herdadas, cada grupo social percebe o tempo através de sistemas que lhe são próprios (Moura 2012). Assim, a concepção do tempo cíclico, como foi caracterizada nas áreas de estudos, representa um tempo que passa continuamente e que se repete. É um tempo que passa e depois retorna a intervalos determinados, em que o homem não se desliga da natureza, pois a sua consciência

encontra-se subordinada às transformações periódicas das estações do ano e dos ciclos de produção que lhe são adaptados (Gourevitch 1975).

Nas áreas pesquisadas, a principal categoria temporal diária, apontada pelos pescadores, foi a maré. Estudos, realizados com pescadores artesanais de diferentes comunidades pesqueiras no Brasil, também verificaram a influência das marés na atividade de pesca (Alves and Nishida 2002; Bezerra et al. 2012; Cordell 1974; Costa-Neto and Marques 2000; Cunha 2003; Moura 2012; Nishida et al. 2006 ; Ramires and Barrella 2003). Os pescadores relataram que a maré tem tamanhos diferentes por causa da lua. As marés consistem em mudanças periódicas de curta duração e na altura da superfície do oceano em um determinado local, causadas por uma combinação de forças gravitacionais da lua e do sol com o movimento da Terra (Garrison 1998).

De forma geral, os estuarinos e as zonas costeiras são influenciados pelo ciclo de maré (Maneschy 1993). Esse ciclo faz parte da existência de pessoas que vivem perto do mar, pois elas usam sua sabedoria para determinarem onde e como pescar todos os dias, com base em um conjunto pré-determinado de informações ambientais, que se configuram na percepção dos pescadores sobre a regularidade cíclica das marés (Cordell 1974; Kulesza 1988). Somente o conhecimento minucioso sobre a dinâmica de fatores meteorológicos e os aspectos relacionados com a pesca permite que os pescadores tenham um grau de resposta ao seu ambiente, permitindo-lhes, em certa medida, fazer previsões (Allut 2000). Assim, compreender como as marés influenciam a pesca é um fator importante na caracterização da atividade pesqueira.

Os pescadores entrevistados na presente pesquisa afirmaram que as marés estão relacionadas com as fases da lua e reconhecem sua forte influência na biologia dos peixes. A lua é o principal componente que atua sobre o ciclo de maré, condicionado à ascensão e queda do nível do mar e à velocidade do fluxo, o que, por sua vez, influenciam a presença de peixes e a forma como eles são apanhados (Cunha and Rougeulle 1989; Cunha 2003). Assim, a lua pode exercer influência na composição da ictiofauna de uma região, devido à variação causada pela iluminação natural ou por causa da sua ação na maré (Godefroid et al. 2003).

Cordell (1974) foi um dos pioneiros no estudo da classificação dos movimentos das marés associadas às fases lunares pelos pescadores na Bahia, Brasil. Além dele, outros autores (ver Alves and Nishida 2002; Johannes 1978; Afonso 2006; Cunha 2003;

Moura 2012; Ono and Addison 2009) também demonstraram o conhecimento dos pescadores sobre as marés. Para Alves e Nishida (2002), as atividades de muitos organismos marinhos costeiros estão relacionadas à variação das marés e, portanto, para as comunidades tradicionais que vivem em áreas costeiras, o conhecimento sobre a lua torna-se um fato importante para a sobrevivência, no que diz respeito à sua influência sobre suas atividades de coleta e pesca e sobre a biologia dos recursos explorados. Os ciclos lunares são comumente considerados causas que afetam as capturas da pesca devido às mudanças no comportamento e nos movimentos dos peixes, afetando a alimentação e a distribuição vertical desses organismos e, portanto, a sua captura (Bruyn and Meeuwig 2001; Johannes 1981; Kuparinen et al. 2009). Além disso, as atividades reprodutivas relacionadas com o ciclo lunar, como a agregação para desova, também podem causar efeitos significativos sobre a variação temporal, em relação a abundância de peixes (Godefroid et al. 2003; Johannes 1978).

Apesar da influência da luz da lua, os pescadores de Tamandaré utilizam a luz artificial na pescaria, na costa, nas “noites sem lua”. A agregação de peixes em resposta à luz artificial foi conhecida desde os tempos antigos, o que levou ao desenvolvimento da pesca com luz, em muitas partes do mundo (Achari et al. 1998; Moura 2012). De fato, muitos peixes de interesse comercial reagem à estimulação visual, nadando em direção à fonte de luz e mantendo-se agregados nas proximidades (Ben-Yami 1976; Fréon and Misund 1999).

Os pescadores de Tamandaré e do Batoque caracterizaram o tempo anual, cíclico, de acordo com os meses. Assim, foi possível estabelecer o calendário de pesca, a partir das categorias temporais mensais. O domínio do tempo é histórico nas diversas sociedades e culturas e, por isso, desde a antiguidade, a invenção do calendário desponta como instrumento fundamental para domesticar o tempo natural (Moura 2012).

A leitura dos sinais (Cardoso 2001) ou de indicadores de tempo (Cunha and Rougeulle 1989) para interpretar a natureza e orientar o espaço tem sido utilizado por diversos grupos sociais. Os pescadores materializam o tempo, a partir dos movimentos do mar, do vento, dos peixes, das algas, no som, na tonalidade e no cheiro das águas, etc (Cardoso 2001; Cunha and Rougeulle 1989). Essa forma de interpretação do meio e da relação entre tempo e espaço caracteriza o modo cultural específico dos pescadores interagirem com os seus recursos territoriais (Cunha 2009). Essa interação tem

importância na definição dos territórios tradicionais pesqueiros e na compreensão da dinâmica da atividade de pesca, que, conseqüentemente, influencia na elaboração de medidas conservacionistas.

Os pescadores das áreas pesquisadas apontaram diversas categorias temporais que influenciam anualmente na atividade pesqueira. Têm sido frequentemente, apontados na literatura (ver Cunha and Rougeulle 1989; Cunha 2009; Maldonado 1986, 1993; Moura 2012) o céu (forças climatológicas e astronômicas), o mar (ondas, marés, correntes etc.) e os peixes (movimento migratório, habitats, nível trófico etc.), como os principais compartimentos ambientais apropriados e com influência mútua na prática pesqueira. Cada uma dessas categorias temporais que influenciam a pesca tem características próprias em cada localidade, devido ao fator cultural. Compreender a relação social com a ambiental é a grande questão para a gestão da atividade pesqueira e para o desenvolvimento de ações voltadas à conservação dos recursos pesqueiros e dos ecossistemas costeiros. A relação da demanda comercial com a atividade pesqueira, sob a influência do turismo e das festividades, merece maior atenção, devido ao aumento da procura pelo pescado, o que ocasiona uma maior captura dos recursos.

Dentre as categorias apontadas pelos pescadores, os ventos e as chuvas se destacam como fatores determinantes na decisão de ir ou não pescar. Na literatura, alguns trabalhos registram o conhecimento dos pescadores sobre o regime dos ventos e evidenciam a influência dos ventos na pesca (ver Allut 2000; Bezerra, 2012; Cardoso 2001; Maranhão 1975; Moura 2012; Nietschmann 1989). Os pescadores entrevistados, em Tamandaré e no Batoque, classificaram os ventos de acordo com a direção de origem e, a partir do momento em que eles identificam o tipo de vento, decidem, então, se vão pescar e em qual pesqueiro. Essa forma de classificação dos ventos também foi registrada em La Coruña (província espanhola), onde os pescadores diferenciaram os “ventos de fora” (SW, W e NW), os “ventos da terra” (E e SE), os “ventos de norte” (NE e N) e os ventos a partir de baixo ou tempestade de tempo (S) (Allut 2000).

Os ventos representam um fator determinante na pesca, principalmente no Estado do Ceará, pois as embarcações a vela não resistem aos ventos fortes. Existem vários relatos de acidentes, em que o mastro da vela se quebra ou que a embarcação vira em alto mar. Em decorrência desses acidentes, vários pescadores ficam à deriva, durante dias, chegando, às vezes, a morrerem. Tal situação demonstra a insegurança do trabalho

dos pescadores e o risco que eles enfrentam quando vão para o mar. Políticas voltadas para a segurança do trabalho e para o desenvolvimento da pesca devem atentar para esses fatores de risco, devendo, portanto, atender as necessidades dos pescadores. Os pescadores precisam de alternativas que os protejam durante o período em que os ventos estão fortes, como uma forma de evitar o risco de acidentes, que, muitas vezes, são fatais.

Os pescadores das áreas pesquisadas relataram também a influência das ressacas e do balanço-do-mar, relacionados ao vento, à lua e ao tamanho das marés, com a produtiva pesqueira. De acordo com Miguens (1995), o transporte de água induzida pelo vento desempenha um papel importante na circulação da superfície do oceano. Em certas regiões, os ventos causam movimentos verticais na água, que trazem para superfície substâncias, favorecendo o desenvolvimento abundante de fitoplâncton, e, conseqüentemente, atraem os cardumes (Moura 2012).

As chuvas também influenciam a pesca. De acordo com os pescadores de Tamandaré e do Batoque, as chuvas possuem um lado positivo, pois atraem os peixes para costa, sendo um período marcado pela reprodução e desova desses organismos. Essa informação também foi obtida com pescadores na Bahia (Moura and Marques 2007) e ressalta a importância do conhecimento tradicional sobre o período reprodutivo dos peixes e o estabelecimento de ações conservacionistas (Silvano et al. 2009), já que esses dados são escassos na literatura científica. Mas a chuva tem também um lado negativo, pois, de acordo com os pescadores, ela prejudica a navegação. Tal fato corrobora com o observado em outras comunidades pesqueiras (Moura 2012; Ramires and Barrella 2003).

As chuvas, de acordo com os pescadores, estão relacionadas também com o período de correção, ou seja, de migração de alguns peixes. A migração é um movimento sincronizado, de parte ou da totalidade de uma população entre habitats distintos (Binder et al. 2011). Os pescadores de Tamandaré e do Batoque afirmaram que os peixes vão de um lugar para outro em busca de alimento e para se reproduzirem, assim como foi observado também em outras localidades (Gerhardinger et al. 2009b; Moura 2012; Seixas and Berkes 2003; Silvano and Begossi 2005; 2012; Silvano et al. 2006). Ao descrever o período da correção desses peixes, os pescadores forneceram

informações importantíssimas para compreensão da ecologia desses organismos (Begossi 2006; Silvano and Begossi 2005).

Além dos peixes, os pescadores das duas comunidades pescam outros organismos, cuja pescaria também é influenciada por fatores semelhantes ao da pesca de peixes. Em Tamandaré, a pesca de camarão, tem ocasionado conflitos entre os pescadores, devido, principalmente, à captura acidental de organismos pelo arrasto. Esses conflitos também ocorrem em outras comunidades pesqueiras e têm sido motivo de debate entre pesquisadores, que ressaltam os problemas decorrentes dessa prática pesqueira (Beckman 2013; IBAMA/BRASIL, 1994; Nunes e Rosa, 1998). A Organização para a Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO) estimou que, a cada ano, cerca de 7 milhões de toneladas, equivalente a cerca de 8% da captura mundial de pesca marinha de peixes são capturados acidentalmente e descartados pelos pescadores comerciais (Eayrs 2007). Além desses, um outro problema foi apontado pelos pescadores de Tamandaré. É com relação ao período de defeso que não existe em Pernambuco. De acordo com a legislação federal (MMA/Brasil, 2004), no Nordeste, o defeso ocorre apenas nos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia. A ausência do defeso em Pernambuco é contraditória e, em um estudo sobre a biologia e a pesca dos camarões capturados comercialmente nos municípios de Tamandaré (Santos, 2007), concluiu-se que é urgente o defeso na região, devido à crescente participação da captura de indivíduos jovens e ao impacto causado nos pesqueiros, por parte da frota de Alagoas (estado vizinho), que, durante o período de defeso do camarão, no referido estado, desloca-se para Pernambuco.

