



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

CURSO DE OCEANOGRAFIA

Daniela Espírito Santo do Nascimento

Impacto das Mudanças Climáticas nas Atividades Pesqueiras da Baía de Todos os Santos, Brasil: Estudo de Caso – Canal de Itaparica.

Trabalho de Conclusão do Curso de Oceanografia.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Landim Dominguez

Salvador

Maio, 2016.

Daniela Espírito Santo do Nascimento

Impacto das Mudanças Climáticas nas Atividades Pesqueiras da Baía de Todos os Santos, Brasil: Estudo de Caso – Canal de Itaparica.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção de diploma de Bacharela em Oceanografia, da Universidade Federal da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. José Maria Landim Dominguez

Salvador

2016

AGRADECIMENTOS

Nesse ciclo que se encerra quero agradecer primeiramente à minha família, especialmente aos meus pais, Edilza e Ricardo, pelo amor e esforço para que eu pudesse chegar hoje aqui e à minha irmã, Vanessa, também pelo amor e pelos ensinamentos que só uma ligação tão singular e cheias de particularidades como a entre irmãos pode trazer.

Aos meus tios Júnior, Antonieta, Gina, Elizabeth e Benedita (madrinha), pelo cuidado e admiração que muitas vezes me deram força para continuar.

Aos meus primos, especialmente Islane, Thiago, Neto, Caique, Dandara, Ernesto e Elis. Aos dois primeiros por terem me introduzido o sentido de amizade, desde a infância, e aos outros, pelas conversas curiosas e pelo carinho, cada um com seu jeito.

Ao meu orientador, Landim, pela paciência e oportunidade que me foi dada.

Ao pessoal do LEC – Laboratório de Estudos Costeiros, Thaís, Júnia, Iana e Clara pela convivência harmoniosa especialmente à duas pessoas maravilhosas que me ajudaram a buscar inspiração e incentivo, Renato e Juliana.

Aos professores de Oceanografia e aos funcionários do IGEO.

Aos meus amigos e colegas de Oceanografia, agradeço pelas histórias vividas, que geraram memórias maravilhosas. Aos colegas de 2010, em especial à Samara, Anita, Rafael, Clara, Julianna e Adriano, que entraram comigo nessa jornada que por vezes pareceu não ter fim. Aos que não entraram comigo, mas que a arte do encontrou se encarregou de unir, Adriane, Marihane, Leonardo, Amana, Geraldo.

Aos queridos amigos e colegas do curso de Geologia. Ramon, Charles, Viviane, Natália, Naiara, Diego e tantos mais, obrigada por ajudarem a tornar o caminho um pouco mais leve.

Aos meus amigos de fora da faculdade, obrigada pelas conversas reflexivas e ao mesmo tempo leve, que me ajudaram a persistir e pelos momentos de descontração.

Aos meus colegas do INEMA, Eduardo, Ivã, Conceição, Marília, Gleide, Ilce, Ana, Helione, Priscila, Cacá, Ágata e Amanda, pelas conversas, ajudas e sorrisos sempre disponíveis.

Resumo

As alterações climáticas são um dos maiores desafios que a humanidade provavelmente irá enfrentar até o fim do século. Seus efeitos impactarão regiões costeiras de todo o mundo. Parte da Baía de Todos os Santos tem economia dependente de atividades extrativistas. Os pescadores artesanais utilizam dos recursos encontrados em planícies de marés, situadas nos entornos de manguezais para subsistência, e complemento de renda, utilizando pequenas embarcações, ferramentas manuais e estruturas fixas construídas por eles, através de conhecimento fornecido por seus antepassados. A falta de educação ambiental e fiscalização efetiva permite que haja supressão de vegetação de mangue para diversos fins econômicos e “pesca” com explosivos, que aumentam ainda mais a vulnerabilidade sócio-ambiental da área, para reagir aos efeitos adversos das mudanças no clima.

Sumário

Introdução	6
Área de estudo.....	7
Caracterização Geomorfológica.....	7
Aspectos Climatológicos	8
Aspectos Oceanográficos	9
Ecossistemas	11
Sócio economia dos municípios da área de estudo.....	13
Pressões/problemas	13
Objetivos	15
Metodologia	15
Caracterização da pesca na baía de todos os santos.....	15
Cenário climático previsto	15
Marcação de pesqueiros e currais de pesca	16
Campo	16
Marcação de feições e ecossistemas	16
Identificação de embarcações de pesca em atividade	17
Criação dos mapas	18
Resultados	18
Breve caracterização da pesca artesanal na baía de todos os santos.....	18
Mapa com localização dos pesqueiros e embarcações em atividade de pesca	23
Ações antrópicas nas áreas de pesca	24
Estruturas de pesca	25
Descrição de pesqueiros	26
Descrição dos currais de peixes	29
Localização das estruturas de pesca	31
Localização das embarcações de pesca	31
Discussão	32
Conclusão	33
Recomendações	34

Introdução

A Baía de Todos os Santos (BTS), segunda maior baía do Brasil, possui características essencialmente marinhas, (Queiroz e Celino, 2008) com condições meteorológicas e oceanográficas que favorecem as atividades pesqueiras de pequena escala e artesanal (Campos, 2007). A pesca artesanal é uma atividade econômica importante na BTS, realizada principalmente pela população de baixa renda como única fonte e/ou para complementar a renda, sendo realizada por famílias, normalmente os homens pescam e as mulheres mariscam, com seus ensinamentos passados ao longo das gerações (Soares *et al*, 2009). A pesca artesanal é uma atividade altamente vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas (Silva, 2013). Dentre os efeitos gerados pelas mudanças climáticas os que têm capacidade de impactar a pesca artesanal são: (i) aumento da temperatura média global, (ii) aumento do nível do mar, (iii) alterações químicas da água; (iv) aumento da incidência de tempestades.

Estudos recentes apontam que a temperatura média global do planeta irá aumentar cerca de 2°C até o final do século (PBMC, 2013). O período de 2000 e 2009 foi considerado tido como a década com maior temperatura média global do ar, desde 1880 (Genz *et al*, 2010). Espera-se que esse aquecimento provoque alterações na circulação hidrodinâmica, na fauna e na flora das águas costeiras (Pires, 2008). Já é sabido que o aumento da temperatura é, atualmente, a principal força causadora de mudanças na distribuição geográfica das espécies e na composição de ecossistemas marinhos (Pörtner e Peck, 2010.). Há projeções que demonstram alterações climáticas drásticas em escala regional, como a possível desertificação do semiárido nordestino (Genz *et al*, 2010). Outra consequência dessas alterações climáticas é a subida do nível do mar. Resultados de modelos sugerem que o nível global do mar irá subir entre 26 e 82 cm até o fim do século (Socker *et al*, 2013), enquanto que a taxa de aumento no Brasil nos últimos 50 anos é de 4 mm/ano (Marengo, 2006). Os principais impactos do aumento do nível relativo do mar na pesca é o afogamento de ecossistemas como os manguezais e outros intermareais como corais, lajes rochosas e costões, que servem de habitat para diversas espécies de organismos marinhos em seus variados estágios de vida (Silva, 2013; Grafton, 2010), alterações em parâmetros abióticos, como luz disponível e salinidade (Field *et al*, 2014). Alterações na salinidade e outros parâmetros químicos da água como pH, quantidade de nutrientes e oxigênio dissolvido são mais difíceis de prever do que os parâmetros físicos. No entanto, é sabido que está havendo alterações de salinidade (aumento em locais onde a precipitação é maior), e que o oceano está tornando-se mais ácido ao longo do século. A quantidade de nutrientes na superfície do oceano é influenciada por ações antrópicas, como escoamento costeiro e deposição atmosférica e varia localmente. Durante o período de

1976 – 2000, as concentrações de oxigênio dissolvido na superfície diminuíram cerca de 10 vezes mais em regiões costeiras do que em oceano aberto (Socker *et al*, 2013). Esse declínio de oxigênio dissolvido pode causar hipoxia nas águas costeiras, facilitando eutrofização, com floração de algas, que em casos extremos podem causar mortandade de peixes, como ocorrido em 2007, na BTS, gerando grandes prejuízos, principalmente para a população que dependia da pesca para o sustento. É esperado que as mudanças climáticas provoquem aumento da quantidade de tempestades. Tal fato irá reduzir os dias adequados para a pesca prejudicando os pescadores.

Provavelmente, os aumentos da temperatura e do nível do mar, as alterações químicas da água e a alteração do clima local afetarão de modo variável o equilíbrio de ecossistemas (PBMC, 2014) que são importantes para a pesca, impactando diretamente as pessoas que dependem da pesca artesanal, devido à redução de rentabilidade (Silva, 2013), já que esses tem uma área de pesca limitada, com pouca ou nenhuma fonte de renda alternativa e são altamente vulneráveis às mudanças climáticas, com pequena capacidade de adaptação (Grafton, 2010).

Área de estudo

Caracterização Geomorfológica

A segunda maior baía do Brasil encontra-se situada sobre rochas sedimentares da bacia sedimentar do Recôncavo. Sua origem e conformação atual foram determinadas pelas variações eustáticas do nível do mar no Cenozóico e possivelmente foram resultados de uma intensa diminuição do nível do mar. (Dominguez e Bittencourt, 2009). A BTS apresenta duas unidades bem definidas: (i) Unidade Baixada Litorânea, formadas por materiais do Supergrupo Bahia e outras formações do Cretáceo, do Terciário e Coberturas Recentes, e (ii) Planície Marinha e Fluvio-marinha, situada na Região das Planícies Litorâneas, na qual estão inseridos os manguezais (Gomes, 2011). É notável na geometria da BTS a presença de diversas planícies estuarinas; pequenas baías internas, sendo que as de Iguape, Aratu e Itapagipe merecem destaque; ilhas, cerca de 54, sendo a maior a de Itaparica, localizada na entrada da baía; terraços de abrasão, que bordejam pequenas ilhas internas ou ocorrem isoladamente no interior da baía e constituem um substrato duro para uma série de organismos marinhos; manguezais, que tiveram sua formação facilitada pelo fato de que as áreas circunvizinhas à BTS são relativamente planas. Os manguezais são de extrema importância para a pesca e cobrem cerca de 30% da BTS. (Xavier, 2002, CRA, 2001, Macedo, 1977, Domingues e Bittencourt, 2009, Queiroz e Celino, 2008).

