



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE  
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE  
RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA BAÍA DO IGUAPE

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico  
Mendes de Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

**Relatório de Final**  
**(2019-2020)**

**EFEITOS DA DINÂMICA DIÁRIA DE VAZÃO DA USINA  
HIDRELÉTRICA DE PEDRA DO CAVALO NAS POPULAÇÕES  
DE SIRIS, NA ECONOMIA E MODOS DE VIDA DAS  
COMUNIDADES TRADICIONAIS DA RESEX MARINHA BAÍA  
DO IGUAPE, RECÔNCAVO BAIANO.**

**Marcus Vinicius Pinheiro Costa**

**Orientador(a): Bruno Marchena Romão Tardio**

**Maragogipe**  
**Setembro/2020**

## **Resumo**

As comunidades tradicionais da Resex Marinha Baía do Iguape relacionam a redução da produtividade pesqueira na Unidade de Conservação a Barragem e Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo. Objetivou-se então analisar os efeitos da vazão diária da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo nas populações de siris e na produtividade desta atividade pesqueira. Tentamos entrevistar pescadores e catadeiras de siris, a fim de concluir um diagnóstico sobre a cadeia produtiva da pesca de siris e realizar experimentos com o uso de gaiolas e posteriormente os teste de tolerância dos siris à salinidade e a preferência do habitat. Todos os experimentos não puderam ser realizados devido ao derramamento de petróleo e também o covid-19 que impossibilitou as amostragens. Apesar das dificuldades foi possível fazer alguns diagnósticos junto à pesquisa do ciclo 2018-2019. De acordo com os entrevistados, a Barragem e a Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo contribuíram na minoração de siris e outros organismos de importância econômica. Isso possivelmente foi causado pela alteração no regime da vazão, alterando a geomorfologia e o fornecimento de nutrientes do estuário, afetando a produção do pescado. Essa precarização da cadeia produtiva do siri, aliada à degradação ambiental do estuário causada pelos grandes empreendimentos, gerou um processo de evasão dos pescadores que tentam oportunidades de renda, geralmente em sub empregos precarizados. Esta fragmentação das famílias e da comunidade tradicional põe em risco o estuário, além da reprodução física, social e cultural destes povos. É urgentemente necessário então a adequação da vazão do Rio Paraguaçu através do disciplinamento da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo.

### **Palavras-chave:**

Pesca artesanal, etnoecologia, Unidade de Conservação.

## **Abstract**

*The traditional communities of Resex Marinha Baía do Iguape relate the reduction of fishing productivity in the Conservation Unit to the Pedra do Cavalo Dam and Hydroelectric Plant. The objective was then to analyze the effects of the daily flow of the Pedra do Cavalo Hydroelectric Power Plant on crab populations and on the productivity of this fishing activity. We tried to interview fishermen and crab pickers, in order to conclude a diagnosis about the crab fishing production chain and carry out experiments with the use of cages and subsequently the tests of crabs' tolerance to salinity and habitat preference. All experiments could not be carried out due to the oil spill and also the covid-19 which made sampling impossible. Despite the difficulties, it was possible to make some diagnoses with the 2018-2019 cycle research. According to the interviewees, the Dam and the Pedra do Cavalo Hydroelectric Plant contributed to the reduction of crabs and other organisms of economic importance. This was possibly caused by the change in the flow regime, changing the geomorphology and nutrient supply of the estuary, affecting the fish production. This precariousness of the crab's production chain, coupled with the environmental degradation of the estuary caused by large enterprises, generated a process of evasion of fishermen who try to obtain income opportunities, usually in precarious underemployment. This fragmentation of families and the traditional community endangers the estuary, in addition to the physical, social and cultural reproduction of these peoples. It is therefore urgently necessary to adjust the flow of the Paraguaçu River through the disciplining of the Pedra do Cavalo Hydroelectric Plant.*

## **Key words:**

*Craft fishing, Ethno ecology, Protected Areas*

## **Lista de Figuras, Quadros, Tabelas, Abreviaturas e Siglas, Símbolos.**

**Figura 1.** Mapa apresentando a localização da Baía de Todos os Santos (BTS) no Brasil, a localização da Resex Marinha Baía do Iguape na BTS e detalhando os limites da Unidade de conservação e suas principais localidades de referência no entorno ..... **14**

## Sumário

<b>Introdução</b>	<b>6</b>
<b>Objetivos</b>	<b>9</b>
Objetivo Geral	9
Objetivos Específicos	9
<b>Material e Métodos</b>	<b>10</b>
Área de estudo	10
Delineamento Experimental	13
Análises Estatísticas	16
<b>Resultados</b>	<b>17</b>
<b>Discussão e Conclusões</b>	<b>20</b>
<b>Recomendações para o manejo</b>	<b>22</b>
<b>Agradecimentos</b>	<b>23</b>
<b>Citações e referências bibliográficas</b>	<b>24</b>