No Batoque, a pesca da lagosta é praticada pela maioria dos pescadores e faz parte do calendário da pesca local. Porém, ao caracterizar o tempo e o espaço da pesca, a lagosta tem papel muito importante, devido ao defeso, às artes de pesca empregadas na captura, ao valor comercial agregado e à diminuição na captura de peixes. A dinâmica da atividade pesqueira muda no período da pesca desse crustáceo, pois é, durante o defeso da lagosta, que existem os conflitos entre os pescadores do Batoque e de outras localidades. Como não existe fiscalização, os pescadores de outras localidades não respeitam o defeso e ainda utilizam petrechos de pesca proibidos por lei. De acordo com a legislação federal (IBAMA/BRASIL, 2006), é proibida a captura de lagostas por meio de mergulho de qualquer natureza. Assim, o espaço dos pescadores do Batoque é

considerado invadido, pois não existe respeito por parte dos pescadores de outras localidades pelo território pesqueiro. Dessa forma, o tempo de defeso, valioso para o pescador como uma medida conservacionista, torna-se uma preocupação e gera conflitos.

Conclusão

Os pescadores artesanais devem ser os sujeitos dos processos que visem à conservação dos recursos pesqueiros, pois eles dependem diretamente da pesca como fonte de renda e de subsistência. Por isso, as propostas conservacionistas devem considerar e respeitar os territórios das comunidades tradicionais pesqueiras, que abrangem o espaço e o tempo incorporados por suas culturas.

O conhecimento dos pescadores sobre as áreas de pesca e sobre as sazonalidades na atividade pesqueira contribuem para o entendimento da realidade contextualizada da pesca, em unidades de conservação de categorias diferentes. A caracterização dos pesqueiros, a partir das informações dadas pelos pescadores, é de grande importância para a elaboração de estratégias que visem à cogestão dos recursos nas áreas de pesca. O estabelecimento de áreas protegidas sem o consentimento da comunidade ou sem a participação dessa no processo de gestão contribui para o insucesso dessas áreas, ocasionando conflitos entre comunidade, pesquisadores e gestores.

As áreas marinhas protegidas devem possuir um zoneamento, que estabeleça o controle do uso e da ocupação do espaço, condizente com as práticas e tradições locais. Assim, esse zoneamento deve atentar, primeiramente, para a caracterização dos pesqueiros e para as suas diferentes formas de uso. Além disso, o zoneamento e o planejamento das ações nas áreas protegidas devem se basear nos fatores sazonais, que caracterizam o tempo na atividade pesqueira. Portanto, o conhecimento dos pescadores artesanais, não deve apenas subsidiar ações conservacionistas, mas deve fazer parte do planejamento de manejo das áreas protegidas, que estão inseridas nos territórios das comunidades pesqueiras.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos informantes Antônio Luiz e Messias; a todos os pescadores das praias de Tamandaré e do Batoque; aos amigos Manuel Pedrosa, Dona Raimunda e Seu Nego, que contribuíram com alimentação e hospedagem nas comunidades; aos gestores das unidades de conservação; ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Natureza, por autorizar a pesquisa. A primeira autora agradece à Fundação de Amparo a Ciências e Tecnologia do Estado de Pernambuco – FACEPE. O último autor agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa.

Contribuições dos autores

MFP, RLGM, JSM e RRNA - Análise dos dados e escrita do manuscrito. MFP e RLGM - coleta de dados. Todos os autores leram e aprovaram o manuscrito final.

Referências

- Abesamis, R.A.; Russ, G.R. Density-dependent spillover from a marine reserve: long term evidence. *Ecol Appl* 15:1798-1812; 2005
- Achari, R.B.; Joel, J.J.; Gopakumar, G.; Philipose, K.K.; Thomas, K.T.; Velayudhan, A.K. Some observations on light fishing off Thiruvananthapuram coast. . India: Marine Fisheries Information Service; 1998
- Afonso, G. Estações no céu tupi-guarani. *Sci Am Brasil*. 14:46-55; 2006
- Allut, A.G. O conhecimento dos especialistas e seu papel no desenho de novas políticas pesqueiras. in: Diegues A.C., ed. *Etnoconservação: novos rumos para a conservação da Natureza*. São Paulo: Hucitec NUPAUB - USP; 2000
- Alves, R.R.N.; Nishida, A.K. A ecdise do caranguejoca, *Ucides cordatus* L. (Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. *Interciencia* 27:1-8; 2002
- Bailey, K. *Methods of social research*. New York: The Free Press; 1994
- Beckman, D. *Marine Environmental Biology and Conservation*. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2013
- Begossi, A. Property rights for fisheries at different scales: application for conservation in Brazil. *Fish Research*. 34:269-278; 1998
- Begossi, A. Áreas, pontos de pesca, pesqueiros e territórios na pesca artesanal. in: BEGOSSI A.o., ed. *Ecologia de pescadores da Mata Atlântica e da Amazônia*. São Paulo: Hucitec; 2004
- Begossi, A. Temporal stability in fishing spots: conservation and co-management in Brazilian artisanal coastal fisheries. *Ecology and Society*. 11:5; 2006

- Begossi, A. Small-scale fisheries in Latin America: management models and challenges. *Maritime Studies*. 9:7-31; 2010
- Begossi, A.; Hanazaki, N.; Ramos, R. Food chain and the reasons for food taboos in the Amazon and in the Atlantic Forest coast. *Ecological Applications*. 14:1334-1343; 2004
- Ben-Yami, M. *Fishing with Light*. Surrey, England: Fish News Books; 1976
- Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*. 10:1251-1262; 2000
- Bezerra, D.M.M.; Nascimento, D.M.; Ferreira, E.N.; Rocha, P.D.; Mourão, J.S. Influence of tides and winds on fishing techniques and strategies in the Mamanguape River Estuary, Paraíba State, NE Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 84:775-787; 2012
- Binder, T.R.; Cooke, S.J.; Hinch, S.G. The Biology of Fish Migration. in: A.P F., ed. *Encyclopedia of Fish Physiology: From Genome to Environment*. San Diego: Academic Press; 2011
- Brasil. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Brasília: Brasil; 1998
- Brasil. Decreto n. 6040, de 7 de Fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília: Brasil; 2007
- Bruyn, A.M.H.; Meeuwig, J.J. Detecting lunar cycles in marine ecology: periodic regression versus categorical ANOVA. *Mar Ecol Prog Ser* 214:307-310; 2001
- Cardoso, E.S. *Pescadores artesanais: natureza, território, movimento social*. Geografia Física. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2001
- Carr, M.H.; Raimondi, P.T. Marine protected areas as a precautionary approach to management. *CalCOFI Report*. 40:71-76; 1999
- Cordell, J. The lunar-tide fishing cycle in northeastern Brazil. *Ethnology* 13:379-392; 1974
- Cordell, J. *Locally managed Sea Territories in Brazilian Coastal Fishing*. Rome: FAO; 1983
- Cordell, J. *A sea of small boats*. Massachusetts, USA: Cultural Survival Inc., Cambridge; 1989
- Cordell, J. *Brazil's Coastal Marine Extractive Reserves (MER) Initiative: Protected Area Management: Capacity Building, Social Policy and Technical Assistance*. Rio de Janeiro: The Ford Foundation/IBAMA/CNPT; 2003
- Cordell, J. *A Sea of Dreams: Valuing Culture in Marine Conservation*. Berkeley: The Ethnographic Institute; 2007
- Costa-Neto, E.M.; Marques, J.G.W. Etnoictiologia dos pescadores artesanais de Siribinha, município de Conde (Bahia): aspectos relacionados com a etologia dos peixes. *Acta Scientiarum*. 22:553-560; 2000
- Cunha, L.H.; Rougeulle, M. *Comunidades litorâneas e unidades de proteção ambiental: convivência e conflitos; o caso de Guaraqueçaba*. São Paulo: NUPAUB-USP; 1989
- Cunha, L.H.O. Saberes patrimoniais pesqueiros. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 7:69-76; 2003
- Cunha, L.H.O. O mundo costeiro: temporalidades, territorialidades, saberes e alternativas. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*. 20:59-67; 2009
- Dayton, P.; Sala, E.; Tegner, M.J.; Thrush, U.S. Marine Reserves Parks, baselines and fishery enhancement. *Bulletin of Marine Sciences*. 66:617-634; 2000

- Diegues, A.C. Povos e Mares: Leituras em Sócio-Antropologia Marítima. São Paulo: NUPAUB; 1995
- Diegues, A.C. O mito moderno da natureza intocada. São Paulo: Hucitec, NUPAUB-USP; 2000
- Diegues, A.C. Conhecimento Tradicional e Apropriação Social do Ambiente Marinho. in: Rodrigues E.P., A. C.; Araujo, C. M., ed. Roteiros Metodológicos: plano de Manejo de Uso Múltiplo das Reservas Extrativistas Federais. Brasília: IBAMA; 2004
- Diegues, A.C.; Arruda, R.S.V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; 2001
- Drew, J.A. Use of traditional ecological knowledge in marine conservation. *Conservation Biology*. 19:1286-1293; 2005
- Eayrs, S. A guide to bycatch reduction in tropical shrimp-trawl fisheries. Rome: Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO); 2007
- Fernandez, F.; Antunes, P.; Macedo, L.; Zucco, C. How sustainable is the use of natural resources in Brazil? . *Natureza & Conservação*. 10:77-82; 2012
- Floeter, S.R.; Ferreira, C.E.L.; Gasparini, J.L. The effects of fishing and protection through Marine Protection Areas: Three case studies and implications to reef fish functional groups in Brazil. in: Prates A.P., Blanc D., eds. Aquatic protected areas as fisheries management tools. Brasília: MMA/SBF; 2007
- Forman, S. Cognition and the catch: the location of fishing spots in a Brazilian coastal village. *Ethnology* 6:417-426; 1967
- Fréon, P.; Misund, O.A. Dynamics of Pelagic Fish Distribution and Behaviour: Effects on Fisheries and Stock Assessment. Oxford: Fishing News Books, Blackwell Science Ltd; 1999
- Garrison, T. Oceanography: an invitation to marine science. Belmont: Wadsworth; 1998
- Gerhardinger, L.C.; Godoy, E.A.S.; Jones, P.J.S. Local ecological knowledge and the management of marine protected areas in Brazil. *Ocean & Coastal Management*. 52:154-165; 2009a
- Gerhardinger, L.C.; Hostim-Silva, M.; Medeiros, R.P.; Matarezi, J.; Bertoncini, A.A.; Freitas, M.O.; Ferreira, B.P. Fishers resource mapping and goliath grouper *Epinephelus itajara* (Serranidae) conservation in Brazil. *Neotrop Ichth.* 7:93-102; 2009b
- Gil, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas; 2008
- Godefroid, R.S.; Spach, H.L.; Schwarz, J.R.R.; Queiroz, G.M.N.; Oliveira Neto, J.F. Efeito da lua e da maré na captura de peixes em uma planície de maré da baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. *B Tec Inst Pesca*. 29:47-55; 2003
- Gourevitch, A.Y. O Tempo como Problema da História Cultural. in: Ricoeur P.o., ed. As Culturas e o Tempo. Petrópolis: Vozes; 1975
- Hardin, G. The tragedy of the commons. *Science*. 162:1243-1248; 1968
- IBAMA/BRASIL. *Camarão norte e Piramutaba*. 9. Brasília, DF: IBAMA; 1994
- IBAMA/BRASIL. Instrução Normativa Nº 170, de 25 de março de 2008 Brasília: IBAMA; 2008
- IBAMA/BRASIL. Instrução Normativa IBAMA nº 125, de 18 de Outubro de 2006. Brasília, DF: IBAMA, 2006.
- ICMBio. Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Costa dos Corais. Tamandaré: ICMBio; 2013

