



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ETNOBIOLOGIA E
CONSERVAÇÃO DA NATUREZA**

PAULO WANDERLEY DE MELO

**PERCEPÇÃO DE RISCO E ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS EM UMA
POPULAÇÃO DE PESCADORES ARTESANAIS: ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA**

Recife-PE

2021

PAULO WANDERLEY DE MELO

**PERCEPÇÃO DE RISCO E ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS EM UMA
POPULAÇÃO DE PESCADORES ARTESANAIS: ASPECTOS
SOCIOECONÔMICOS E PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como requisito necessário para a obtenção do título de Mestre.

Orientador:

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

Coorientadora:

Profa. Titular Dra. Maria Elisabeth de Araújo
Depto de Oceanografia-CTG/UFPE

Recife-PE

2021

Aos pescadores de Rio Formoso e à ciência brasileira

Dedico

*“Bom dia, seu turista, que tá me vendo pescar.
Nos seu carro, aí na pista, às vezes não para pra olhar.
Tô aqui, com os pés atolados na lama do manguezal,
Pesco há mais de 50 anos, nunca vi nada igual.
O peixe tá fraco, tá meio arredio.
Fico me perguntando por que que ele não sobe mais o rio.*

*Ah, você é muito novo. Não conhece os rios Pernambucanos.
Esses animal que você só vê nas praia, subiam o rio há muitos anos.
Nas antigas, tinha tartaruga, tinha boto e tubarão.
Hoje em dia, tu pode tentar, mas não vai encontrar um não.
Porque o peixe tá fraco, tá meio arredio.
Fico me perguntando por que que ele não sobe mais o rio.”*

Trecho do discurso feito pelo autor na semifinal do FameLab Brasil 2020

AGRADECIMENTOS

Aos pescadores e pescadoras de Rio Formoso, por me permitirem conhecer e fazer parte da sua realidade durante todos esses anos. Apesar de todos os desafios, são um exemplo para mim de força, resistência e de amor pela natureza. A eles, minha gratidão especial.

Ao meu orientador, pelo grande acolhimento desde a apresentação e construção do nosso projeto. Por todos os conselhos e oportunidades de crescer como pesquisador e profissional. Com ele refleti sobre minha essência como biólogo e etnoecólogo e a importância do contato e do conhecimento profundo com os pescadores.

À minha coorientadora, por todo o acompanhamento desde minha graduação, até aqui. A ela devo a minha construção como pesquisador. Desde o estilo da redação científica, até meus valores que quero ter como profissional. Ela, que foi minha mãe-científica, me inseriu em Rio Formoso e me orientou até o ponto no qual pude caminhar e traçar minha trajetória com minhas próprias pernas. O seu exemplo está guardado em mim e será minha referência para meu futuro profissional.

Ao grande Arleu, por ter entrado “no segundo tempo” e ter me ajudado a crescer em tantos aspectos práticos e habilidades dentro da minha pesquisa; contribuindo na construção de um trabalho tão bonito e que me orgulho tanto. Toda gratidão e que continuemos trabalhando juntos em projetos que virão.

À minha família, pelo o total apoio, desde o período da seleção do mestrado, à execução de cada etapa da pesquisa. Seu incentivo, amor, cumplicidade, foram um dos motivos que me fizeram conseguir passar por cada fase. Que Deus dê o cêntuplo daquilo que me foi dado através de cada fala ou gesto.

A todos meus grandes amigos, GEN e membros do Movimento dos Foculares que acompanharam de perto e que, cada um ao seu modo, se fizeram presentes. Me deram forças, me fazendo muitas vezes refletir minhas motivações e meu papel como cientista. Pelo carinho e amor que recebi, serei eternamente grato.

A todos os colegas do IMAT, por cada conversa, por termos lutado juntos pela construção de um grupo, apesar de tantos pesares. Esse foi um ambiente que me deu tantas experiências e me proporcionou entrar na área de pesquisa na qual me encontro hoje. Bem como de ter encontrado verdadeiros companheiros dispostos a tudo.

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Etnobiologia e Conservação da Natureza, pelo total apoio durante cada etapa de idealização do projeto, bem como através da premiação destinada para a tradução do manuscrito da dissertação.

À PROAP, que, através do PPGEthno, financiou parte dos meus gastos de campo durante a pesquisa. Agradeço, ainda, à FACEPE pela valorização da minha pesquisa através do fornecimento de bolsa durante os dois anos de estudo. À The Rufford Foundation, por ter selecionado nosso projeto de pesquisa e extensão e apoiado financeiramente a sua execução. À PROEXC-UFPE, pois através do seu apoio, pude ter os primeiros contatos com os pescadores de Rio Formoso em 2017.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUÇÃO GERAL.....	10
CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	14
Referências.....	20
ÁREA DE ESTUDO:	24
CAPÍTULO 2- ÁREA DE ESTUDO:	25
aspectos biofísicos e socioculturais	25
O “retorno” à população local: relato do pesquisador	31
Referências.....	33
CAPÍTULO 3 – ARTIGO a ser submetido para a revista <i>Ambio – a journal of environment and society</i>	36
ABSTRACT.....	36
INTRODUÇÃO.....	37
MATERIAL E MÉTODOS	39
Área de estudo.....	39
Amostragem.....	40
Análise de dados	41
RESULTADOS.....	44
Percepção de risco ambiental.....	44
Estratégias adaptativas de manejo	46
DISCUSSÃO	48
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	52
REFERÊNCIAS.....	52
Electronic Supplementary Material	57
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69

	7
Principais conclusões.....	69
Contribuições teóricas e/ou metodológicas da dissertação/tese.....	70
Principais limitações do estudo.....	71
Propostas de investigações futuras.....	71
Orçamento.....	71
Referências.....	72

RESUMO

O aumento da densidade populacional nas zonas costeiras, vem agravando a vulnerabilidade dos ecossistemas e das comunidades pesqueiras nos quais se inserem. Faz-se necessária, assim, a integração do conhecimento científico com o conhecimento ecológico dessas populações tradicionais, de modo a entender como elaborar estratégias de conservação biocultural mais eficazes e com a participação dos povos tradicionais. Uma abordagem possível encontra-se no estudo sobre o modo pelo qual as pessoas veem e interagem com distúrbios à saúde do meio ambiente; processo denominado percepção de risco; intimamente ligada com o conceito de adaptação dos sistemas socioecológicos. Diante das mudanças, as populações podem, ou não, prevenir ou reagir através de estratégias adaptativas de manejo dos riscos. Alguns fatores socioeconômicos podem influenciar o modo como os indivíduos percebem os riscos e elaboram estratégias adaptativas a serem realizadas com a participação ativa da população local. Assim, a nossa pesquisa buscou compreender: i). Qual a relação entre fatores socioeconômicos e a percepção de risco e ii). Se existe a presença de estratégias adaptativas de manejo dos riscos que sejam realizadas de modo participativo em uma população de pescadores artesanais. Trataremos aqui de riscos à qualidade ambiental do estuário de Rio Formoso, estado de Pernambuco (nordeste do Brasil), com uma população composta por pescadores e pescadoras artesanais. Foram realizadas entrevistas individuais com 102 pescadores, sendo 54 homens e 48 mulheres, que listaram livremente os riscos à conservação da biodiversidade e dos ecossistemas estuarinos, detalhando informações descritivas para cada um deles. Nossa análise encontra-se dividida em três partes: i) Índice de Saliência Cognitiva (ISC); ii) Teste da hipótese do número de riscos percebidos; ii) Rede de percepção entre riscos e estratégias. Foram levantados 22 riscos, categorizados em cinco conjuntos maiores: i) Pesca; ii) Fluxo de embarcações; iii) Poluição continental; iv) Desenvolvimento urbano; e v) Outros. De um modo geral, a percepção dos riscos ambientais pelos pescadores parece estar relacionada principalmente à poluição continental e à atividade pesqueira, enquanto o aumento da escolaridade (fator mais relevante) e a presença de renda complementar afetam positivamente a quantidade de riscos percebidos. Outro fator que merece destaque é a influência do gênero nessa percepção: os homens identificaram mais riscos que as mulheres. Verificamos ainda que existem alguns riscos com alta proporção de “nenhuma solução possível”, embora a população identifique possibilidades na mitigação desses problemas ambientais. Ressaltamos a importância da compreensão dos fatores socioeconômicos contexto-específicos e a identificação de estratégias participativas para a promoção da conservação biocultural em sistemas socioecológicos de populações pesqueiras artesanais em zonas tropicais. Sugerimos o aprofundamento de pesquisas futuras em questões sobre como o gênero e a associação à Colônia afetam qualitativamente a percepção de risco e quais são os gatilhos motivacionais nos pescadores para a elaboração de estratégias adaptativas. Reforçamos, ainda, a importância do envolvimento do cientista na realidade da população com a qual se realiza seu estudo etnoecológico.

Palavras-chave: pescadores artesanais, conservação biocultural, adaptação dos sistemas socioecológicos

ABSTRACT

The increase in population density in coastal areas has been aggravated the vulnerability of ecosystems and fishing communities. Thus, it is necessary to integrate scientific knowledge with the ecological knowledge of these populations, to understand how to develop more effective biocultural conservation strategies with the participation of traditional peoples. A possible approach is found in the study of how people see and interact with disturbances to the health of the environment; process called risk perception. This is closely linked to the concept of socio-ecological systems adaptation. In the face of changes, populations may or may not prevent or react through adaptive risk management strategies. Some socioeconomic factors can influence how individuals perceive risks and devise adaptive strategies to be carried out with the active participation of the local population. Thus, seeking to contribute to solutions for the global scenario, our research sought to understand: i). What is the relationship between socioeconomic factors and the perception of risk and ii). If there are adaptive risk management strategies that are carried out in a participatory manner in a population of artisanal fishers. We will deal here with risks to the environmental quality of an estuary in the state of Pernambuco (northeast of Brazil), and the population studied was composed of artisanal fishers. Individual interviews were carried out with 102 fishers, 54 men and 48 women. Respondents freely listed the risks to the conservation of estuarine ecosystems, detailing descriptive information for each of them. Our analysis is divided into three parts: i) Cognitive Saliency Index (ISC); ii) Test the hypothesis of the number of perceived risks; iii) Perception network between risks and strategies. 22 risks were raised, categorized into five major groups: i) Fishing; ii) Flow of boats; iii) Continental pollution; iv) Urban development; and v) Others. In general, the perception of environmental risks by fishers seems to be related mainly to continental pollution and fishing activity, while the increase in schooling (the most relevant factor) and the presence of complementary income positively affect the amount of perceived risks. Another factor worth mentioning is the influence of gender on this perception: men identified more risks than women. We also verified that there are some risks with a high proportion of “no possible solution”, although the population identifies possibilities to mitigate these environmental problems. We emphasize the importance of understanding context-specific socioeconomic factors and identifying participatory strategies to promote biocultural conservation in socio-ecological systems of artisanal fishing populations in tropical areas. We suggest the deepening of future research on questions about how gender and the Fishing Association qualitatively affect risk perception and what are the motivational triggers in fishers for the development of adaptive strategies. We also reinforce the importance of the scientist's involvement in the reality of the population with which his/her ethnoecological study is carried out.

Keywords: artisanal fishers, biocultural conservation, adaptation of socio-ecological systems

INTRODUÇÃO GERAL¹

O ano é 2020. Estamos em plena pandemia da COVID-19. Um final de semana antes de todos se isolarem, porém, você talvez estivesse descansando após uma semana de trabalho, ou talvez estudando ou trabalhando naquilo que ficou acumulado... A verdade é que, a partir daquele dia 16 de março de 2020, você provavelmente viveu algo que nunca pensaria que viveria. Como você se sentiu naquele momento? Quais dificuldades em diversos aspectos da sua vida foram surgindo? Como você lidou com elas?

Perceber uma dificuldade, problema, ameaça... Saber o que fazer diante dela, como resolvê-la...

Assim como o SARS-CoV-2 da COVID-19, quantos outros “vírus” podem estar causando diversas “epidemias” nos ecossistemas naturais pelo mundo? O “vírus” do desmatamento, da poluição, da extinção de espécies... Todos esses problemas afetam a nós, direta ou indiretamente. Existem populações, porém, que estão ainda mais vulneráveis a eles: povos que tradicionalmente vivem da coleta e uso dos recursos naturais. Nesta minha dissertação, falaremos especificamente daquelas populações de pescadores e pescadoras artesanais nas regiões tropicais. Na costa brasileira, temos diversas dessas comunidades, cuja cultura e práticas de pesca foram bastante influenciadas pelos indígenas, escravos africanos e portugueses. Em geral, esses povos vêm sofrendo, ano após ano, com o aumento de pessoas vivendo nas cidades costeiras causando, cada vez mais, a degradação da natureza que é a fonte de trabalho e subsistência desses pescadores.

Bem, assim como você pode ter notado, a COVID-19 afetou algumas pessoas de um modo completamente diferente de outras; dependendo das suas condições socioeconômicas. Imagine pessoas da periferia, sem fornecimento de água e saneamento básico, comparadas àquelas de bairros nobres, com todas as condições “favoráveis” para lidar melhor com as dificuldades. Desse mesmo modo, a ciência mostra que as populações tradicionais percebem os problemas ambientais de forma diferente, dependendo de fatores como: sua escolaridade, renda, gênero, envolvimento com associações comunitárias... A esses “problemas”, damos o nome de “riscos”. Ou seja, riscos ambientais são situações que alguém pode perceber e que têm potencial para causar problemas na qualidade do meio ambiente ao seu redor. A partir disso, decidimos realizar uma pesquisa, que gerou esta dissertação de mestrado, e contou com a participação da população de pescadores artesanais da cidade de Rio Formoso (PE), no Nordeste no Brasil.

¹ Essa sessão foi inspirada por um texto do Prof. Marcos Mello (<https://marcoarmello.wordpress.com/2016/12/09/introducao/>), sendo escrita no formato de texto de comunicação científica para um público leigo. Tal formato foi permitido pelo PPGEthno, com a obrigatoriedade de conter os Objetivos, Estratégias de Pesquisa e Estrutura da pesquisa de dissertação. Optei por trazer a analogia da pandemia da COVID para fisgar o leitor e facilitar a compreensão dos conceitos de “riscos” e “estratégias adaptativas” utilizados na pesquisa.

Nos perguntamos, então: quais fatores socioeconômicos poderiam estar influenciando a percepção dos pescadores (que possuem estreita ligação com os ecossistemas naturais dos rios e mares) com relação aos problemas ambientais locais? Esse foi o primeiro objetivo da pesquisa.

Voltando para a nossa analogia com a COVID-19, você lembrou de algumas das dificuldades que surgiram na sua vida devido aos efeitos da pandemia? Naquele momento, como você lidou com elas? Talvez você tenha notado que algumas exigiam mais uma resposta sua para serem resolvidas, enquanto outras dependiam mais do governo, da empresa, universidade... Pois bem, os estudos feitos com populações tradicionais demonstram que essa busca por soluções para resolver os riscos ambientais muitas vezes são delegadas para outras pessoas. Contudo, algumas vezes elas podem depender dos próprios indivíduos, dos próprios pescadores, para serem executadas. Essa “busca por solução” nós chamamos de: estratégias adaptativas. Esse termo se refere ao modo como as pessoas buscam se adaptar aos riscos ambientais que percebem. Quais são as soluções para os problemas em Rio Formoso? Essas soluções dependem principalmente do governo, ou os próprios pescadores sentem que podem participar delas? Foi a partir dessa reflexão que surgiu o segundo questionamento e objetivo da nossa pesquisa: será que os próprios pescadores percebem estratégias que podem ser feitas de modo participativo? Ou seja, a população local, junto com o governo, universidade, entidades civis, poderia se articular para resolver esses tais riscos ambientais?

Com esses dois objetivos, nós desenhamos nosso estudo. Decidimos que ele seria feito através de entrevistas com os pescadores e que elas seriam mais ou menos estruturadas. Ou seja, em alguns pontos nós colocamos perguntas com respostas mais fechadas (como na caracterização socioeconômica dos participantes) e em outros deixamos que os próprios pescadores, com seus termos e modo de falar, pudessem elencar quais são os riscos e estratégias. Para nosso primeiro objetivo, fizemos análises estatísticas que relacionaram as características socioeconômicas de pescadores, com o número de riscos que eles perceberam. Desse modo pudemos investigar, em um panorama geral, quais fatores podem estar influenciando mais a percepção dessa população. Buscando responder o segundo questionamento, relacionamos os riscos mencionados com as suas estratégias adaptativas, para estatisticamente identificar padrões. Com isso, pudemos analisar quais estratégias estão mais ligadas com quais riscos, e como estão distribuídas aquelas “soluções participativas” com as quais os pescadores se sentem parte da resolução do problema.

Durante a pandemia da COVID-19, percebemos ser necessário que todo mundo fizesse sua parte para resolver esse grande problema. Cada um deveria tomar medidas preventivas e o Governo fazer sua parte orientando e auxiliando à população, incentivando à ciência e fornecendo vacinas a todos, dentre outras providências. No contexto desta dissertação, existem diversos outros pesquisadores que vêm mostrando a importância da conservação do meio ambiente, levando em consideração o respeito e parceria com os povos tradicionais. Devido ao conhecimento e às práticas seculares adquiridas pelos pescadores, é essencial que eles

façam parte da elaboração de medidas que visem salvar espécies da extinção, como também de preservar sua rica cultura e seu direito de utilizar o território tradicional.

Foi por isso que passamos várias semanas morando, conhecendo e conversando com esses pescadores e pescadoras. Com esse trabalho, pretendemos acrescentar um estudo científico onde discutiremos a importância da compreensão dos fatores socioeconômicos e de abordagens de elaboração de estratégias adaptativas para os riscos ambientais em zonas tropicais no mundo. Portanto, caro leitor, gostaríamos de lhe introduzir como a dissertação está organizada.

No primeiro capítulo, você encontrará a “Fundamentação Teórica”. Nela trouxemos vários pesquisadores que fizeram trabalhos e discutiram sobre a importância de abordagens de conservação ambiental que tenha o fator cultural como parte da estratégia. Expusemos também definições do que chamamos de percepção, percepção de riscos, estratégias adaptativas; bem como exemplos de estudos que utilizaram essas metodologias. Elencamos e descrevemos, ainda, conceitos importantes para a pesquisa, como o de sistemas socioecológicos e a inserção da etnobiologia, área da pesquisa e do meu Programa de Pós-Graduação, nesse contexto. Por fim, colocamos algumas citações a autores que pudessem colocar o leitor no contexto sociocultural das populações de pescadores artesanais.

No segundo capítulo, você poderá ter uma visão mais aprofundada sobre a área do estudo e, principalmente, sobre a população de pescadores artesanais de Rio Formoso. Nesse capítulo, pudemos falar com mais detalhes sobre a cultura e atividade pesqueira local, com base em outros estudos passados, como também a partir da minha vivência. No final do capítulo, criei um subtópico para falar da minha experiência como pesquisador e a importância do “retorno” da pesquisa etnoecológica/biológica.

O capítulo 3 é composto pelo artigo da dissertação, que será submetido à revista *Ambio – a journal of Environment and Society*. Decidimos condensar nossos questionamentos da pesquisa em um único artigo, que será submetido em inglês e contém bastante material suplementar, que você poderá observar citado no texto precedido pela letra “S” (p.ex.: Fig S1, Tabela S1), disponível como anexo logo após o manuscrito. Buscamos responder e discutir os questionamentos expostos durante esta Introdução Geral. Enfocamos nossa discussão sobre as variáveis socioeconômicas que mais afetaram a percepção dos riscos ambientais e sobre a importância das estratégias adaptativas participativas percebidas pela população. Todas as figuras e tabelas se encontram já traduzidas para o inglês, porém o texto ainda está em processo de tradução.

No quarto e último capítulo, pudemos fazer as considerações finais do nosso trabalho, indicando a relevância dos nossos achados para a ciência. Também expusemos algumas limitações do estudo e possíveis abordagens e questionamentos que possam ser realizados por pesquisas futuras. Ao final, consta o orçamento utilizado durante os trabalhos de campo.

Capítulo 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO 1 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Vários governos e corporações veem as áreas oceânicas como oportunidades lucrativas de investimento, como a pesca industrial, o turismo e a prospecção de óleo e gás (BENNETT et al., 2019). Toda a costa brasileira tem sido amplamente comprometida, agravando a vulnerabilidade dos seus ecossistemas e das populações que tiram seu sustento econômico deles (SILVA; PENNINO; LOPES, 2019). A má aplicação de políticas públicas e o distanciamento dos interesses do setor privado quanto às populações locais (BENNETT et al., 2019), faz com que os estados da região costeira do país venham sendo afetados por problemas sociais e ecológicos comuns (p.ex.: degradação dos ecossistemas e declínio de espécies pesqueiras de importância econômica) (SILVA; PENNINO; LOPES, 2019).

Devido a problemáticas como essas e às complexas relações entre os ecossistemas e as populações humanas, tem sido proposto o termo “sistemas socioecológicos” para se referir a um sistema que abrange tanto o aspecto biofísico, quanto o cultural; tornando a tentativa de delimitação desses sistemas algo artificial e arbitrário (BERKES; FOLKE, 1998, apud FERREIRA JÚNIOR et al., 2015). O primeiro, consiste nos organismos vivos e suas relações entre si e com o ambiente, enquanto o segundo compreende os seres humanos e suas relações (incluindo o conjunto de conhecimentos, práticas e crenças) (FERREIRA JÚNIOR et al., 2018). Em essência, a abordagem dos sistemas socioecológicos enfatiza que as pessoas, comunidades, economias, sociedades, culturas são partes integradas da biosfera e a moldam, de escalas locais a globais (FOLKE, et al., 2016).