## 1. Introdução

As Reservas Extrativistas Marinhas, enquadradas no grupo das Unidades de Conservação de Uso Sustentável, têm como objetivos principais a conservação dos povos e comunidades tradicionais que possuem estreita relação mútua de sobrevivência com os recursos marinhos e costeiros, tais como pescadoras/es artesanais, marisqueiras, jangadeiros etc. (SILVA, 2004; LOBATO et al., 2014). Neste contexto, insere-se a Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, área de interesse deste projeto. Desta área de pouco mais de 10 mil hectares majoritariamente composta de manguezais e lâmina d'água fazem uso ao menos 5.200 famílias, que residem nas diversas comunidades no entorno da Baía do Iguape (IBAMA, 2000).

A garantia da manutenção dos recursos naturais da Resex se dá não apenas devido às estratégias de pesca e extrativismo artesanais, a maioria delas de baixo impacto ambiental, mas também pela cultura de defesa do território contra a vinda da indústria da pesca e contra o estabelecimento de outras atividades predatórias, como grandes empreendimentos e monoculturas. As relações cooperativas de trabalho, essencialmente familiar, comunitário e não empresarial, são também um forte traço cultural da região, imprimindo outra lógica de utilização dos recursos naturais da Baía de Iguape. As atividades pesqueiras destas famílias dificilmente são restritas a uma modalidade única de pesca, sendo frequente numa mesma família haver, por exemplo, atividade de mariscagem, pesca de siris e camarões. Estima-se que 65,66% das famílias beneficiárias da Resex estão envolvidas com o extrativismo de ostras, seguido da coleta de sururus (63,52%), reforçando a importância da mariscagem na atividade produtiva da Reserva Extrativista. Após as ostras e sururus, a pesca de siris e de camarões são as mais relevantes para a produtividade pesqueira da Resex, sendo que 49,23% das famílias estão envolvidas com a pesca e comercialização de siris (ICMBIO, 2013).

Costa e colaboradores (2019), no âmbito do Programa PIBIC/ICMBio, mapearam parte da cadeia produtiva dos pescadores de siri identificando uma vulnerabilidade e uma precarização significativa destes trabalhadores. Os/as pescadores/as de siris realizam um esforço médio total manejando diretamente as gaiolas de aproximadamente 40 horas semanais, sem incluir neste cálculo o tempo de deslocamento até o ponto de pesca ou a preparação prévia para a saída ao mar. Portanto, estima-se que os pescadores de siris trabalham por cerca de 60 horas semanais em média. Cabe ressaltar que das embarcações das famílias beneficiárias da Reserva

Extrativista Marinha Baía do Iguape, mais de 80% são de propulsão a remo (muscular) e normalmente a pesca de siri é realizada sozinha ou em dupla. Além das questões da extensa carga horária de trabalho, o estudo revelou também um injusto lucro na cadeia produtiva desta atividade.

Ainda segundo o trabalho de Costa e colaboradores (2019), uma boa pescaria (geralmente no verão) por maré, com duração aproximada de sete dias, rende em média R\$ 56,00 ± R\$ 21,00, tendo variado nas entrevistas entre R\$ 30,00 e R\$ 70,00. Em uma má pescaria (geralmente no inverno) a renda cai em mais de 1/3, ficando com valor médio de R\$ 17,00 ± R\$ 5,00. Com estes resultados, estima-se que no verão haja um ganho mensal com a comercialização de siris numa média de R\$ 112,00 por pescador, enquanto no inverno numa média de R\$ 34,00. Se considerarmos o esforço de pesca somente com o manejo direto das gaiolas e ainda sem considerar os demais custos, temos um rendimento final de aproximadamente R\$ 0,70/hora de trabalho no período do verão e R\$ 0,21/hora de trabalho no período do inverno.

A degradação do estuário e dos estoques pesqueiros é visto pelas comunidades locais como um grande agravador da situação econômica das famílias beneficiárias, sendo que a maioria destas dizem que a pesca piorou (SANTOS, 2008). Os fatores mais citados como causadores da degradação do estoque pesqueiro são as operações de grandes empreendimentos, principalmente a Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo (GENZ, 2006; SANTOS, 2008; CASAL & SOUTO, 2011; CPP, 2016). Em relação à pesca com siris, as/os moradoras/es locais relacionam três períodos bem demarcados que reduziram a produtividade desta atividade na Resex Marinha Baía do Iguape: 1) antes da existência do/a reservatório/barragem; 2) durante o funcionamento da barragem apenas como reservatório de água; e 3) após a implantação da hidrelétrica na barragem (COSTA *et al* 2019).