- Jamieson, G.S.; Levings, C.O. Marine protected areas in Canada - implications for both conservation and fisheries management. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 58:138-156; 2001
- Johannes, R.E. Traditional marine conservation methods in Oceania and their demise. *Annual Review of Ecological Systems*, Palo Alto. 9:349-364; 1978
- Johannes, R.E. Working with fishermen to improve coastal tropical fisheries and resource management. *Bulletin of Marine Science*. 31:673-680; 1981
- Johannes, R.E. The Renaissance of Community Based Marine Resource Management in Oceania. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 33:317-340; 2002
- Kulesza, W.A. Previsão astronômica através da observação das marés. *Revista do Ensino de Física*. 10:3-11; 1988
- Kuparinen, A.; O'hara, R.B.; Meril, J. Lunar periodicity and the timing of river entry in Atlantic salmon *Salmo salar*. *J Fish Biol*. 74:2401-2408; 2009
- Leão, Z.M.A.N.; Kikuchi, R.K.P.; Teste, V. Corals and coral reefs of Brazil. in: Cortés J., ed. *Latin American Coral Reefs: Elsevier Science B.V.*; 2003
- Maldonado, S. *Pescadores do Mar*. São Paulo: Ática; 1986
- Maldonado, S.C. *Mestres & Mares: espaço e indivisão na pesca marítima*. São Paulo: Annablume; 1993
- Maneschy, M.C. Pescadores e curralistas no litoral do estado do Pará: evolução e continuidade de uma pesca tradicional. *Revista Brasileira de História da Ciência Hoje*. 10:53-74; 1993
- Maranhão, T.P. *Náutica e classificação ictiológica em Icarai, Ceará: um estudo em antropologia cognitiva*. Department of Anthropology. Brasília: Universidade Federal de Brasília; 1975
- Marean, C.W.; Bar-Matthews, M.; Bernatchez, J.; Fisher, E.; Goldberg, P.; Herries, A.I.R.; Jacobs, Z.; Jerardino, A.; Karkanas, P.; Minichillo, T.; Nilssen, P.J.; Thompson, E.; I, W.; Williams, H. Early human use of marine resources and pigment in South Africa during the Middle Pleistocene. *Nature* 449:905-908; 2007
- Marques, J.G.W. *Pescando Pescadores. Etnoecologia Abrangente no Baixo São Francisco*. São Paulo: NUPAUB/USP; 1995
- Miguens, A.P. Marés e correntes de maré; correntes oceânicas. in: MIGUENS A.P., ed. *Navegação: a ciência e a arte*. Niterói: Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil; 1995
- MMA/Brasil. Instrução Normativa nº 14, de 14 de Outubro de 2004. . Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente; 2004
- Moura, F.B.P.; Marques, J.G.W. Conhecimento de pescadores tradicionais sobre a dinâmica espaço-temporal de recursos naturais na Chapada Diamantina, Bahia. *Biota Neotropica*. 7:119-126; 2007
- Moura, G.G.M. *Águas da Coréia: uma viagem ao centro do mundo em uma perspectiva etnoceanográfica*. Recife: Nupeea; 2012
- Mourão, J.S.; NORDI, N. Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica. *Interciência*. 31; 2006
- Nietschmann, B. Traditional sea territories, resources and rights in Torres Strait. in: Cordell J., ed. *A sea of Small Boats*. Cambridge, MA: Cultural Survival Inc.; 1989
- Nishida, A.K.; Nivaldo, N.; Alves, R.R.N. The lunar-tide cycle viewed by crustacean and mollusc gatherers in the State of Paraíba, Northeast Brazil and their

- influence on collection attitudes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. 2:1-12; 2006
- Nunes, C.R.R.; Rosa, R.S. Composição e distribuição da ictiofauna acompanhante em arrastos de camarão na costa da Paraíba, Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco* 26:67-83; 1998
- O'Connor, S.; Ono, R.; Clarkson, C. Pelagic fishing at 42,000 years before the present and the maritime skills of modern humans. *Science*. 334:1117-1121; 2011
- Ono, R.; Addison, D.J. Ethnoecology and Tokelauan fishing lore from Atafu Atoll, Tokelau. *SPC Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin*. 26:3-22; 2009
- Pinto, M.F.; Nascimento, J.L.J.; Bringel, P.C.F.; Meireles, A.J.A. Quando os conflitos socioambientais caracterizam um território? *Gaia Scientia (UFPB)*. Especial; 2014
- Pitcher, T.J.; Lam, M.E. Fish commoditization and the historical origins of catching fish for profit. *Maritime Studies*. 14; 2015
- Raffestin, C. *Por uma Geografia do Poder*. São Paulo: Ática; 1993
- Ramires, M.; Barrella, W. Ecologia da pesca artesanal em populações caiçaras da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, São Paulo, Brasil. *Interciencia* 28:208-213.; 2003
- Salas, S.; Chuenpagdee, R.; Seijo, J.C.; Charles, A. Challenges in the assessment and management of smallscale fisheries in Latin American and the Caribbean. *Fisheries Research*. 87:5-16; 2007
- Santos, C.Z.; Schiavetti, A. Reservas extrativistas marinhas do Brasil: contradições de orde legal, sustentabilidade e aspecto ecológico. *Bol Inst Pesca, São Paulo* 39:479 - 494; 2013
- Santos, M.C.F.; Freitas, A.E.T.S. Avaliação biológica de camarões peneídeos capturados no município de São José da Coroa Grande. *Boletim Técnico-Científico do CEPENE Tamandaré*. 15:67-79; 2007
- Seixas, C.S.; Berkes, F. Learning from fishers: local knowledge for management. in: VIEIRA P.F., ed. *Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras: enfoques e experiências na América Latina e no Caribe*. Florianópolis (SC): APED; 2003
- Silvano, R.A.M.; Begossi, A. Local knowlegde on a cosmopolitan fish: ethnoecology of *Pomatomus saltatrix* in Brazil and Australia. *Fisheries Research*. 71:43-59; 2005
- Silvano, R.A.M.; Begossi, A. Fishermen s local ecological knowledge on Southeastern Brazilian coastal fishes: contributions to research, conservation, and management. *Neotropical Ichthyology (Imp)*. 10:133-147; 2012
- Silvano, R.A.M.; Gasalla, M.A.; Souza, S.P. Applications of Fisher´s Local Ecological Knowledge to Better Understand and Manage Tropical Fisheries. in: Lopes P.F., Begossi A., eds. *Current Trends in Human Ecology*. Newcastle: Cambridge Scholars Pub; 2009
- Silvano, R.A.M.; Maccord, P.F.L.; Lima, R.V.; Begossi, A. When does this fish spawn? Fishermen´s local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. *Environmental Biology of Fishes*. 76:371-386.; 2006
- Toledo, V.M. Biodiversity and indigenous peoples. *Encyclopedia of Biodiversity*. 3:451-463; 2001
- Toledo, V.M.; Barrera-Bassols, N. A etnoecologia: uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*. 20:31-45; 2009

TUAN, Y.-F. Ambigüidade nas atitudes para com o meio ambiente. Boletim geográfico
- IBGE, Rio de Janeiro. 245 5-23; 1975
Waldman, M. Meio ambiente & antropologia. São Paulo, Brasil: Editora Senac; 2006

Figuras

Figura 1 - Localização das praias de Tamandaré (PE) e do Batoque (CE), no litoral do Nordeste do Brasil.

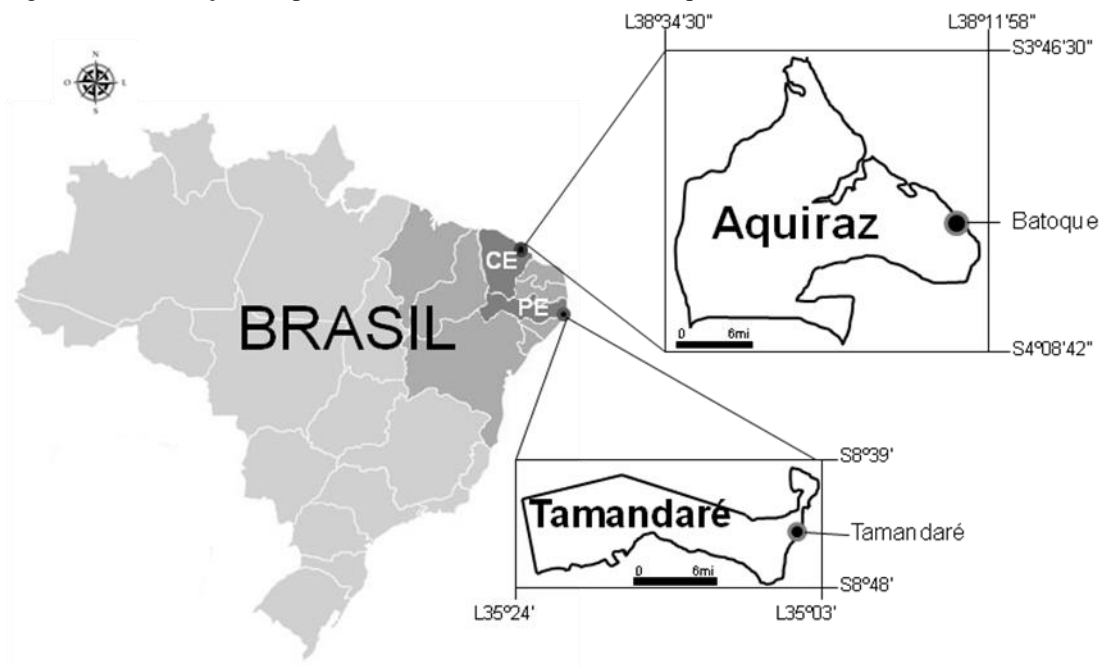


Figura 2 - Mapa da área de pesca dos pescadores da Praia de Tamandaré, Tamandaré, Pernambuco, Brasil.

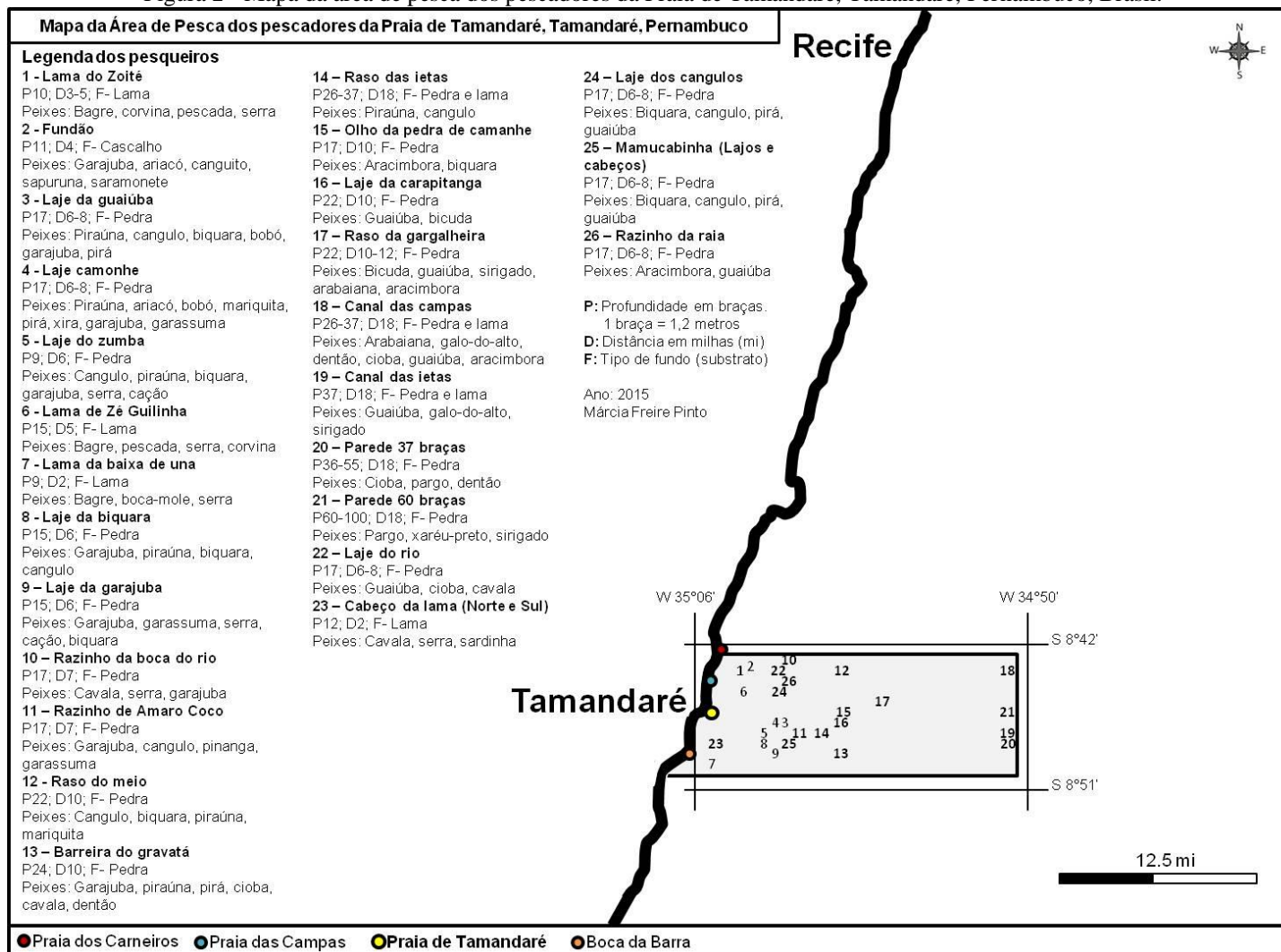


Figura 3 - Mapa da área de pesca utilizada pelos pescadores da Praia do Batoque, Ceará, Brasil.