Considerar o que populações locais - que subsistem diretamente da coleta de recursos naturais - conhecem sobre o ambiente, sua percepção sobre os riscos à sustentabilidade da atividade que exercem, bem como as suas necessidades, pode aproximar os interesses acadêmicos, políticos e sociais (ALBUQUERQUE et al., 2019). Uma abordagem inovadora, que construa pontes sobre o conhecimento desses povos com a governança, pode trazer à tona soluções que abranjam tanto a justiça social, quanto a conservação ambiental frente aos riscos das mudanças globais (LUDWIG; MACNAGHTEN, 2019). A etnoconservação (DIEGUES, 2014b) e a conservação biocultural (GAVIN *et al.*, 2018) são propostas recentes na literatura quanto a essas necessidades da participação comunitária (BALDAUF, 2020) na elaboração de propostas efetivas de conservação ambiental e manutenção dos seus direitos humanos. A abordagem biocultural reconhece a importância do aspecto cultural para a conservação, considerando: pontos de vistas plurais (valores intrínsecos e utilitários); intervenções levando em conta o contexto socioecológico; redes institucionais; e a busca de parcerias e aprendizagem social entre múltiplos atores (GAVIN et al., 2018). Com esse pressuposto, abordagens bioculturais de sucesso precisam ser efetivas na elaboração de parcerias, na busca pela justiça ambiental e na consideração do contexto sociopolítico local (GAVIN et al., 2015, 2018).

Nosso trabalho visou ir ao encontro dessas novas discussões, através do estudo de como uma população pesqueira tropical percebe os riscos à conservação dos ecossistemas costeiros locais. Um risco é compreendido como uma circunstância potencialmente desfavorável exposta a um indivíduo e/ou ao meio ambiente (SMITH; BARRETT; BOX, 2000). Trata-se de algo indesejável, uma preocupação, como também perigos e ameaças que podem ser percebidos cognitivamente por uma população (SJÖBERG, 2000; SMITH; BARRETT; BOX, 2000). Sendo assim, os riscos ambientais constituem-se potenciais problemas/impactos à conservação da natureza, podendo ser de origem natural, ou antrópica. Como observado em alguns estudos, esses riscos podem ser potenciais indicadores de mudanças ambientais que influenciam no status de conservação da biodiversidade, como o aumento da cobertura vegetal, diminuição da germinação e diminuição da precipitação (SOBRAL et al., 2017) e mudanças de coloração, odor e gosto de reservatórios aquáticos (AZEVEDO et al., 2018).

A percepção de risco é um aspecto da cognição humana que tem inspirado algumas pesquisas em diversas disciplinas, principalmente nos subcampos da percepção ambiental e de estudo sobre perigos à saúde humana (BAIRD; LESLIE; MCCABE, 2009). Grande parte da fundação de teorias e pesquisas nessa área foram feitas por psicólogos (RUNDMO; NORDFJÆRN, 2017), porém outras áreas têm começado a apreciar a importância da percepção humana no entendimento dos sistemas socioecológicos e da conservação (BAIRD; LESLIE; MCCABE, 2009). Na tabela 1, segue algumas definições sobre percepção de risco de diversas áreas.

Tabela 1. Definição de Percepção de Risco por grupos de pesquisa de áreas do conhecimento diversas.

Definição de Percepção de Risco	Disciplina	Referência
“São os julgamentos que as pessoas fazem quando elas são pedidas para caracterizar e avaliar atividades perigosas”	Psicologia	Slovic (1987)
“São as crenças, atitudes, julgamentos e sentimentos das pessoas, bem como os valores e disposições sociais ou culturais mais amplas que elas adotam, em relação aos perigos e seus benefícios”	Psicologia ambiental	Pidgeon et al. (1992)
“Percepção reflete a crença de um indivíduo na qual ele ou ela pode experimentar um perigo particular e quão severo seu efeito pode ser”	Economia	Smith; Barrett; Box (2001)
“Avaliação subjetiva da probabilidade de um tipo específico de acidente acontecer e como estamos preocupados com as consequências”	Psicologia	Sjöberg; Moen; Rundmo (2004)
“O conceito de percepção de risco refere-se à construção de risco por um leigo, em oposição a um especialista.”	Engenharia	Rambonilaza; Joalland; Brahic (2016)

Fonte: O Autor (2021)

Frente às diversas conceituações contexto-específicas, a percepção de risco ambiental será aqui definida como: *um conjunto de julgamentos, crenças e preocupações que as pessoas têm, frente a circunstâncias potencialmente desfavoráveis à conservação do meio ambiente, que perpassam por filtros bioculturais*. De um modo geral, a análise dessa percepção pode ser feita por dois pontos de vista: teórico e prático. No primeiro, pode-se buscar entender os fatores socioeconômicos e culturais que podem gerar variações inter e intrapopulacionais no modo como as pessoas percebem os riscos, enquanto no ponto de vista prático, pode-se investigar como tais populações respondem a eles (SILVA et al., 2016).

Teoricamente sabe-se que diversos fatores socioeconômicos e culturais afetam a percepção de risco. Em vilarejos do semiárido da Tanzânia, por exemplo, o gênero influenciou consideravelmente na percepção de risco: as mulheres perceberam problemas ligados ao acesso à água, doenças e fome como sendo os mais severos, enquanto os homens mencionaram o clima, distúrbios à terra e doenças do gado (QUINN et al., 2003). Outro fator, que costuma afetar também a percepção, é a renda do indivíduo. Em populações de pastores africanos, pessoas que habitam vilarejos mais pobres e que dependem da agricultura, citaram a seca como o risco impactante à sua qualidade de vida, diferentemente de outros grupos oriundos de zonas mais ricas (BARRETT; SMITH; BOX, 2001). A idade também comumente afeta os resultados da percepção de risco, como é o caso de populações de coletores de frutas da região do Araripe, estado do Ceará (SOBRAL et al., 2017). Neste estudo, os autores (2017) identificaram que a maior incidência de riscos ligados a características da estrutura populacional de espécies de plantas, foi apresentada por coletores mais jovens, possivelmente pelo fato deles visitarem mais frequentemente a floresta e cobrirem maiores distâncias. A proximidade em que vive a população entrevistada, em relação ao objeto da pesquisa, no caso às áreas de proteção ambiental, pode interferir nas respostas dos grupos estudados. Baird; Leslie; MacCabe (2009) identificaram que, as populações de vilarejos, que vivem próximo a um parque nacional, reconhecem que os riscos mais incidentes e severos estão ligados à presença do parque, como os ataques de animais silvestres às pessoas e à agropecuária e conflitos relacionados à perda de terra por conta da conservação. Por sua vez, as populações que moram mais distantes ao parque, destacaram o acesso à água, serviços hospitalares e doenças humanas apresentaram maior incidência e severidade.

Muitas pesquisas, porém, focaram no estudo da heterogeneidade da percepção, sem examinar as suas consequências (BAIRD; LESLIE; MCCABE, 2009) e, conseqüentemente, contribuindo para um fechamento prematuro da análise (SJÖBERG, 2000). Sabe-se, contudo, que o modo como os seres humanos percebem os riscos pode determinar as suas estratégias sobre o meio ambiente e a sua qualidade de vida (SILVA et al., 2016). Portanto, o risco pode ser compreendido como uma composição de vários fatores relacionados às características biofísicas do distúrbio, a condições socioeconômicas e ao conhecimento cognitivo e cultural

dos indivíduos para lidar com ele. Desse modo, entende-se que o risco, propriamente dito, compreende quatro componentes principais: exposição, percepção, mitigação e manejo (BARRETT; SMITH; BOX, 2001).

A relação de grupos humanos com tais riscos são características dos sistemas socioecológicos. Com essa abordagem, vários autores na etnobiologia e em outras disciplinas vêm aplicando conceitos ecológicos nos seus estudos, dentre eles, o conceito de “adaptação”. Este é definido como um processo/ação no qual um sistema busca lidar, manejar e ajustar-se aos riscos e perigos percebidos (SMIT; WANDEL, 2006). Em estudos sobre efeitos de mudanças climáticas, a adaptação pode ser dividida em preventiva/antecipatória – ações tomadas antes do distúrbio – e reativas – respostas após os efeitos climáticos (FANKHAUSER; SMITH; TOL, 1999). Em uma população rural do México, estratégias adaptativas estão sendo elaboradas contra os efeitos dessas mudanças nos últimos anos, tendo sido verificado o maior uso de fertilizantes e o investimento em irrigação (através de programas do governo) (CAMPOS; VELÁZQUEZ; MCCALL, 2014). Pode-se afirmar que as estratégias adaptativas de manejo de riscos (*coping strategies*) envolvem basicamente a percepção do risco, as ações para a sua redução e fatores externos (como direitos perante o governo e acesso a recursos financeiros) (SUDMEIER-RIEUX et al., 2012).

Diversos estudos têm sido feitos analisando as respostas adaptativas de populações frente a riscos, mas se limitam a ranqueá-las, sem aprofundar no processo no qual elas são tomadas e uma possível relação delas com questões sociopolíticas (SMIT; WANDEL, 2006). Sabe-se que as estratégias adaptativas são fortemente influenciadas por fatores socioeconômicos. Um exemplo que ilustra esses fatores, ocorreu em uma zona rural da Etiópia, onde foi verificado que a idade, educação e serviços de extensão são fatores determinantes no modo como as pessoas lidam com as mudanças climáticas (ADDISU et al., 2016). Segundo os autores (2016), o aumento do nível educacional e a exposição de um indivíduo a serviços de extensão - que buscassem engajá-los às questões das mudanças climáticas - aumentaram também suas respostas adaptativas. Com isso, alguns estudos apontam para uma relação direta entre percepção de risco e as estratégias adaptativas de manejo, ou seja, quanto mais conhecido o risco por numa população, mais mitigado ou melhor solucionado ele seria (BREWER et al., 2004; RUNDMO; NORDFJÆRN, 2017). Outros trabalhos, porém, demonstram que, mesmo quando os riscos são identificados como incidentes e severos, a população não apresenta nenhuma estratégia adaptativa (BAIRD; LESLIE; MCCABE, 2009; OLIVEIRA et al., 2017). Baird e colaboradores (2009) descreveram que populações rurais próximas a parques percebem que nada pode ser feito quanto às restrições de uso de terra que serão impostas, enquanto Oliveira e colaboradores (2017) identificaram a existência de uma relação entre a tomada, ou não, de decisão de enfrentamento de um risco pela população estudada com o aspecto espiritual dos indivíduos. Em outra pesquisa, conduzida por Sullivan-Wiley; Gianotti (2017) na Uganda, os autores mostraram que altas percepções de risco refletiam em maior número de estratégias adaptativas. A isso, atribuíram o envolvimento instituições de desenvolvimento que realizaram treinamentos

com os agricultores (extensão). Percebe-se que o estudo da percepção de risco deve ser cauteloso nas suas conclusões e que se deve investigar mais a fundo a relação entre o “pensar e o agir” dos indivíduos.

A etnobiologia, como uma disciplina que busca principalmente entender as relações entre as pessoas e a natureza (ALBUQUERQUE; ALVES, 2016; HUNN, 2007), tem muito a contribuir nesse cenário. Alguns trabalhos mais recentes vêm abrangendo modelos de análise da percepção de risco, utilizados em outras áreas, como o método do mapeamento de risco participativo (MRP), descrito por Smith; Barrett; Box (2000) e modificado por Baird; Leslie; McCabe (2009). Segundo os autores (2009), o MRP consegue demonstrar quem está experienciando o risco, qual a preocupação, onde e como é seu efeito. Através deste modelo de análise, um estudo etnobiológico pode caracterizar indicadores ambientais para avaliar o estado de conservação de espécies de plantas utilizadas como recurso natural (SOBRAL et al., 2017). Em outra pesquisa, Azevêdo e colaboradores (2018) avaliaram a qualidade da água em reservatórios do semiárido do nordeste brasileiro, utilizando-se do MRP aliado a índices de diversidade biológica. Segundo este estudo, quando o índice de incidência de risco é alto, o de biodiversidade correspondente é baixo. Percebe-se, portanto, que a percepção de risco é um dos fatores que determinam o modo como as populações lidam com os distúrbios (SUDMEIER-RIEUX et al., 2012). Mesmo sendo uma análise complexa, esses estudos são importantes para se entender as demandas políticas e possíveis medidas mitigatórias dos riscos de maior necessidade da população (SJOBERG, 1999). O mapeamento de risco, portanto, pode prover melhorias do desenho de pesquisas que possam fomentar políticas públicas mais eficientes (QUINN et al., 2003).

Focar na comunidade como caso de estudo, promove a identificação de múltiplos riscos e vulnerabilidade da população, tendo potencialidade na proposição de soluções factíveis visando a sustentabilidade das relações homem-ambiente (SILVA; PENNINO; LOPES, 2019). Porém, existem exemplos limitados publicados que demonstraram a ligação dos seus resultados, com a construção de capacidade adaptativa da população (WHITNEY et al., 2017). Em acréscimo, faz-se necessária uma “repolitização” dos oceanos, com a integração dos cientistas, gestores e comunidade civil em busca de soluções que integrem questões ambientais e de justiça social e não impactem as populações mais vulneráveis (BENNETT, 2019; VUCETICH et al., 2018). Essa discussão deve ser trazida à tona cada vez mais para dentro da academia, de modo a aprofundar o estudo dos conflitos socioambientais e entender qual o papel do cientista nesse processo (VUCETICH et al., 2018). Pois os impactos sociais na dignidade humana e a boa governança de áreas de interesse para conservação, devem se unir a aspectos de efetividade do manejo ecológico na implementação e andamento de iniciativas conservacionistas (BENNETT et al., 2019; NARCHI et al., 2018).

O presente trabalho foi realizado com uma população de pescadores artesanais de Rio Formoso (ARAÚJO et al., 2014; MELO, 2018), no litoral sul do estado de Pernambuco, nordeste do Brasil. Em populações como esta, existe uma lacuna de estudos transacionais que analisem como pescadores e sua governança diferem geograficamente, como um resultado de características socioculturais regionais

(BATISTA et al., 2014). A pesca, no Brasil, sofreu diversas influências, desde costumes indígenas, técnicas portuguesas e de africanos escravizados (MOURÃO, 2016) e essa mistura de povos e culturas, originou diversas denominações de comunidades como ribeirinhos amazônicos, jangadeiros e caiçaras (MOURÃO, 2016; RAMIRES; MOLINA; HANAZAKI, 2007).

Essas populações herdaram, assim, símbolos, mitologias arte e festividades religiosas (ARAÚJO; ALVES; SIMÕES, 2014; MOURÃO, 2016). Os pescadores artesanais possuem também um sentimento de pertença pelo mar/estuário, criando mapas cognitivos devido à experiência acumulada na atividade (DIEGUES, 1983, 1988; RAMALHO, 2004). Segundo Ramalho, devido aos impactos sofridos pelo avanço da indústria na região costeira, os pescadores conseguem se utilizar desses mapas e da experiência para encontrar locais e cardumes não atingidos pela degradação ambiental.

As relações de populações humanas tradicionais, como aquelas formadas entre os pescadores artesanais e o meio ambiente, demonstram que elas não vivem somente “na” natureza, mas “da” natureza (MARQUES, 2001a), resultando em sistemas socioecológicos. Ou seja, existe uma dependência vital entre os sistemas social e ecológico. O contato diário com o ambiente torna os pescadores especialistas em avaliar mudanças temporais no ecossistema. Conseguindo identificar um “antes” e um “depois”, baseado na sua experiência de vida (MARQUES, 2001b). Além desses aspectos culturais, em vários países como no Brasil, os pescadores de pequena escala têm uma grande importância econômica, provendo boa parcela do abastecimento interno em produtos pesqueiros, geralmente com tecnologias de baixo impacto ambiental. No Norte e Nordeste, eles contribuem com 70% ou mais do total da produção (MANESCHY, 2000).

A pesca artesanal apresenta uma diferenciação nos papéis de gênero na atividade, onde os homens realizando pesca embarcada e as mulheres, coleta manual a pé (RAMALHO, 2004). O conhecimento e importância das mulheres pescadoras nas populações pesqueiras do Brasil é essencial para a sua resiliência como trabalhadoras. Além das marisqueiras nordestinas, existem as “tecedeiras” de redes de pesca, as pescadoras nas praias e nos rios, as que beneficiam pescado, as que fazem farinha de pescado (na região dos lagos do Baixo Amazonas), as presidentas ou membros de diretorias de colônias ou outras associações” (MANESCHY, 2000). As atividades femininas tendem a ser multidirecionadas, enquanto as masculinas são geralmente centradas em uma ou duas atividades principais, como a pesca e lavoura (MANESCHY, 2000).

Em contraponto, a ausência de um “provedor” leva à necessidade imediata de sobrevivência por meio de outras formas de trabalho (MARQUES, 2001c), como é o caso das pescadoras e mães solteiras que passam a buscar outras fontes de renda para sustentar a família. Um outro fator que expõe a diferença de gênero decorre de longas ausências do companheiro, quando a mulher amplia sua responsabilidade familiar e, muitas vezes, passa a se destacar na luta por seus direitos: melhores condições de vida, escolas para os filhos ou, na garantia de sua resistência contra processos especulativos sobre as terras (MANESCHY, 2000).

Os pescadores do nosso estudo apresentam um diferencial frente a outras populações pesqueiras no país, onde, em sua maioria, existe um baixo número de mulheres filiadas nas Colônias de Pescadores (LEITÃO, 2013; MANESCHY, 2000). No caso de Rio Formoso, as mulheres representam quase o dobro dos associados, incluindo muitas aposentadas que continuam participando das reuniões e articulações da categoria (relato oral de Cícera, Presidente da Colônia- Z 7). Com algumas exceções, principalmente no Norte e Nordeste, Rio Formoso é um dos exemplos de Colônias que vem desenvolvendo trabalhos específicos com as mulheres (MANESCHY, 2000). Uma das ações dessas pescadoras, juntamente com a Comissão Pastoral da Pesca e a Secretaria de Saúde do Estado de Pernambuco, é a luta para conseguir tratamento médico e seus direitos por acidente de trabalho, considerando as doenças ginecológicas que as acometem ao passar horas seguidas sentadas na água durante a catação de mariscos (PENA et al., 2018).

Com isso posto, nosso estudo pretende ser uma observação empírica que possa somar ao debate na literatura quanto a importância da influência de fatores socioeconômicos e da participação comunitária sobre como populações tradicionais de pescadores de zonas costeiras tropicais percebem e buscam solucionar os distúrbios ambientais.

Referências

- ADDISU, Solomon; FISSHA, Getachew; GEDIFF, Birhanu; ASMELASH, Yemane. Perception and adaptation models of climate change by the rural people of lake Tana Sub-Basin, Ethiopia. **Environmental Systems Research**, v. 5, n. 1, p. 1–10, 2016. DOI: 10.1186/s40068-016-0059-0.
- ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino et al. How to partner with people in ecological research: Challenges and prospects. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 17, n. 4, p. 193–200, 2019. DOI: 10.1016/j.pecon.2019.11.004.
- ALBUQUERQUE, U. P.; ALVES, A. G. C. What Is Ethnobiology? In: ALBUQUERQUE, U. P.; ALVES, R. R. N. (Eds.). **Introduction to ethnobiology**. 2. ed. Switzerland: Humana Press, 2016. p. 3–8.
- ARAÚJO, M. E. et al. Rio Formoso e seus atores. In: **História de Pescadores: Meio ambiente, recursos pesqueiros e tradição em Rio Formoso - Pernambuco**. Recife, 2014. p. 14–37.
- ARAÚJO, M. E. DE; ALVES, M. D. O; SIMÕES, L. **Histórias de Pescadores: meio ambiente, recursos pesqueiros e tradição em Rio Formoso - Pernambuco**. 1. ed. Recife, 2014.
- AZEVÊDO, E. L. et al. The use of Risk Incidence and Diversity Indices to evaluate water quality of semi-arid reservoirs. **Ecological Indicators**, v. 90, n. June 2017, p. 90–100, 2018. DOI: 10.1016/j.ecolind.2018.02.052
- BAIRD, T. D.; LESLIE, P.W.; MCCABE, J. T. The effect of wildlife conservation on local perceptions of risk and behavioral response. **Human Ecology**, v. 37, n. 4, p. 463–474, 2009. DOI: 10.1007/s10745-009-9264-z.
- BALDAUF, C. Prospects for Participatory Biodiversity Conservation in the Contemporary Crisis of Democracy. In: BALDAUF, C. (org.). **Participatory Biodiversity Conservation**. Switzerland: Springer, 2020. p. 213–232. DOI: 10.1007/978-3-030-41686-7.
- BATISTA, V. S. et al. Tropical Artisanal Coastal Fisheries : Challenges and Future Directions. **Reviews in**

Fisheries Science & Aquaculture, v. 22, n. 1, p. 1–15, 2014.

BENNETT, N. J. et al. Towards a sustainable and equitable blue economy. **Nature Sustainability**, v. 2, n. 11, p. 991–993, 2019. DOI: 10.1038/s41893-019-0404-1. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1038/s41893-019-0404-1>.

BENNETT, N. J. In *Political Seas: Engaging with Political Ecology in the Ocean and Coastal Environment*. **Coastal Management**, v. 47, n. 1, p. 67–87, 2019. DOI: 10.1080/08920753.2019.1540905.

BREWER, N. T. et al. Risk Perceptions and Their Relation to Risk Behavior. **Annals of Behavioral Medicine**, v. 27, n. 2, p. 125–130, 2004. DOI: 10.1207/s15324796abm2702_7.

CAMPOS, M.; VELÁZQUEZ, A.; MCCALL, M. Adaptation strategies to climatic variability: A case study of small-scale farmers in rural Mexico. **Land Use Policy**, v. 38, p. 533–540, 2014. DOI: 10.1016/j.landusepol.2013.12.017.

DIEGUES, A. C. S. The Role of Ethnoscience in the Growth of Ethnoconservation as a New Approach to Nature Conservation in the Tropics. **Revue d'ethnoécologie**, v. 6, p. 283–292, 2014a. DOI: 10.1201/b15607-25.