Diante da extrema vulnerabilidade destes pescadores e pescadoras, é importante ressaltar os impactos gerados na Resex a partir da implantação da Usina Hidrelétrica (UHE) de Pedra do Cavalo, que alterou significativamente o regime de vazão do Rio Paraguaçu, onde houve uma redução drástica da vazão de água doce no estuário da Baía do Iguape, isso devido exclusivamente ao interesse na produção de energia, havendo liberação das comportas apenas em casos de cheia (Genz, 2006). A falta de intermitência na vazão ou a não liberação de água da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo vem influenciando no gradiente de salinidade, na profundidade do rio, nos

substratos de canais e coroas, na velocidade do rio e no fornecimento de nutrientes e na produção de pescados (Casal, 2010). Há uma percepção quase unânime da gradativa diminuição das capturas de siris, da alteração da distribuição geográfica das diferentes espécies no estuário e ainda na alteração da dinâmica de trabalho dos pescadores tradicionais (ICMBio, 2009; Souto, 2017). Segundo Genz (2006), com as alterações no funcionamento da Hidrelétrica de Pedra do Cavalo, houve uma alteração nos índices de salinidade no alto e médio estuário e causando até o desaparecimento de algumas espécies que compõem a base da economia das comunidades locais, levando assim à instauração de processo criminal, na Procuradoria Geral da República, contra a concessionária da geração de energia.

Este projeto tem como objetivo analisar os efeitos da vazão diária da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo nas populações de siris e na produtividade desta atividade pesqueira, além de finalizar o mapeamento integral de sua cadeia produtiva já iniciado no ciclo anterior do Programa PIBIC/ICMBio. Por fim, cabe ressaltar que a UHE de Pedra do Cavalo é objeto de um Inquérito Civil Público, já teve a autorização para o licenciamento ambiental indeferido pela ICMBio (o que provavelmente aconteça mais uma vez com o novo pedido de licença ambiental) e é unânime entre as instituições de meio ambiente e o Ministério Público Federal a opinião de que o empreendimento necessita alterar sua estrutura e planta de operação com o fim de permitir um fluxo contínuo de água doce à Resex Marinha Baía do Iguape. As análises propostas neste estudo serão importantes para gerar um prognóstico dos efeitos de uma possível alteração na operação da UHE na pesca de siris, na vida laboral destes trabalhadores, na economia tradicional e na reprodução física e social destas comunidades.



## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo Geral**

Analisar os efeitos da vazão diária da Barragem e da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo nas populações de siris e na produtividade desta atividade pesqueira, além de finalizar o mapeamento integral de sua cadeia produtiva já iniciado no ciclo anterior do Programa PIBIC/ICMBio.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Conhecer os principais impactos da Barragem e da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo a partir de pesquisas relacionadas à influência do mesmo na região da Resex;
- Caracterizar como o empreendimento afeta a ecologia, reprodução e comportamento dos siris na Baía do Iguape e como isso impacta diretamente na economia e modos de vida das populações tradicionais residentes;
- Analisar a percepção dos pescadores e catadeiras de siris sobre os efeitos da dinâmica de vazão da Hidrelétrica de Pedra do Cavalo nos estoques de siris e reprodução física, social e cultural deles.