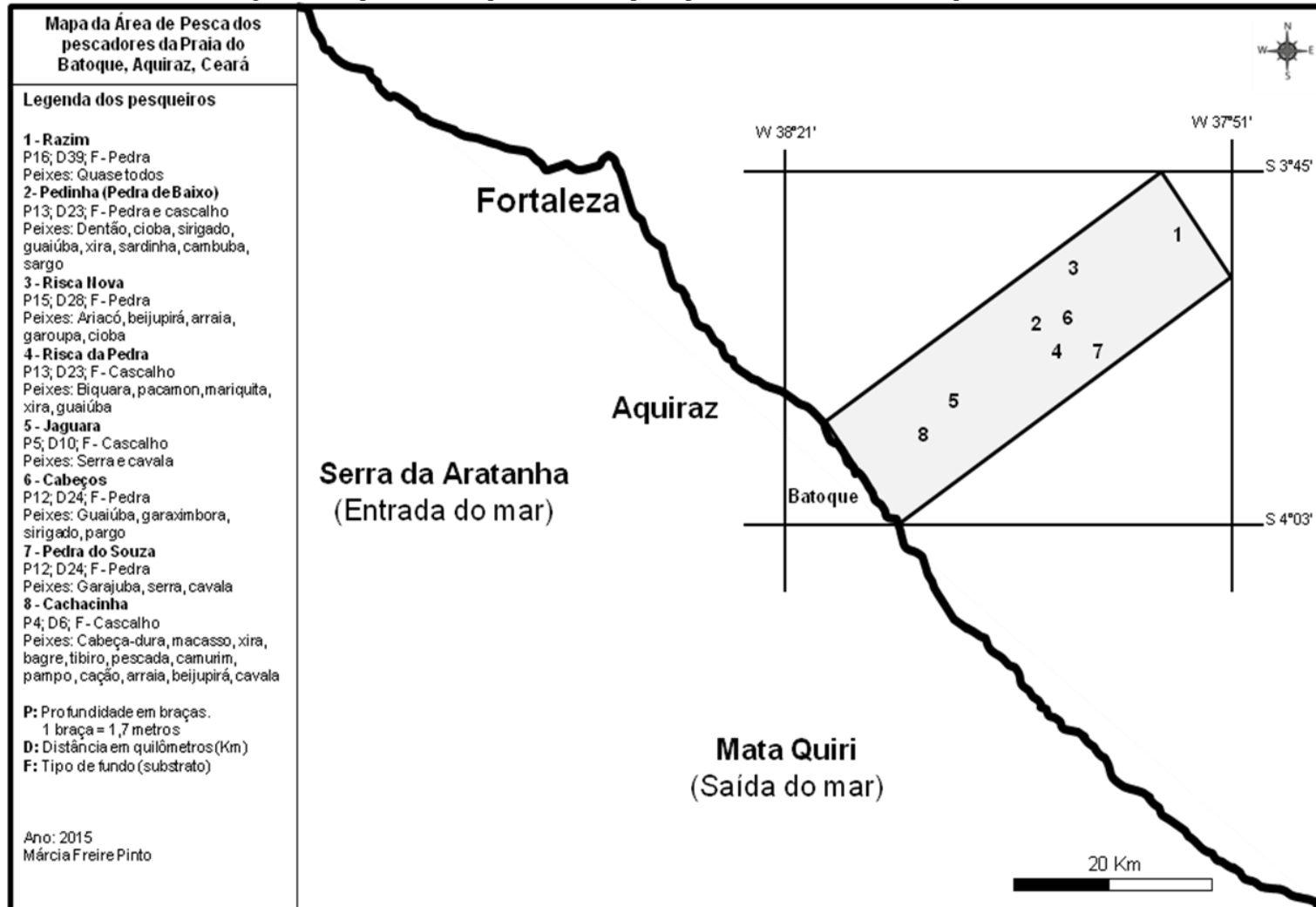


Figura 4 - Calendário da pesca artesanal da Praia de Tamandaré, Pernambuco, Brasil.

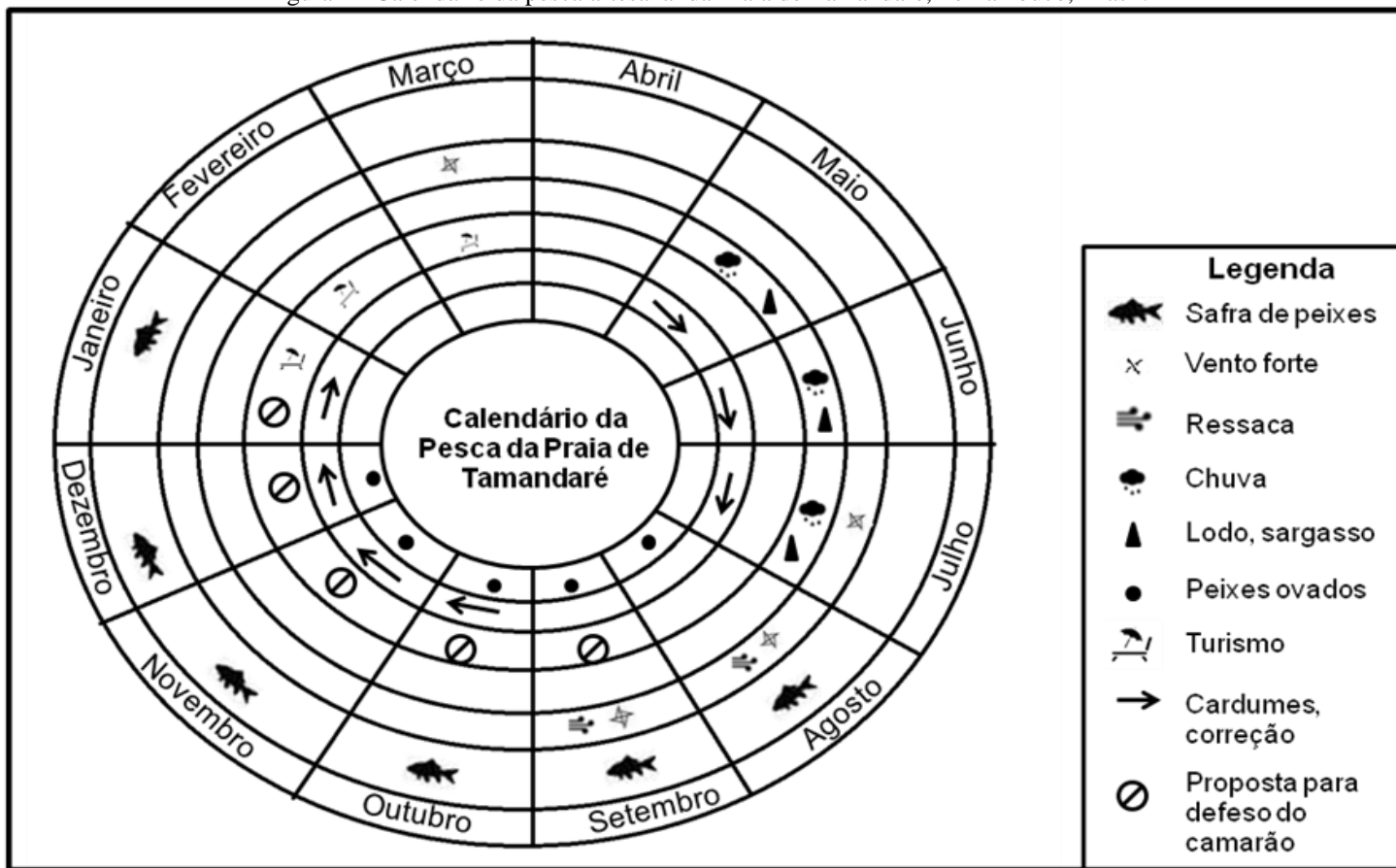
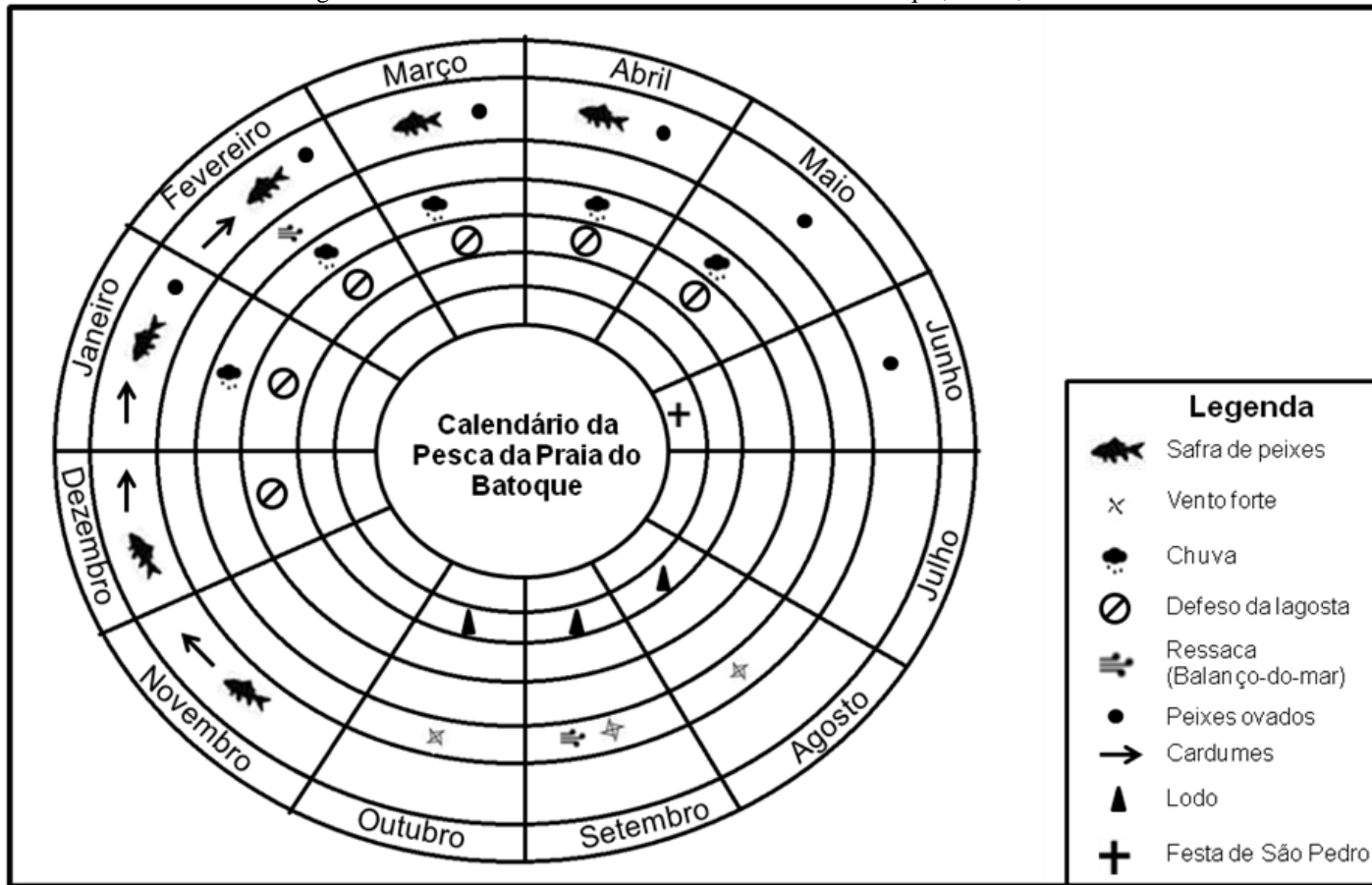


Figura 5 - Calendário da Pesca Artesanal da Praia do Batoque, Ceará, Brasil.