FANKHAUSER, S.; SMITH, J. B.; TOL, R. S. J. Weathering climate change: some simple rules to guide adaptation decisions. **Ecological Economics**, v. 30, p. 67–78, 1999.

FOLKE, C. et al. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability Science. **Ecology and Society**. 21(3)41, 2016.

GAVIN, M. C. et al. Effective biodiversity conservation requires dynamic, pluralistic, partnership-based approaches. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 6, p. 1–11, 2018. DOI: 10.3390/su10061846.

GAVIN, M. C. et al. Defining biocultural approaches to conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 30, n. 3, p. 140–145, 2015. DOI: 10.1016/j.tree.2014.12.005.

HUNN, E. Ethnobiology in four phases. **Journal fo Ethnobiology**, v. 27, n. 1, p. 1–10, 2007.

JÚNIOR, W. S. F. Resiliência e adaptação em sistemas socioecológicos. In: ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino De (org.). **Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas**. 2. ed. Recife: NUPEEA, 2018. p. 67–90.

LEITÃO, M. R. F. A. Gênero, pesca e cidadania. **Amazôn., Rev. Antropol. (Online)**, v. 5, n. 1, p. 98–115, 2013.

LUDWIG, D.; MACNAGHTEN, P. Traditional ecological knowledge in innovation governance: a framework for responsible and just innovation. **Journal of Responsible Innovation**, p. 1–19, 2019.

MANESCHY, M. C. **Da Casa ao Mar: papéis das mulheres na construção da Pesca**. Proposta No 84/85 Março/Agosto, 2000.

MARQUES, J. G. A pesquisa/teoria e método. In: **Pescando Pescadores**. 2. ed. São Paulo: NUPAUB, 2001a. p. 47–52.

MARQUES, J. G. **Pescando pescadores**. 2. ed. São Paulo: NUPAUB, 2001b.

MARQUES, J. G. O jogo da sobrevivência: bases conectivas. In: **Pescando Pescadores**. 2. ed. São Paulo: NUPAUB/USP, 2001c. p. 83–222.

MELO, Paulo Wanderley De. **Pesca artesanal: diversidade, ameaça e destino do pescado em Rio Formoso (PE)**. 2018. UFPE, Recife, 2018.

MOURÃO, J. S. Breve histórico da etnobiologia, etnoecologia, pesca artesanal e manguezais. In: MOURÃO, J. S.; BEZERRA, D. M. M. S. Q. (org.). **Etnobiologia, etnoecologia e pesca artesanal**. 1. ed. Campina Grande: UDUEPB: A União, 2016. p. 416.

- OLIVEIRA, R. C. S. Religiousness/spirituality do not necessarily matter: Effect on risk perception and adaptive strategies in the semi-arid region of NE Brazil. **Global Ecology and Conservation**, v. 11, p. 125–133, 2017. DOI: 10.1016/j.gecco.2017.05.004.
- PENA, G. L. et al. **A saúde das pescadoras artesanais**. Ministério da Saúde, 2018.
- PIDGEON, N. F. et al. Risk Perception. In: **Risk analysis, perception and management: Report of a Royal Society study group**. London, England: Royal Society, 1992. p. 89–134.
- QUINN, C. H. et al. Local perceptions of risk to livelihood in semi-arid Tanzania. **Journal of Environmental Management**, v. 68, n. 2, p. 111–119, 2003. DOI: 10.1016/S0301-4797(03)00013-6.
- RAMALHO, C. O mundo das águas e seus laços de pertencimento. **Raízes**, v. 23, n. 01 e 02, p. 62–72, 2004.
- RAMBONILAZA, T.; JOALLAND, O.; BRAHIC, E. Landowner's perception of flood risk and preventive actions in estuarine environment: An empirical investigation. **Journal of Environmental Management**, v. 180, p. 272–279, 2016. DOI: 10.1016/j.jenvman.2016.05.037.
- RAMIRES, M.; MOLINA, S.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101–113, 2007.
- RUNDMO, T.; NORDFJÆRN, T. Does risk perception really exist? **Safety Science**, v. 93, p. 230–240, 2017. DOI: 10.1016/j.ssci.2016.12.014.
- SILVA, T. C. DA et al. Risk Perception. In: ALBUQUERQUE, U. P.; ALVES, R. R. N. (Eds.). **Introduction to ethnobiology**. 2. ed. Switzerland: Humana Press, 2016. p. 111–116.
- SILVA, M. R. O.; PENNINO, M. G.; LOPES, P. F. M. Social-ecological trends: Managing the vulnerability of coastal fishing communities. **Ecology and Society**, v. 24, n. 4, 2019. DOI: 10.5751/ES-11185-240404.
- SJÖBERG, L. Factors in risk perception. **Risk Analysis**, v. 20, n. 1, p. 1–12, 2000. DOI: 10.1111/0272-4332.00001.
- SJÖBERG, L.; MOEN, B.-E.; RUNDMO, T. **Explaining risk perception. An evaluation of the psychometric paradigm in risk perception research**. Trondheim, Norway: Rotunde, 2004.
- SLOVIC, P. **Perception of Risk**. V. 236, n. 4799, p. 280-285, 1987.
- SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. **Global Environmental Change**, v. 16, n. 3, p. 282–292, 2006. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2006.03.008.
- SMITH, K.; BARRETT, C. B.; BOX, P. W. Not necessarily in the same boat: Heterogeneous risk assessment among east African pastoralists. **Journal of Development Studies**, v. 37, n. 5, p. 1–30, 2001. DOI: 10.1080/00220380412331322101.
- SMITH, K.; BARRETT, C. B.; BOX, P. W. Participatory risk mapping for targeting research and assistance: With an example from East African pastoralists. **World Development**, v. 28, n. 11, p. 1945–1959, 2000. DOI: 10.1016/S0305-750X(00)00053-X.
- SOBRAL, A. et al. Conservation efforts based on local ecological knowledge: The role of social variables in identifying environmental indicators. **Ecological Indicators**, v. 81, 2016, p. 171–181, 2017. DOI: 10.1016/j.ecolind.2017.05.065.
- SUDMEIER-RIEUX, K. et al. A case study of coping strategies and landslides in two villages of Central-Eastern Nepal. **Applied Geography**, v. 32, n. 2, p. 680–690, 2012. DOI: 10.1016/j.apgeog.2011.07.005.
- SULLIVAN-WILEY, K. A.; GIANOTTI, S. A. G. Risk Perception in a Multi-Hazard Environment. **World Development**, v. 97, p. 138–152, 2017. DOI: 10.1016/j.worlddev.2017.04.002.
- VUCETICH, J. A. et al. Just conservation: What is it and should we pursue it? **Biological Conservation**, v.

221, n. February, p. 23–33, 2018. DOI: 10.1016/j.biocon.2018.02.022.

Capítulo 2

ÁREA DE ESTUDO:
Aspectos biofísicos e socioculturais

CAPÍTULO 2- ÁREA DE ESTUDO: aspectos biofísicos e socioculturais

Nesse capítulo, detalhamos as características sociais, econômicas e culturais da população de pescadores e pescadoras de Rio Formoso (PE) e finalizaremos com a experiência do autor sobre a importância da atenção e “retorno” do pesquisador para a comunidade.

Nosso trabalho foi realizado na cidade de Rio Formoso, localizada no litoral sul do estado de Pernambuco, Brasil (08° 39' 49" S, 35° 09' 31" W). Fica distante 80 km da capital, Recife, sendo caracterizada por uma movimentação típica de cidade do interior. O município tem mais de 23 mil habitantes e está circundado por 12 km² de manguezal. Algumas pesquisas realizadas na área dividem o estuário em três zonas: superior (maior presença do manguezal), média (manguezal intercalado com coqueirais) e inferior (ausência do manguezal) (SILVA-FALCÃO, 2012; PAIVA; CHAVES; ARAÚJO, 2009). A vegetação de manguezal é principalmente representada pelas espécies mangue vermelho (*Rhizophora Mangle*), mangue branco (*Lagunlaria racemosa*), mangue de botão (*Conocarpus eretus*) e mangue preto (*Avicenia germinans*) (SOUZA; SANTANA; DIAS, 2016). Esse ecossistema apresenta uma grande diversidade de peixes, crustáceos e moluscos que constituem fonte de renda para parte da população através da pesca (SILVA; ARAÚJO; ALVES, 2014). A economia gira em torno da agropecuária, sendo a cana-de-açúcar, batata-doce, mandioca, mamão e banana os principais produtos agrícolas (LIRA et al., 2010). Rio Formoso possui somente 29% de saneamento e apresenta alta incidência de pobreza e baixos índices do Produto Interno Bruto (PIB) (SULAIMAN; CARBONE; COUTINHO, 2018).

A pesquisa foi realizada com pescadores e pescadoras artesanais da cidade. Durante o texto, optamos por utilizar o termo “população”, ao invés de “comunidade”, apesar desse último ter um aspecto importante na luta dos povos tradicionais. Acreditamos que o termo “população” passa uma visão mais próxima ao conceito ecológico de populações e atende melhor a visão integrativa dos pescadores artesanais para a conservação da natureza. Tendo dito isso, contudo, o leitor encontrará os dois termos presentes no texto, utilizados como sinônimos.

Entrevistamos um total de 102 pessoas, sendo 54 pescadores e 48 pescadoras, entre os meses de outubro de 2019 e janeiro de 2020. A cada ida a Rio Formoso, o pesquisador (Fig. 5A) passava um período de 7 a 20 dias contínuos em campo, alojado na casa de um pescador. De acordo com o cadastro dos pescadores do município, feito em dezembro de 2019, consta o número de 426 pescadores; sendo 194 associados a Colônia e 232 não-associados. Observamos que a maior parte da população pesqueira se encontra com idade entre 40 e 50 anos e apresenta baixas escolaridade e renda mensal (Fig. 1).

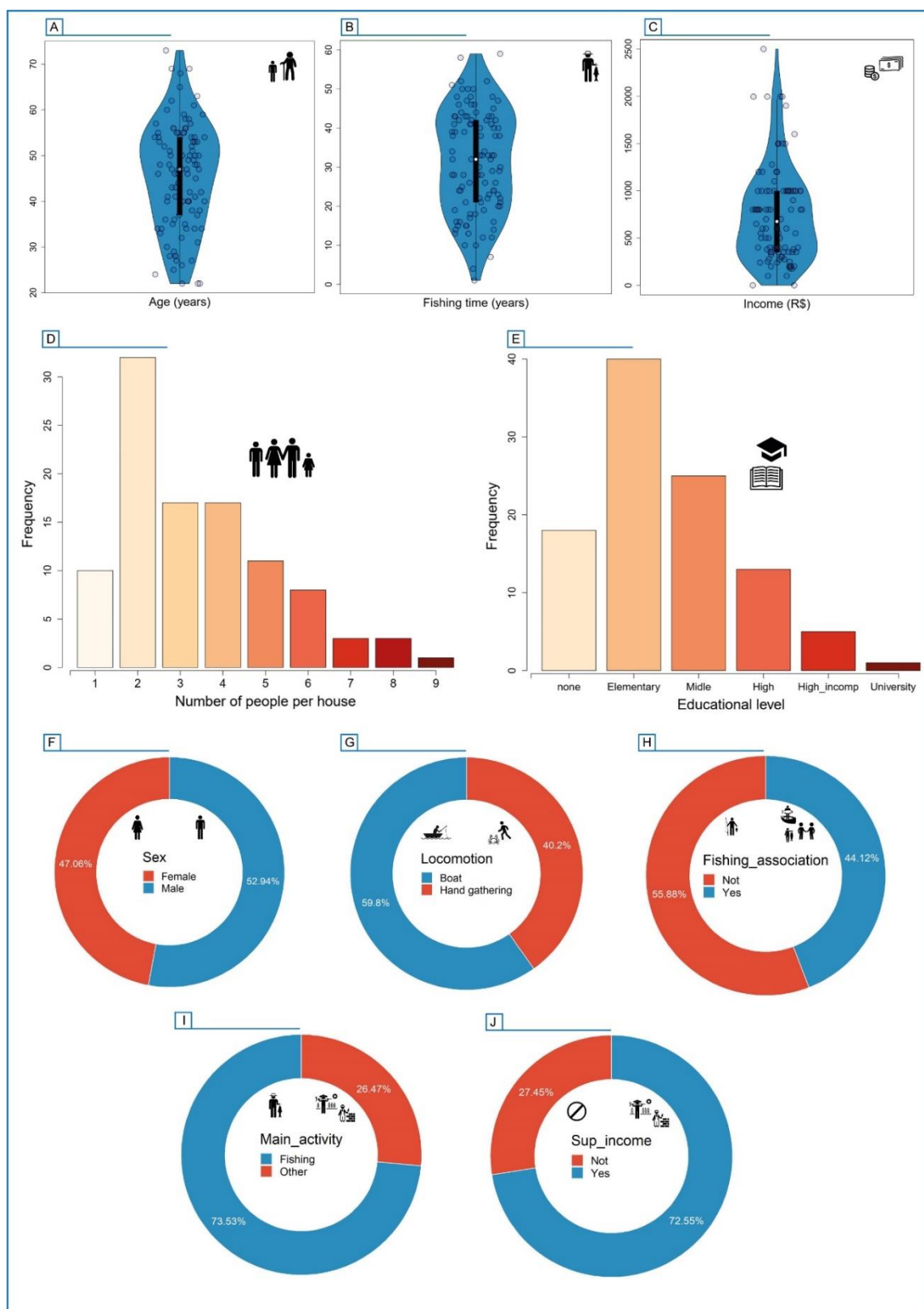


Figura 1 - Principais resultados obtidos sobre o perfil socioeconômico dos(as) pescadores(as) entrevistados em Rio Formoso (PE). A) Idade (22 - 73 anos); B) Tempo na atividade pesqueira (1 - 59 anos); C) Renda mensal pessoal (R\$0.00 – R\$2500.00); D) Composição familiar (1 – 9 pessoas na casa); E) Grau de escolaridade (nenhum – superior); F) Sexo (homem, mulher); G) Tipo de locomoção utilizada na atividade pesqueira (barco, coleta manual caminhando); H) Associação à Colônia de pescadores (sim, não); I) Pesca como atividade principal de renda (sim, não); J) Presença de atividade complementar à renda (sim, não). Observação: Figura em inglês pois foi produzida para submissão do artigo da dissertação como material suplementar.

Fui apresentado a essas pessoas quando ainda era estagiário da Professora M. E. Araújo, Coordenadora do Grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT), que há duas décadas trabalha com elas. Desse modo, fui muito bem acolhido e tive a confiança dos pescadores e pescadoras de Rio Formoso. Desde meus primeiros projetos de pesquisa e extensão, me receberam nas suas casas, auxiliaram no processo de realização das entrevistas e me ensinaram bastante sobre a cultura e ecologia local. Esta é uma população com histórico de lutas pelos seus direitos e de parceria com universidades na realização de diversos estudos, de diversas disciplinas. Os pescadores vivem tanto na zona urbana, quanto na rural. Esta última localiza-se a 4 km do centro da cidade e apresenta a Comunidade Quilombola do Engenho Siqueira (ARAÚJO et al., 2014a) (Fig. 2). Ela é formada por cerca de 100 famílias, descendentes de escravos que fugiram de engenhos de cana-de-açúcar e fazendas e possuem modos de produção agrícola e pesqueira, herdados de seus antepassados (SULAIMAN; CARBONE; COUTINHO, 2018).



Figura 2 –Áreas urbana (A) e rural (B) onde foram realizadas as entrevistas da pesquisa e visão do estuário superior (C) e inferior (D) de Rio Formoso (PE). Créditos: O Autor e acervo do Grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT-UFPE).

No centro do município encontra-se a Colônia dos Pescadores de Rio Formoso Z-7, que representa o órgão de classe dos trabalhadores que vivem da pesca artesanal, segundo a Lei nº 11.699. A Colônia é um importante espaço de articulação dos pescadores em busca da garantia dos seus direitos na atividade. Em Rio Formoso, as lideranças utilizam esse órgão para a sensibilização de pescadores que realizam pesca não-sustentável; para a articulação com órgãos, entidades governamentais, bem como universidades e ONGs; e também para a discussão de temáticas atuais e relevantes para a categoria (ARAÚJO et al., 2014b). A Colônia fica localizada na conhecida “Rua da Levada”, que dá acesso ao porto onde ficam as embarcações de pesca e

passeios turísticos. Nessa rua, localiza-se a casa onde me instalei durante a pesquisa, todos se conhecem e se saúdam e as crianças brincam à vontade até as 22h da noite.

Em Rio Formoso, a transmissão do conhecimento das práticas pesqueiras é oriunda principalmente dos parentes (pais, avós, tios), mas também de outros pescadores fora do núcleo familiar.

O ensinamento sobre a pesca, incluindo a fabricação manual dos apetrechos, é passado de geração em geração, mantendo-se até os dias de hoje. Quem não aprendeu o ofício com seus pais, aprendeu com parentes próximos ou amigos, desde muito cedo. Em geral, os homens são ensinados a pescar no mar e no rio, enquanto as mulheres, conhecidas como marisqueiras, realizam a atividade extrativista de moluscos e crustáceos no interior do estuário (SILVA; ARAÚJO; ALVES, 2014).

A pescaria, mais do que um modo de vida, é um orgulho, mesmo para os que adotam essa prática como lazer (ARAÚJO et al., 2014a). Entretanto,

Apesar da pesca constituir um importante aspecto da economia e da cultura do município, a perda do interesse pela atividade vem aumentando a cada geração. Muitos jovens preferem trabalhar no setor turístico ou em outras atividades dentro e fora da cidade de rio Formoso. Segundo os pais pescadores, seus filhos buscam mais prestígio social com empregos mais rentáveis. outra questão apontada pelos pescadores como desfavorável à continuidade da pesca artesanal, enquanto cultura, é a diminuição dos recursos pesqueiros (SILVA; ARAÚJO; ALVES, 2014).

Na atividade pesqueira, os pescadores se locomovem a pé, nas margens do rio, ou embarcados em jangada ou baidarra (a remo ou com motor de rabeta) (Figuras 3A e 3B). Geralmente eles preparam seus próprios equipamentos (SILVA; ARAÚJO; ALVES, 2014), ou pagam outro pescador para confeccionar ou repará-los. Para pesca de peixes, os petrechos mais comuns são a rede de caceia (ou espera), tarrafa, linha de mão, camboa e arrasto (Figuras 3C e 3D). Diferentes tipos de foice, além da coleta manual (Figura 3E), permitem a extração seletiva de mariscos, sururus, ostras e outros moluscos. A coleta de crustáceos é feita manualmente, com o uso da “redinha” (NASCIMENTO; MOURÃO; ALVES, 2016), ou com petrechos como o jereré, o espeto, a vara e o puçá (Figura 3F).



Figura 3 - Embarcações e petrechos de pesca dos pescadores de Rio Formoso, Pernambuco. A) Jangada de pequeno porte; B) Baitera com motor de rabeta; C) Rede de caçea (ou espera); D) Rede de tarrafa; E) Coleta de moluscos manual no mangue; F) Puçá. Créditos: Paulo Melo (D), Sidney Vieira (B), Úrsula Freire (A, C, D, F).

As etnoespécies (nomes locais/populares das espécies) de moluscos mais pescadas são ostra (*Crassostrea rhizophorae*) (Figura 4A), unha (*Tagelus plebeius*) (Figura 4B), sururu (*Mytella falcata*) e mariscos bivalves (*Iphigenia brasiliana*, *Lucina pectinata*) (SILVA et al., 2000). Os crustáceos mais capturados são os siris (*Callinectes larvatus*, *Callinectes exasperatus* e *Callinectes danae*) (Figura 4D) (SILVA; SÔNIA-SILVA, 2015); os caranguejos uçá (*Ucides cordatus*) e aratu (*Aratus pisonii* e *Sesarma rectum*) (Figura 4C); e o camarão-de-água-doce. Dentre os peixes mais pescados em Rio Formoso estão: saúna (Mugilidae) (Figura 4E), carapeba (Gerreidae) (Figura 4F), camurim (Centropomidae), tainha (Mugilidae) e siquirá (Lutjanidae) (MELO, 2018).



Figura 4 - Recursos pesqueiros de Rio Formoso, Pernambuco. A) Ostra do mangue (*Crassostrea rhizophorae*); B) Unha (*Tagelus plebeius*); C) Aratu (*Sesarma rectum*); D) Siri; E) Saúna (Mugilidae); F) Pescador tratando o peixe Carapeba (Gerreidae). Créditos: Paulo Melo (F), Úrsula Freire (A, B, C, D, E).

O produto de uma pescaria tem dois destinos: consumo familiar ou comercialização. O pescado que não é consumido, pode ser comercializado pelos seguintes meios: (1) Porta-a-porta, (2) Atravessador, (3) Feira e (4) Bar (MELO, 2018). Diferentemente de outras populações, a maior parte da comercialização é feita pelos pescadores de Rio Formoso de porta-a-porta (diretamente para o consumidor), não passando por atravessadores (MELO, 2018; SILVA; ARAÚJO; ALVES, 2014). Existe, porém, parte da população que destina o pescado exclusivamente para consumo próprio (MELO, 2018), complementando sua renda através de uma ou mais atividades externas à pesca. Dos 102 entrevistados, as principais fontes de renda são: construção civil (15), auxílio governamental (ex.: bolsa família) (14), agricultura (14), comércio (11), empregada doméstica (10), turismo (5), funcionário público (3). Além de outras, citadas por somente um ou dois pescadores: renda do esposo, caseiro, viveiro de camarão, pintor, motorista, garçom, coveiro, costureira, catador de material reciclável e artesanato.