A BTS possui dois canais de entrada e saída de água que são separados pela Ilha de Itaparica. O (i) Canal de Salvador, que é a entrada principal – seja de navegação ou fluxo

de água – com profundidade média de 25m e topografia irregular ;(Xavier, 2002) e o (ii) Canal de Itaparica, que possui cerca de 2 km de largura e profundidades inferiores a 10 metros. A saída desse é caracterizada por um marcante delta de maré vazante com barras arenosas, que se encontram em constante mobilidade, modificando a morfologia do canal. É notada ainda a presença de um talvegue na altura de Cacha Pregó, que também tem sua morfologia e posicionamento continuamente modificados. Localizado na região sudoeste da Baía de Todos os Santos, onde o presente trabalho foi desenvolvido, o canal de Itaparica apresenta topografia suave, quando comparada com outras partes da baía. (Xavier, 2002, Lessa *et al* 2001).

Os principais rios que desaguam na BTS são: Jaguaripe, Subaé, e Paraguaçu, em ordem crescente de influência na descarga fluvial da BTS. O rio Jaguaripe deságua próximo à saída do canal de Itaparica, o que faz com que esse praticamente não tenha influência significativa nos aspectos oceanográficos do interior da baía. (Lessa *et al* 2001). O rio Paraguaçu é o principal contribuinte de água doce para a BTS, com descarga média de 92,5 m³/s e picos de descargas no verão. No entanto a quantidade de água doce que chega à BTS é regulada pela Barragem de Pedra do Cavalo, construída entre os anos de 1980 e 1985, com o intuito de abastecer Salvador e cidades vizinhas (Lessa *et al*, 2009, Xavier, 2002).

Aspectos Climatológicos

O clima no qual está inserida a área de estudo é caracterizado como tropical úmido, com temperatura média do ar de 23,5°C. As temperaturas mínimas ocorrem nos meses de julho, agosto e setembro, entre 21°C e 22°C, associadas à menor quantidade de radiação incidente e à entrada de frente frias. Já as máximas, em torno de 30°C, ocorrem nos meses de janeiro, fevereiro e março (Lessa *et al*, 2009).

A precipitação média é de 1900 mm/ano. As menores precipitações (<150 mm) ocorrem nos meses de janeiro e setembro e os picos ocorrem entre os meses abril e junho, período que chove cerca de 45% da precipitação anual média. As chuvas mais intensas estão associadas a anomalias positivas da temperatura da superfície do mar (TSM) do Atlântico Sul (Lessa *et al*, 2009, Lessa *et al* 2001.).

Os ventos predominantes na BTS são de sudeste (SE), com exceção dos meses de novembro a janeiro (verão), quando começam a soprar os ventos de leste (E) e nordeste (NE) (Xavier, 2002).

Incidência de Ventos (%)

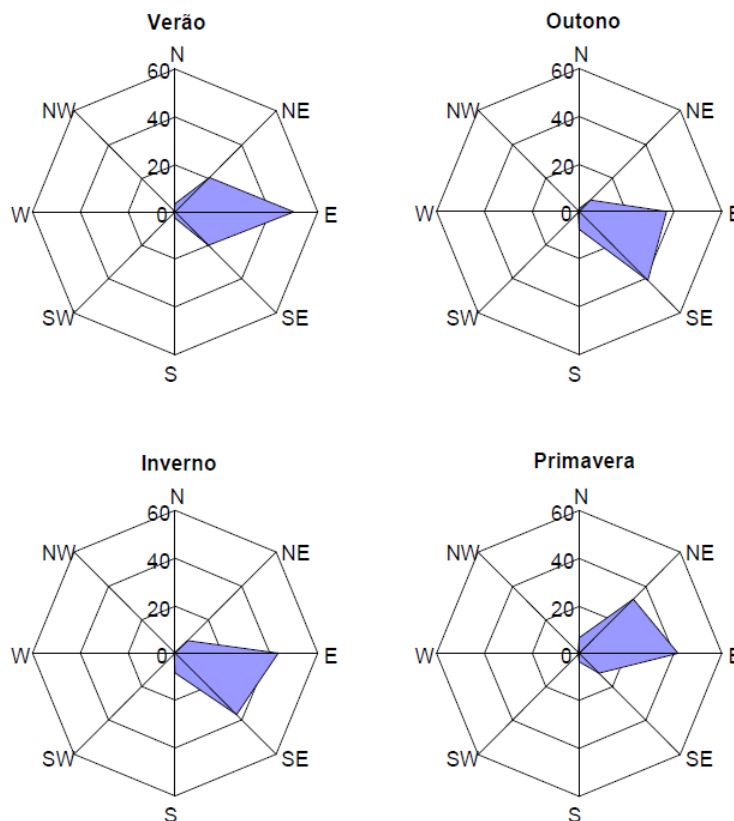


Figura 1- Regime de ventos no setor sudoeste da Baía de Todos os Santos. Fonte: MMA, 2012.

Aspectos Oceanográficos

A maré da BTS é caracterizada como semidiurna, com número de forma variando entre 0,04 em Najé e 0,11 no oceano, e alturas médias de sizígia e quadratura de cerca de 2,4 m e 1,1 m respectivamente. As variações diárias são pequenas – cerca de 0,25 m – e melhores observadas na baixa mar. As maiores marés são vistas no mês de fevereiro e maio, ao passo que as menores são observadas nos meses de agosto e janeiro. (Xavier, 2002, Lessa *et al* 2001). A onda de maré ao entrar na BTS, se propaga mais rapidamente pelo canal de Salvador (profundidade média de 25 m) que no canal de Itaparica (profundidade média de 10 m) (Lessa *et al* 2001). Segundo Xavier, 2002, as maiores velocidades de corrente de maré são vistas nos canais de Salvador e Itaparica, sendo que

esse último possui características que valem ser ressaltadas. O canal de Itaparica funciona como se houvessem duas baías interligadas através do canal que separa as ilhas de São Gonçalo e Matarandiba. No referido canal, ocorre o encontro de duas ondas de maré: uma proveniente do oceano, que entra pela barra do canal e a outra advinda do canal de Salvador. O encontro das ondas de maré origina um tombo de maré, que é caracterizado por baixas velocidades, e é comum em sistemas estuarinos com duas entradas. O tombo de maré está localizado ao norte do estreito entre as ilhas de São Gonçalo e Matarandiba.

No geral, as velocidades de corrente de maré são baixas em toda a BTS, com exceção das áreas na entrada da baía e em constrições topográficas. As maiores velocidades de corrente foram vistas para marés de vazante. (Xavier, 2002). O prisma de maré médio da BTS é de cerca de $1,76 \times 10^9$ m³/s, que entra, principalmente pelo canal de Salvador. Como esse valor é cerca de 200 vezes maior que a descarga de água doce que chega em média dos três principais tributários a BTS possui características essencialmente marinhas, com salinidade média em torno de 36 e perfil vertical bem misturado, temperatura variando entre 24° e 30° C; e pH 6 e 7,5 (Lessa *et al* 2001, Macedo, 1977).

A circulação interna da BTS, de acordo com Lessa *et al*, 2001, é essencialmente forçada pela maré, já que a entrada média de água doce é cerca de 2 ordens de magnitude menor que a descarga média das marés que entra através do Canal de Salvador, e mostrou-se fortemente influenciada pela geometria e batimetria, principalmente em maiores profundidades (Xavier, 2002.). O tempo de residência da BTS varia espacialmente, mas 90% da área da baía tem tempo de residência menor que quatro dias (Lessa *et al*, 2009). A cada 12 dias cerca de 90% da água da baía é renovada. No canal de Itaparica o tempo de residência também varia espacialmente. Na região em que ocorre o tombo de maré (canal entre as ilhas de São Gonçalo e Matarandiba) o tempo de residência varia entre 5 e 10 dias. Na parte ao norte do tombo de maré a troca de água ocorre entre 2 e 4 dias, mais lentamente que na região ao sul do tombo, onde a água é renovada em no máximo 1,5 dia, devido à proximidade com o oceano. No que se refere aos campos de velocidade de corrente e elevações, pode se dizer que o canal de Itaparica funciona como se houvessem duas baías interligadas pelo canal, onde ocorre o tombo de maré, entre as ilhas de São Gonçalo e Matarandiba. (Xavier, 2002).