Destaques

- O espaço e o tempo da pesca compõem o território das comunidades pesqueiras.
- As áreas protegidas estão inseridas no território das comunidades pesqueiras.
- A conservação dos recursos só tem êxito com a participação das comunidades.

CONCLUSÕES

O conhecimento ecológico local dos pescadores de Tamandaré e do Batoque mostrou ser de grande importância para a caracterização da pesca artesanal marítima. Essa caracterização proporcionou a compreensão da relação dos pescadores com os recursos ictiofaunísticos, com as artes de pesca e com os fatores espaciais e temporais que influenciam a atividade pesqueira, em áreas protegidas. Ações voltadas para a conservação, principalmente em unidades de conservação, necessitam desse entendimento sobre a relação entre os seres humanos e o ambiente, para que sejam propostas medidas conservacionistas condizentes com o contexto e a cultura local.

As ações que visam à conservação do ambiente marinho e da ictiofauna precisam ter como base tanto o conhecimento científico como o conhecimento tradicional dos pescadores, sobre os recursos pesqueiros. Os pescadores forneceram informações importantes sobre os aspectos ecológicos e tipos de uso dos peixes, fundamentais quando se busca formas de manejo sustentável. No presente estudo, por exemplo, ficou evidente que, dentre as espécies citadas nas áreas estudadas, há a necessidade de ajustes no manejo do “mero” (*E. itajara*), do “cavalo-marinho” (*H. reidi*), das espécies de tubarões, raias e das famílias Serranidae e Lutjanidae. Os peixes usados para fins de aquariorfilia também merecem atenção conservacionista, pois o aquarismo é uma prática comercial, sem regulamentação definida e envolve, geralmente, espécies mais vulneráveis. As informações obtidas enfatizam, ainda, a importância dos peixes para a cultura das comunidades pesqueiras, pois esses organismos são utilizados pelos pescadores e por suas famílias para o consumo alimentar, para o comércio, para fins medicinais, para a confecção de artesanato e para fins mágico-religiosos.

O monitoramento e a fiscalização da pesca não devem se ater apenas à atividade do pescador, mas com todos os envolvidos na cadeia produtiva de peixes; desde os fornecedores de bens e insumos para o desenvolvimento da atividade pesqueira, até o consumidor que adquire o produto final. Nas áreas pesquisadas, os peixes representaram a principal carne consumida pelos pescadores e suas famílias, embora existam restrições alimentares, importantes do ponto de vista ecológico, pois essas restrições podem funcionar como reguladoras da exploração dos recursos, inclusive de algumas espécies que se encontram ameaçadas de extinção.

Para a captura dos peixes, os pescadores fazem uso das artes de pesca de acordo com o espaço e com o tempo que influenciam a atividade pesqueira. O conhecimento dos pescadores sobre as artes e áreas de pesca, bem como sobre a sazonalidade na atividade pesqueira, contribui para o entendimento da realidade contextualizada da pesca e para a identificação de falhas e de possíveis soluções no sistema de manejo, no ordenamento, no monitoramento e na fiscalização. Por este motivo, o conhecimento dos pescadores artesanais não deve apenas subsidiar ações conservacionistas, mas também fazer parte do planejamento de manejo das áreas protegidas, que estão inseridas nos territórios das comunidades pesqueiras.

Os dados obtidos na presente pesquisa podem contribuir com a elaboração de políticas públicas voltadas ao pescador artesanal, ao desenvolvimento das atividades pesqueiras e à conservação dos recursos naturais. Além disso, fornecem informações importantes para a elaboração ou reelaboração de planos de manejo das áreas protegidas. Assim, o registro dos saberes dos pescadores não apenas ressaltou a importância de se valorizar o conhecimento tradicional, mas demonstrou como esse conhecimento pode ser incorporado em ações práticas para a conservação e para a definição dos territórios das comunidades tradicionais pesqueiras.

ANEXOS

ANEXO A

Normas para a publicação na revista Interciência (Caracas)

GUÍA PARA LOS AUTORES

INTERCIENCIA es una revista multidisciplinaria cuyos temas prioritarios son Agronomía y Bosques Tropicales, Alimentos y Nutrición, Ciencias del Mar y de la Tierra, Educación Científica, Ecología y Problemas Ambientales, Energía, Estudio y Sociología de la Ciencia, Política Científica, Recursos Renovables y No Renovables, Salud y Demografía, Tierras Áridas, Transferencia de Tecnología.

INTERCIENCIA publica Artículos, Ensayos y Comunicaciones originales, preferentemente en las áreas prioritarias de la revista y con interés para el desarrollo regional, escritos en idioma español, inglés o portugués, También podrán publicarse Cartas al Director que traten temas de interés o comenten trabajos de números ya publicados.

El contenido de las contribuciones es de la entera responsabilidad de los autores, y de ninguna manera de la revista o de las entidades para las cuales trabajan los autores. Se entiende que el material enviado a INTERCIENCIA no ha sido publicado ni enviado a otros órganos de difusión cualquiera sea su tipo.

Artículos

Son trabajos originales de investigación, experimental o teórica, o revisiones de un tema prioritario de La revista, no previamente publicados y dirigidos a una audiencia culta pero no especializada, y su extensión tendrá un máximo de 25 cuartillas. Deberá incluirse un resumen de hasta una página a doble espacio (250 palabras), así como un breve curriculum vitae de hasta 8 líneas de cada uno de los autores. Ensayos Tratarán preferiblemente sobre un tema prioritario de la revista. Podrán tener una extensión de hasta 25 cuartillas. Deberá incluirse un resumen y curricula vitarum de los autores, con características similares a los de los artículos.

En todos los casos, tanto el título del trabajo como el resumen deberá ser enviado en los tres idiomas de La revista, de ser posible, y se incluirán hasta cinco palabras clave. Todas las páginas, tamaño carta, deberán estar escritas a doble espacio, con fuente 12, y numeradas consecutivamente. Tablas y figuras: Deberán ser numeradas en romanos y arábigos, respectivamente, ser legibles, concisas y claras, y enviadas en hojas separadas. Los textos correspondientes se incluirán al final del trabajo. Citas bibliográficas: Las citas deberán hacerse señalando en el texto el apellido del primer autor seguido por el del segundo autor o por et al. si fueran más de dos autores, y el año de publicación. Por ejemplo: (Pérez, 1992), (Da Silva y González, 1993), (Smith et al., 1994). Las referencias serán listadas al final Del artículo en orden alfabético, e incluirán autores (así: Rojas ER, Davis B, Gómez JC), año de publicación en paréntesis, título de la obra o trabajo citado, en itálicas el nombre y volumen de la publicación, y páginas. Las comunicaciones personales irán sólo en el texto, sin otra indicación que el nombre completo del comunicador. Las notas al texto, si las hubiere, irán al final del trabajo, antes de las referencias.

Aporte por página: Debido a los altos costos de producción INTERCIENCIA solicitará a los autores agenciar a través de sus subvenciones de investigación o ante las instituciones donde prestan sus servicios, un aporte por página publicada. Tal contribución no condicionará de ninguna manera la aceptación y publicación del trabajo, lo cual estará dado por los méritos del mismo. En los casos de textos com extensión excesiva, figuras o tablas de tamaño excepcional, o reproducciones a color, se establecerá um monto a pagar. Todos los artículos y comunicaciones serán enviados a árbitros externos para ser evaluados. Para facilitar el arbitraje, los autores deberán enviar una lista de seis posibles árbitros con sus respectivas direcciones y, de ser posible, dirección de correo electrónico. Los manuscritos deberán ser enviados preparados en Word para Windows al correo: electrónico interciencia@gmail.com

ANEXO B

Aceite no Journal of Ethnobiology

Email Log

ID 3786

Date December 11, 2015 - 10:07 PM

Sender Steve Wolverton

From "Dana Lepofsky, Steve Wolverton" <editorjeb@gmail.com>

To "Miss Marcia Freire Pinto" <marcia_freirep@yahoo.com.br>

CC copyeditor@journalofethnobiology.org

BCC

Subject [JOE] Editor Decision

Body

Dear Marcia Freire Pinto:

We are pleased to accept your paper "How Artisanal Fisherman Name Fish" for publication in the Journal of Ethnobiology. You will hear from our copy editor, Andrea Cloutier within the next two months for style editing as we prepare the paper for publication. Thank you for publishing your paper with us, and we look forward to seeing it published.

Best regards,

Dana Lepofsky, Steve Wolverton

Editors, Journal of Ethnobiology

Dana Lepofsky, Steve Wolverton

Editors, Journal of Ethnobiology

<http://ojs.ethnobiology.org/index.php/jeb>

ANEXO C

Normas para a publicação no Journal of Coastal Conservation

Instructions for Authors

Manuscript Submission

Submission of a manuscript implies: that the work described has not been published before; that it is not under consideration for publication anywhere else; that its publication has been approved by all co-authors, if any, as well as by the responsible authorities – tacitly or explicitly – at the institute where the work has been carried out. The publisher will not be held legally responsible should there be any claims for compensation.

Permissions

Authors wishing to include figures, tables, or text passages that have already been published elsewhere are required to obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format and to include evidence that such permission has been granted when submitting their papers. Any material received without such evidence will be assumed to originate from the authors.

Online Submission

Please follow the hyperlink “Submit online” on the right and upload all of your manuscript files following the instructions given on the screen.

Title Page

The title page should include:

The name(s) of the author(s)

A concise and informative title

The affiliation(s) and address(es) of the author(s)

The e-mail address, telephone and fax numbers of the corresponding author

Abstract

Please provide a structured abstract of 150 to 250 words which should be divided into the following sections:

Purpose (stating the main purposes and research question)

Methods

Results

Conclusions

Keywords

Please provide 4 to 6 keywords which can be used for indexing purposes.

Text Formatting

Manuscripts should be submitted in Word.

Use a normal, plain font (e.g., 10-point Times Roman) for text.

Use italics for emphasis.

Use the automatic page numbering function to number the pages.

Do not use field functions.

Use tab stops or other commands for indents, not the space bar.

Use the table function, not spreadsheets, to make tables.

Use the equation editor or MathType for equations.

Save your file in docx format (Word 2007 or higher) or doc format (older Word versions).

Manuscripts with mathematical content can also be submitted in LaTeX.

LaTeX macro package (zip, 182 kB)

Headings

Please use no more than three levels of displayed headings.

Abbreviations

Abbreviations should be defined at first mention and used consistently thereafter.

Footnotes

Footnotes can be used to give additional information, which may include the citation of a reference included in the reference list. They should not consist solely of a reference citation, and they should never include the bibliographic details of a reference. They should also not contain any figures or tables.