Em muitos casos os pescadores se caracterizam como “livres”, sem depender de um chefe ou mestre, diferentemente de pescadores da indústria ou qualquer outro emprego formal (LABERGE, 2000). Em alguns casos, “trabalhar” e “pescar” significam coisas diferentes onde o trabalho refere-se à atividade feita na terra (agricultura), em terra ou para outra pessoa, “enquanto nas águas simplesmente pesca-se” (MARQUES, 2001c). Em Rio Formoso percebemos pescadores que apresentam esse tipo de pensamento, enquanto outros consideram a pesca como um trabalho mercantil. Esse fato provavelmente pode ter sofrido a influência das lutas pelos direitos de classe junto à Colônia, quando eles se articulam na busca pela sua auto identificação como pescadores perante as representações governamentais.

O “retorno” à população local: relato do pesquisador

A minha experiência no IMAT da UFPE, com a orientação da Profa. Dra. Maria Elisabeth de Araújo, despertou em mim a importância da atenção ao relacionamento com os pescadores com os quais seriam feitas pesquisas. Assim, a partir de 2016 comecei a promover projetos de extensão junto com a população de Rio Formoso. Fui bolsista PIBEXC, com projeto premiado pela 1ª Sepec - Semana de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura da UFPE, e realizei meu Trabalho de Conclusão de Curso com essa mesma comunidade, podendo aplicar meus conhecimentos iniciais da Etnobiologia e aprender os saberes tradicionais dos pescadores.

Com o início do Mestrado, pude discutir bastante com meus orientadores sobre o “retorno” da pesquisa etnobiológica à população estudada. O “retorno” pode ser definido como uma atividade que considera os problemas enfrentados pela comunidade e, durante o período de contato do pesquisador com ela, busca construir diálogo, contribuir para o desenvolvimento e empoderamento local para que seja realizada durante a pesquisa, e não somente ao final dela (ALBUQUERQUE et al., 2014). Meus orientadores sempre destacaram a importância desse tipo de atenção onde o pesquisador, ética e politicamente, precisa ter perante a população que participa do seu estudo etnoecológico.

Durante toda minha pesquisa de mestrado, busquei estar atento às necessidades de contribuição perante os pescadores de Rio Formoso. Dentre essas oportunidades, gostaria de citar:

i) A redação de Nota Técnica, juntamente com minha Coorientadora, enviada para a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco não recomendando a implantação de um grande empreendimento de uma marina molhada no estuário;

ii) A elaboração de Relatório Técnico do nosso projeto de extensão de 2017 que mensurou a qualidade da água do rio, entregue para a Colônia de Pescadores. Eles próprios requereram esse documento, para fins de auxiliar na argumentação perante o conselho de meio ambiente do município;

iii) Participação no cadastro dos pescadores para o auxílio emergencial devido ao Derramamento de Petróleo na costa brasileira em 2019. Esse fato aconteceu durante uma semana que eu, coincidentemente, estava em campo fazendo minhas entrevistas. Devido à alta demanda, a Presidente da Colônia me perguntou se eu poderia disponibilizar alguns turnos na semana para auxiliá-los para fazer a coleta de dados dos pescadores da cidade para enviar ao Governo Federal (Figura 5B). Apesar de todo esforço, o governo desautorizou o auxílio financeiro a Rio Formoso, como também outras cidades, considerando não terem sido diretamente afetadas pelo derramamento de óleo, mesmo sendo estuarinas. Esta justificativa oficial infundada deixou a população desamparada - quase sem fonte de renda – e a situação agravou-se com o impacto da Pandemia da COVID-19 (ARAÚJO; RAMALHO; MELO, 2020).

Uma outra grande oportunidade que tive, foi a elaboração de um projeto de extensão. Nós construímos um projeto aplicado com os pescadores que foi submetido para *The Rufford Foundation*, fundação privada do Reino Unido que destina financiamento para os custos de campo de pesquisa de jovens cientistas que envolvam projetos aplicados com a população local. Nosso projeto foi aprovado em 2020, antes do período da pandemia e é intitulado “*Participatory Conservation of a Brazilian Estuarine Socioecological System: Empowering Artisanal Fishers through Community-Based Tourism*” (Conservação participativa de um sistema socioecológico estuarino brasileiro: empoderando pescadores artesanais através do turismo de base comunitária) <https://www.rufford.org/projects/paulo-wanderley-de-melo/participatory-conservation-of-a-brazilian-estuarine-socioecological-system-empowering-artisanal-fishers-through-community-based-tourism/>.

Assim, foi criado o nome e marca de divulgação do nosso projeto: Pescadores do Passeio Ecológico. Ele contou com uma produção de vídeos com a comunidade e com a realização de oficinas com o enfoque na articulação de um turismo ecológico com a participação ativa da comunidade. Nessas oficinas estão sendo discutidos temas sobre a caracterização do turismo na área, como abordar temas ecológicos e culturais nos passeios, realização e parcerias com proprietários locais e com a Área de Proteção Ambiental.

Devido à Pandemia da COVID-19, o início do nosso projeto foi modificado e inserimos atividades de coprodução de conteúdo audiovisual com os pescadores (*Instagram*: @paulomelobio; *Youtube*: Pescadores do Passeio Ecológico). Neles, envolvemos pescadores como coprodutores do vídeo. Ou seja, ele participou da idealização e, comigo (de formas separadas e com os devidos cuidados), estudávamos sobre algum assunto que colocasse em relevo a beleza do meio ambiente. Os vídeos foram divulgados tanto nas redes, mas também disponibilizados como arquivo para que eles próprios pudessem tê-los e divulgá-los por *Whatsapp* para familiares e amigos.

A parte do projeto que abrange as oficinas teve que ser remodelada, com redução no número de participantes e adiamento do início das atividades. Nós, porém, já iniciamos uma articulação com os líderes comunitários para planejamento e apresentação das atividades (Fig. 5D). Foi possível também realizar a concretização de parceria com um proprietário local interessado na inserção da população para a promoção de um turismo ecológico, diferente do turismo de massa realizado na praia de Carneiros (Tamandaré) (Fig. 5C).



Figura 5 – Atividades de pesquisa e “retorno” à população de pescadores de Rio Formoso (PE). À esquerda, a logomarca do projeto Pescadores do Passeio Ecológico. A) Pesquisador realizando entrevista na zona rural da cidade; B) Cadastro dos pescadores para recebimento de ou após o derramamento de petróleo na costa brasileira; C) Trilha realizada com parceiro local do projeto Pescadores do Passeio Ecológico; D) Oficina de apresentação do projeto Pescadores do Passeio Ecológico. Créditos: Paulo Melo.

Mesmo com todas as dificuldades inesperadas, causadas pela pandemia, o início da execução desse projeto me fez identificar um ânimo diferenciado nos pescadores. Em janeiro de 2021, tive a oportunidade de apresentar esse projeto, oficializando seu início, e pude também mostrar com fotografias toda minha trajetória na comunidade e como chegamos até esse projeto. É com muita gratificação que percebo a importância de nós, jovens pesquisadores em formação, termos oportunidades de fazer trabalhos como esse. Crescer como cientistas, mas como profissionais “voltados” para as necessidades da sociedade. Minha experiência como finalista do FameLab Brasil 2020 (<https://www.britishcouncil.org.br/famelab>) me mostrou a importância da comunicação que nós, pesquisadores, devemos ter na academia e, principalmente, para quem está fora dela, a sociedade em si. Meu contato com os pescadores demonstrou que esse “retorno” é como um *boomerang*, quando bem feito, ele vai e volta. Esforcei-me bastante para fazer meu mestrado e contribuir com algo para a comunidade e, ela própria, me devolveu muito mais.

Referências

- ALBUQUERQUE, U. P. et al. “Returning” Ethnobiological Research to the Communities. *In*: ALBUQUERQUE, U. P. et al. **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology** 2. 1. ed. New York: Humana Press, 2014. p. 441–463.
- ARAÚJO, M. E. et al. Rio Formoso e seus atores. *In*: ARAÚJO, M. E.; ALVES, M. D. de O.; SIMÕES, L. (org.). **História de Pescadores: Meio ambiente, recursos pesqueiros e tradição em Rio Formoso - Pernambuco**. Recife. p. 14–37, 2014.

ARAÚJO, M. E. et al. Ameaças ao ambiente e sustentabilidade. *In: ARAÚJO, M. E.; ALVES, M. D. de O.; SIMÕES, L. (org.). **Histórias de Pescadores: Meio ambiente, recursos pesqueiros e tradição em Rio Formoso - Pernambuco***. 1. ed. Recife. p. 55, 2014.

ARAÚJO, M.E.; RAMALHO, C.W.N.; MELO, P.W. Artisanal fishers, consumers and the environment: immediate consequences of the oil spill in Pernambuco, Northeast Brazil. **Cad. Saúde Pública** [online], vol.36, n.1, 2020.

LIRA, L. et al. **Volume 1: Diagnóstico Socioeconômico da Pesca Artesanal do Litoral de Pernambuco**. 4. ed. Recife: Instituto Oceanário de Pernambuco : Departamento de Pesca e Aqüicultura da UFRPE, 2010. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004.

MELO, P. W. **Pesca artesanal: diversidade, ameaça e destino do pescado em Rio Formoso (PE)**. UFPE, Recife, 2018.

PAIVA, A. C. G. DE; CHAVES, P. DE T. DA C.; ARAÚJO, M. E. DE. Spatial distribution of the estuarine ichthyofauna of the Rio Formoso (Pernambuco, Brazil), with emphasis on reef fish. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 26, n. 2, p. 266-278, 2009.

SILVA, M. J. DE A. et al. A pesca e o pescado. *In: In: ARAÚJO, M. E.; ALVES, M. D. de O.; SIMÕES, L. (org.). **História de Pescadores: Meio ambiente, recursos pesqueiros e tradição em Rio Formoso - Pernambuco***. 1. ed. Recife. p. 108, 2014.

SILVA, S. G. DA et al. As atividades pesqueiras artesanais e a relação com a malacofauna no manguezal do Rio Formoso, Pernambuco, Brasil. **Tropical Oceanography**, v. 28, n. 2, p. 195–207, 2000.

SILVA-FALCÃO, E. C. **Evidências de conectividade entre habitats costeiros tropicais através do estudo de peixes em fases iniciais do ciclo de vida**. UFPE, Recife, 2012.

SILVA, V. L.; SÔNIA-SILVA, G. A carcinofauna e impactos com rede de arrasto no estuário de Rio Formoso (PE - Brasil). **Revista Ceciliana**, v. 7, n. 1, p. 7–9, 2015.

SOUZA, J. L. F. DE; SANTANA, J. S. R. DE; DIAS, E. R. DA. F. **Observação de uma área de manguezais no encontro com o rio ariquindá e rio una, no município de rio formoso pernambuco**. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB, 2016.

SULAIMAN, S. N.; CARBONE, A. S.; COUTINHO, S. M. V. *Educando entre as águas: o convívio entre a vida natural e humana na área de proteção ambiental (APA) de Guadalupe*. Recife: CPRH, 2018.

Capítulo 3

ARTIGO a ser submetido para a revista *Ambio – a jornal of Environment and Society*

<https://www.springer.com/journal/13280/submission-guidelines>

CAPÍTULO 3 – ARTIGO a ser submetido para a revista *Ambio***How socioeconomic factors and community participation contribute to biocultural conservation of a tropical fishing socioecological system?**

Paulo Wanderley de Melo, Arleu Barbosa Viana-Junior, Maria Elisabeth de Araújo, and José da Silva Mourão.

ABSTRACT

Rapid global transformations are increasing the vulnerability of tropical coastal environments and there is a need to integrate the knowledge of traditional populations into management practices, to understand how they perceive environmental risks and their adaptative coping strategies. In this study, we conducted semi-structured interviews to characterize a population of artisanal fishers on the northeast coast of Brazil, assessing the perception of environmental risks and adaptative strategies. We modeled the effects of socioeconomic factors on this perception and used graph theory to describe the interactions between risks and strategies. The increase in educational level, the presence of supplementary income, and male fishers, positively affected the number of perceived risks. Since the population itself has identified participatory strategies, we suggest that proposals for environmental management and policy promote community participation aiming at the identification of solutions consistent with the local socio-environmental reality.

Keywords risk perception, adaptative strategies, artisanal fishers, management and policy, ethnoecology

INTRODUÇÃO

As mudanças ambientais globais vêm caracterizando uma era de rápidas transformações induzidas pelas atividades humanas (Corlett 2014). Nos ambientes costeiros tropicais, os sistemas socioecológicos – conceito que reúne os elementos biofísicos (ecossistemas naturais) e culturais (populações humanas) (Folke et al. 2016) - têm se tornado mais vulneráveis a impactos, devido ao aumento da densidade populacional (Silva et al. 2019). Nesses sistemas, as estratégias de conservação e manejo desses distúrbios têm falhado em definir “quem” e “como” deve estar inserido no processo de preservação dos habitats naturais (Gavin et al. 2018). Faz-se necessária a integração dos conhecimentos científicos com o dos povos tradicionais, que subsistem da coleta dos recursos naturais, de modo a entender a complexidade dessas transformações globais (Albuquerque et al. 2019). Muitos estudos vêm ressaltando a importância da participação comunitária (Baldauf 2020) para a solução de problemáticas ambientais por meio da abordagem biocultural (Gavin et al. 2018), que leva em consideração os direitos, o conhecimento vivenciado e a participação democrática dos povos nativos.

No Brasil, boa parte da população costeira é formada por pescadores artesanais: São homens e mulheres que praticam a pesca em embarcações de pequeno ou médio porte, utilizando-se de ferramentas simples e sem instrumentação de bordo, sendo o pescado destinado para a refeição familiar ou ganho remunerado através da sua comercialização (Diegues 1988). No país, essa atividade sofreu diversas influências desde os costumes indígenas, acrescidos de técnicas portuguesas e dos escravos africanos, originando diversas populações como ribeirinhos amazônicos, jangadeiros e caiçaras (Mourão 2016). Para que haja uma efetiva integração desses povos na busca pelo entendimento das problemáticas ambientais, deve-se avaliar as diferentes percepções dos indivíduos sobre o ambiente, considerando sua origem (Silva et al. 2016). Trata-se do que as pessoas sabem ou entendem sobre um assunto, a partir de informações recebidas sobre ele (Ingold 2000). O termo percepção, porém, deve ser utilizado com a premissa de que nós, pesquisadores, só conseguimos acessá-la através da sua “representação”; que é a externalização do pensamento de um indivíduo e perpassa por filtros biológicos e culturais (Cavalcante and Maciel 2008).

Dentre os objetos de investigação, em estudos de percepção ambiental, estão os riscos; circunstâncias potencialmente desfavoráveis expostas a um indivíduo e/ou ao meio ambiente (Smith et al. 2000). Pesquisas sobre a percepção de risco buscam compreender quais são as preocupações de populações humanas que relacionem distúrbios (naturais ou antrópicos) à qualidade de vida ou à conservação do meio ambiente (Quinn et al. 2003; Sobral et al. 2017). Esses estudos também podem vir atrelados à busca do entendimento de como as pessoas lidam com os riscos que estão a sua volta. Tal comportamento de reação e/ou prevenção se dá no contexto da chamada adaptação dos sistemas socioecológicos, através das estratégias adaptativas (Ferreira Júnior et al. 2018).

Nesse cenário, sabe-se que fatores socioeconômicos podem interferir no modo pelo qual as pessoas percebem os riscos. São exemplos desses fatores: idade, experiência, gênero, renda e posição social (Teka and Vogt 2010; Sobral et al. 2017), atividades de extensão universitária e o grau de escolaridade (Addisu et al. 2016) e o envolvimento dos pescadores na Colônia, seu órgão de classe (Araújo et al. 2014). Em acréscimo, sabe-se que a dependência do indivíduo à coleta de recursos naturais (Teka and Vogt 2010), a pescaria do tipo “embarcada” (Ramalho 2004) e os anos de experiência na atividade pesqueira (Diegues 1983) influenciam na percepção do ambiente (Fig 1). Desse modo, a participação comunitária em ações de conservação deve considerar aspectos socioeconômicos, culturais, políticos e ecológicos contexto-específicos, buscando entender quais são os tipos de participação que resultam em benefícios mútuos para a biodiversidade e para o bem-estar de populações humanas (Baldauf 2020).

Assim, procurando contribuir por soluções para o cenário global, a nossa pesquisa buscou compreender: i). Qual a relação entre fatores socioeconômicos e a percepção de risco e ii). Se existe a presença de estratégias adaptativas de manejo dos riscos que sejam realizadas de modo participativo em uma população de pescadores artesanais em um litoral Neotropical. A figura 1 resumiria as predições hipotéticas que direcionaram o nosso estudo.

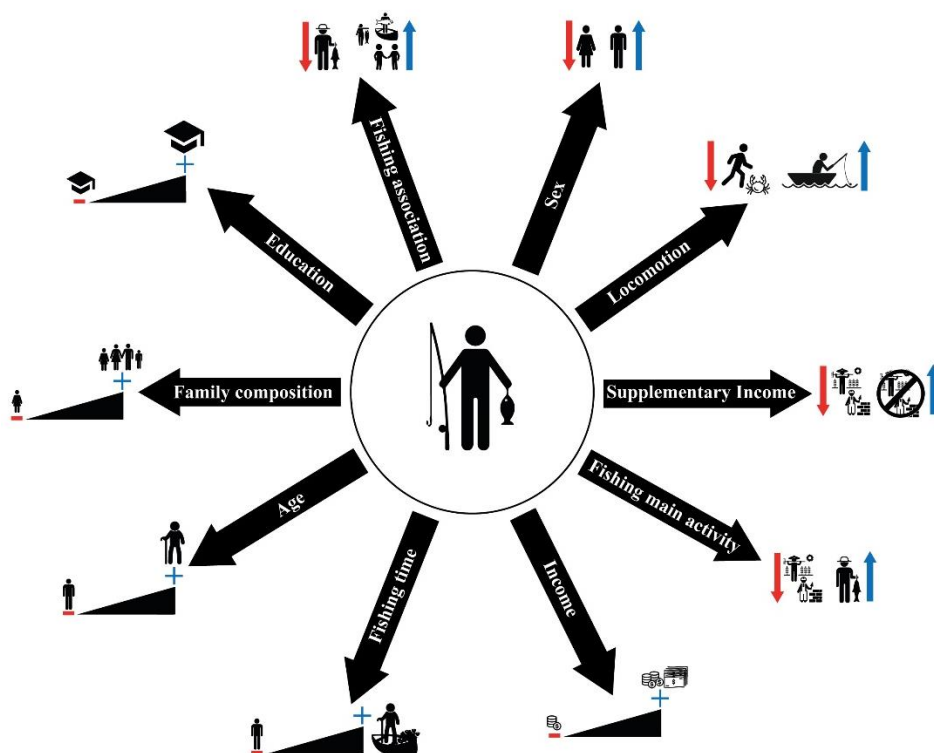


Fig. 1 Representações simbólicas das predições das hipóteses levantadas neste estudo considerando a influência das variáveis socioeconômicas no número de riscos percebidos pelos(as) pescadores(as) de Rio Formoso (PE). As predições para as variáveis categóricas são indicadas pelas setas azuis e vermelhas (mais e menos riscos citados, respectivamente), enquanto para as predictoras contínuas, estão informadas pelo sinal de positivo e negativo (mais e menos riscos citados).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A população-alvo do presente estudo é formada por pescadores artesanais da cidade de Rio Formoso, localizada no litoral sul de Pernambuco, Brasil (Araújo et al. 2014; Melo 2018) (Fig. 2). No centro dessa cidade, encontra-se a Colônia dos Pescadores Z-7, órgão de classe dos trabalhadores que vivem da pesca artesanal, segundo a Lei nº 11.699. O estuário do Rio Formoso é dividido em três zonas: superior (maior presença do manguezal), média (manguezal intercalado com coqueirais) e inferior (coqueirais) (Paiva et al. 2008). Esse ecossistema apresenta uma grande diversidade de peixes, crustáceos e moluscos que constituem uma fonte de renda para a população através da pesca (Sulaiman et al. 2018). O estuário encontra-se inserido na Área de Proteção Ambiental (APA) de Guadalupe. Apesar disso, vem sofrendo com vários impactos antrópicos, tais como: poluição, destruição dos manguezais pela monocultura de cana-de-açúcar, urbanização, descarte de resíduos sólidos pela própria comunidade e alto fluxo de embarcações turísticas (Araújo et al. 2014).

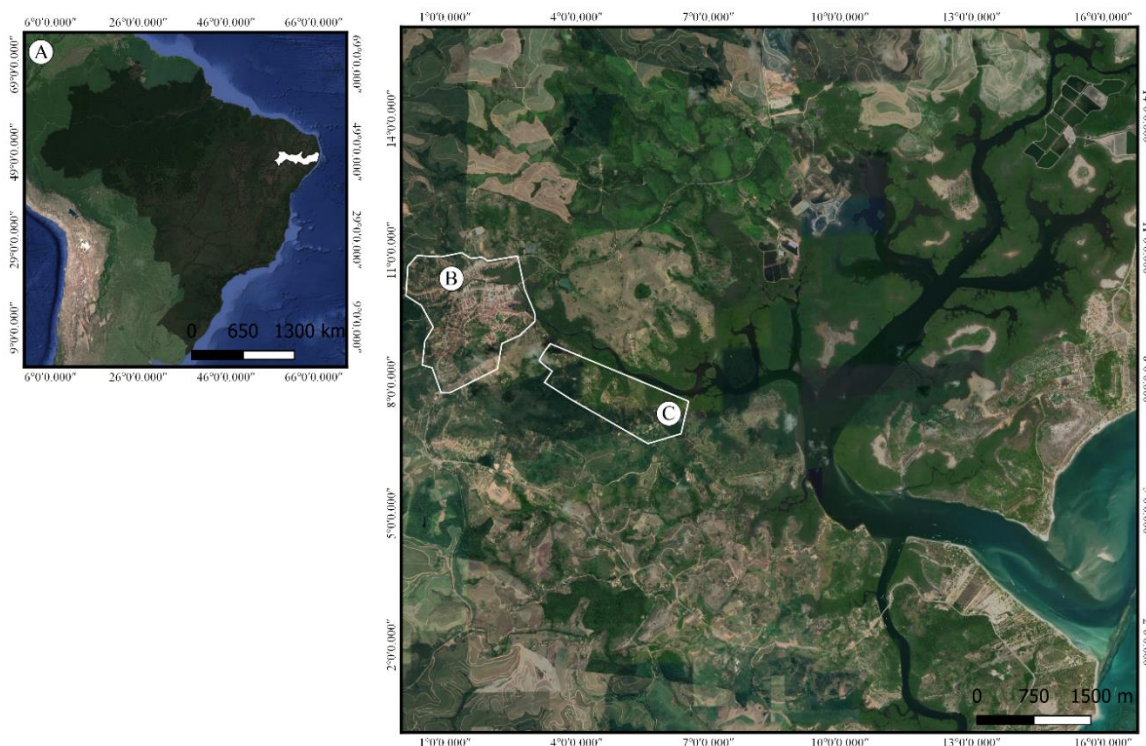


Fig. 2 Área de estudo do trabalho. A pesquisa foi realizada no nordeste do Brasil (A), na cidade de Rio Formoso localizado no estado de Pernambuco (evidenciado em branco). As entrevistas foram feitas com pescadores das zonas urbana (B) e rural (C) da cidade.