Localização da Área de Estudo

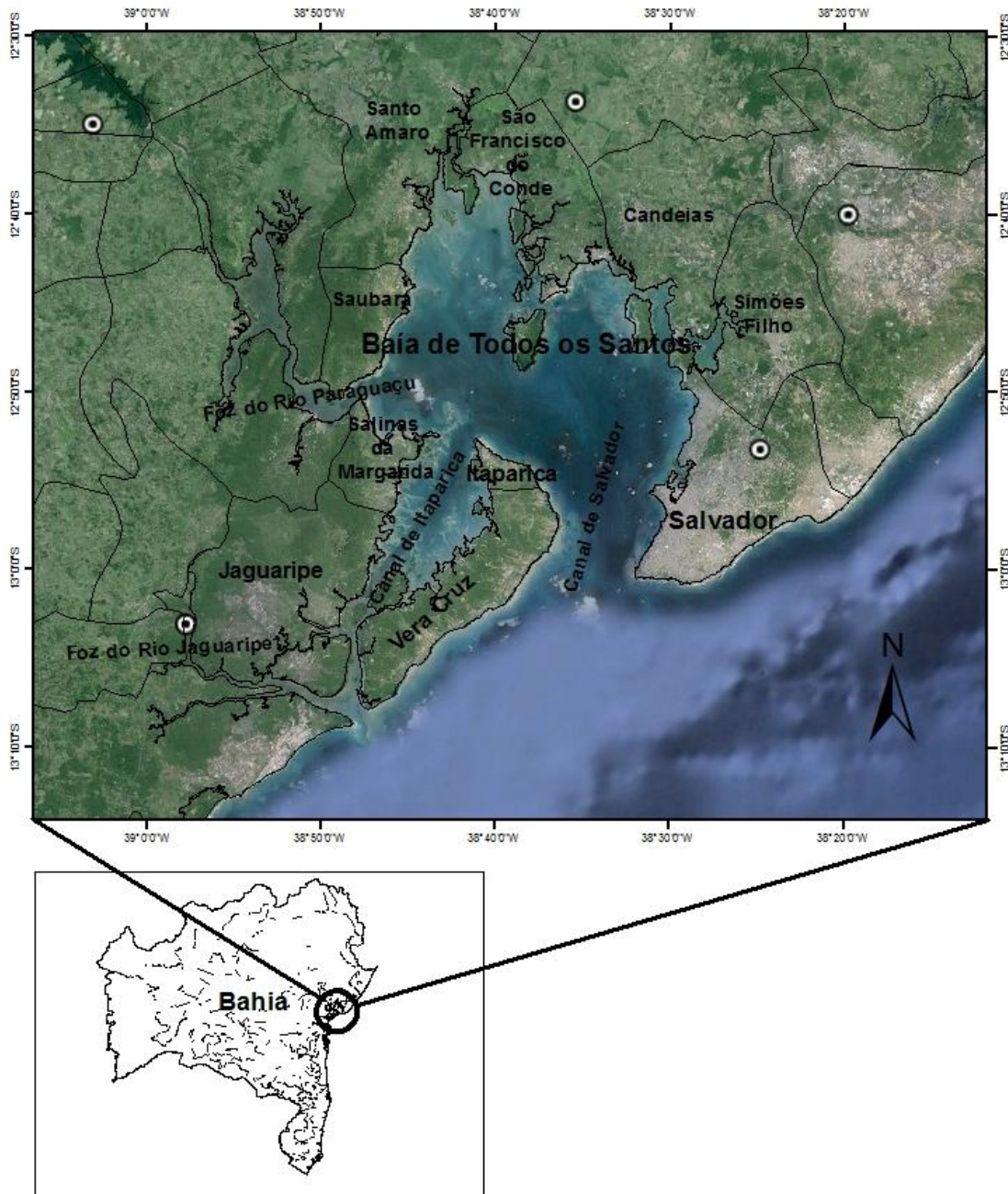


Figura 2 - Localização da área de Estudo

Ecosistemas

Os manguezais têm papel importantíssimo na vida dos habitantes da zona costeira por oferecer uma série de produtos e serviços, como fonte de proteínas (mariscos e peixes), viveiros protegidos para a pesca, já que eles funcionam zona de mariscagem, zona de alimentação, rotas migratórias, e berçários para muitos peixes (Hadlich *et al* 2009, Queiroz e Celino, 2008, Kelly e Adger, 2000, Soares et al, 2009). Além desses, os manguezais são

ecossistemas procurados por sua beleza cênica e importância ecológica, sendo utilizado para turismo ecológico e educação ambiental e para fins mais agressivos ao meio, como piscicultura, implantação de portos e expansão imobiliária (Queiroz e Celino, 2008).

A BTS possui cerca de 1.1 mil km² e desses, cerca de 177.6 km² são de manguezal. (Hadlich *et al* 2009) e apesar de serem considerados APP desde a criação do Código Florestal, em 1965. Há manguezal distribuído por toda a BTS, com exceção de Salvador, das áreas litorâneas abertas ao mar (costa atlântica de Itaparica, parte sul de ilhas menores) e nas proximidades da foz do Rio Paraguaçu (Hadlich *et al*, 2009). A área de cobertura de mangues da BTS está entre as maiores das grandes baías brasileiras, e reflete o estágio de sedimentação da baía dentro do contexto evolutivo (Santos, *et al*. 2002). Esses manguezais são caracterizados por mangues arbóreos em suas bordas, e pela abundância de espécies utilizáveis para a subsistência e renda de comunidades de pesca artesanal (Souto, 2008). No canal de Itaparica há manguezal em várias localidades (Xavier, 2002), que apesar da distribuição considerável não são tão conhecidos e estudados como os da porção norte da BTS, por exemplo, que são alvos de programas de monitoramento (Queiroz e Celino, 2008). Um exemplo de que a produção pesqueira da zona costeira é altamente dependente dos manguezais é a listagem feita por Schaeffer-Novelli, 1989, onde são exibidas 67 espécies de peixes, representando 24 famílias, associadas as mais diversas áreas do litoral brasileiro. Essa ictiofauna depende, de alguma forma dos fluxos de energia e matéria gerados pelos manguezais (Schaeffer-Novelli).

Nos municípios pertencentes à área de estudo – Jaguaripe, Salinas da Margarida, Vera Cruz e Itaparica – existem 45 associações pesqueiras, 8 em Jaguaripe, 6 em Salinas da Margarida, 9 em Itaparica e 22 em Vera Cruz, embora essas associações não possuam infraestrutura para centralizar a produção pesqueira da região ou recursos para manter controle eficiente de produção (Gianini, 2000, Soares, 2008)

Os recifes de corais apresentam uma estrutura rochosa construída por corais e algas calcárias através da precipitação e do acúmulo de carbonato de cálcio presentes na água do mar (Junior *et al*, 2009) e são um dos ecossistemas de maior produtividade e diversidade biológica dentre os ecossistemas aquáticos da Terra. No entanto, são organismos extremamente sensíveis às mudanças climáticas (Cinner *et al*. 2013). Cerca de 275 milhões de pessoas vivem a menos de 30 km de um banco de coral e usam de seus bens ecossistêmicos, como alimentação, meios de subsistência, turismo, dentre outros, e os mais pobres têm, nos recifes de corais e demais ecossistemas importantes para a pesca, um meio de sobrevivência (Cinner *et al*, 2013, IPCC, 2014). No interior da Baía de Todos os Santos, os recifes de corais são encontrados na região nordeste, por toda a costa oeste da

cidade de Salvador, e do sul da Ilha de Maré até a costa leste da Ilha dos Frades (Junior et al, 2009). A não existência de corais do lado oeste da Baía de Todos os santos está mais relacionada com a turbidez, mais alta, do que com variações de temperatura ou salinidade (Lessa et al, 2000).

Sócio economia dos municípios da área de estudo

Na BTS estão concentrados cerca de 58% dos pescadores da Bahia. Os quatro municípios que circundam a área estudada – Jaguaripe, Salinas da Margarida, Itaparica e Vera Cruz – possuíam em 2010 população total de 88.125 habitantes (IBGE). Em 1992, esses municípios possuíam 5.038 pescadores e marisqueiros registrados, e produção mensal total de 592.333 kg de pescado (tabela 1) (Germen, 1997). A atividade extrativista tem importante papel na economia desses municípios (IBGE), reflexo principalmente da pesca e mariscagem.

Município	Pescadores/marisqueiras (1992)	Produção mensal (kg) (1992)
Itaparica	1.007	1.007
Jaguaripe	645	258.375
Salinas da Margarida	1.050	49.253
Vera Cruz	2.336	198.443
Total	5.038	592.333

Tabela 1 - Pescadores e marisqueiras cadastrados e produção pesqueira de 1992. Fonte: Germen, 1997.

Nos anos de 2002, 2005 e 2006 a produção total de pescados (peixe, moluscos e crustáceos) ficou em torno de 1500 toneladas por ano. O município se destacou na produção de tainha em 2005. Um dos peixes mais valorizados da BTS, tem alta produção nos municípios de Itaparica e Vera Cruz (Soares, 2009).

Pressões/problemas

A BTS pode ser considerada o berço das atividades portuárias do Brasil (Faria, 2011), tendo-se registros de navegação desde o ano de 1534, quando foi iniciada a colonização portuguesa (Queiroz e Celino, 2008). Atualmente a BTS continua sendo bastante utilizada pelo setor portuário, principalmente devido avanço tecnológico pelo qual passou o estado da Bahia, desde a segunda metade do século XX (Faria, 2011). Em 2011, eram 8 portos em atividade na BTS (Lessa, et al 2009) e apesar da grande importância econômica trazem problemas inerentes à atividade, como urbanização (Faria, 2011), muitas vezes

desordenada ao redor dos empreendimentos, contaminação por hidrocarbonetos, metais, outros produtos transportados (Hatje *et al*, 2009). Há contaminação da biota, principalmente na parte norte da BTS, onde há maior concentração industrial, havendo comprovadamente contaminação de bivalves e algumas espécies de peixes que normalmente são consumidos pelas comunidades ribeirinhas (Hatje *et al*, 2009). Há ainda contaminação por acidentes, que embora não seja comum, quando acontecem são de grande impacto, como o derramamento de 48.000 L de petróleo bruto em 1992, vazamento de 2.500 l, em 2009 (Hatje *et al*, 2009) e o vazamento de óleo lubrificante após explosão que ocorreu num navio em operação no porto de Aratu, em 2013 (G1, 2013 ; G1, 2013 (2)). Além desses problemas a BTS já apresentou episódios de maré vermelha, em 2007, por exemplo, que tomou proporções de grande desastre socioambiental, deixando a região em colapso econômico (Peixoto, 2012), principalmente os pescadores artesanais, já que o fenômeno ocorreu em abril do referido ano, antes da Semana Santa, que é um período lucrativo para os pescadores, que não puderam exercer suas atividades. O fenômeno foi causado pela floração excessiva do dinoflagelado *Gymnodinium sanguineum*, e provocou a morte de mais de cinquenta toneladas de peixes e mariscos (CREA, 2007).