Footnotes to the text are numbered consecutively; those to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data). Footnotes to the title or the authors of the article are not given reference symbols.

Always use footnotes instead of endnotes.

Acknowledgments

Acknowledgments of people, grants, funds, etc. should be placed in a separate section on the title page. The names of funding organizations should be written in full.

Scientific style

Generic names of drugs and pesticides are preferred; if trade names are used, the generic name should be given at first mention

Scientific style

Please always use internationally accepted signs and symbols for units (SI units).

Scientific style

Please use the standard mathematical notation for formulae, symbols etc.:

Italic for single letters that denote mathematical constants, variables, and unknown quantities

Roman/upright for numerals, operators, and punctuation, and commonly defined functions or abbreviations, e.g., cos, det, e or exp, lim, log, max, min, sin, tan, d (for derivative)

Bold for vectors, tensors, and matrices.

References

Citation

Cite references in the text by name and year in parentheses. Some examples:

Negotiation research spans many disciplines (Thompson 1990).

This result was later contradicted by Becker and Seligman (1996).

This effect has been widely studied (Abbott 1991; Barakat et al. 1995a, b; Kelso and Smith 1998; Medvec et al. 1999, 2000).

Reference list

The list of references should only include works that are cited in the text and that have been published or accepted for publication. Personal communications and unpublished works should only be mentioned in the text. Do not use footnotes or endnotes as a substitute for a reference list.

Reference list entries should be alphabetized by the last names of the first author of each work. Order multi-author publications of the same first author alphabetically with respect to second, third, etc. author. Publications of exactly the same author(s) must be ordered chronologically.

Journal article

Gamelin FX, Baquet G, Berthoin S, Thevenet D, Nourry C, Nottin S, Bosquet L (2009) Effect of high intensity intermittent training on heart rate variability in prepubescent children. *Eur J Appl Physiol* 105:731-738. doi: 10.1007/s00421-008-0955-8

Ideally, the names of all authors should be provided, but the usage of “et al” in long author lists will also be accepted:

Smith J, Jones M Jr, Houghton L et al (1999) Future of health insurance. *N Engl J Med* 965:325–329

Article by DOI

Slifka MK, Whitton JL (2000) Clinical implications of dysregulated cytokine production. *J Mol Med*. doi:10.1007/s001090000086

Book

South J, Blass B (2001) *The future of modern genomics*. Blackwell, London

Book chapter

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) *The rise of modern genomics*, 3rd edn. Wiley, New York, pp 230-257

Online document

Cartwright J (2007) Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb.

<http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1>. Accessed 26 June 2007

Dissertation

Trent JW (1975) *Experimental acute renal failure*. Dissertation, University of California

Always use the standard abbreviation of a journal's name according to the ISSN List of Title Word

Abbreviations, see

ISSN LTWA

If you are unsure, please use the full journal title.

For authors using EndNote, Springer provides an output style that supports the formatting of in-text citations and reference list.

EndNote style (zip, 2 kB)

Tables

All tables are to be numbered using Arabic numerals.

Tables should always be cited in text in consecutive numerical order.

For each table, please supply a table caption (title) explaining the components of the table.

Identify any previously published material by giving the original source in the form of a reference at the end of the table caption.

Footnotes to tables should be indicated by superscript lower-case letters (or asterisks for significance values and other statistical data) and included beneath the table body.

Artwork and Illustrations Guidelines

Electronic Figure Submission

Supply all figures electronically.

Indicate what graphics program was used to create the artwork.

For vector graphics, the preferred format is EPS; for halftones, please use TIFF format. MSOffice files are also acceptable.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Name your figure files with "Fig" and the figure number, e.g., Fig1.eps.

Line Art

Definition: Black and white graphic with no shading.

Do not use faint lines and/or lettering and check that all lines and lettering within the figures are legible at final size.

All lines should be at least 0.1 mm (0.3 pt) wide.

Scanned line drawings and line drawings in bitmap format should have a minimum resolution of 1200 dpi.

Vector graphics containing fonts must have the fonts embedded in the files.

Halftone Art

Definition: Photographs, drawings, or paintings with fine shading, etc.

If any magnification is used in the photographs, indicate this by using scale bars within the figures themselves.

Halftones should have a minimum resolution of 300 dpi.

Combination Art

Definition: a combination of halftone and line art, e.g., halftones containing line drawing, extensive lettering, color diagrams, etc.

Combination artwork should have a minimum resolution of 600 dpi.

Color Art

Color art is free of charge for online publication.

If black and white will be shown in the print version, make sure that the main information will still be visible.

Many colors are not distinguishable from one another when converted to black and white. A simple way to check this is to make a xerographic copy to see if the necessary distinctions between the different colors are still apparent.

If the figures will be printed in black and white, do not refer to color in the captions.

Color illustrations should be submitted as RGB (8 bits per channel).

Figure Lettering

To add lettering, it is best to use Helvetica or Arial (sans serif fonts).

Keep lettering consistently sized throughout your final-sized artwork, usually about 2–3 mm (8–12 pt).

Variance of type size within an illustration should be minimal, e.g., do not use 8-pt type on an axis and 20-pt type for the axis label.

Avoid effects such as shading, outline letters, etc.

Do not include titles or captions within your illustrations.

Figure Numbering

All figures are to be numbered using Arabic numerals.

Figures should always be cited in text in consecutive numerical order.

Figure parts should be denoted by lowercase letters (a, b, c, etc.).

If an appendix appears in your article and it contains one or more figures, continue the consecutive numbering of the main text. Do not number the appendix figures,

"A1, A2, A3, etc." Figures in online appendices (Electronic Supplementary Material) should, however, be numbered separately.

Figure Captions

Each figure should have a concise caption describing accurately what the figure depicts. Include the captions in the text file of the manuscript, not in the figure file.

Figure captions begin with the term Fig. in bold type, followed by the figure number, also in bold type.

No punctuation is to be included after the number, nor is any punctuation to be placed at the end of the caption.

Identify all elements found in the figure in the figure caption; and use boxes, circles, etc., as coordinate points in graphs.

Identify previously published material by giving the original source in the form of a reference citation at the end of the figure caption.

Figure Placement and Size

Figures should be submitted separately from the text, if possible.

When preparing your figures, size figures to fit in the column width.

For most journals the figures should be 39 mm, 84 mm, 129 mm, or 174 mm wide and not higher than 234 mm.

For books and book-sized journals, the figures should be 80 mm or 122 mm wide and not higher than 198 mm.

Permissions

If you include figures that have already been published elsewhere, you must obtain permission from the copyright owner(s) for both the print and online format. Please be aware that some publishers do not grant electronic rights for free and that Springer will not be able to refund any costs that may have occurred to receive these permissions. In such cases, material from other sources should be used.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your figures, please make sure that All figures have descriptive captions (blind users could then use a text-to-speech software or a text-to-Braille hardware)

Patterns are used instead of or in addition to colors for conveying information (colorblind users would then be able to distinguish the visual elements)

Any figure lettering has a contrast ratio of at least 4.5:1

Electronic Supplementary Material

Springer accepts electronic multimedia files (animations, movies, audio, etc.) and other supplementary files to be published online along with an article or a book chapter. This feature can add dimension to the author's article, as certain information cannot be printed or is more convenient in electronic form.

Submission

Supply all supplementary material in standard file formats.

Please include in each file the following information: article title, journal name, author names; affiliation and e-mail address of the corresponding author.

To accommodate user downloads, please keep in mind that larger-sized files may require very long download times and that some users may experience other problems during downloading.

Audio, Video, and Animations

Aspect ratio: 16:9 or 4:3

Maximum file size: 25 GB

Minimum video duration: 1 sec

Supported file formats: avi, wmv, mp4, mov, m2p, mp2, mpg, mpeg, flv, mxf, mts, m4v, 3gp

Text and Presentations

Submit your material in PDF format; .doc or .ppt files are not suitable for long-term viability.

A collection of figures may also be combined in a PDF file.

Spreadsheets

Spreadsheets should be converted to PDF if no interaction with the data is intended.

If the readers should be encouraged to make their own calculations, spreadsheets should be submitted as .xls files (MS Excel).

Specialized Formats

Specialized format such as .pdb (chemical), .wrl (VRML), .nb (Mathematica notebook), and .tex can also be supplied.

Collecting Multiple Files

It is possible to collect multiple files in a .zip or .gz file.

Numbering

If supplying any supplementary material, the text must make specific mention of the material as a citation, similar to that of figures and tables.

Refer to the supplementary files as "Online Resource", e.g., "... as shown in the animation (Online Resource 3)", "... additional data are given in Online Resource 4".

Name the files consecutively, e.g. "ESM_3.mpg", "ESM_4.pdf".

Captions

For each supplementary material, please supply a concise caption describing the content of the file.

Processing of supplementary files

Electronic supplementary material will be published as received from the author without any conversion, editing, or reformatting.

Accessibility

In order to give people of all abilities and disabilities access to the content of your supplementary files, please make sure that

The manuscript contains a descriptive caption for each supplementary material

Video files do not contain anything that flashes more than three times per second (so that users prone to seizures caused by such effects are not put at risk)

After Acceptance

Upon acceptance of your article you will receive a link to the special Author Query Application at Springer's web page where you can sign the Copyright Transfer Statement online and indicate whether you wish to order OpenChoice and offprints.

Once the Author Query Application has been completed, your article will be processed and you will receive the proofs.

Open Choice

In addition to the normal publication process (whereby an article is submitted to the journal and access to that article is granted to customers who have purchased a subscription), Springer now provides an alternative publishing option: Springer Open Choice. A Springer Open Choice article receives all the benefits of a regular subscription-based article, but in addition is made available publicly through Springer's online platform SpringerLink.

Springer Open Choice

Copyright transfer

Authors will be asked to transfer copyright of the article to the Publisher (or grant the Publisher exclusive publication and dissemination rights). This will ensure the widest possible protection and dissemination of information under copyright laws.

Open Choice articles do not require transfer of copyright as the copyright remains with the author. In opting for open access, the author(s) agree to publish the article under the Creative Commons Attribution License..

Offprints

Offprints can be ordered by the corresponding author.

Color illustrations

Publication of color illustrations is free of charge.

Proof reading

The purpose of the proof is to check for typesetting or conversion errors and the completeness and accuracy of the text, tables and figures. Substantial changes in content, e.g., new results, corrected values, title and authorship, are not allowed without the approval of the Editor.

After online publication, further changes can only be made in the form of an Erratum, which will be hyperlinked to the article.

Online First

The article will be published online after receipt of the corrected proofs. This is the official first publication citable with the DOI. After release of the printed version, the paper can also be cited by issue and page numbers.

Does Springer provide English language support?

Manuscripts that are accepted for publication will be checked by our copyeditors for spelling and formal style. This may not be sufficient if English is not your native language and substantial editing would be required. In that case, you may want to have your manuscript edited by a native speaker prior to submission. A clear and concise language will help editors and reviewers concentrate on the scientific content of your paper and thus smooth the peer review process.

The following editing service provides language editing for scientific articles in all areas Springer publishes in:

Edanz English editing for scientists

Use of an editing service is neither a requirement nor a guarantee of acceptance for publication.

Please contact the editing service directly to make arrangements for editing and payment.

Ethical Responsibilities of Authors

This journal is committed to upholding the integrity of the scientific record. As a member of the Committee on Publication Ethics (COPE) the journal will follow the COPE guidelines on how to deal with potential acts of misconduct.

Authors should refrain from misrepresenting research results which could damage the trust in the journal, the professionalism of scientific authorship, and ultimately the entire scientific endeavour. Maintaining integrity of the research and its presentation can be achieved by following the rules of good scientific practice, which include:

The manuscript has not been submitted to more than one journal for simultaneous consideration.

The manuscript has not been published previously (partly or in full), unless the new work concerns an expansion of previous work (please provide transparency on the re-use of material to avoid the hint of text-recycling ("self-plagiarism")).

A single study is not split up into several parts to increase the quantity of submissions and submitted to various journals or to one journal over time (e.g. "salami-publishing").