Amostragem

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Pernambuco (CAAE: 17684319.5.0000.5207). Os participantes do estudo foram selecionados com base nos seguintes critérios: i) possuir mais de 18 anos, para terem autonomia na assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e ii) ter a atividade pesqueira como rotina, subsistência alimentar e/ou fonte de renda.

Para aumentar a independência amostral, foi entrevistado somente um pescador por residência (família), minimizando as possíveis informações convergentes. Utilizamos como critério de exclusão aqueles indivíduos que pescam por esporte ou esporadicamente. Realizamos a seleção dos entrevistados com o auxílio de métodos combinados, com amostragem do tipo intencional (Albuquerque et al. 2014) através de pescadores conhecidos e respeitados pela população (participantes-chave). Com eles, temos um bom *rapport* (bom relacionamento e confiança do pesquisador com a população) (Triviños 1987), previamente estabelecido, devido aos 20 anos nos quais o Grupo de Ictiologia Marinha Tropical (IMAT) vem realizando

pesquisa e extensão em Rio Formoso. Estes participantes-chave foram importantes como guias locais na identificação de possíveis entrevistados.

Segundo o último cadastro (12/2019), existem em Rio Formoso 426 pescadores, sendo 194 associados à Colônia e 232 não-associados. Entrevistamos um total de 102 pessoas, sendo 54 pescadores e 48 pescadoras, entre os meses de outubro de 2019 e janeiro de 2020. Para avaliar a percepção dos participantes quanto aos distúrbios ambientais no estuário, aplicamos um questionário semiestruturado (Huntington 2000), dividido em duas partes: i) perfil socioeconômico (Silva et al. 2014); e ii) percepção dos riscos e estratégias adaptativas de manejo (ver Appendix S1).

As entrevistas eram iniciadas com o perfil socioeconômico dos entrevistados (Fig. S1) e a contextualização da proposta do projeto. Em seguida, abordamos a percepção dos entrevistados sobre as mudanças ambientais e os riscos à conservação do ecossistema estuarino, sendo observada a ordem de citação, através da metodologia da “lista livre”, ferramenta bastante útil para identificar domínios culturais (Weller and Romney 1988; Mourão et al. 2020). Essa abordagem é pertinente por ser simples, do tipo *bottom-up*, onde os próprios entrevistados nomeiam os riscos segundo suas vivências. Essas características são importantes quando se estuda populações semianalfabetas e por diminuir o enviesamento da pesquisa e o respeito a construção e linguagem da população (Smith et al. 2000). Para cada risco citado e descrito, eles foram indagados: “Para você, esse risco tem solução?” A partir de uma resposta positiva, fizemos um levantamento sobre as possíveis estratégias adaptativas de manejo dos riscos, detalhando como e por quem seriam aplicadas estas soluções. Em caso de resposta negativa, o entrevistado respondia o motivo de não ter solução para o problema.

Análise de dados

Nossa análise encontra-se dividida em três partes: i) Índice de Saliência Cognitiva (ISC); ii) Teste da hipótese do número de riscos percebidos; iii) Rede de percepção entre riscos e estratégias. Utilizamos procedimentos de exploração às falas dos pescadores como um processo dedutivo, identificando palavras-chave e sentido comuns (Bardin 1977) nos dados obtidos nas entrevistas sobre os riscos e as estratégias adaptativas. Desse modo os riscos foram categorizados de acordo com suas características de impacto aos

ecossistemas, enquanto as estratégias foram organizadas de acordo com a responsabilidade de sua execução (Tables S1 and S2).

Na primeira parte, analisamos os resultados da lista livre dos riscos, empregando o ISC (Sutrop 2001), no qual considera-se a frequência e a ordem de citação de um dado item, determinando a sua “saliência” dentre o total de itens mencionados pela população (Purzycki and Jamieson-Lane 2017). O seu valor poderá variar entre 0 (mínima) e 1 (máxima). Usamos técnicas de Monte Carlo para verificar se os valores observados são maiores ou menores que o esperado pela probabilidade nula (acaso) (Chaves 2019). Com 1000 randomizações pudemos obter um valor de p com um intervalo de confiança de 95%.

Para testar nossas hipóteses, usamos a abordagem de seleção de modelos utilizando o critério de informação Akaike, corrigido para pequenas amostras e modificado pelo parâmetro de dispersão QAICc (Burnham and Anderson 2002). Antes de gerar o modelo completo, verificamos aspectos de colinearidade entre as variáveis preditoras (Table 1), utilizando uma matriz de correlação (para as variáveis contínuas) e teste de χ^2 (para a relação de gênero com locomoção e associação à Colônia) (Fig. S2). Entre as variáveis contínuas idade e tempo na atividade pesqueira foram colineares (0.66), e locomoção está associada ao gênero do pescador (X -quadrado= 17.051; $df=1$; p -value=3.639e-05). Sendo assim, nós removemos tempo de pesca e locomoção do nosso modelo completo. Diante disso, construímos um modelo linear generalizado (GLM), com função *quasi-likelihood* (Quasi-poisson, parâmetro de dispersão: 0.5883085), para verificar quais modelos e variáveis possuíam suporte empírico sobre a percepção do número de riscos pelos pescadores

Tabela 1 Tipos das variáveis explicativas utilizadas no trabalho.

Variável explicativa	Tipo da variável
Sexo	binária: mulher (1), homem (0)
Locomoção	binária: barco (1), coleta manual (2)
Associação à Colônia	binária: sim (1), não (0)
Pesca como atividade principal	binária: sim (1), não (0)
Fonte de renda complementar	binária: sim (1), nenhuma (0)
Renda	discreta: 0 - 2500
Tempo na atividade pesqueira	discreta: 1 - 60
Idade	discreta: 22 - 73
Grau de escolaridade	discreta: 0 - 13
Composição familiar	discreta: 1 - 9

A escolha dos modelos mais plausíveis e preditivos entre todas as combinações de modelos candidatos, foi feita com base na diferença do valor de QAICc em até duas unidades para o melhor modelo

($\Delta QAICc$). Para fazer inferências sobre as variáveis cujas estimativas médias não incluíram zero dentro da faixa de erro padrão, aplicamos um *model.average* no qual identifica parâmetros não informativos em modelos estatísticos que aplicam a seleção de modelos (Leroux 2019; Silva et al. 2020a). Finalmente, calculamos o valor da importância relativa (VIR) de cada preditor no modelo completo, que representa a soma dos pesos de Akaike (probabilidade de um modelo ser o mais plausível) para os modelos nos quais cada preditor aparece (Silva et al. 2020a). Na literatura existem “limites de corte” arbitrários para a seleção dessas variáveis entre 0,5 e 0,8 nos pesos de Akaike (Terrer et al. 2016; Silva et al. 2020a). Com esse pressuposto, definimos um limiar de corte moderado de 60%, para diferenciar as variáveis explicativas mais importantes para a nossa discussão.

Para visualizar e analisar a percepção de riscos e estratégias dos pescadores da comunidade, usamos da teoria de grafos e análise de redes de interações (Dormann and Strauss 2014). Para representar os riscos e estratégias mencionadas pelos entrevistados, nós construímos duas matrizes de percepção. A primeira matriz foi constituída com base nos riscos mencionados pelos pescadores (102 linhas [pescadores] x 22 colunas [riscos]), e a segunda foi constituída com base nas estratégias mencionadas pelos pescadores (102 linhas [pescadores] x 14 colunas [estratégias]). Ambas as matrizes foram de presença(1)/ausência(0), no qual 1 representou uma menção de um(a) risco/estratégia por um determinado entrevistado. Uma terceira matriz foi constituída com base na relação entre o risco mencionado (A_i) e a estratégia sugerida (A_j) para aquele determinado risco. A matriz " A_{ij} " foi preenchida com o número de menções dos moradores (matriz de incidência), no qual i são os riscos (linhas) e j as estratégias (colunas). Com base nessa matriz nós calculamos duas métricas no nível da rede: i) a assimetria e a ii) modularidade. A assimetria é uma medida que quantifica o balanço entre as partes que interagem; sendo valor positivos indica mais estratégias que riscos, enquanto que valor negativo existem mais riscos que estratégias. Já a modularidade é uma métrica que quantifica se há determinados grupos de riscos fortemente associadas a um determinado conjunto de estratégias, assim usamos o algoritmo de modularidade QuanBiMo (Q) (Dormann and Strauss 2014) para verificar quantos e quais são os módulos gerados. Toda a análise foi feita utilizando o Software R (R Core Team 2019).

RESULTADOS

Percepção de risco ambiental

Por meio do ISC, identificamos um total de 22 riscos ambientais, categorizados em cinco conjuntos maiores: i) Pesca; ii) Fluxo de embarcações; iii) Poluição continental; iv) Desenvolvimento urbano; e v) Outros (Table S1). As 102 listas livres tiveram uma média de dois ($\pm 1-8$) riscos citados por pessoa. O ISC variou de 0.0033 (água de lavagem de porcos) a 0.3872 (lixo). Desse total, 18 riscos apresentaram valores de significância < 0.05 , sendo seis riscos com valores de saliência altos, enquanto 12 riscos obtiveram valores baixos. Quatro riscos, porém, não foram diferentes ao esperado pelo acaso em relação ao valor de saliência observado (valor de $p > 0.05$; tabela 2). O item mais frequente (“lixo”) foi citado por 51 pescadores (metade dos participantes) e seis itens foram mencionados somente uma vez.

Tabela 2 Riscos à conservação do estuário citados em 102 listas livres pelos pescadores de Rio Formoso, PE, seguidas pelos respectivos valores do Índice de Saliência Cultural e valores de p ; e pela posição média dos riscos (ordem de citação média na listagem) e a frequência de cada item nas listas, e seus respectivos valores de p . Os valores marcados com asterisco apresentaram valores estatisticamente significantes ($p < 0,05$). Abbreviations: U.F. (Unsustainable Fishing), Freq. (frequency).

Risks	Codes	Salience	Salience (p.value)	Freq.	Freq. (p.value)	Mean Position	Position (p.value)
Garbage	GARBG	0.3872	0.0000*	51	0.0000*	1.803	0.1655
Sewage (domestic)	SEWG2	0.2953	0.0000*	43	0.0000*	2.069	0.4020*
Sewage (<i>Compesa</i>)	SEWG1	0.2162	0.0000*	30	0.0000*	2.066	0.4020*
U.F. (technique/equipment)	UNFI2	0.1654	0.0005*	24	0.0003*	2.166	0.5264
U.F. (veneno)	UNFI3	0.1505	0.0047*	23	0.0006*	2.347	0.2998
Increase n. fishers	NFISH	0.1487	0.0053*	21	0.0077*	1.904	0.2417
Boats (large)	BOAT1	0.1117	0.1106	20	0.0168*	2.900	0.0386*
Silting up	SILT1	0.0843	0.4383	11	0.4544	1.727	0.1167
Riverside houses	HOUSE	0.0475	0.0697	6	0.0336*	1.833	0.1785
Boats (small)	BOAT2	0.0469	0.0652	8	0.1320	2.375	0.2802
Srimp farming	SRIMP	0.0302	0.0080*	6	0.0336*	2.833	0.0517
Deforestation	DEFOR	0.0200	0.0008*	4	0.0055*	3.000	0.0276*
U.F. (ovigerous fish)	UNFI1	0.0196	0.0006*	3	0.0014*	2.333	0.3277
Pesticide	PESTI	0.0181	0.0005*	3	0.0014*	2.666	0.0959
“Black water”	WATE2	0.0098	0.0002*	1	0.0002*	1.000	0.0003*
“Syrup” (sugarcane plant)	SYRUP	0.0096	0.0002*	3	0.0014*	3.666	0.0006*
Oil on the beach	OIL	0.0082	0.0002*	2	0.0002*	3.000	0.0276*
Increase temperature	TEMPE	0.0078	0.0002*	1	0.0002*	2.000	0.3850
Dump/landfill	DUMP	0.0049	0.0000*	1	0.0002*	3.000	0.0276*
Car wash	CARWA	0.0049	0.0000*	1	0.0002*	3.000	0.0276*
Suape pier	CAIS	0.0039	0.0000*	1	0.0002*	4.000	0.0002*
“Pig wash water”	AGUA1	0.0033	0.0000*	1	0.0002*	3.000	0.0276*

Com base na seleção de modelos, observamos que o nível de escolaridade do pescador, gênero e fonte de renda complementar à pesca são as variáveis mais preditoras na percepção dos riscos ambientais percebidos pela população (Tabela 3, Fig. 3). Pescadores com maior o nível de escolaridade, do sexo masculino e que possuem uma fonte de renda alternativa à pesca, são aqueles que mais percebem os riscos.

Tabela 3 Modelos com evidência empírica substancial ($\Delta \leq 2$) na predição do número de riscos percebidos pela população de pescadores de Rio Formoso (PE). As variáveis explicativas incluem: i) grau de escolaridade (*edu*); ii) fonte de renda complementar (*sup.inc*); sexo (*sex*); iii) renda mensal (*inc*); iv) associação à Colônia (*assoc*); e v) composição familiar (*fam*). Os modelos se referem a uma regressão múltipla com modelos lineares generalizados sob os erros Quasipoisson e função log-link. $\text{adjR}^2 = R^2$ ajustado, df = graus de liberdade usados pelo modelo, Loglik = log-verossimilhança, QAICc = critério de informação de Akaike de segunda ordem, Δ = diferença de AICc entre o modelo em questão e o melhor modelo, Peso = Peso de Akaike, ou seja, a probabilidade de o modelo atual ser o melhor no conjunto de candidatos. O modelo completo foi: $Y = \mu + \text{sexo} + \text{pesca como atividade principal} + \text{fonte de renda complementar} + \text{associação à Colônia} + \text{composição familiar} + \text{idade} + \text{grau de escolaridade} + \text{renda} + \varepsilon$ (resíduo do modelo); onde Y é o número de riscos percebidos.

Modelos	df	logLINK	QAICc	Δ	Peso
edu + sup.inc + sex	4	-168.42	345.26	0	0.07
edu + sex	3	-170.06	346.38	1.11	0.04
edu + sup.inc + inc + sex	5	-167.96	346.54	1.28	0.03
assoc + edu + sup.inc + sex	5	-168.10	346.82	1.55	0.03
edu + inc + sex	4	-169.30	347.02	1.75	0.02
fam + edu + sup.inc + sex	5	-168.20	347.04	1.77	0.02

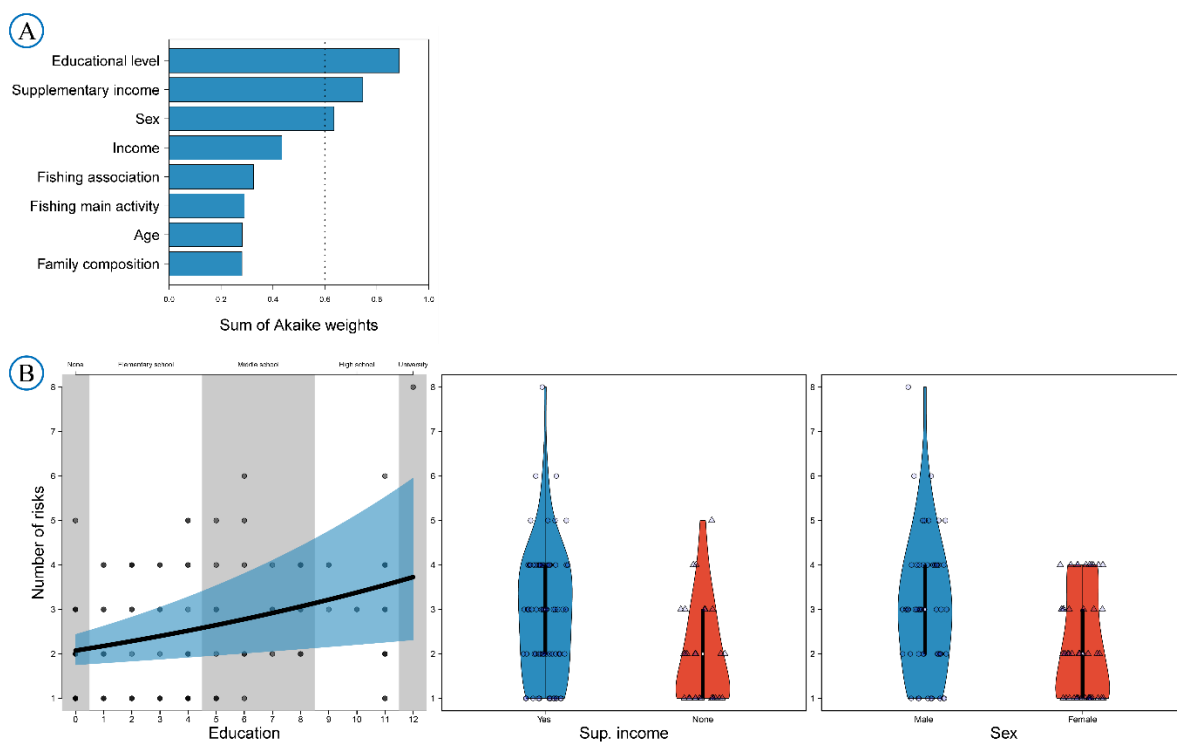


Fig. 3 Importância das variáveis no modelo. A) Importância relativa das variáveis explicativas, através da “média do modelo” na predição da distribuição do número de riscos percebidos pelos pescadores de Rio Formoso (PE). Ela baseia-se na soma dos pesos Akaike derivados da seleção de modelos usando o QAICc (Critérios de informação de

Akaike corrigidos para erros de Quasipoisson). O ponto de corte é definido em 0,6 (linha tracejada) para diferenciar entre os preditores mais importantes. B) Variáveis explicativas com maior importância relativa na distribuição do número de riscos citados pelos pescadores de Rio Formoso (PE), no modelo de seleção por QAICc (escolaridade, fonte de renda complementar e sexo). Indivíduos com maior grau de escolaridade (esquerda), homens (centro) e com renda complementar à atividade pesqueira (direita), tenderam a perceber um maior número de riscos à conservação do estuário.

Estratégias adaptativas de manejo

Foram mencionadas 13 estratégias adaptativas de manejo dos riscos ambientais. Sete delas foram categorizadas como “governamental” (responsabilidade exclusiva do governo), enquanto as outras seis foram agrupadas na categoria “participativa” (desempenhadas com alguma ou total participação dos moradores locais) (Tabela 4; Table S2). O valor de saliência dos riscos teve relação positiva com o número de estratégias mencionadas para eles (Fig S6).

Tabela 4 Estratégias adaptativas de manejo dos riscos percebidas pelos pescadores de Rio Formoso – PE, e as abreviaturas adotadas.

Strategy	Code
Articulation	ARTIC
Garbage collection in the estuary	COLLE
Care for the environment	CARE
Closed season	CLOSE
Dredging	DREDG
Inspection	INSPE
Job creation	JOB
Sustainable fisheries management	MANEJ
Urban planning	URBAN
Regulation/legislation	REGUL
Sanitation	SANIT
Awareness and extension	AWARE
Estuary zoning	ZONIN
No solution	NONE

A estratégia mais citada foi “saneamento”, ligada somente aos riscos “esgoto doméstico” e “esgoto da Comesa”; seguida por “fiscalização”, uma estratégia com distribuição mais difusa entre os riscos (Fig. 4, S3, S4). Quatro riscos foram identificados como não ter soluções, porém para os demais riscos pelo menos um entrevistado citou que ele não teria solução, exceto cinco riscos que possuíam soluções evidentes (“aumento da temperatura”, “desmatamento”, “lava-a-jato”, “pesca predatória [pescado ovígero]” e “água lavagem de porco”) (Fig. S4).