A pesca predatória com uso de explosivos é, infelizmente, bastante utilizada na BTS. A consolidação dessa prática ocorreu na década de 50, apesar de ser considerado ato ilícito. Os “pescadores” que utilizam explosivos justificam esses atos com o aumento da produtividade pesqueira, no entanto os impactos dessa prática têm profundas consequências ambientais de naturezas biológica e econômico-social. Além de causar destruição da fauna e da flora, podendo levar a quebra da cadeia alimentar, danos aos patrimônios naturais, como mangues e redução da quantidade de peixes. Os prejuízos de ordem econômico-social são a baixa produtividade, declínio da pesca, redução do potencial de trabalho e danos ao patrimônio. (Junior, 2006). Um estudo feito analisando a percepção dos pescadores de Salinas da Margarida, mostrou que mais da metade dos entrevistados consideram a prática de pesca predatória com explosivos, danosa ao ambiente. A utilização de explosivos é danosa ao ambiente também pelo fato de não selecionar quanto à quantidade e tamanho, as espécies capturadas (Junior e Dias, 2007).

A Baía de Todos os Santos e os 15 municípios do seu entorno compõem a Área de Proteção Ambiental Baía de Todos os Santos, criada através do Decreto nº 7.595 de 05 de junho de 1999. APA é uma categoria de Unidade Conservação de Uso Sustentável, definida pelo regulamento da Lei que criou o Sistema Nacional de Unidade de Conservação – SNUC (Lei 9.985/2000) e tem como objetivos gerais “proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais.” Mais

especificamente, a Lei de criação da APA da BTS, em seu primeiro artigo, tem por alguns de seus objetivos:

“II – preservar os manguezais, assegurando a diversidade genética da fauna nativa e seus processos naturais

(...),

III – proteger as águas doces e salinas,

(...),

V- combater a pesca predatória pelo incentivo ao uso de técnicas adequadas à atividade pesqueira; (...).

Fonte: INEMA

não possui Plano de Manejo, que segundo o INEMA é um documento técnico, mediante o qual, baseando-se nos objetivos gerais da unidade de conservação, é estabelecido seu zoneamento, normas de uso da área e o manejo dos recursos naturais; nem Conselho Gestor – que tem como principal objetivo contribuir para a proteção da unidade de conservação, de forma participativa, acompanhando e discutindo situações e possíveis conflitos sobre a unidade de conservação - o que dificulta o cumprimento dos objetivos aos quais a APA se propõe. Apesar da falta de manutenção das atividades de gestão da APA, que deveria ter mais recursos para implantação de equipe de fiscalização, por exemplo, é verdade que a implementação pode fornecer ferramentas necessárias para uma boa gestão (Junior, 2006).

Objetivos

O presente trabalho tem como objetivo principal indicar e analisar os impactos das mudanças climáticas na pesca artesanal na porção sudoeste da Baía de Todos os Santos, através dos seguintes objetivos específicos: breve caracterização da atividade pesqueira da região, mapeamento de ecossistemas, mapeamento de estruturas localizadas para pesca, mapeamento de pontos de pesca e mariscagem e estimativa da vulnerabilidade dos pescadores.

Metodologia

Caracterização da pesca na baía de todos os santos

A breve caracterização da pesca artesanal da BTS foi realizada através de pesquisa bibliográfica e levantamento de dados pretéritos, incluindo consultas à artigos e Estudos de Impactos Ambientais.

Cenário climático previsto

Utilizaremos os dados de alterações climáticas previstas por (Tanajura *et al*, 2010), trabalho que mostra as prováveis alterações no clima para o período de 2070 a 2100 e

prevê para a região da BTS aumento de temperatura de 0,71°C , dos ventos em 2,2 m/s e diminuição da precipitação anual de 670 mm. Há uma lacuna de dados históricos sobre o nível do mar no Brasil o que dificulta a previsão variação do nível do mar (MEHEEN, 2008). No entanto, alguns trabalhos documentaram aumento do Nível Médio do Mar (NMM) na costa brasileira, como em Recife a uma taxa de 5,43 cm/déc, entre 1946 – 1987; Belém, 3,50 cm/déc entre 1948 – 1987; Cananéia – SP, de 4,05 cm/década (1954 – 1990), Santos-SP 1,13 cm/déc entre 1944-1989) (PBMC, 2014). Para o presente trabalho consideraremos que o nível do mar vai subir na área de estudo, sem quantificar tal subida.

Marcação de pesqueiros e currais de pesca

Na etapa anterior ao campo os pesqueiros foram marcados no através do Google Earth, para serem posteriormente checados. A checagem em campo foi importante para que se pudesse distinguir a visualização de um pesqueiro em atividade, que é mostrado na imagem de satélite como uma mancha redonda, com bordas bem marcadas, ao contrário dos pesqueiros que já não estavam em atividade, que aparecem nas imagens como círculos com bordas difusas. Houve também a marcação dos currais de peixe, armadilha de pesca que são construídas com a estrutura principal transversal ao canal, que serão descritas posteriormente.

Campo

As atividades de campo foram realizadas entre os dias 20 e 24 de janeiro de 2015, nos quais a área de estudo foi percorrida numa embarcação de madeira, com motor de popa. O campo visou a checagem e marcação através de um GPS Garmin, das estruturas montadas para a pesca na região sudoeste da BTS, que serão descritas posteriormente no presente trabalho. Os atratores foram previamente marcados através do Google Earth e a ida à campo serviu para a checagem das estruturas, nas quais foi possível saber se o pesqueiro estava em atividade ou abandonado. Além disso, foram visitadas coroas onde foram vistas a atividade de mariscagem *in situ*, onde as marisqueiras presentes foram consultadas a fim de informações sobre o tempo que é utilizado para a realização da atividade, a quantidade de marisco retirado no referido tempo e objetos utilizados para a coleta.

Marcação de feições e ecossistemas

As feições e ecossistemas como bancos de areia e lama, planícies de marés, terraço de abrasão e manguezais, foram utilizadas como referência as cartas elaboradas no “PROJETO CARTAS SAO”, mais precisamente as cartas operacionais “JAC116” e “JAC119” que cobrem a área de estudo; e o trabalho de Hadlich *et al*, 2009, onde os manguezais e apicuns da Baía de Todos os Santos foram mapeados. Foi feita então a vetorização das

feições através da ferramenta de criar polígonos do Google Earth Pro versão 7.1.5.1557, utilizando imagens de satélite disponíveis no referido *software*. Para vetorização várias imagens de diferentes datas foram utilizadas devido ao fato que a área de estudo tem grandes proporções e nem sempre as imagens do mesmo dia ofereciam a mesma qualidade de resolução ou cobertura de nuvens, que possibilitasse apenas imagens de um determinado período, sendo necessária utilização de imagens de anos diferentes, inclusive, entre o período de 2010 e 2016.

Identificação de embarcações de pesca em atividade

Após a vetorização de ecossistemas, foi realizada a contagem de embarcações que provavelmente estavam em atividade pesqueira. Para que fosse diferenciada das embarcações (principalmente canoas) que estavam aportadas foram identificadas através de imagens de datas diferentes, locais utilizadas para aportagem das embarcações, e as embarcações paradas nesses locais não foram contabilizadas como embarcações em atividades de pesca. A identificação foi realizada através de varredura visual das imagens de satélite disponíveis no *software* Google Earth Pro versão 7.1.5.1557 e foram medidas através da ferramenta “régua” do referido software. Cada sessão do canal principal foi analisada da seguinte forma: foi dado um zoom até que o quadro de exibição do Google Earth mostrasse uma área retangular de aproximadamente 80 metros de altura por 120 de largura (Figuras 3 e 4), medidas através da ferramenta régua do próprio Google Earth, e através das setas esse quadro