No data have been fabricated or manipulated (including images) to support your conclusions

No data, text, or theories by others are presented as if they were the author's own ("plagiarism"). Proper acknowledgements to other works must be given (this includes material that is closely copied (near verbatim), summarized and/or paraphrased), quotation marks are used for verbatim copying of material, and permissions are secured for material that is copyrighted.

Important note: the journal may use software to screen for plagiarism.

Consent to submit has been received explicitly from all co-authors, as well as from the responsible authorities - tacitly or explicitly - at the institute/organization where the work has been carried out, before the work is submitted.

Authors whose names appear on the submission have contributed sufficiently to the scientific work and therefore share collective responsibility and accountability for the results.

In addition:

Changes of authorship or in the order of authors are not accepted after acceptance of a manuscript.

Requesting to add or delete authors at revision stage, proof stage, or after publication is a serious matter and may be considered when justifiably warranted. Justification for changes in authorship must be compelling and may be considered only after receipt of written approval from all authors and a convincing, detailed explanation about the role/deletion of the new/deleted author. In case of changes at revision stage, a letter must accompany the revised manuscript. In case of changes after acceptance or publication, the request and documentation must be sent via the Publisher to the Editor-in-Chief. In all cases, further documentation may be required to support your request. The decision on accepting the change rests with the Editor-in-Chief of the journal and may be turned down. Therefore authors are strongly advised to ensure the correct author group, corresponding author, and order of authors at submission.

Upon request authors should be prepared to send relevant documentation or data in order to verify the validity of the results. This could be in the form of raw data, samples, records, etc.

If there is a suspicion of misconduct, the journal will carry out an investigation following the COPE guidelines.

If, after investigation, the allegation seems to raise valid concerns, the accused author will be contacted and given an opportunity to address the issue. If misconduct has been established beyond reasonable doubt, this may result in the Editor-in-Chief's implementation of the following measures, including, but not limited to:

If the article is still under consideration, it may be rejected and returned to the author.

If the article has already been published online, depending on the nature and severity of the infraction, either an erratum will be placed with the article or in severe cases complete retraction of the article will occur. The reason must be given in the published erratum or retraction note.

The author's institution may be informed.

Compliance with Ethical Standards

To ensure objectivity and transparency in research and to ensure that accepted principles of ethical and professional conduct have been followed, authors should include information regarding sources of funding, potential conflicts of interest (financial or non-financial), informed consent if the research involved human participants, and a statement on welfare of animals if the research involved animals.

Authors should include the following statements (if applicable) in a separate section entitled "Compliance with Ethical Standards" when submitting a paper:

Disclosure of potential conflicts of interest

Research involving Human Participants and/or Animals

Informed consent

Please note that standards could vary slightly per journal dependent on their peer review policies (i.e. single or double blind peer review) as well as per journal subject discipline. Before submitting your article check the instructions following this section carefully.

The corresponding author should be prepared to collect documentation of compliance with ethical standards and send if requested during peer review or after publication.

The Editors reserve the right to reject manuscripts that do not comply with the above-mentioned guidelines. The author will be held responsible for false statements or failure to fulfill the above-mentioned guidelines.

Disclosure of potential conflicts of interest

Authors must disclose all relationships or interests that could influence or bias the work. Although an author may not feel there are conflicts, disclosure of relationships and interests affords a more transparent process, leading to an accurate and objective assessment of the work. Awareness of real or perceived conflicts of interests is a perspective to which the readers are entitled and is not meant to imply that a financial relationship with an organization that sponsored the research or compensation for consultancy work is inappropriate. Examples of potential conflicts of interests that are directly or indirectly related to the research may include but are not limited to the following:

Research grants from funding agencies (please give the research funder and the grant number)

Honoraria for speaking at symposia

Financial support for attending symposia

Financial support for educational programs

Employment or consultation

Support from a project sponsor

Position on advisory board or board of directors or other type of management relationships

Multiple affiliations

Financial relationships, for example equity ownership or investment interest

Intellectual property rights (e.g. patents, copyrights and royalties from such rights)

Holdings of spouse and/or children that may have financial interest in the work

In addition, interests that go beyond financial interests and compensation (non-financial interests) that may be important to readers should be disclosed. These may include but are not limited to personal relationships or competing interests directly or indirectly tied to this research, or professional interests or personal beliefs that may influence your research.

The corresponding author collects the conflict of interest disclosure forms from all authors. In author collaborations where formal agreements for representation allow it, it is sufficient for the corresponding author to sign the disclosure form on behalf of all authors. Examples of forms can be found here:

The corresponding author will include a summary statement on the title page that is separate from their manuscript, that reflects what is recorded in the potential conflict of interest disclosure form(s).

See below examples of disclosures:

Funding: This study was funded by X (grant number X).

Conflict of Interest: Author A has received research grants from Company A. Author B has received a speaker honorarium from Company X and owns stock in Company Y. Author C is a member of committee Z.

If no conflict exists, the authors should state:

Conflict of Interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Additional remark After acceptance

Offprints

The corresponding author will receive a free pdf of the article. Printed offprints can be ordered by the corresponding author.

ANEXO D

Normas para a publicação na revista Fisheries Research

GUIDE FOR AUTHORS

INTRODUCTION

Types of paper

1. Original research papers (Regular Papers)
2. Review articles
3. Viewpoints
4. Short Communications
5. Technical Notes
6. Letters to the Editor
7. Book Reviews
8. Conference Reports

Regular papers should report the results of original research. The material should not have been previously published elsewhere, except in a preliminary form. Review articles should cover subjects falling within the scope of the journal which are of active current interest. They may be submitted or invited. Viewpoint contributions provide an opportunity to offer a personal perspective on topical issues relevant to the interests of the Journal. A Short Communication is a concise but complete description of a limited investigation, which will not be included in a later paper. Short Communications should be as completely documented, both by reference to the literature and description of the experimental procedures employed, as a regular paper. They should not occupy more than 6 printed pages (about 12 manuscript pages, including figures, tables and references). Conference Reports provide an analytical review of the significant

outcomes of important conferences. They may be submitted by conference associates or solicited by the Editor-in-Chief. Technical Notes should be brief descriptions of experimental procedures, technical operations or applied activities within laboratories or in the field. Letters to the Editor offering comment or appropriate critique on material published in the journal are welcomed. The decision to publish submitted letters rests purely with the Editor-in-Chief. BEFORE YOU BEGIN

Ethics in publishing For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see

<https://www.elsevier.com/publishingethics> and <https://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Policy and Ethics The work described in your article must have been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for animal experiments <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/s23000.htm>; Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.nejm.org/general/text/requirements/1.htm>. This must be stated at an appropriate point in the article. Conflict of interest

All authors are requested to disclose any actual or potential conflict of interest including any financial, personal or other relationships with other people or organizations within three years of beginning the submitted work that could inappropriately influence, or be perceived to influence, their work. See also <https://www.elsevier.com/conflictsofinterest>. Further information and an example of a Conflict of Interest form can be found at: http://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/286/supporthub/publishing.

Submission declaration and verification

Submission of an article implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <https://www.elsevier.com/sharingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. To verify originality, your article may be checked by the originality detection service CrossCheck <https://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

Contributors

Each author is required to declare his or her individual contribution to the article: all authors must have

materially participated in the research and/or article preparation, so roles for all authors should be described. The statement that all authors have approved the final article should be true and included in the disclosure.

Copyright

Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing Agreement' (for more information on this and copyright, see <https://www.elsevier.com/copyright>). An e-mail will be sent to the corresponding author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement' form or a link to the online version of this agreement. Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including compilations and translations (please consult <https://www.elsevier.com/permissions>). If excerpts from other copyrighted works are included, the author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s) in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases: please consult <https://www.elsevier.com/permissions>.

For open access articles: Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete an 'Exclusive

License Agreement' (for more information see <https://www.elsevier.com/OAauthoragreement>).

Permitted third party reuse of open access articles is determined by the author's choice of user license (see <https://www.elsevier.com/openaccesslicenses>).

Author rights

As an author you (or your employer or institution) have certain rights to reuse your work. For more information see <https://www.elsevier.com/copyright>.

Role of the funding source

You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report; and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such involvement then this should be stated.

Funding body agreements and policies

Elsevier has established a number of agreements with funding bodies which allow authors to comply with their funder's open access policies. Some authors may also be reimbursed for associated publication fees. To learn more about existing agreements please visit <https://www.elsevier.com/fundingbodies>.

Open Access

This journal offers authors a choice in publishing their research:

Open access

- Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse
- An open access publication fee is payable by authors or on their behalf e.g. by their research funder or institution

Subscription

- Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient groups through our universal access programs (<https://www.elsevier.com/access>).
- No open access publication fee payable by authors. Regardless of how you choose to publish your article, the journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following Creative Commons user licenses:

Creative Commons Attribution (CC BY)

Lets others distribute and copy the article, create extracts, abstracts, and other revised versions, adaptations or derivative works of or from an article (such as a translation), include in a collective work (such as an anthology), text or data mine the article, even for commercial purposes, as long as they credit the author(s), do not represent the author as endorsing their adaptation of the article, and do not modify the article in such a way as to damage the author's honor or reputation. Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs (CC BY-NC-ND)

For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include in a collective work (such as an anthology), as long as they credit the author(s) and provided they do not alter or modify the article.

The open access publication fee for this journal is USD 3000, excluding taxes. Learn more about Elsevier's pricing policy: <https://www.elsevier.com/openaccesspricing>.

Green open access

Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of green open access options available. We recommend authors see our green open access page for further information (<http://elsevier.com/greenopenaccess>). Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications. Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally published online in its final and fully citable form.

This journal has an embargo period of 24 months. Language Services

Manuscripts should be written in English. Authors who are unsure of correct English usage should have

their manuscript checked by someone proficient in the language. Manuscripts in which the English is

difficult to understand may be returned to the author for revision before scientific review. Authors who require information about language editing and copyediting services pre- and postsubmission please visit <http://www.elsevier.com/languagepolishing> or our customer support site at <http://epsupport.elsevier.com> for more information. Please note Elsevier neither endorses nor takes responsibility for any products, goods or services offered by outside vendors through our services or in any advertising. For more information please refer to our Terms & Conditions: <http://www.elsevier.com/termsandconditions>.

Submission

Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail.

Please submit your article via <http://ees.elsevier.com/fish/>

Referees

Please submit, with the manuscript, the names and addresses of 4 potential referees.

Page Charges

Fisheries Research has no page charges

PREPARATION

Use of word processing software It is important that the file be saved in the native format of the word processor used. The text should be in single-column format. Keep the layout of the text as simple as possible. Most formatting codes will be removed and replaced on processing the article. In particular, do not use the word processor's options to justify text or to hyphenate words. However, do use bold face, italics, subscripts, superscripts etc. When preparing tables, if you are using a table grid, use only one grid for each individual table and not a grid for each row. If no grid is used, use tabs, not spaces, to align columns. The electronic text should be prepared in a way very similar to that of conventional manuscripts (see also the Guide to Publishing with Elsevier: <https://www.elsevier.com/guidepublication>). Note that source files of figures, tables and text graphics will be required whether or not you embed your figures in the text. See also the section on Electronic artwork.

To avoid unnecessary errors you are strongly advised to use the 'spell-check' and 'grammar-check' functions of your word processor.

Article structure

Subdivision - numbered sections

Divide your article into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given a brief heading. Each heading should appear on its own separate line.

Introduction

State the objectives of the work and provide an adequate background, avoiding a detailed literature survey or a summary of the results.

Material and methods

Provide sufficient detail to allow the work to be reproduced. Methods already published should be indicated by a reference: only relevant modifications should be described.

Theory/calculation

A Theory section should extend, not repeat, the background to the article already dealt with in the Introduction and lay the foundation for further work. In contrast, a Calculation section represents a practical development from a theoretical basis.

Results

Results should be clear and concise.

Discussion

This should explore the significance of the results of the work, not repeat them. A combined Results and Discussion section is often appropriate. Avoid extensive citations and discussion of published

literature.