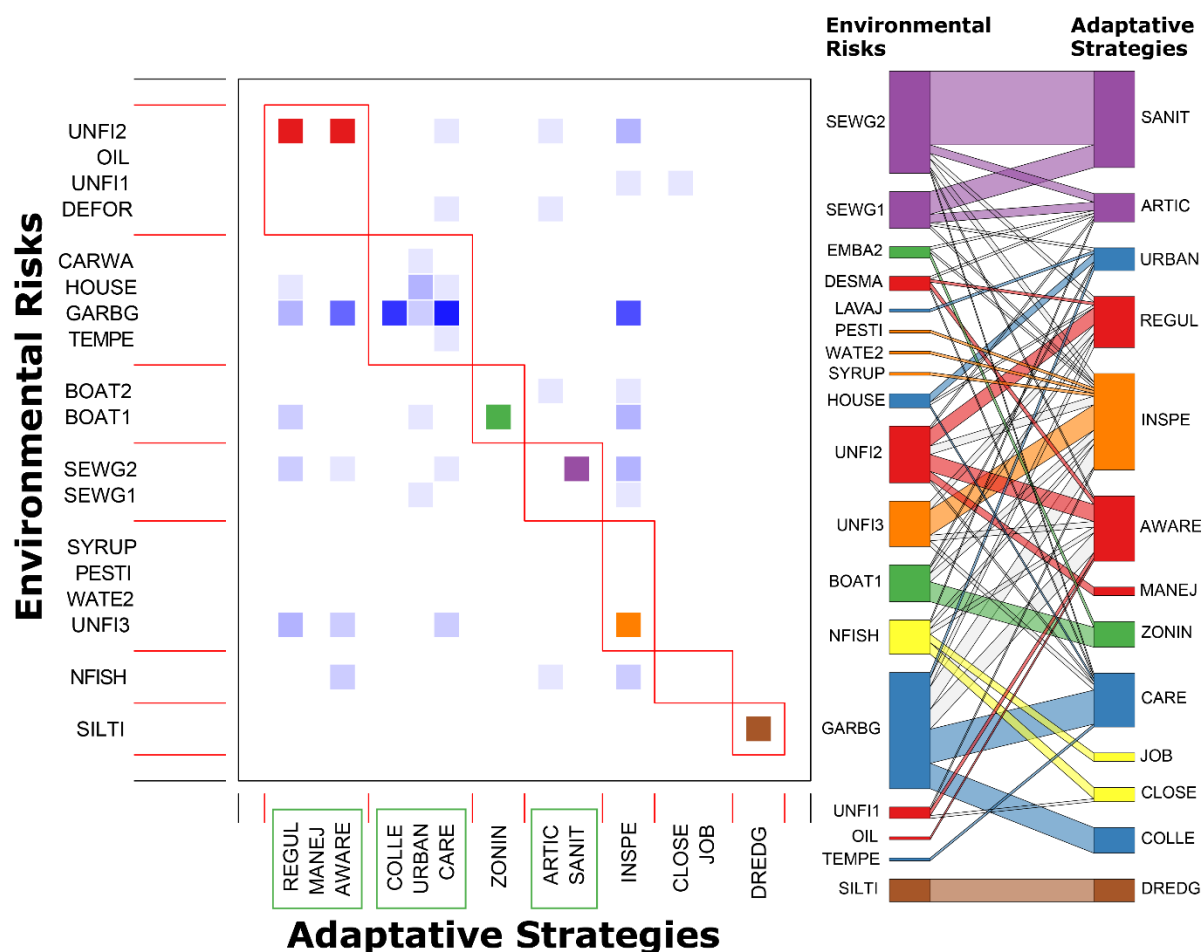


Fig. 4 Rede de percepção entre Estratégias Adaptativas de Manejo e os Riscos ambientais. A análise resultou em agrupamentos modulares entre as duas variáveis. Os grupamentos de estratégias selecionados em verde, são aqueles que apresentaram uma ou mais estratégias do tipo participativa. Os códigos que representam os riscos e estratégias estão localizados nas tabelas 2 e 4. Circulados em verde são os módulos de estratégias que apresentam participação comunitária.

Na modularidade da rede de percepção dos riscos e estratégias encontramos sete agrupamentos de riscos que maior se relacionaram com uma ou mais estratégias (Fig. 4). Quatro desses módulos apresentaram somente estratégias do tipo governamental: i) “embarcações (pequenas e grandes)”; ii) “calda (usina)”, “agrotóxico”, “água preta” e “pesca predatória (veneno)”; iii) “aumento do número de pescadores”; e iv) “assoreamento”. Outros três módulos (circulados em verde na Fig. 4) reuniram riscos cujas estratégias permitem a participação e atores comunitários.

DISCUSSÃO

De um modo geral, a percepção dos riscos ambientais pelos pescadores de Rio Formoso parece estar relacionada principalmente à poluição continental e à atividade pesqueira, enquanto o aumento da escolaridade e a presença de renda complementar afetam positivamente a quantidade de riscos percebidos. Outro fator que merece destaque é a influência do gênero nessa percepção: os homens identificaram mais riscos que as mulheres. Verificamos ainda que existem alguns riscos com alta proporção de “nenhuma solução possível”, embora a população identifique possibilidades na mitigação desses problemas ambientais. Discutiremos a importância da compreensão dos fatores socioeconômicos contexto-específicos e a identificação de estratégias participativas para a promoção da conservação biocultural em sistemas socioecológicos de populações pesqueiras artesanais em zonas tropicais.

Nossos resultados apontam que os riscos mais salientes estão nas categorias “poluição continental” e “pesca”. Segundo Quinn et al. (2003) existe uma relação direta entre a percepção de um risco e sua severidade; quanto mais um risco impactar a vida das pessoas, mais citado ele deve ser. De fato, a poluição causa diversos problemas às populações tradicionais através de impactos ao meio ambiente, à saúde e à cultura (Llamazares et al. 2020), resultando no abandono da atividade pesqueira e consumo do pescado (Collier et al. 2015). Sabe-se que a coloração e odor da água são fatores usados para avaliar a qualidade ambiental do ecossistema (Azevêdo et al. 2018). De fato, os pescadores de Rio Formoso testemunham, no presente e em outros estudos (Araújo et al. 2014; Melo 2018), o agravamento dessas mudanças, principalmente na zona estuarina superior.

A segunda categoria mais saliente, diz respeito à pesca com uso de “petrechos não-sustentáveis” e “veneno”, além do “aumento do número de pescadores”. Segundo os entrevistados, petrechos de pesca destrutivos, como a rede de malha fina (18 mm) que começou a ser utilizada nos últimos anos, ocasionam o declínio dos recursos pesqueiros. O comportamento dos pescadores em empregar petrechos como esse, pode estar ligado à efetividade e custo-benefício na coleta do recurso (Santana et al. 2018). A saliência do risco “aumento do número de pescadores” reflete uma tensão social em franco crescimento devido o acréscimo de moradores sem fonte de renda e de turistas que passam a exercer a pesca como meio de subsistência e lazer,

respectivamente. Esses pescadores externos à comunidade, porém, muitas vezes se utilizam de técnicas de pesca destrutivas (Barbosa-Filho et al. 2020).

O grau de escolaridade foi um bom preditor na nossa análise dos dados, pois os pescadores com mais anos de estudo enumeraram mais distúrbios ambientais. De fato, o nível de educação formal é uma medida para avaliar a capacidade adaptativa de uma população nos sistemas socioecológicos (Whitney et al. 2017) e tem uma relação direta com o aumento da sua percepção e resposta aos riscos (Addisu et al. 2016). Podemos então inferir que a interação de uma pessoa em ambiente escolar promove transformações no seu modo de ajuizar questões ambientais. No Brasil (anos 1970-80), a educação ambiental, originada de movimentos sociais influenciados principalmente pelos pensamentos de Paulo Freire, passou a ser uma prática pedagógica nas escolas (Reigota 2020). Sabe-se também que a transmissão do conhecimento ecológico e das práticas pesqueiras ocorre através da oralidade (Toledo and Barrera-Bassols 2009), sendo necessário compreender como o meio escolar pode estar influenciando na sensibilização ambiental em outras populações tradicionais de pescadores.

Além da escolaridade, a segunda variável com mais peso no nosso modelo foi a presença de “fonte de renda complementar” à pesca oriunda de trabalhos, como construção civil, agricultura, comércio, empregada doméstica e turismo (Fig. S5). Em hipótese, esperávamos que pescadores que vivessem com exclusividade na atividade pesqueira mencionassem um maior número de riscos, devido ao maior tempo dedicado à pesca. Não obstante, o que vimos em Rio Formoso foi o inverso. Segundo Silva et al. (2020b), indivíduos com alta dependência na coleta dos recursos pesqueiros tendem a ser menos receptivos a questões voltadas à conservação e manejo sustentável dos ecossistemas utilizados pela população. A partir dessa constatação, elaboramos algumas hipóteses que podem ser testadas em estudos futuros: i) a dependência unicamente da pesca de subsistência, que economicamente pode significar vulnerabilidade (Silva et al. 2019, 2020b), pode ter levado esses pescadores a subvalorizarem os riscos no ato da entrevista; ii) os pescadores que passaram a ter uma fonte de renda complementar, por não conseguirem seu sustento somente com a pesca, ficaram mais críticos quanto às causas da diminuição da disponibilidade do recurso pesqueiro; iii) os pescadores que têm

renda complementar, com trabalho no turismo e na prefeitura, podem estar recebendo informações externas que os deixem mais atentos sobre os problemas ambientais.

A questão de gênero precisa também ser analisada considerando-se os aspectos da atividade pesqueira (socioeconômicas e culturais) e o ato da entrevista em si (metodologia). Em Rio Formoso, os homens são ensinados a pescar no mar e no rio, enquanto as mulheres, em sua maioria, realizam a atividade extrativista de moluscos e crustáceos no interior do estuário (Araújo et al. 2014). O produto da pescaria feminina é mais destinado para consumo familiar (Harper et al. 2020) e suas atividades tendem a ser multidirecionadas, com muitas responsabilidades domésticas que as afastam do local de pesca (Maneschy 2000). Por um outro lado, os homens, mais focados na atividade da pesca e, na sua maioria, possuindo embarcação própria, relataram um maior número de distúrbios ambientais. Sabe-se que existem práticas de manejo à conservação ambiental que afetam especificamente mulheres ou homens pescadores (Di Ciommo and Schiavetti 2012), necessitando-se um estudo que avalie as questões ambientais em conjunto com as culturais e socioeconômicas para cada gênero. Outro aspecto do nosso resultado pode ser um viés metodológico associado ao entrevistador ser homem, mesmo possuindo um bom *rapport* com a população. Sabe-se que algumas mulheres em pesquisas, só falam abertamente dos seus em um ambiente feminino (Paulilo 2017); fato confirmado em Rio Formoso pela coautora desse trabalho, M. E. Araújo. Aconselhamos, portanto, que estudos envolvendo questões de gênero em populações pesqueiras tropicais, considerem fatores como este no planejamento do trabalho.

O processo de percepção de risco e elaboração de estratégias pode seguir dois padrões: i) um risco muito saliente, por ser muito conhecido, apresenta também maior necessidade de mitigação; ii) um risco muito saliente é tão severo que a população não percebe solução possível para o problema (Wachinger 2013). Em Rio Formoso, o padrão que encontramos foi: riscos salientes com maior presença de estratégias. A população percebe que, mesmo com um cenário complexo para os problemas ambientais, estes têm soluções possíveis. Isso pode ser uma consequência da articulação desses pescadores pelos seus direitos e por parcerias com organizações civis, universidades e órgãos ambientais (Sullivan-Wiley and Gianotti, 2017), devendo ser observado e estimulado em outras populações pesqueiras artesanais.

Contudo, apesar dessa alta citação de estratégias para riscos salientes, alguns deles obtiveram uma proporção considerável de menções à “nenhuma solução”. É o caso de “esgoto doméstico” e “aumento do número de pescadores”. Por estes serem problemas ligados ao crescimento urbano da própria comunidade e às condições econômicas atuais, alguns indivíduos podem avaliar que fazem parte da sua realidade, não existindo motivação para resolvê-los (Wachinger 2013). Essa constatação demonstra a importância do envolvimento de atores como universidades e órgãos do governo com populações pesqueiras tradicionais, semelhantes à de Rio Formoso, para efetivamente solucionar os problemas e empoderar a comunidade local.

Por fim, a presença de estratégias do tipo “participativa” - mencionadas pela própria população - nos módulos identificados pela nossa análise da rede de percepção, demonstra a possibilidade de elaboração de práticas de manejo dos ecossistemas que não sejam verticais, mas sim horizontais, ou seja, com a colaboração ativa da comunidade tradicional (Carlsson and Berkes, 2005; Gavin et al. 2018). Esse tipo de abordagem vai ao encontro de recentes conceitos, como a conservação biocultural, conservação participativa e cogestão (Carlsson and Berkes 2005; Gavin et al. 2018; Baldauf 2020). Assim, estratégias como “sensibilização e extensão” criam oportunidades de interação entre universidade e comunidade local na mitigação dos riscos e na busca de uma “repolitização dos oceanos” (Bennet 2019) e do entendimento do papel do cientista nesse processo (Vucetich et al. 2018).

Nossos resultados sublinham a importância da compreensão da realidade socioeconômica local e a oportunidade do uso de ferramentas e de criação de mecanismos participativos, como cogestão (Freitas et al. 2020), acordos de pesca (Mourão et al. 2020), e planos de zoneamento náutico participativos (Decreto Nº50049 DE 06/01/2021) em sistemas socioecológicos com populações de pescadores artesanais de zonas tropicais. Outro meio que vem sendo estimulado por ONGs e pesquisadores é a criação de Reservas Extrativistas (RESEX) que possibilitam o empoderamento social e político de populações tradicionais em seu território, passando a ser deliberativos nos conselhos dos órgãos ambientais, em vez de consultivos (OECD, 2015). Ainda, tendo em vista o crescimento do turismo de massa em regiões costeiras, a adoção de práticas como o turismo de base comunitária (TBC) costuma ser uma opção (Hallack et al. 2006), podendo ser uma fonte de renda alternativa e práticas de cuidado para com o ambiente (Braga and Selva 2016). Para

isso é necessária a criação de projetos em parceria com a população tradicional, universidades, ONGs, Unidades de Conservação e órgãos ambientais (Hallack et al. 2006). A existência de pescadores em Rio Formoso que realizam passeios turísticos com essas características, indica uma oportuna possibilidade de elaboração de TBC no local, complementar às atividades pesqueiras.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Nossos resultados sublinham a importância de considerar as variáveis socioeconômicas na percepção dos riscos ambientais pela população, e recomendamos que estudos futuros possam avaliar: i) como a educação formal tende a aumentar o pensamento crítico para com os riscos ambientais; ii) como a busca por outras fontes de renda complementares à pesca pode afetar a percepção sobre os riscos; e iii) como a questão de gênero afeta qualitativamente nos tipos de riscos percebidos e no enviesamento da obtenção de dados durante a entrevista. O nosso trabalho acrescenta um estudo empírico à literatura recente que vem trazendo a importância de abordagens de conservação da natureza com a participação comunitária. A identificação de riscos muito percebidos, com alta menção de estratégias, expõe um cenário favorável para a construção de espaços participativos onde o governo e a população possam buscar soluções conjuntas para esses problemas. Recomendamos que o governo, juntamente com entidades que representam a sociedade civil, reforcem os espaços de diálogo com a população local para resoluções de problemas ambientais. Por fim, sugerimos que as estratégias de management and policy ambientais foquem seus esforços em promover a participação comunitária efetiva para que sejam identificadas soluções condizentes com a realidade socioambiental local.

REFERÊNCIAS

- Addisu, S., G. Fissaha, B. Gediff, and Y. Asmelash. 2016. Perception and adaptation models of climate change by the rural people of lake Tana Sub - Basin, Ethiopia. *Environmental Systems Research* 5: 1–10.
- Albuquerque, U. P., A. L. B. do Nascimento, L. da S. Chaves, I. S. Feitosa, J. M. B. de Moura, P. H. S. Gonçalves, R. H. da Silva, T. C. da Silva, et al. 2019. How to partner with people in ecological research: Challenges and prospects. *Perspectives in Ecology and Conservation* 17(4): 193-200.

- Albuquerque, U. P., R. F. P. de Lucena, and E. M. de F. L. Neto. 2014. Selection of Research Participants. In *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*, ed. U. P. de Albuquerque, L. V. F. C. da Cunha, R. F. P. Lucena, and R. R. N. Alves. New York: Humana Press.
- Araújo, M. E. de, M. D. D. O. Alves, and L. Simões. 2014. *Histórias de Pescadores: meio ambiente, recursos pesqueiros e tradição em Rio Formoso - Pernambuco*. Recife: Editora UFPE. p. 104. (In Portuguese)
- Azevêdo, E. de L., C. R. Medeiros, W. I. A. Gomes, D. J. Da S. Azevêdo, R. R. N. Alves, T. L. P. Dias, J. Molozzi. 2018. The use of Risk Incidence and Diversity Indices to evaluate water quality of semi-arid reservoirs. *Ecological Indicators* 90: 90–100.
- Baldauf, C. 2020. Prospects for Participatory Biodiversity Conservation in the Contemporary Crisis of Democracy. In *Participatory Biodiversity Conservation*, ed. C. Baldauf, 213–232. Switzerland: Springer.
- Barbosa-Filho, M. L. V., G. B. G. de Souza, S. de F. Lopes, R. A. Houser-Davis, S. Siciliano, and J. da S. Mourão. 2020. Artisanal fisher perceptions on ghost nets in a tropical South Atlantic marine biodiversity hotspot: Challenges to traditional fishing culture and implications for conservation strategies. *Ocean and Coastal Management* 48: 357–366.
- Bardin L. 2011. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições. (In Portuguese)
- Bennett, N. J. 2019. In Political Seas: Engaging with Political Ecology in the Ocean and Coastal Environment. *Coastal Management* 47: 1–21.
- Braga, M. B., and V. S. F. Selva. 2016. O Turismo de base comunitária pode ser um caminho para o desenvolvimento local? *REDE - Revista Eletrônica do PRODEMA* 10: (In Portuguese) (English Summary)
- Burnham, K. P., and D. R. Anderson. 2002. *Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach*. New York: Springer-Verlag.
- Carlsson, L., and F. Berkes. 2005. Co-management: Concepts and methodological implications. *Journal of Environmental Management* 75: 65–76.
- Cavalcante, S., R. H. Maciel. 2008. Métodos de avaliação da percepção ambiental. In: *Métodos e pesquisa nos estudos pessoa- ambiente*, ed. J. de Q. Pinheiro, and H. Gunther, 149–180. São Paulo: Casa do Psicólogo. (In Portuguese)
- Chaves, L. da S., A. L. B. do Nascimento, and U. P. Albuquerque. 2019. What matters in free listing? A probabilistic interpretation of the Saliency Index. *Acta Botanica Brasílica* 33(2): 1–10.
- Collier, C. A., M. S. de S. Neto, G. M. A. Aretakis, R. R. Santos, T. H. de Oliveira, J. S. Mourão, W. Severi, and A. C. A. El-Deir. 2015. Integrated approach to the understanding of the degradation of an urban river: Local perceptions, environmental parameters and geoprocessing. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 11: 1–13.
- Corlett, R. T. 2014. The Anthropocene concept in ecology and conservation. *Trends in Ecology & Evolution* 30(1): 1–6.
- Diegues, A. C. S. 1983. *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. São Paulo: Ática.
- Diegues, A. C. S. 1988. *A pesca artesanal no litoral brasileiro: Cenários e estratégias para sua sobrevivência*. São Paulo: Centro de Culturas Marítimas-USP. (In Portuguese)
- Dormann, C. F., and R. Strauss. A Method for detectiong modules in quantitative bipartite networks. 2014. *Methods in Ecology and Evolution* 5: 90–98.
- Ferreira Júnior, W. S., A. L. B. Nascimento, M. A. Ramos, G. T. Soldati, and U. P. Albuquerque. 2018. Resiliência e adaptação em sistemas socioecológicos. In *Etnobiologia: bases ecológicas e evolutivas*, ed. U. P. Albuquerque. Recife: NUPEEA. (In Portuguese)

- Folke, C., R. Biggs, A.V. Norström, B. Reyers, and J. Rockström. 2016. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. *Ecology and Society* 21(3): 41.
- FREITAS, C. T, P. F. M. Lopes, J. V. Campos-Silva, M. M. Noble, R. Duball, and C. A. Peres. 2020. Co-management of culturally important species: A tool to promote biodiversity conservation and human well-being. *People and Nature* 2: 61–81.
- Gavin, M. C., J. Mccarter, F. Berkes, A. T. P. Mead, E. J. Sterling, R. Tang, and N. J. Turner. 2018. Effective biodiversity conservation requires dynamic, pluralistic, partnership-based approaches. *Sustainability (Switzerland)* 10(6): 1–11.
- Hallack, N., A. Burgos, and D. M. R. Carneiro. 2016. Turismo de base comunitária: estado da arte e experiências brasileiras. *Marco Teórico* 11: 7-25. (In Portuguese) (English Abstract)
- Harper S., M. Adshade, V. W. Y. Lam, D. Pauly, and U. R. Sumaila. 2020. Valuing invisible catches: Estimating the global contribution by women to small-scale marine capture fisheries production. *Plos One* 15(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228912>
- Huntington, H. P. 2000. Using traditional ecological knowledge in science: methods and applications. *Ecological Applications* 10(5): 1270–1274.
- Ingold T. .2000. *The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill*. New York: Psychology Press.
- Leitão, M. R. F. A. 2013. Gênero, pesca e cidadania. *Amazôn., Rev. Antropol. (Online)* 5: 98–1150. (In Portuguese) (English Abstract)
- Leroux, S. J. 2019. On the prevalence of uninformative parameters in statistical models applying model selection in applied ecology. *Plos One* 2: 1–12.
- Llamazares, Á. F., M. Garteizgogea, N. Basu, E. S. Brondizio, M. Cabeza, J. Mirtínez-Alier, P. McElwee, and V. Reyes-García. 2020. A State-of-the-Art Review of Indigenous Peoples and Environmental Pollution. *Integrated Environmental Assessment and Management* 16(3): 1–18.
- Maldonado, S. C. 2000. A caminho das pedras: percepção e utilização do espaço na pesca simples. In *A imagem das águas*, ed. A. C. S. Diegues. São Paulo: NUPAUB/USP. (In Portuguese)
- Manesch, M. C. 2000. *Da casa ao mar: papéis das mulheres na construção da Pesca. Proposta* 84: 82-91. (In Portuguese)
- Melo, P. W. de. 2018. Pesca artesanal: diversidade, ameaça e destino do pescado em Rio Formoso (PE). Undergraduate thesis. Recife: UFPE. (In Portuguese) (English Abstract)
- Mourão, J. da S., R. L. Baracho, G. Martel, R. R. D. Barboza, and S. de F. Lopes. 2020. Local ecological knowledge of shellfish collectors in an extractivist reserve, Northeast Brazil: implications for co-management. *Hydrobiologia* 847: 1977–1997.
- Mourão, J. da S. 2016. Breve histórico da etnobiologia, etnoecologia, pesca artesanal e manguezais. In *Etnobiologia, etnoecologia e pesca artesanal*, ed. J. da S. Mourão, and D. M. M. da S. Q. Bezerra. Campina Grande: UDUEPB - A União.
- OECD. O que é uma Reserva Extrativista. 2015. Retrieved 17 November, 2020, from <https://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/29258-o-que-e-uma-reserva-extrativista/>
- Paiva, A. C. G. de, P. de T. da C. Chaves, and M. E. de Araújo. 2008. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. *Revista Brasileira de Zoologia* 25(4): 647–661.
- Purzycki, B. G., and A. Jamieson-Lane. 2017. AnthroTools: an R package for cross-cultural ethnographic data analysis. *Cross-Cultural Research* 51: 51–74.
- Paulilo, M. I. S. O peso do trabalho leve. 1987. *Ciência Hoje* 5: 64-70. (In Portuguese)
- Quinn, C. H., M. Huby, H. Kiwasila, and J. C. Lovett. 2003. Local perceptions of risk to livelihood in semi-arid Tanzania. *Journal of Wnvironmental Management* 68: 111–119.

- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. *R Foundation for Statistical Computing*, Vienna, Austria, <https://www.R-project.org/>.
- Ramalho, C. O mundo das águas e seus laços de pertencimento. *Raízes* 23: 62–72. (In Portuguese) (English abstract)
- Reigota, M. Environmental Education in Brazil and the Influence of Paulo Freire. *Oxford Research Encyclopedia of Education* 21: 1–9.
- Santana, M. de A. N., C. A. C. de Almeida, J. S. R. Filho, A. C. A. El-Deir, and J. da S. Mourão. 2018. Foraging Strategies of Artisanal Fishers in a Brazilian Reservoir. *Human Ecology* 46: 561-571.
- Silva, R. R. V. da, L. J. Gomes, and U. P. Albuquerque. 2014. Methods and Techniques for Research on the Supply Chains of Biodiversity Products. In *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*, ed. U. P. de Albuquerque, L. V. F. C. da Cunha, R. F. P. Lucena, and R. R. N. Alves. New York: Humana Press.
- Silva, T. C., L. da S., Chaves, and U. P. Albuquerque. 2016. What is environmental perception? In *Introduction to ethnobiology*, ed. U. P. Albuquerque, and R. R. N. Alves. Switzerland: Springer.
- Silva, M. R. O., M. G. Pennino, and P. F. M. Lopes. 2019. Social-ecological trends: managing the vulnerability of coastal fishing. *Ecology and Society* 24(4): 4.
- Silva, B. F. da, J. C. Pena, A. B. Viana-Junior, M. Vergne, and M. A. Pizo. 2020a. Noise and tree species richness modulate the bird community inhabiting small public urban green spaces of a Neotropical city. *Urban Ecosystems* 24: 71-81.
- Silva, M. R. O., M. G. Pennino, and P. F. M. Lopes. 2020b. A social-ecological approach to estimate fisher resilience: a case study from. *Ecology and Society* 25: 23.
- Smith, K., C. B. Barrett, and P. W. Box. 2000. Participatory Risk Mapping for Targeting Research and Assistance: With an Example from East African Pastoralists. *World Development* 28(11): 1945–1959.
- Sobral, A., M de los A. La Torre-Cuadros, R. R. N. Alves, and U. P. Albuquerque. 2017. Conservation efforts based on local ecological knowledge: The role of social variables in identifying environmental indicators. *Ecological Indicators* 81: 171– 181.
- Sulaiman, S. N., A. S. Carbone, and S. M. V. Coutinho. 2018. *Educando entre as águas: o convívio entre a vida natural e humana na área de proteção ambiental (APA) de Guadalupe*. Recife: CPRH.
- Sullivan-Wiley, K. A., and A. G. S. Gianotti. 2017. Risk Perception in a Multi-Hazard Environment. *World Development* 97: 138-152.
- Sutrop, U. 2001. List Task and a Cognitive Salience Index. *Field Methods* 13: 263.
- Teka, O., J. Vogt. 2010. Social perception of natural risks by local residents in developing countries - The example of the coastal area of Benin. *The Social Science Journal* 47: 215–224.
- Terrer, C., S. Vicca, B. A. Hungate, R. P. Phillips, and I C. Prentice. 2016. Mycorrhizal association as a primary control of the CO₂ fertilization effect. *Science* 353(6294): 72–75.
- Toledo, V. M., and N. A Barrera-Bassols. 2009. Etnoecologia : uma ciência pós-normal que estuda as sabedorias tradicionais. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* 20: 31–45. (In Portuguese) (English Abstract)
- Triviños, A. N. B. 1987. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.
- Vucetich, J. A., D. Burnham, E. A. Macdonald, J. T. Bruskotter, S. Marchini, A. Zimmermann, and D. W. Macdonald. 2018. Just conservation: What is it and should we pursue it? *Biological Conservation* 221: 23–33.
- Wachinger, G., O. Renn, C. Begg, and C Kuhlicke. 2013. The risk perception paradox implications for governance and communication of natural hazards. *Risk Analysis* 33(6): 1049-1065.

- Weller, S., and A. K. Romney. 1988. Defining a domain and free listing. In *Systematic data collection*, ed. Weller, S., and A. K. Romney. California: SAGE Publications.
- Whitney, C. K., N. J. Bennet, N. C. Ban, E. H. Allison, D. Armitage, J. L. Blythe, W. Cheung, et al. 2017. Adaptive capacity: from assessment to action in coastal social- ecological. *Ecology and Society* 22(2): 22.

Ambio

Electronic Supplementary Material

This supplementary material has not been peer reviewed.

Title: How socioeconomic factors and community participation contribute to biocultural conservation of a tropical fishing socioecological system?

Authors: Paulo Wanderley de Melo, Arleu Barbosa Viana-Junior, Maria Elisabeth de Araújo, and José da Silva Mourão.

Appendix S1

Questionário Entrevista

Pescador(a) (nome/apelido):

Observação:

Percepção de Risco

1. Como era o rio/mangue/praias/recifes quando começou a pescar? Ele mudou? Quais mudanças?
2. Quais os problemas que vêm fazendo ele ficar assim?
3. Causas?

Estratégias adaptativas

1. Esse problema tem solução? Por quê? / Qual? (*pergunta feita para todos os riscos mencionados pelo entrevistado*)

Perfil dos Participantes

1. Telefone (opcional):
2. Idade:
3. Com quantos anos você começou a pescar?
4. Você vai pescar como? () *embarcado* () *desembarcado*
5. Sexo: () *Masculino* () *Feminino*
6. Composição familiar:
7. Você já estudou? Se sim: Até qual série?
8. A pesca é a sua atividade principal de renda? () Sim () Não
9. Possui outra fonte de renda? Qual?
10. Quanto você ganha em média por mês (valor/salário mínimo)?
11. É associado à Colônia dos Pescadores de Rio Formoso Z-7? () Sim () Não
2. Já participou de alguma(s) atividade(s) de extensão?

Categorias	Riscos	Descrição
Pesca	Aumento do número de pescadores	Chegada de pescadores sem experiência e tradição na atividade que passam a pescar por necessidade ou lazer (visitantes), não respeitando a época de desova e utilizando-se de técnicas não-sustentáveis.
	Pesca Predatória (pescado ovígero)	Captura de crustáceos e peixes fêmeas durante sua época de desova
	Pesca Predatória (técnica ou petrecho)	Captura do pescado através de petrechos não-sustentáveis (ex.: malha miúda na pesca de camboa e arrastão; redinha na pesca de crustáceos; bomba colocada no fundo do rio; e uso de arpão no mergulho) e de técnicas destrutivas (ex.: retirar o galho da ostra e a ‘bucha’ do sururu, ao invés de selecionar os indivíduos; pesca tipo ‘bate-bate/caceia de rede afundada’; e tapamento de canal).
	Pesca Predatória (veneno)	Diversos tipos de ‘veneno’ utilizados como estratégia de captura de peixes e crustáceos (ex.: herbicidas; carrapaticidas; plantas tóxicas – cipó; e ‘cal’).
Fluxo de Embarcações	Embarcações Grandes	Embarcações de grande porte do setor do turismo (ex.: lanchas, catamarãs e iates) que navegam intensamente pelo rio em alta velocidade, provocando marolas e também poluindo o ambiente com o descarte inadequado de resíduos sólidos e esgoto.
	Embarcações Pequenas	Aumento do uso de embarcações de pequeno porte (ex.: baiteiras e jangadas com motor de rabeta), e do barulho de seus motores, utilizadas pelos pescadores e moradores locais para pesca e/ou realização de passeios turísticos no estuário.
Poluição continental	“Água Preta”	Água contaminada que é avistada na zona superior do estuário.
	“Água de lavagem de porcos”	Descarte da água usada para higienização de rebanho suíno, diretamente no rio (zona superior do estuário).
	Agrotóxico (usina de cana-de-açúcar)	Agrotóxico oriundo das usinas de cana-de-açúcar que cercam o estuário – utilizado como herbicida – que é lixiviado para o rio.
	“Calda” (usina de cana-de-açúcar)	Água quente de coloração escura, utilizada na limpeza dos tonéis da usina de cana-de-açúcar, que escorre para o rio no tempo da moagem da cana
	Esgoto doméstico	Esgoto oriundo das casas do município que é despejado diretamente no rio (zona superior do estuário), sem receber tratamento adequado.
	Esgoto Compesa (estação de tratamento)	Despejo de esgoto - não tratado pela Compesa e acrescido de produtos químicos - diretamente no rio (zona superior do estuário), oriundo de tanques de armazenamento do saneamento de parte das casas do município.

	Lixão/Aterro Sanitário	Resíduos sólidos e chorume do lixão, localizado nos arredores da cidade, que é lixiviado para o estuário com a chuva.
	Lixo	Descarte inadequado de resíduos sólidos no estuário feito pelos próprios moradores.
	Poluição do lava-jato	Óleo utilizado na limpeza de carros em lava-jatos do município que é despejado no rio (zona superior do estuário).
	Viveiro de Camarão	Ração, medicamento e produtos utilizados para lavar viveiros de carcinicultura, que entram em contato com o estuário quando há troca da água para preparação dos tanques a um novo cultivo.
Desenvolvimento Urbano	Assoreamento	Lixiviação do substrato devido à cheia ou à construção de casas ribeirinhas, causando a diminuição da profundidade do rio na zona superior do estuário.
	Casas Ribeirinhas	Construção irregular e desordenada de casas à beira-rio, na zona superior do estuário.
	Desmatamento	Supressão da vegetação de manguezal para a construção de casas, visando abrir caminho para rota de barcos e usos diversos da madeira (ex.: fazer cerca, casa de barco, lenha, coletar ostras).
Outros	Aumento da Temperatura	Elevação da temperatura da água no estuário.
	Cais de Suape	Construção do Porto de Suape (município do Cabo de Santo Agostinho, ao norte de Rio Formoso), que impactou a rota de migração dos cardumes de Tainha (Mugilidae), diminuindo a sua entrada no estuário (“bonança”).
	Petróleo na Praia	Derrame de petróleo por embarcação oceânica de grande porte que atingiu a costa do Brasil a partir do segundo semestre de 2019.

Table S1 Categorização e descrição dos riscos percebidos pelos(as) pescadores(as) de Rio Formoso.

Table S2 Categorização e descrição das Estratégias Adaptativas de Manejo dos riscos percebidos pelos pescadores de Rio Formoso.

Instâncias de responsabilidade	Estratégias adaptativas de manejo	Descrição	Palavras-chave retiradas das falas dos entrevistados
Governamental (Prefeitura, gestores, IBAMA, Polícia do Meio Ambiente, Marinha, Compesa)	Defeso	Implementação da Lei do Defeso (Lei nº 10.779/2003) que concede um seguro desemprego ao pescador artesanal, durante o período em que ele é proibido de pescar/capturar uma determinada espécie, visando a sua proteção, como na época reprodutiva.	“defeso”.
	Dragagem	Remoção do substrato do assoalho do rio, que se encontra assoreado na zona superior do estuário, como obrigação da prefeitura. Ressaltam que a dragagem deve ser feita com planejamento, para não impactar negativamente os crustáceos e moluscos e, preferencialmente, com o uso de balsa para a remoção do sedimento.	“dragagem”.
	Geração de emprego	Geração de oportunidade para novos empregos no município devido à crescente alta taxa de desemprego que leva os moradores (não pescadores) a começarem a pescar no estuário	“geração de emprego”; “[<i>aporte de</i>] empresas no município”.
	Fiscalização	A aplicação de fiscalização majoritariamente é função atribuída aos órgãos ligados ao governo (Prefeitura, IBAMA, Polícia do Meio Ambiente). É também mencionada como estratégia à aplicação de multas e à prestação de serviço comunitário para os infratores. Alguns pescadores especificaram que a fiscalização deve ser feita dentro do próprio estuário.	“Multas”; “fiscalização”; “fiscalização dentro do estuário/na maré/no rio”; “cadastrar compradores do veneno”.
Ordenamento urbano	Foi atribuído à prefeitura do município: 1) realocação de casas ribeirinhas irregulares; 2) cobrança da destinação correta do esgoto da Compesa; 3) aumento do número de depósitos de lixo na cidade; 4) disponibilização de carro para	“realocar/retirar casas ribeirinhas”; “criar reservatório [<i>fossa</i>]”; “fazer cemitério de animais”; “aumento de depósitos	

		coletar esgoto das casas; 5) construção de um cemitério para animais.	de lixo”; “carro para coletar esgoto [<i>das fossas das casas</i>]”.
	Regulamentação/legislação	Estabelecimento de leis, regras e proibição para coibir os riscos percebidos. Para tal, os entrevistados atribuem a responsabilidade a entidades, como: Prefeitura, Marinha, IBAMA, CPRH, Governo e, com apenas duas citações, à Colônia.	“realocar/retirar casas ribeirinhas”; “criar reservatório [<i>fossa</i>]”; “fazer cemitério de animais”; “aumento de depósitos de lixo”; “carro para coletar esgoto [<i>das fossas das casas</i>]”.
	Zoneamento do estuário	Determinação de regras para o fluxo naval, principalmente das embarcações turísticas no estuário. Um dos instrumentos citados é o Zoneamento Ambiental e Territorial das Atividades Náuticas (ZATAN), onde a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco realizou oficinas junto aos diversos atores que navegam pelo estuário. Alguns entrevistados indicam medidas mais específicas, como: 1) Delimitação para circulação das embarcações somente na zona inferior do estuário; 2) Limitação da quantidade de barcos circulando no estuário.	“zonear”; “controle do fluxo [<i>embarcações</i>]”; “[<i>turistas</i>] respeitar o pescador”.
Participativa (Pescadores e Moradores)	Manejo sustentável da pesca	Coleta sustentável dos recursos pesqueiros: 1) Ostras: não cortar a raiz do mangue, mas retirá-las individualmente, com uso de chave-de-fenda; 2) Crustáceos: reduzir a quantidade de “redinha” colocada no mangue e, após seu uso, recolhê-la completamente para evitar a “pesca fantasma”; 3) Peixes: Limitar a quantidade de lances de rede por pescaria; 4) Pedir aos pescadores para pararem de fazer pesca predatória.	“reduzir [<i>em quantidade</i>] a rede”; “coletar [<i>a ostra</i>] com chave-de-fenda”; “colocar [<i>redinha</i>] e retirar tudo”; “colocar só 150 [<i>número de redinhas</i>]”; “parar de fazer [<i>pesca predatória</i>]”.
	Cuidado com meio ambiente	Uma série de medidas foram sugeridas, como: 1) Solicitar aos comerciantes a interrupção da	“deixar de vender [<i>o veneno</i>]”; “não jogar lixo no rio”; “destinar

	venda do “veneno” utilizado na pesca predatória; 2) Pedir para que os moradores não desmatem o mangue, não construam casas ribeirinhas e destinem corretamente o lixo; 3) Realizar denúncias sobre crimes ambientais para a polícia.	corretamente [o lixo]” “não desmatar”; “não construir casas [ribeirinhas]”; “denúncia [crimes ambientais]””.
Articulação	Integração dos interesses dos pescadores (individualmente e através da Colônia), com os moradores do município e a prefeitura. Foram propostas medidas como estas: 1) Realização de reuniões com os moradores/Colônia/Compesa/Prefeitura”; 2) Participação em auditoria pública; 3) União de todos para zonedar o estuário; e 4) Reivindicação dos direitos dos pescadores.	“reunião”; “articulação”; “união”; “tomar atitude”; “auditoria pública”.
Sensibilização e extensão	Sensibilizar as pessoas que não cuidam do ambiente, buscando conscientizá-las sobre os impactos negativos à natureza. Foram atribuídas ações por parte da Prefeitura, IBAMA e Colônia, como também da Universidade por meio de atividades de extensão (ex.: cursos, reuniões e replantio do mangue).	“conscientizar”; “colocar placas pela cidade”; “fazer curso”.
Coleta de lixo estuário	Realizar periodicamente coletas de lixo no manguezal e nas praias, que deverão ser feitas pelos próprios moradores, prefeitura e Colônia.	“Limpeza do lixo no mangue/praias/rio”.
Saneamento	Adequação das condições sanitárias do município, atribuídas a diversos atores e suas ações: 1) Prefeitura e Compesa: realizar saneamento; 2) Compesa: realocar tanque de tratamento do esgoto e processar adequadamente a água; 3) Moradores: fazer fossas nas suas casas; e 3) IBAMA: monitorar a Compesa.	“saneamento”; “tratamento [da água]”; “realocar tanque [da Compesa]”; “fazer fossa [nas casas]”; “destinação correta [do esgoto]”

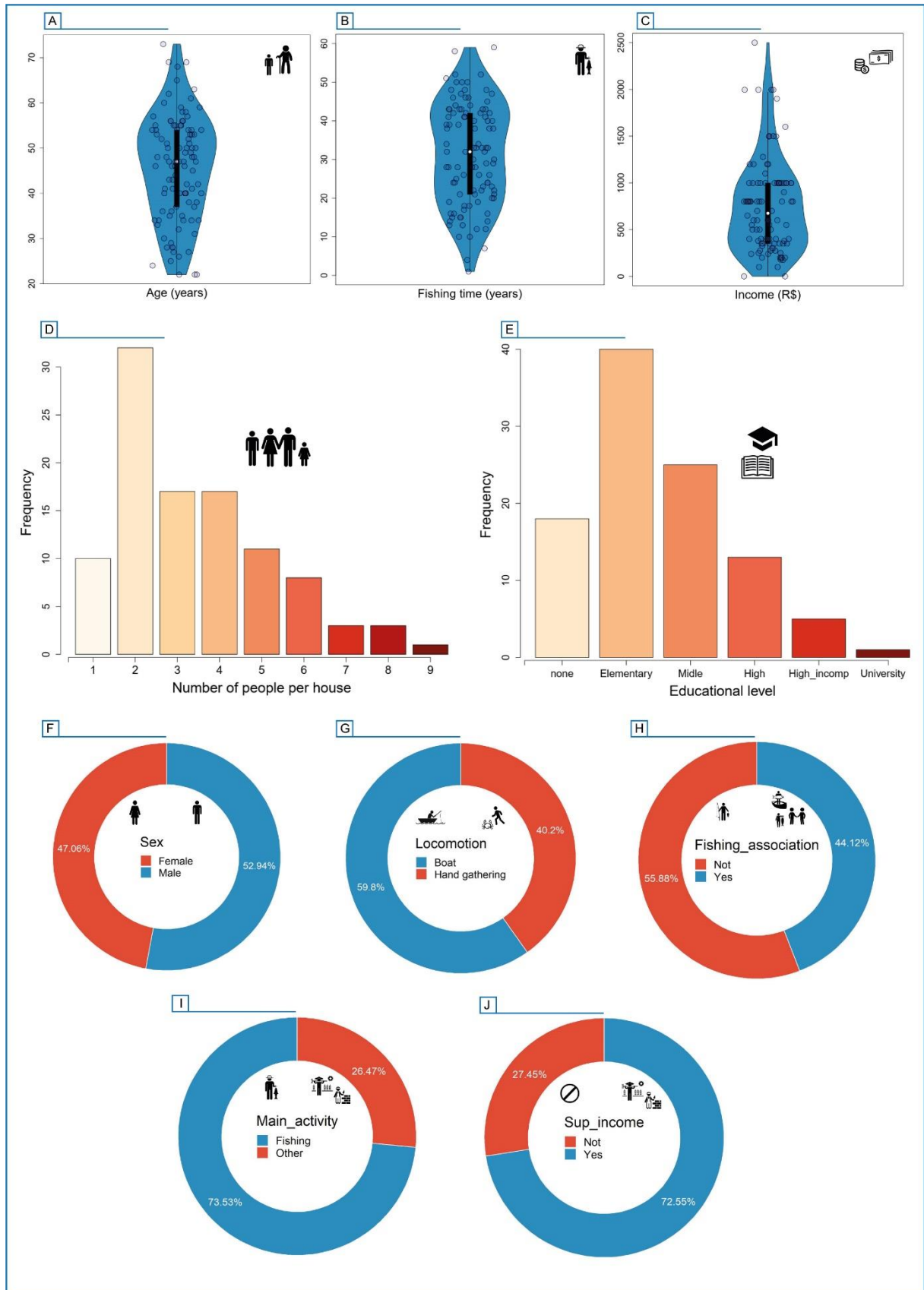


Fig. S1 Principais resultados obtidos sobre o perfil socioeconômico dos(as) pescadores(as) entrevistados em Rio Formoso (PE). A) Idade (22 - 73 anos); B) Tempo na atividade pesqueira (1 - 59 anos); C) Renda mensal pessoal (R\$0.00 – R\$2500.00); D) Composição familiar (1 – 9 pessoas na casa); E) Grau de escolaridade (nenhum – superior); F) Sexo (homem, mulher); G) Tipo de locomoção utilizada na atividade pesqueira (barco, coleta manual caminhando); H)

Associação à Colônia de pescadores (sim, não); I) Pesca como atividade principal de renda (sim, não); J) Presença de atividade complementar à renda (sim, não).