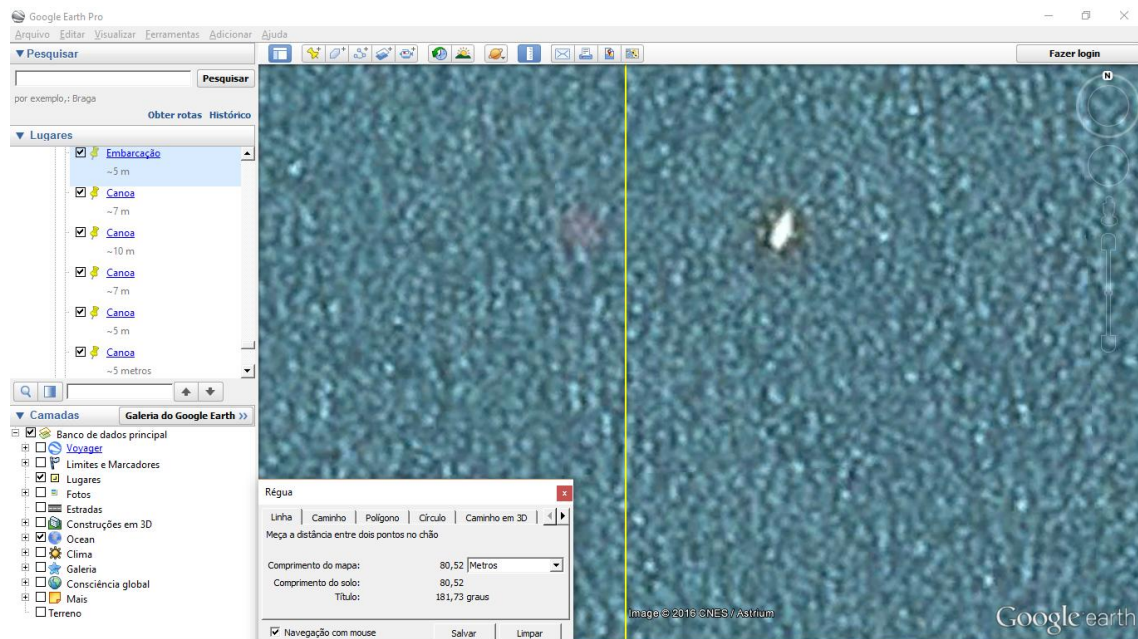


Figura 3 - Medida vertical da tela de varredura

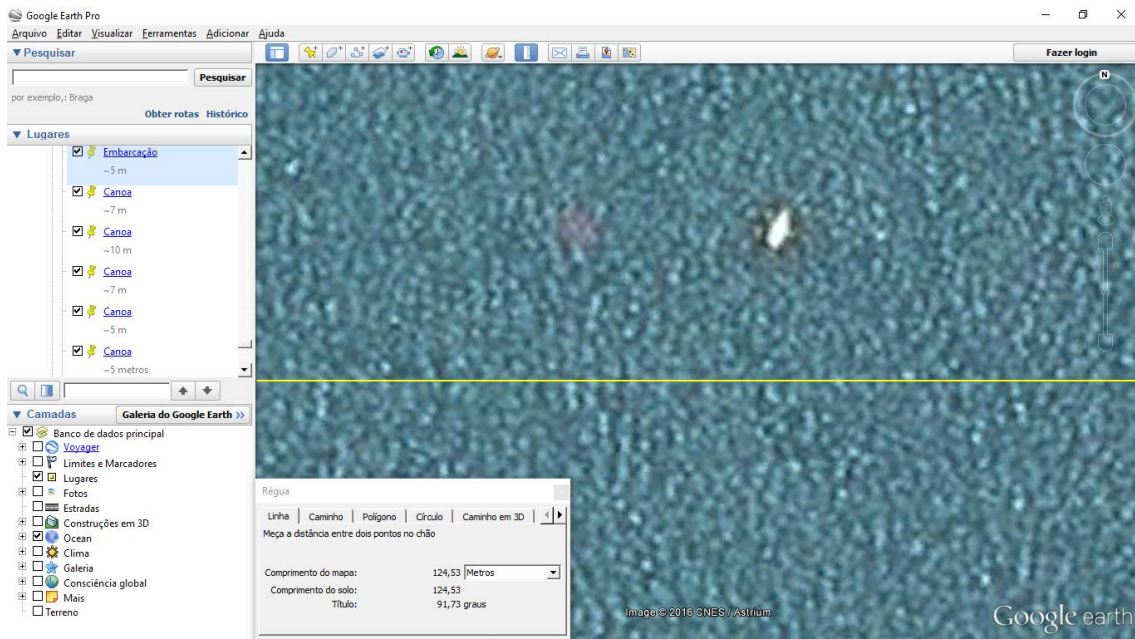


Figura 4- Medida horizontal da tela de varredura

era movido horizontalmente de uma margem a outra e quando na margem de chegada, deslocado para cima, tomando um ponto como referência na margem superior do retângulo, para que este então fizesse parte do limite inferior do novo retângulo a ser analisado. Novamente, devido às diferentes qualidades de resolução e cobertura de nuvens de toda a área de estudo, foram analisadas imagens de diferentes datas. As datas foram escolhidas visando qualidade da imagem de forma que fosse possível a identificação de embarcações em toda a área de estudo, sem cobertura excessiva de nuvens e resolução onde fosse possível identificar embarcações de pesca. Das datas de imagens disponíveis pelo Google Earth que se aplica as condições de visibilidade e qualidade de imagem, foram utilizadas as imagens dos seguintes dias: 16/06/2010; 21/09/2014 e 29/11/2014.

Criação dos mapas

Após a vetorização das feições e ecossistemas, os vetores foram trabalhados através do software ArcGis, onde foram gerados mapas unindo as informações de localização das estruturas de pesca, feições e ecossistemas, e áreas de pesca identificadas pela presença de embarcações através das imagens do Google Earth, que permitiu a visualização da distribuição das estruturas de pesca e fundo relacionado.

Resultados

Breve caracterização da pesca artesanal na baía de todos os santos

A pesca artesanal caracteriza-se pela produção em pequena escala, geralmente de caráter familiar, (Diegues 1999), e apesar das dificuldades é um importante gerador de de

empregos e divisas, principalmente para as camadas mais pobres em todo o litoral brasileiro. Por exemplo, em 2002, a pesca artesanal foi responsável por 52,5% das 535.403 t de recursos pesqueiros estuarinos e marinhos desembarcado no Brasil (Vasconcellos, *et al*).

A Bahia, estado com o maior litoral do nordeste, com 1.800 km (Rodrigues *et al*, 2011), ocupa a terceira posição no ranking de maiores produtores pesqueiros nacionais, com 74.043 t, que equivale a 13,8% da produção brasileira, sendo o maior produtor de pescado da região. O primeiro e segundo maiores produtores foram os estados de Santa Catarina (183.770 t) e (143.078 t) (Brasil, 2010). A pesca do Estado da Bahia é essencialmente artesanal ou de subsistência, praticada em barcos pequenos, principalmente canoas e embarcações entre 7 e 10 metros de comprimento, com propulsão a remo, a vela e a motor. A frota pesqueira baiana está distribuída principalmente na BTS, Baía de Camamu e entre os municípios de Valença (baixo-sul) e Mucuri (extremo sul). Os petrechos mais utilizados nas embarcações motorizadas são a rede de arrasto e a pesca de linha, enquanto que nas não-motorizadas são utilizados uma grande quantidade de petrechos diferentes, sendo os predominantes, rede de cerco, redes de espera e linha de mão. (Klippel, *et al*, 2005, PROZEE, 2006). Em 2005 a pesca movimento cerca de 220,8 milhões de reais no Estado da Bahia (PROZEE, 2006). A comercialização normalmente é feita poucas horas após o desembarque, geralmente através de atravessadores, informalmente (sem regularização de órgãos estaduais ou municipais) e sem recursos de valoração do produto, como sistemas de congelamento, utilizados pelo comerciante final, como grandes redes de supermercado (Rodrigues *et al*, 2011). O estado da Bahia abriga 347 comunidades costeiras, distribuídas em 44 municípios e agrupados em 5 setores – Litoral Norte, Baía de Todos os Santos/Recôncavo, Baixo Sul, Litoral Sul e Extremo Sul (Soares, *et al*, 2009). A Bahia é o estado brasileiro que possui maior proporção igualitária se tratando de gênero na atividade pesqueira, com 54.991 homens na atividade, equivalente a 50,27% e 54.405 mulheres (49,73%) (Brasil, 2010), sendo que a mariscagem constitui a atividade pesqueira que mais emprega mulher na Bahia (Vasconcellos, *et al*)

A BTS possui diversidade de ecossistemas e condições meteorológicas e oceanográficas favoráveis ao desenvolvimento da atividade de pesca artesanal (Campos, 2007) que se mostra uma importante função laboral para a população de baixa renda da região. Além de atividade econômica, a pesca artesanal colabora com a segurança alimentar para essa parcela da população, já que o pescado é uma importante fonte de proteína (Soares, *et al*,

2009, Campos 2007). A atividade extrativista é feita através da pesca, realizada principalmente pelos homens, utilizando embarcações, predominantemente canoas



Figura 5 - Pescador dirigindo-se ao ponto de pesca, numa canoa a remo.

não motorizadas e petrechos variados; da mariscagem, extração de moluscos e crustáceos realizada manualmente ou com ajuda de instrumentos como pás de jardinagem e colheres por mulheres e crianças em coroas, praias e manguezais; e do mergulho, praticado essencialmente por homens, para captura manual de moluscos e lagostas ou para caça com utilização de arpões ou arbaletes. Dos petrechos utilizados na BTS a rede de espera é o mais utilizado, e geralmente as pescarias são feitas com equipamentos de baixo impacto ambiental e são baseadas no conhecimento tradicional, passado através das gerações. O setor de pesca Baía de Todos os Santos/Recôncavo abrange 15 municípios e possui 173 comunidades costeiras. No ano de 2006, os municípios da BTS foram responsáveis por 42,5% da produção desembarcada da Bahia, e por 37% do valor envolvido. A comercialização do pescado na BTS é feita de forma precária, na própria casa do pescador, através de atravessadores ou mercados e peixarias; normalmente restrita ao local da coleta ou municípios próximos. Os pescadores possuem conhecimento do ambiente e suas condições e demonstram ter conhecimento do impacto da pesca no ecossistema e reconhecendo-se como potenciais modificadores do ambiente pela sobrepesca e utilização de explosivos. Consideram também que a diminuição do pescado esteja relacionada à poluição das águas por esgotos e efluentes. (Soares, *et al*, 2009).