Conclusions

The main conclusions of the study may be presented in a short Conclusions section, which may stand alone or form a subsection of a Discussion or Results and Discussion section.

Appendices

If there is more than one appendix, they should be identified as A, B, etc. Formulae and equations in appendices should be given separate numbering: Eq. (A.1), Eq. (A.2), etc.; in a subsequent appendix, Eq. (B.1) and so on. Similarly for tables and figures: Table A.1; Fig. A.1, etc.

Essential title page information

- Title. Concise and informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and formulae where possible.
- Author names and affiliations. Please clearly indicate the given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately spelled. Present the authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate all affiliations with a lowercase superscript letter immediately after the author's name and in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation, including the country name and, if available, the e-mail address of each author.
- Corresponding author. Clearly indicate who will handle correspondence at all stages of refereeing and publication, also post-publication. Ensure that the e-mail address is given and that contact details are kept up to date by the corresponding author.
- Present/permanent address. If an author has moved since the work described in the article was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are used for such footnotes.

Abstract

A concise and factual abstract is required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself.

Graphical abstract

Although a graphical abstract is optional, its use is encouraged as it draws more attention to the online article. The graphical abstract should summarize the contents of the article in a concise, pictorial form designed to capture the attention of a wide readership. Graphical abstracts should be submitted as a separate file in the online submission system. Image size: Please provide an image with a minimum of 531×1328 pixels (h \times w) or proportionally more. The image should be readable at a size of 5×13 cm using a regular screen resolution of 96 dpi. Preferred file types: TIFF, EPS, PDF or MS Office files. See <https://www.elsevier.com/graphicalabstracts> for examples. Authors can make use of Elsevier's Illustration and Enhancement service to ensure the Best presentation of their images and in accordance with all technical requirements: Illustration Service.

Highlights

Highlights are mandatory for this journal. They consist of a short collection of bullet points that convey the core findings of the article and should be submitted in a separate editable file in the online submission system. Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85 characters, including spaces, per bullet point). See <https://www.elsevier.com/highlights> for examples.

Keywords

Immediately after the abstract, provide a maximum of 5 keywords, using American spelling and avoiding general and plural terms and multiple concepts (avoid, for example, "and", "of"). Be sparing with abbreviations: only abbreviations firmly established in the field may be eligible. These keywords are important because they will be used for indexing purposes.

Abbreviations

Define abbreviations that are not standard in this field in a footnote to be placed on the first page of the article. Such abbreviations that are unavoidable in the abstract must be defined at their first mention there, as well as in the footnote. Ensure consistency of abbreviations throughout the article.

Acknowledgements

Collate acknowledgements in a separate section at the end of the article before the references and do not, therefore, include them on the title page, as a footnote to the title or otherwise. List here those individuals who provided help during the research (e.g., providing language help, writing assistance or proof reading the article, etc.).

Authors and Editors are also, by general agreement, obliged to accept the rules governing biological nomenclature, as laid down in the International Code of Botanical Nomenclature, the International Code of Nomenclature of Bacteria, and the International Code of Zoological Nomenclature. All biota (crops, plants, insects, birds, mammals, etc.) should be identified by their scientific names when the English term is first used, with the exception of common domestic animals. All biocides and other organic compounds must be identified by their Geneva names when first used in the text. Active ingredients of all formulations should be likewise identified.

Footnotes

Footnotes should be used sparingly. Number them consecutively throughout the article. Many word processors can build footnotes into the text, and this feature may be used. Otherwise, please indicate the position of footnotes in the text and list the footnotes themselves separately at the end of the article. Do not include footnotes in the Reference list.

Artwork

Electronic artwork

General points

- Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork.
- Embed the used fonts if the application provides that option.
- Aim to use the following fonts in your illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar.
- Number the illustrations according to their sequence in the text.
- Use a logical naming convention for your artwork files.
- Provide captions to illustrations separately.
- Size the illustrations close to the desired dimensions of the published version.
- Submit each illustration as a separate file.

A detailed guide on electronic artwork is available on our website: <https://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

You are urged to visit this site; some excerpts from the detailed information are given here.

Formats

If your electronic artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please supply 'as is' in the native document format. Regardless of the application used other than Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings, halftones, and line/halftone combinations given below): EPS (or PDF): Vector drawings, embed all used fonts. TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to a minimum of 300 dpi. TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line drawings, keep to a minimum of 1000 dpi. TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi.

Please do not:

- Supply files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a low number of pixels and limited set of colors;
- Supply files that are too low in resolution;
- Submit graphics that are disproportionately large for the content.

Color artwork

Please make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these figures will appear

in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. For color reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after receipt of your accepted article. Please indicate your preference for color: in print or online only. For further information on the preparation of electronic artwork, please see <https://www.elsevier.com/artworkinstructions>.

Figure captions

Ensure that each illustration has a caption. Supply captions separately, not attached to the figure. A caption should comprise a brief title (not on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used.

Text graphics

Text graphics may be embedded in the text at the appropriate position. If you are working with LaTeX and have such features embedded in the text, these can be left. See further under Electronic artwork.

Tables

Please submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body. Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules. In the case of publications in any language other than English, the original title is to be retained. However, the titles of publications in non-Latin alphabets should be transliterated, and a notation such as "(in Russian)" or "(in Greek, with English abstract)" should be added. Please ensure that every reference cited in the text is also present in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in full. References concerning unpublished data and "personal communications" should not be cited in the reference list but may be mentioned in the text. MSc or BSc dissertations are not allowed as bibliographic references, however, theses from higher degrees (e.g. PhD) are allowed. Citation of a reference as "in press" implies that the item has been accepted for publication.

Reference links

Increased discoverability of research and high quality peer review are ensured by online links to the sources cited. In order to allow us to create links to abstracting and indexing services, such as Scopus, CrossRef and PubMed, please ensure that data provided in the references are correct. Please note that incorrect surnames, journal/book titles, publication year and pagination may prevent link creation. When copying references, please be careful as they may already contain errors. Use of the DOI is encouraged. Web references As a minimum, the full URL should be given and the date when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or can be included in the reference list. References in a special issue Please ensure that the words 'this issue' are added to any references in the list (and any citations in the text) to other articles in the same Special Issue.

Reference management software Most Elsevier journals have their reference template available in many of the most popular reference management software products. These include all products that support Citation Style Language styles (<http://citationstyles.org>), such as Mendeley (<http://www.mendeley.com/features/reference-manager>) and Zotero (<https://www.zotero.org/>), as well as EndNote (<http://endnote.com/downloads/styles>). Using the word processor plug-ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow the format of the sample references and citations as shown in this Guide.

Users of Mendeley Desktop can easily install the reference style for this journal by clicking the following

link: <http://open.mendeley.com/use-citation-style/fisheries-research>

When preparing your manuscript, you will then be able to select this style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice.

Reference

formatting

There are no strict requirements on reference formatting at submission. References can be in any style or format as long as the style is consistent. Where applicable, author(s) name(s), journal title/book title, chapter title/article title, year of publication, volume number/book chapter and the pagination must be present. Use of DOI is highly encouraged. The reference style used by the journal will be applied to the accepted article by Elsevier at the proof stage. Note that missing data will be highlighted at proof stage for the author to correct. If you do wish to format the references yourself they should be arranged according to the following examples:

Reference

style

Text: All citations in the text should refer to:

1. Single author: the author's name (without initials, unless there is ambiguity) and the year of publication;
2. Two authors: both authors' names and the year of publication;
3. Three or more authors: first author's name followed by 'et al.' and the year of publication. Citations may be made directly (or parenthetically). Groups of references should be listed first alphabetically, then chronologically.

Examples: 'as demonstrated (Allan, 2000a, 2000b, 1999; Allan and Jones, 1999). Kramer et al. (2010) have recently shown'

List: References should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary. More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication.

Examples:

Reference to a journal publication:

Van der Geer, J., Hanraads, J.A.J., Lupton, R.A., 2010. The art of writing a scientific article. *J. Sci. Commun.* 163, 51–59.

Reference to a book: Strunk Jr., W., White, E.B., 2000. *The Elements of Style*, fourth ed. Longman, New York.

Reference to a chapter in an edited book: Mettam, G.R., Adams, L.B., 2009. How to prepare an electronic version of your article, in: Jones, B.S., Smith, R.Z. (Eds.), *Introduction to the Electronic Age*. E-Publishing Inc., New York, pp. 281–304. Journal abbreviations source: Journal names should be abbreviated according to the List of Title Word Abbreviations: <http://www.issn.org/services/online-services/access-to-the-ltwa/>.

AudioSlides

Submission checklist

The following list will be useful during the final checking of an article prior to sending it to the journal for review. Please consult this Guide for Authors for further details of any item.

Ensure that the following items are present:

One author has been designated as the corresponding author with contact details:

- E-mail address
- Full postal address

All necessary files have been uploaded, and contain:

- Keywords
- All figure captions
- All tables (including title, description, footnotes)

Further considerations

- Manuscript has been 'spell-checked' and 'grammar-checked'
- References are in the correct format for this journal
- All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa
- Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Internet) Printed version of figures (if applicable) in color or black-and-white
- Indicate clearly whether or not color or black-and-white in print is required. For any further information please visit our customer support site at <http://support.elsevier.com>.

AFTER ACCEPTANCE

Use of the Digital Object Identifier The Digital Object Identifier (DOI) may be used to cite and link to electronic documents. The DOI consists of a unique alpha-numeric character string which is assigned to a document by the Publisher upon the initial electronic publication. The assigned DOI never changes. Therefore, it is an ideal medium for citing a document, particularly 'Articles in press' because they have not yet received their full bibliographic information. Example of a correctly given DOI (in URL format; here an article in the journal *Physics Letters B*): <http://dx.doi.org/10.1016/j.physletb.2010.09.059> When you use a DOI to create links to documents on the web, the DOIs are guaranteed never to change.

Proofs

One set of page proofs in PDF format will be sent by e-mail to the corresponding author. Elsevier now sends PDF proofs which can be annotated; for this you will need to download Adobe Reader version 7 (or higher) available free from <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html>. Instructions on how to annotate PDF files will accompany the proofs. The exact system requirements are given at the Adobe site: <http://www.adobe.com/products/acrobat/acrrsystemreqs.html#70win>. If you do not wish to use the PDF annotations function, you may list the corrections (including replies to the Query Form) and return to Elsevier in an e-mail. Please list your corrections quoting line number. If, for any reason, this is not possible, then mark the corrections and any other comments (including replies to the Query Form) on a printout of your proof and return by fax, or scan the pages and e-mail, or by post. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Therefore, it is important to ensure that all of your corrections are sent back to us in one communication: please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility. Note that Elsevier may proceed with the publication of your article if no response is received.

Online proof correction

Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential introduction of errors. If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors, including alternative methods to the online version and PDF. We will do everything possible to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. Significant changes to the article as accepted for publication will only be considered at this stage with permission from the Editor. It is important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Please check carefully before replying, as inclusion of any subsequent corrections cannot be guaranteed. Proofreading is solely your responsibility.

Offprints

The corresponding author, at no cost, will be provided with a personalized link providing 50 days free access to the final published version of the article on ScienceDirect. This link can also be used for sharing via email and social networks. For an extra charge, paper offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via Elsevier's WebShop (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/offprints>). Authors requiring printed copies of multiple articles may use Elsevier WebShop's 'Create Your Own Book' service to collate multiple articles within a single cover (<http://webshop.elsevier.com/myarticleservices/booklets>). Author's Discount Contributors to Elsevier journals are entitled to a 30% discount on most Elsevier books, if ordered directly from Elsevier.

AUTHOR INQUIRIES You can track your submitted article at <https://www.elsevier.com/track-submission>. You can track your accepted article at <https://www.elsevier.com/trackarticle>. You are also

welcome to contact Customer Support via <http://support.elsevier.com>. © Copyright 2014 Elsevier | <http://www.elsevier.com>