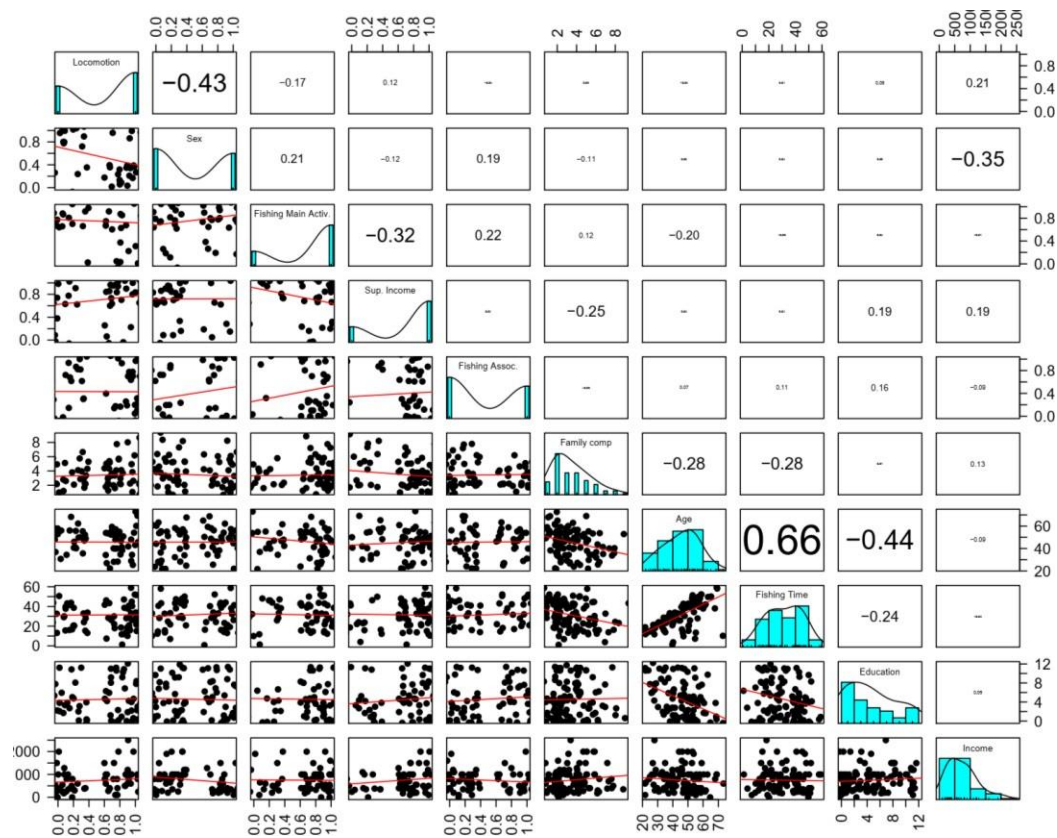


Fig. S2 Matriz de correlação entre as variáveis de estudo sobre a predição do número de riscos percebidos pela população de pescadores de Rio Formoso (PE) para construção do GLM: Locomoção (Locomotion), Sexo (Sex), Pesca como atividade principal (Fishing main activ.), Fonte de renda complementar (Sup. Income), Associação à Colônia (Fishing association), Composição familiar (Family comp.), Idade (Age), Tempo na atividade pesqueira (Fishing time), Grau de escolaridade (Education) e Renda (Income). O aumento do tamanho dos números refere-se à uma maior correlação positiva ou negativa entre as variáveis (somente as variáveis idade e tempo na atividade pesqueira tiveram uma correlação mais forte – 0.66).

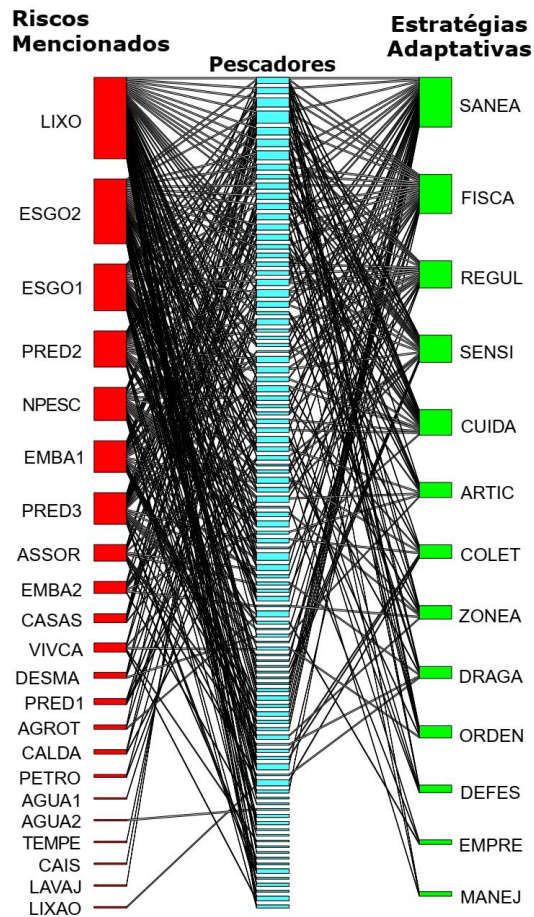


Fig. S3 Rede de percepção dos riscos ambientais e das estratégias adaptativas de manejo. Os vértices centrais (azuis) representam os entrevistados da pesquisa. As linhas pretas representam a resposta de cada pescador sobre os riscos e estratégias. Os códigos que representam os riscos e estratégias estão localizados nas [tabelas 2 e 4](#).

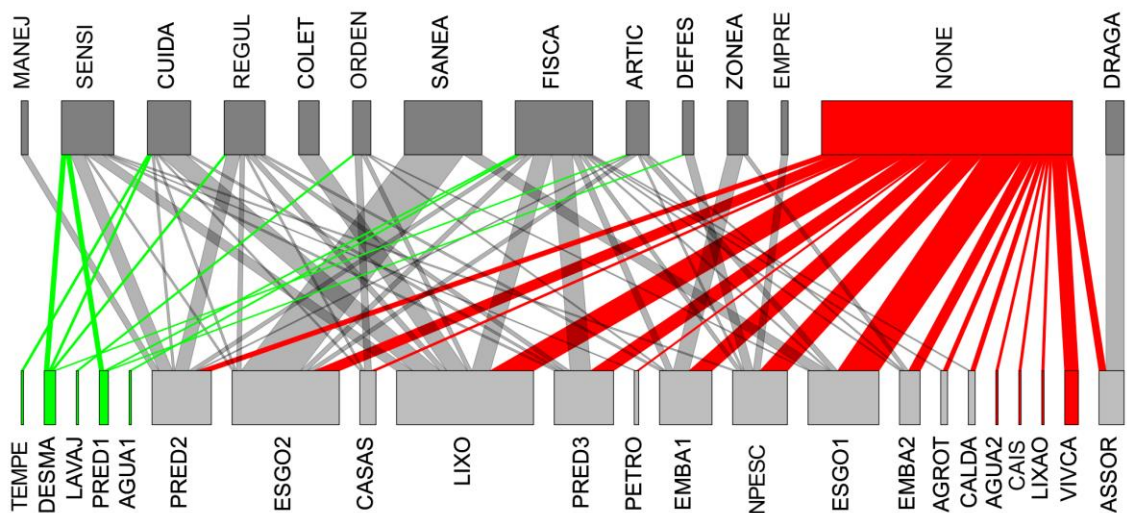


Fig. S4 Rede de percepção das estratégias adaptativas de manejo e os riscos ambientais. As interações evidenciadas em vermelho, representam os riscos que obtiveram menções de

“nenhuma solução possível”, enquanto aos riscos em verde foram mencionadas apenas soluções possíveis. Os códigos que representam os riscos e estratégias estão localizados nas tabelas 2 e 4.

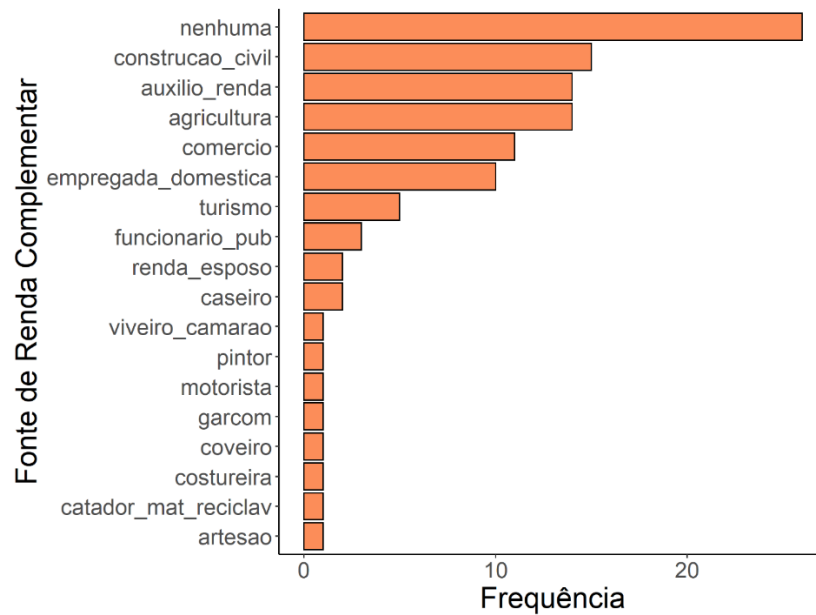


Fig. S5 Fontes de renda complementar à atividade pesqueira na população de pescadores de Rio Formoso.

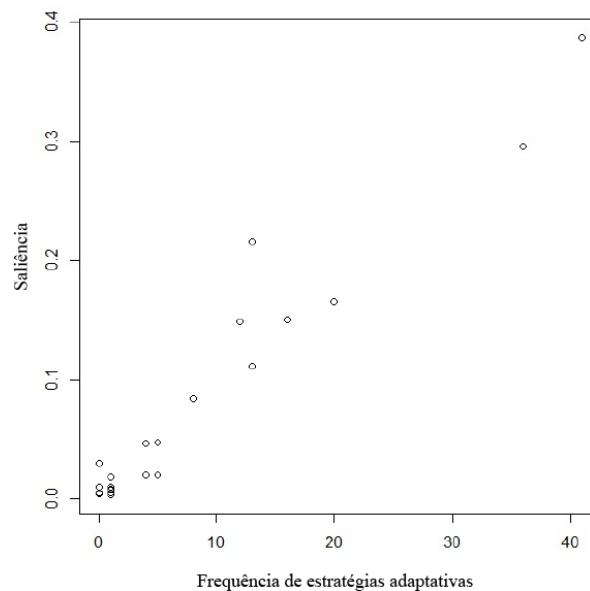


Fig. S6 Relação positiva entre a saliência dos riscos e a presença de estratégias adaptativas. Os riscos mais percebidos, apresentam maior frequência de menção de estratégias pelos pescadores de Rio Formoso.

Capítulo 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Principais conclusões

Assim como acontece em outras áreas costeiras tropicais, Rio Formoso está inserido em um cenário complexo de impactos antropogênicos negativos aos ecossistemas estuarinos. Os riscos mais salientes, ligados à poluição continental e às práticas não sustentáveis, ocasionadas pelo aumento do número de pescadores externos à comunidade e declínio dos recursos pesqueiros, expõem um panorama de vulnerabilidade dessas populações devido ao aumento da densidade populacional (SILVA; PENNINO; LOPES, 2019). Apesar da diversidade cultural existente em comunidades pesqueiras do Brasil (MOURÃO, 2016; RAMIRES; MOLINA; HANAZAKI, 2007), existe um padrão precário de condições socioeconômicas e problemas governamentais (SILVA; PENNINO; LOPES, 2019). Tal panorama é confirmado pelos dados encontrados pela nossa pesquisa que evidenciam, por exemplo, a renda média abaixo de um salário-mínimo e o nível de escolaridade médio sendo representado pela conclusão somente do ensino básico (Fig. S1 – material suplementar do artigo submetido).

A partir do nosso estudo, identificamos que a educação escolar e a presença de fonte de renda alternativa afetaram positivamente a percepção dos riscos ambientais. Também verificamos a influência do gênero, no qual os homens identificaram mais riscos do que as mulheres. Apesar de, no início da pesquisa, termos hipotetizado que pescadores associados à Colônia iriam elencar um maior número de riscos, isso não foi observado nos nossos resultados. Essa falta de relação entre a associação e a percepção e risco pode indicar alguma padronização no discurso desses pescadores, merecendo um estudo mais detalhado. Para tal, elaboramos algumas propostas, a serem apresentadas na seção adiante.

A presença de riscos salientes (mais percebidos e, conseqüentemente, mais severos) com alta percepção de estratégias nos faz hipotetizar uma possível influência da articulação comunitária que existe através da Colônia de Pescadores. Ou seja, o possível papel influenciador das discussões sobre a mitigação dos riscos durante suas reuniões mensais (fato experienciado pelo pesquisador). Esse tipo de articulação é um fator importante na resiliência dessas populações pesqueiras costeiras (SILVA; PENNINO; LOPES, 2020), devendo ser melhor investigado em estudos futuros, considerando-se a importância dessas instituições em nas comunidades pesqueiras tradicionais. Contudo, a alta proporção de menções a “nenhuma solução” para riscos salientes nos faz inferir o efeito da motivação dos indivíduos nesse processo (WACHINGER et al., 2013). Nossos resultados abriram espaço para uma importante

discussão sobre as estratégias adaptativas de manejo dos riscos que fossem performadas com a participação da comunidade tradicional local. Nas análises, a identificação de grupamentos de riscos, que tiveram a presença de estratégias participativas, expõe possibilidade de aprofundamento na discussão de elaboração de práticas de manejo e conservação com uma abordagem biocultural (GAVIN et al., 2015). Tais práticas podem ser, por exemplo: a inserção de valores e costumes culturais de populações tradicionais em planos de manejo de um território natural (GAVIN et al., 2018); a utilização do conhecimento ecológico local para a determinação do período de proibição e defeso de espécies pescadas (MOURÃO et al., 2020); e as iniciativas de conservação que promovam a cogestão de espécies de importância cultural com populações tradicionais (FREITAS et al., 2020).

Contribuições teóricas e/ou metodológicas da dissertação/tese

Devido às abordagens de conservação que colocam em relevo a participação de povos tradicionais no processo (BALDAUF, 2020; DIEGUES, 2014; GAVIN et al., 2015), nosso trabalho demonstra empiricamente a importância da caracterização socioeconômica contexto-específica dos sistemas socioecológicos costeiros tropicais com pescadores artesanais, para a adoção de práticas de conservação participativas. Em ampliação, buscando uma “repolitização dos oceanos” (BENNET, 2019), visamos inserir nossa pesquisa no debate acadêmico (teórico e prático) para entender como variáveis sócio-políticas mudam a funcionalidade de sistemas socioecológicos tropicais (GONÇALVES-SOUZA et al., 2019) e compreender qual o papel do cientista que é aplicado nesse processo (VUCETICH et al., 2018). Argumentamos, a partir da experiência do pesquisador (Capítulo 2), que se faz necessário um aprofundamento nessas questões teóricas, mas também reforçamos a importância do envolvimento do cientista na realidade da população com a qual se realiza seu estudo etnoecológico.

Quanto à metodologia que foi aplicada, recomendamos o uso de abordagens de listagem dos riscos a partir dos próprios entrevistados. O levantamento dos riscos, construído pelas palavras dos pescadores, nos permitiu um melhor entendimento e caracterização dos distúrbios ambientais. Com essa abordagem, recomendamos uma descrição detalhada das categorizações a serem utilizadas para a análise dos dados, obtidas durante as entrevistas (ver nosso questionário). Reforçamos ainda nossa discussão sobre o cuidado que se deve ter em campo, considerando a influência de um pesquisador ser do gênero masculino e entrevistar mulheres. Advertimos a observância desse fator em pesquisas com populações semelhantes às desse estudo.

Principais limitações do estudo

Nosso estudo reservou-se a investigar padrões gerais da percepção dos riscos e estratégias, fazendo-se necessário um aprofundamento em outros fatores (p.ex.: motivação dos indivíduos) que podem estar influenciando quali-quantitativamente os pescadores na sua percepção dos riscos e estratégias. Recomendamos que a comparação dos nossos dados com os de outras populações de pescadores artesanais seja feita considerando-se características socioeconômicas semelhantes à dessa pesquisa. Como citamos anteriormente, nossos dados devem ser observados tendo em mente uma possível influência do sexo do pesquisador nos dados obtidos que apresentaram diferenças em questão de gênero.

Propostas de investigações futuras

Recomendamos que, em estudos futuros, possam ser avaliadas essas questões:

- i) Como a educação formal tende a aumentar o pensamento crítico para com os riscos ambientais?
- ii) Como a busca por outras fontes de renda complementares à pesca pode afetar a percepção sobre os riscos?
- iii) Como a questão de gênero afeta quali-quantitativamente os tipos de riscos percebidos e no enviesamento da obtenção de dados durante a entrevista?
- iv) Quais são os efeitos do envolvimento dos pescadores com a Colônia na sua percepção de estratégias adaptativas?
- v) Quais os gatilhos que promovem a elaboração de estratégias adaptativas em um cenário complexo de impactos ambientais antropogênicos?

Orçamento

Este estudo foi financiado pela Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), por meio da bolsa de mestrado para o aluno Paulo Wanderley de Melo, e pela Pró-Reitoria e Pós-Graduação da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PROAP-UFRPE), por meio de ajuda de custo das atividades de campo (R\$ 400,00, quatrocentos reais). As despesas para a pesquisa incluíram o deslocamento de ônibus

intermunicipal (R\$ 998,52), alimentação (R\$ 376,80) e estadia (R\$ 282,60) na cidade onde a coleta de dados foi realizada, totalizando R\$ 1.657,92. Contamos ainda com um prêmio da Coordenação do Programa de Pós-Graduação de Etnobiologia e Conservação da Natureza (PPGETno-UFRPE) através da PROAP-UFRPE de R\$ 520,94 destinados para a tradução do manuscrito dessa dissertação.

Referências

- MARQUES, J. G. A pesquisa/teoria e método. In: **Pescando Pescadores**. 2. ed. São Paulo: NUPAUB, 2001a. p. 47–52.
- BALDAUF, C. Prospects for Participatory Biodiversity Conservation in the Contemporary Crisis of Democracy. In: BALDAUF, Cristina (org.). **Participatory Biodiversity Conservation**. Switzerland: Springer, 2020. p. 213–232. DOI: 10.1007/978-3-030-41686-7.
- DIEGUES, A. C. The Role of Ethnoscience in the Growth of Ethnoconservation as a New Approach to Nature Conservation in the Tropics. **Revue d’ethnoécologie**, [S. l.], v. 6, p. 283–292, 2014. DOI: 10.1201/b15607-25.
- FREITAS, C. T.; et al. Co-management of culturally important species: A tool to promote biodiversity conservation and human well-being. **People and Nature**, v. 2, n. 1, p. 61–81, 2020. DOI: 10.1002/pan3.10064.
- GAVIN, M. C. et al. Effective biodiversity conservation requires dynamic, pluralistic, partnership-based approaches. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 6, p. 1–11, 2018. DOI: 10.3390/su10061846.
- GAVIN, M. C. et al. Defining biocultural approaches to conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 30, n. 3, p. 140–145, 2015. DOI: 10.1016/j.tree.2014.12.005.
- GONÇALVES-SOUZA, T. et al. Going Back to Basics: How to Master the Art of Making Scientifically Sound Questions. In: ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. DE P.; CUNHA, L. V. F. C. DA; ALVES, R. R. N. (org.). **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Humana Press, 2019. p. 71–86. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-8919-5>.
- MOURÃO, J. DA S. Breve histórico da etnobiologia, etnoecologia, pesca artesanal e manguezais. In: MOURÃO, J. DA S.; BEZERRA, D. M. M. DA S. Q. (org.). **Etnobiologia, etnoecologia e pesca artesanal**. 1. ed. Campina Grande: UDUEPB: A União, 2016. p. 416.
- MOURÃO, J. DA S. et al. Local ecological knowledge of shellfish collectors in an extractivist reserve , Northeast Brazil: implications for co-management. **Hydrobiologia**, 2020. DOI: 10.1007/s10750-020-04226-w.
- NARCHI, N. E. et al. El CoLaboratorio de Oceanografía Social: espacio plural para la conservación integral de los mares y las sociedades costeras. **Sociedad y Ambiente**. v. 18, 2018.
- RAMIRES, M.; MOLINA, S.; HANAZAKI, N. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. **Biotemas**, v. 20, n. 1, p. 101–113, 2007.

SILVA, M. R. O.; PENNINO, M. G.; LOPES, P. F. M. Social-ecological trends: Managing the vulnerability of coastal fishing communities. **Ecology and Society**, v. 24, n. 4, 2019. DOI: 10.5751/ES-11185-240404.

SILVA, M. R. O.; PENNINO, M. G.; LOPES, P. F. M. A social-ecological approach to estimate fisher resilience: A case study from Brazil. **Ecology and Society**, v. 25, n. 1, 2020. DOI: 10.5751/ES-11361-250123.

WACHINGER, G.; RENN, O.; BEGG, C.; KUHLCHE, C. The risk perception paradox-implications for governance and communication of natural hazards. **Risk Analysis**, v. 33, n. 6, p. 1049–1065, 2013. DOI: 10.1111/j.1539-6924.2012.01942.x.