Mariscagem é a arte de coleta manual de bivalves e crustáceos, praticada principalmente por mulheres e filhas de pescadores e é uma alternativa de fonte de renda e de proteína importante na BTS. Grupos de mulheres saem com frequência quase que diária para mariscar em áreas de planícies de maré, manguezais, baixios e coroas, durante o período de baixa-mar. Na BTS, os principais recursos explorados pela mariscagem são chumbinho, lambreta, sururu, ostras e crustáceos, como siris, caranguejos e aratu. A mariscagem envolve pessoas de baixa renda, que passam a sabedoria do ofício de mãe para filha (Campos, 2007). Salinas da Margarida é um dos municípios da BTS onde a mariscagem é muito importante econômica e socialmente. Normalmente a coleta é feita com utilização de ferramentas manuais simples como pás e colheres. Foi verificado, em 2002 um leve aumento da produção de crustáceos e moluscos no inverno e diminuição no verão. Os autores sugeriram que tal fato ocorre devido à maiores oportunidades de trabalho no verão, e de que nesse período a captura de invertebrados é destinada ao consumo (Soares, et al 2009). Os moluscos e crustáceos são vendidos inteiros ou tratados e em unidades variáveis de comercialização, como balde, lata, litro e cento. Os três moluscos mais coletados na BTS são a ostra (*Crassostrea rhizophorae*), normalmente associadas a substratos duros como troncos e raízes de mangue, em áreas intermareais (Leal, 2002); o chumbinho (*Anomolocardia brasiliiana*), também conhecido com papa-fumo que habita fundos lamosos de regiões entremarés; e o peguari (*Strombus pugilis*), que vive em fundo arenoso e não possui muitos dados biológicos disponíveis.



Figura 6- Atividade de mariscagem na área de estudo



Figura 7 - Balde de chumbinho coletado em banco lamoso



Figura 8- Marisqueira em atividade

Mapa com localização dos pesqueiros e embarcações em atividade de pesca

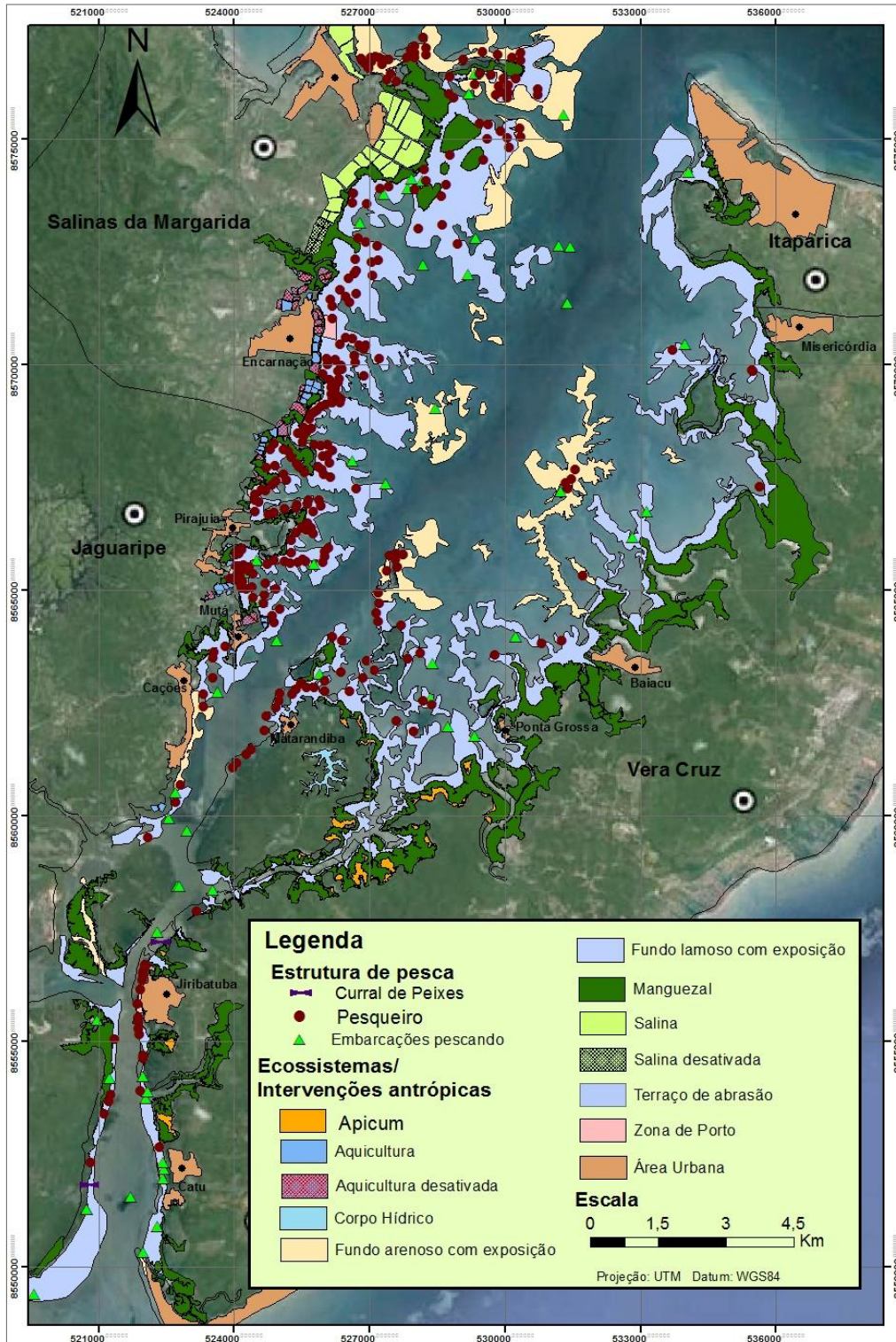


Figura 9 - Mapa gerado com tipos de fundo, estruturas de pesca e ecossistemas

Ações antrópicas nas áreas de pesca

Intervenções humanas muitas vezes geram problemas na utilização da Zona Costeira e conseqüentemente nos ecossistemas utilizados para a pesca. Nos sistemas estuarinos, os manguezais são afetados, no que se refere a ações antrópicas, para retirada de madeira, atividade salineira, carcinicultura, construção de residências e pesca predatória. A retirada de madeira gera dentre outros efeitos, modificações microclimáticas e diminuição do potencial biológico. A implantação de salinas elimina espécies de fauna e flora e causam também modificações microclimáticas e a pesca predatória promove a diminuição seletiva de espécies mais exploradas, desestruturação da cadeia alimentar e redução do potencial genético (Silva e Souza, 2006).

Na área estudada, pôde-se identificar áreas de aquicultura e salinas em atividade ou abandonadas em áreas de mangues, nos municípios de Jaguaripe e Salinas da Margarida. Em algumas salinas abandonadas é possível notar recomposição da cobertura vegetal. Tal fato apesar de não ser comum no mundo todo, acontece no Brasil com certa frequência (Schaeffer-Novelli). Essas áreas descaracterizam o manguezal e dentre os principais impactos provenientes dessas modificações paisagísticas estão a redução do estoque pesqueiro (Silva e Souza, 2006). O resultado da retração das florestas de mangue está na perda de habitat, redução da biodiversidade, na alteração de fatores como predação e competição (Nascimento e Sassi, 2001, Schaeffer-Novelli). É comum que em áreas de mangue vizinhas à tanques de aquicultura e salinas, haja prejuízo na fauna e flora, devido à alterações de drenagem, podendo levar a diminuição de peixes na região (Schaeffer-Novelli).

A pesca predatória com explosivo, muito utilizada na região de estudo causa danos em aspectos biológicos e estruturais de ecossistemas costeiros. Em campo foi possível identificar com ajuda de pescadores locais, uma marca deixada por explosivos lançados numa planície lamosa (figura 10).



Figura 10 - Pescador local dentro de buraco gerado por explosivo

Estruturas de pesca

Na região de estudo foram identificadas 286 estruturas fixas de pesca, sendo que dessas, apenas 3 eram currais de pesca, e as outras 283, pesqueiros. Foi observado que os currais de pesca foram utilizados na parte sul da área de estudo, provavelmente por essas estruturas dependerem mais das correntes de maré do que os pesqueiros, e como elas estão localizadas onde o canal é menos largo e próxima à saída da BTS, as velocidades de corrente de maré tendem a ser maiores. 85 % dos pesqueiros, ou seja, 243 estão localizados sobre fundo lamoso e 40 estão sobre fundo arenoso.

Descrição de pesqueiros

Os pesqueiros são estruturas montadas pelos pescadores, utilizando troncos de árvores de mangue. As montagens dos pesqueiros são feitas em períodos de maré de sizígia, com a maré baixa e são iniciadas do círculo externo, e do lado em que a água está, pois é esse o lado que será inundado primeiro com a subida da maré. Após a montagem de parte do círculo externo, começa a montagem do círculo interno, com troncos menores e menos grossos que os do externo. Estando o círculo interno então quase todo completo (é deixado propositalmente um espaço entre três e quatro troncos) o interior do círculo interno é preenchido com gravetos de mangue, retirados de copas, por exemplo, que fornecerá abrigo e proteção – abrigo do sol e proteção contra predadores - aos peixes, servindo de atrator para os mesmos. Após os gravetos serem colocados, o círculo interno é completado, tal qual o círculo externo. Nesse é instalada uma rede de nylon, normalmente com malha de 20 mm, que a princípio fica fechada, e presa aos troncos com bóias. O processo de montagem dessas estruturas não passa de 2 horas, segundo o pescador Jaime Manoel de Jesus Filho, que o relatou. Passados aproximadamente 15 dias, na próxima maré grande (termo utilizado pelos pescadores para maré de sizígia) a rede é aberta ao fim de uma preamar e então é feita a “despesca” na baixamar que se segue. Os peixes são coletados manualmente e separados por valor comercial e tamanho nas canoas do dono do pesqueiro. Ou a quem este está arrendado, que é prática comum entre os pescadores. Outro tipo de despesca foi visualizado e registrado em fotografia em campo. Nesse caso a despesca foi feita logo após o pico da preamar, que nesse dia, 22 de janeiro de 2015, foi às 6:00 (www.tabuademares.com) e (o registro da despesca foi feito às 7h55). Foi colocada pelo pescador uma canoa posicionada perpendicular às margens do canal, do lado do pesqueiro que localizado à jusante do canal. O pescador então batia na água com uma vara de madeira, de aproximadamente 2,0 metros a fim de assustar as tainhas, que saltaram contra a corrente (nesse caso de vazante) e caem na canoa posicionada anteriormente. A disposição da canoa foi documentada em foto.



Figura 11 - Vista aérea de pesqueiros. Fonte: Google Earth.



Figura 12 - Pescador preparando pesqueiro para começar a despesca



Figura 13 - Pescador preparando o pesqueiro para começar a despesca 2



Figura 14 - Pesqueiro ativo



Figura 15 - Despesca manual de pesqueiro

Descrição dos currais de peixes

Os currais de peixes são estruturas fixas, montadas com toras de madeira, dispostas enfileiradas e espaçadas entre si em intervalos de aproximadamente 2 metros, dispostas de forma transversal ao canal, com duas estruturas redondas, chamadas de sala, na ponta que fica sobre o canal, cada uma com uma abertura de lado diferente, de modo que favoreça a entrada de peixes tanto na maré vazante quanto na maré enchente. Essas estruturas são formadas também por toras de madeiras com o mesmo espaçamento. Ligando as madeiras, tanto nas salas, quanto na parte reta do curral, há rede de nylon, com malha variável. No curral visitado a malha era de 30 mm.

A pesca com o curral de peixes funciona da seguinte forma: tomando como exemplo um ciclo de maré enchente, o fluxo de maré, direcionado de sul para norte da área de estudo “conduz” os peixes nessa direção, de modo que eles entram na “sala” que fica localizada mais ao sul, ou seja, por onde o fluxo de maré passa primeiro. Durante a maré de vazante ocorre o oposto, os peixes são “conduzidos” para a sala que fica mais acima no canal.

A coleta do pescado que fica preso nas salas e nas redes ao longo da estrutura reta do pesqueiro é variável, sendo que durante as marés de sizígia essa coleta tem que ser feita num tempo menor, para que os peixes não fiquem expostos a condições subaéreas por muito tempo.



Figura 16 - Curral de peixes com as salas identificadas



Figura 17- Curral de peixe visto de cima, com medidas aproximadas. Fonte: Google Earth

Localização das estruturas de pesca

Quanto à localização das estruturas, 257 pesqueiros estavam situados sobre bancos de lama ou planícies de maré lamosas e 41 sobre bancos de areia. Todos os currais de peixes contabilizados estavam sobre fundo lamoso.

Localização das embarcações de pesca

A contagem de embarcações, que provavelmente estava pescando, nos deu um total de 60. Dessas, 28 estavam pescando sobre fundo lamoso expostos em baixamar ou muito próximas a eles; 7 no canal principal; 4 sobre fundo arenoso, exposto quando em situações de baixamar outrora expostos ou muito próximos a eles. 11 embarcações estavam localizadas em bancos lamosos localizados em saídas de estuários ou muito próximos ao manguezal, 6 entre bancos de areia e lama, 2 em bancos de areia com exposição situados próximos à manguezais e uma dentro de um pequeno estuário.

As embarcações eram de pequeno porte, com tamanho médio de 7,6 metros, com comprimento mínimo de 4 m e máximo de 10 m, sendo que das 60, apenas 3 não puderam ser identificadas como canoas pela forma, mas todas de pequeno porte, duas com aproximadamente 5 metros de comprimento e uma com 7m.

Discussão

Os resultados do presente trabalho nos mostram que a atividade artesanal pesqueira na área de estudo é altamente dependente de ecossistemas intermareais, principalmente planícies de maré (maioria lamosa), que estão quase sempre associadas à manguezais, como podemos ver no mapa. Tais ecossistemas são altamente vulneráveis às alterações provocadas pelas mudanças climáticas. No que se refere ao aumento do nível do mar, pode haver perda de habitats e sua fauna associada (Schlacher *et al* 2008)

As respostas do manguezal são previsíveis, sendo observadas mudanças na parte frontal do bosque (franja) e posterior (parte mais interna ao continente), enquanto que na região central os efeitos são menos mensuráveis. De acordo com Schaeffer-Novelli, os apicuns seriam colonizados por espécies de mangue, após essas áreas serem preparadas por marés altas de sizígia – responsáveis pela preparação do substrato no que se refere a diluição de sais acumulados – e os propágulos posteriormente trazidos começam a colonizar a área. No entanto, a ocupação desordenada de áreas próximas ao manguezal, pelo crescimento de cidades litorâneas, expansão industrial e aquicultura, levaria a um comprometimento dessas áreas que serviriam para a “migração” do bosque em direção à terra firme. Alguns manguezais da área de estudo, principalmente os do município de Jaguaripe e Salinas da Margarida, são “barrados” por áreas urbanas ou por tanques escavados de aquicultura. O aumento do nível do mar implicaria ainda na diminuição do tempo hábil para realização da atividade da mariscagem, em planícies de maré e bancos de areia e lama, que dependem do tempo em que essas áreas ficam expostas às condições subáreas, quando a maré está baixa, diminuindo os ganhos das marisqueiras, que não são bem remuneradas.

Tem-se indícios que o aumento da temperatura, além de contribuir com o aumento do nível médio do mar, também diminui a produtividade pesqueira, como visto em alguns lagos africanos (Badjeck, *et al*, 2010) e menor solubilidade de gases. Partindo do pressuposto que a área de estudo em questão sofrerá um aumento de temperatura de aproximadamente 0,7° C, possivelmente haverá tendência de diminuição de O₂ dissolvido na água, que poderá aumentar a incidência de problemas já vistos na BTS, como a maré vermelha, diminuindo conseqüentemente a produtividade pesqueira, como já foi visto em episódios anteriores.

O aumento dos ventos e tempestades tendem a provocar diminuição dos dias próprios para pesca e causar danos aos bens às infraestruturas utilizadas pelos pescadores, que na BTS já não são encontradas em boas condições. Os pescadores em geral possuem baixos níveis de escolaridade e normalmente estão em situações de desigualdades social,

de gênero e econômicas e com poucos recursos. Por esses motivos, a maioria deles não são capazes de levantar empréstimos bancários formais para conseguir melhores infraestruturas, como barcos maiores, mais seguros e com maior potência para explorar áreas mais distantes, ou passar mais tempo no mar, aumentando assim sua produtividade. Mesmo muito vulneráveis, em países em desenvolvimento, como é o nosso caso não é comum que seja fornecido apoio através de programas públicos direcionado à essa parcela da população que tem capacidade de adaptação reduzida.

Apesar do alto grau de incerteza quanto às consequências mudanças climáticas que estão em andamento, há indícios que mudanças na temperatura da água, precipitação, variáveis oceanográficas, velocidade do vento, ação das ondas e nível do mar podem gerar alterações significativas nos aspectos biológicos e ecológicos em ambientes marinhos e suas populações (Badjeck, 2010), seria importante para a mitigação dos impactos, o aumento da capacidade de adaptação dos pescadores artesanais, através de melhor educação, políticas que visam melhorar as estruturas utilizadas para a pesca e adoção de medidas de proteção social que possam promover maior segurança social às comunidades costeiras, além do aumento da resiliência de ecossistemas costeiros, com a criação de áreas marinhas protegidas, por exemplo. É necessário também que caso haja criação dessas áreas, essas sejam fiscalizadas, e que não fiquem somente num decreto, sem efetividade.

Conclusão

Os efeitos previstos das mudanças climáticas – aumento da temperatura, aumento do nível do mar, alteração da hidrodinâmica costeira, alterações químicas na água - tem potencial de impactar a pesca em todo o mundo, sendo que a pesca artesanal mais afetada, devido à dificuldade de locomoção, falta de estrutura adequada de armazenamento do pescado e falta de recursos financeiros. É importante que esses efeitos sejam estudados localmente, pois essas variações não acontecerão da mesma forma em todas as costas. O investimento em educação ambiental dos pescadores e moradores das comunidades tradicionais pode atenuar os efeitos das alterações climáticas na vida dessas pessoas. Na BTS foi visto que impactos antrópicos como pesca predatória e supressão de manguezal para construção de salinas e implantação de aquicultura tende a contribuir com o aumento da vulnerabilidade dos pescadores a esses efeitos. As zonas intermareais, planícies de marés lamosas e arenosas, utilizadas para a pesca e mariscagem possivelmente seriam inundadas com a subida do nível do mar, caracterizando perda de habitat e sua fauna associada, tão importante para a economia local.

Recomendações

- Registro de dados climáticos, tendo em vista que não temos uma série histórica satisfatória, para melhor previsão de possíveis impactos causados por alterações climáticas.
- Concentração de esforços para diagnosticar seus prováveis efeitos, bem como elaboração de planos de gerenciamento que definam uma política de ocupação e administração dos recursos naturais das áreas costeiras.
- Levantamento mais detalhado dos ecossistemas importantes para a pesca, a fim de entender melhor seu funcionamento.
- Programas de incentivo à educação e noções de empreendedorismo para pescadores e familiares, visando que esses tenham outras opções de renda, diminuindo assim sua vulnerabilidade aos efeitos das mudanças climáticas.
- Registro de dados climáticos, tendo em vista que não temos uma série histórica satisfatória, para melhor previsão de possíveis impactos causados por alterações climáticas.
- Fiscalização costeira efetiva, visando coibição de pesca predatória

REFERÊNCIAS

BADJECK MC, ALLISON EH, HALLS AS, DULVY NK. 2010. **Impacts of climate variability and change on fishery-based livelihoods**. Revista Marine Policy, 34. Pp. 375 – 383.

BRASIL, 2010. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura**. 129 páginas.

CAMPOS RO. 2007. **Análise Quantitativa dos Dados de Captura e Esforço de Pesca das Principais Pescarias de Pequena-Escala Praticadas Na Baía de Todos os Santos e Baixo Sul do Estado da Bahia**. Dissertação apresentada à Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Pesca, como requisito para a obtenção do grau de Mestre, da Universidade Federal do Ceará. 201 páginas.

CINNER JE, HUCKERY C, DARLING ES, HUMPHRIES AT, GRAHAM NAJ, HICKS CC, MARSHALL N, MCCLANAHAN, TR. 2013. **Evaluating Social and Ecological Vulnerability of Coral Reef Fisheries to Climate Change**. Plos One, v 8(9): 12p.

CRA. 2001. **Diagnóstico Ambiental da APA Baía de Todos os Santos**.

CREA, 2007. Recursos Hídricos – Faltou monitoramento. <http://www.creaba.org.br/Artigo/70/Recursos-hidricos--Faltou-monitoramento.aspx>.

Acessada em 21/01/2014

DIEGUES, AC. 1999. **Sociedades Insulares e Biodiversidade**. 32 p. NUPAUB – USP.

DOMINGUEZ JML, BITTENCOURT ACSP. 2009. **Geologia**. P. 29 – 66. In: HATJE V, ANDRADE JB. 2009. Baía de Todos os Santos. Aspectos Oceanográficos. Edufba. 304 páginas.

FARIA SFS, 2011. **A contribuição da Baía de Todos os Santos no Desenvolvimento da Economia Regional**. PP 269 – 290. In: CAROSO C, TAVARES F, PEREIRA C. 2011. **Baía de Todos os Santos: Aspectos Humanos**. EDUFBA. 599 páginas.

G1, 2013 (2). **Mancha na Baía de Todos os Santos tem origem em vazamento de óleo**. <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2013/12/manchanabaiadetodosossantostemorigememvazamentodeoleo.Html>

G1, 2013. **Incêndio atinge navio carregado de gás propeno, diz guarda portuária**. <http://g1.globo.com/bahia/noticia/2013/12/casademaquinasdenavioexplodenoportodearatudizsindicimica.Html>. Acessado em 27/04/2015

GENZ F, TANAJURA CAS, ARAÚJO H. **Impacto das mudanças climáticas nas vazões do Rio Pojuca sob cenário A2 do IPCC – 2070 a 2100**.

GERMEN. 1997. **Baía de Todos os Santos. Diagnóstico Sócio Ambiental e Subsídios para a Gestão**. UFBA-NIMA. 244 p.

Gomes RL. 2011. **Análise Geoquímica dos Sedimentos de Fundo do Setor Noroeste da Baía de Todos os Santos**. Monografia do Curso de Geologia. Universidade Federal da Bahia. 75 páginas.

GRAFTON RQ. 2010. **Adaptation to Climate Change in marine capture fisheries**. Marine Policy, 34. P. 606 – 615.

HADLICH GM, UCHA JM, OLIVEIRA TL. 2009. **Distribuição de apicuns e de manguezais na Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. p. 4607-4614.

HATJE V, BÍCEGO MC, CARVALHO GC, ANDRADE JB. 2009. **Contaminação Química**. PP 243 – 298. *In:* HATJE V, ANDRADE JB. 2009. **Baía de Todos os Santos. Aspectos Oceanográficos**. Edufba. 304 p.

IPCC. 2014. **IPCC: Climate Change 2014 – Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects**. 1131p.

JUNIOR FCB, CRUZ ICS, KIKUCHI RKP, LEÃO ZMAN. **Ambiente Bentônico**. Pp 207 – 242. *In:* HATJE V, ANDRADE JB. 2009. **Baía de Todos os Santos. Aspectos Oceanográficos**. Edufba. 304 p.

JUNIOR TRA. 2006. **Comunidades litorâneas afetadas pela pesca com explosivos no município de Salinas da Margarida: Baía de Todos os Santos: Uma análise da Condição Sócio- Econômica – Ambiental**. Dissertação de mestrado. 35 p.

JUNIOR TRA. DIAS EJ. 2007. **Comunidades Litorâneas afetadas pela pesca com explosivos na Baía de Todos os Santos – Ba: Uma análise da Condição Sócio-Econômico-Ambiental**. p 40–44.

KELLY, P. M.; ADGER, W. N. **Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation**. p. 325–352, 2000.

KLIPPEL S, MARTINS AS, OLAVO G, COSTA PAS, PERES MB. 2005. **Estimativas de desembarque da pesca de linha na costa central do Brasil**. Rio de Janeiro. 12 p.

FAO. 2002. **The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1 Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras**.

LESSA GC, CIRANO M, GENZ F, TANAJURA CAS, SILVA RR. 2009. **Oceanografia Física**. P. 67 – 120. *In:* HATJE V, ANDRADE JB. 2009. **Baía de Todos os Santos. Aspectos Oceanográficos**. Edufba. 304 p.

LESSA GC, DOMINGUEZ JML, BITTENCOURT ACSP, BRICHTA A. 2001. **The Tides and Tidal Circulation of Todosos Santos Bay, Northeast Brazil: a general characterization**. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 73 (2). Páginas 245-261.

LESSA, G. C.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; BRICHTA, A; DOMINGUEZ, J. M. L. A. Reevaluation of the Late Quaternary Sedimentation in Todos os Santos Bay (BA), Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 4, p. 1–18, 2000.

Macedo, MHF. 1977. **Estudo Sedimentológico da Baía de Todos os Santos**. Tese de Mestrado.

MARENGO JA. 2006. **Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos sobre a Biodiversidade – Caracterização do Clima Atual e Definição das Alterações Climáticas para o Território Brasileiro ao Longo do Século XXI**.

MMA, 2012. **Atlas de sensibilidade ambiental ao óleo das bacias marítimas da bahia**. Brasília.

NASCIMENTO MSV, SASSI R. 2001. **Interferências humanas na área de influência direta do manguezal dos rios Timonha/Ubatuba, Estado do Piauí**. Revista Nordestina de Biologia, 15(2): 73-90.

NEVES CF. MUEHE D. 2008. **Vulnerabilidades, Impactos e Adaptação a Mudanças Climáticas do Clima: a Zona Costeira**. 83 p. UFRJ.

PBMC. 2014. **Base Científica das Mudanças Climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Sumário Executivo. 23p.

PEIXOTO, 2012. **Ameaças e vulnerabilidades da Baía de Todos os Santos: Visando Mitigação para o seu Planejamento**. VIII Encontro de Economia Baiana Pp 86 – 100.

PIRES T de C. 2008. **Parcerias Estratégicas. Mudança do Clima no Brasil: Vulnerabilidade, impactos e adaptação. Mudanças do clima e zonas costeiras brasileiras**. Nº 27. 358p.

PÖRTNER HO, PECK MA. 2010. **Climate change effects on fishes and fisheries: towards a cause-and-effect understanding**. Journal of Fish Biology, 77, 1745 – 1779.

JESUS RS, PROST C. 2011. **Importância da atividade artesanal de mariscagem para as populações nos municípios de Madre de Deus e Saubara, Bahia**. GEOUSP – Espaço e tempo. Nº 30, pp. 123 – 137.

PROZEE, 2006. **Monitoramento da atividade pesqueira do litoral norte do Brasil**. Brasília. 328 páginas.

QUEIROZ, A. F. D. S.; CELINO, J. J. 2008. **Avaliação de Ambientes na Baía de Todos os Santos - Aspectos geoquímicos, geofísicos e biológicos**. PROAMB.

RODRIGUES JA. GIUDICE DS. 2011. **A pesca marítima artesanal como principal atividade socioeconômica: o Caso de Conceição de Vera Cruz**. 25 p.

SANTOS CB, CARVALHO RC e LESSA, G. 2002. **Distribuição dos manguezais na Baía de Todos os Santos e seu impacto no balanço hídrico**. II Congresso sobre Planejamento e Gestão de Zonas Costeiras dos Países de Língua Portuguesa.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **GRUPO DE ECOSISTEMAS : MANGUEZAL , MARISMA E APICUM**. 119 p.

SILVA ACC. 2013. **Influência de Variáveis Climáticas na Pesca Artesanal de Macau – RN**. Tese de Doutorado. 144p

SILVA EV, SOUZA MMA. 2006. **Principais formas de Uso e Ocupação dos manguezais do Estado do Ceará**. Cadernos de Cultura e Ciência. V 1, N° 1. URCA

SOARES LSH, SALLES ACR, LOPEZ JP, MUTO EY, GIANINI R. 2009. **Pesca e Produção Pesqueira**. Pp 157 – 206. *In*: HATJE V, ANDRADE JB. 2009. **Baía de Todos os Santos. Aspectos Oceanográficos**. Edufba. 304 p.

SOCKER TF, QIN D, PLATTNER GIAN-KASPER, TIGNOR MMB, ALLEN S, BOSCHUNG J, NAUELS A, XIA Y, BEX V, MIDGLEY PM. 2013. **Climate Change 2013 – The Physical Science Basis. WorkingGroup I Contributions To The Fifth Assessment Report Of The Intergovernmental Panel On Climate Change**. 1535p.

SOUTO FGB. 2008. **O bosque de mangues e a pesca artesanal no Distrito de A cupe (Santo Amaro , Bahia): uma abordagem etnoecológica**. Acta Scientiarum. Biological Sciences. V. 30, n. 3, p. 275 – 282.

TANAJURA CAS, GENZ F, ARAÚJO HA. 2010 **MUDANÇAS CLIMÁTICAS E RECURSOS HÍDRICOS NA BAHIA: VALIDAÇÃO DA SIMULAÇÃO DO CLIMA PRESENTE DO**

HADRM3P E COMPARAÇÃO COM OS CENÁRIOS A2 E B2 PARA 2070-2100. Revista Brasileira de Meteorologia, v.25, n.3. pp 345-358..

VASCONCELLOS M. DIEGUES, AC.; SALES, R. R. DE. **Alguns aspectos relevantes relacionados à pesca artesanal costeira nacional.** 45 p.

XAVIER, AG. 2002. **Análise hidrodinâmica da Baía de Todos os Santos.** Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.