### **3. Material e Métodos**

#### **3.1. Área de estudo**

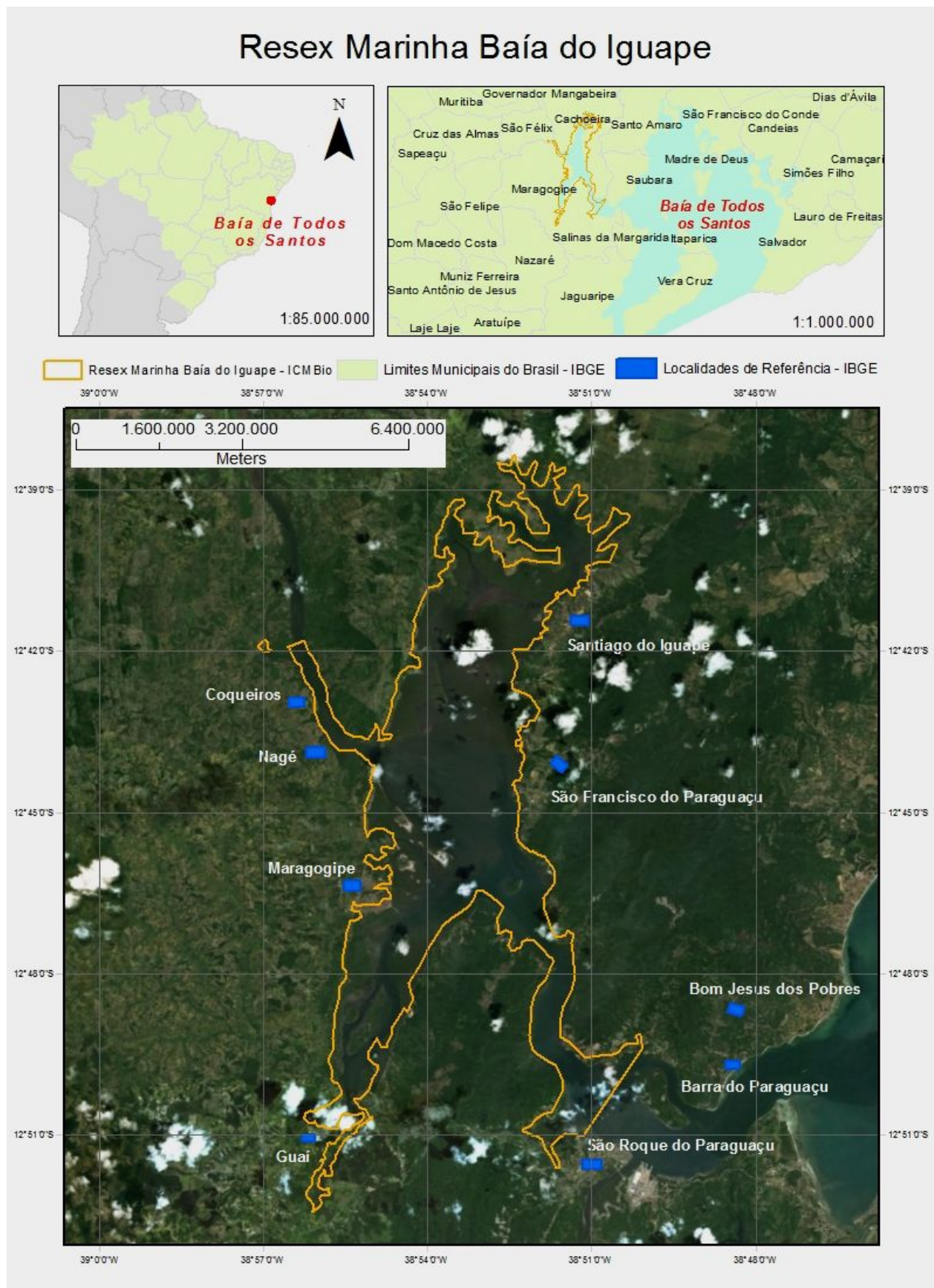
Área de Estudo A Baía de Todos os Santos (BTS) é a maior baía do território nacional, que abriga em si o Recôncavo Baiano. Dentro de uma das maiores costas do litoral brasileiro, ela pode ser considerada um grande complexo estuarino-lagunar, que inclui diversas ilhas, centros urbanos no seu entorno e é constituída por enseadas e pequenas baías, dentre as quais está localizada a Baía do Iguape (Almeida, 1997 & Casal, 2010). A Baía do Iguape, por sua vez, compõe um heterogêneo sistema hídrico, sendo cercado por uma grande área de manguezal que abriga uma grande diversidade de fauna e flora locais, muito utilizada pelas comunidades extrativistas que ali vivem (Almeida, 1997).

Neste sentido se insere a Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape (figura 1), que possui como objetivos básicos a promoção do desenvolvimento sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, com ênfase no reconhecimento, fortalecimento e garantia dos seus direitos territoriais, ambientais, sociais, econômicos e culturais, com respeito e valorização à sua identidade, suas formas de organização e suas instituições (IBAMA, 2000). Desta forma, é impossível desassociar da Resex Marinha Baía do Iguape os meios de vida e a cultura das populações tradicionais à conservação do meio ambiente.

A Resex foi criada na Baía do Iguape e abrange a maior parte deste estuário, um subsetor da Baía de Todos os Santos que é diretamente influenciada pela vazão do Rio Paraguaçu, formando um ecossistema estuarino com intensa produtividade pesqueira. Em 2009, a fim de atender a instalação do empreendimento do Estaleiro Enseada do Paraguaçu, a poligonal da RESEX foi alterada pela Lei nº 12.058, sem consulta às comunidades tradicionais, resultando na exclusão de uma importante área do território pesqueiro à jusante da Reserva Extrativista e a ampliação da unidade de conservação para um território terrestre onde já existia o Quilombo de São Francisco do Paraguaçu, que estava em fase inicial de titulação de suas terras pelo INCRA, gerando uma série de conflitos sociais e fundiários.

Outro evento importante para as discussões deste estudo foi a construção da barragem de Pedra do Cavalo, na década de 80, que reduziu o fluxo das águas do Rio Paraguaçu para a Baía do Iguape. No ano de 2005, a instalação de uma Usina 11 Hidrelétrica em Pedra do Cavalo agravou ainda mais a vazão de água doce para o 14

estuário, reduzindo drasticamente o aporte de água, sedimentos e nutrientes, resultando na brusca salinização, eutrofização e assoreamento da Baía do Iguape, além da alteração na geomorfologia do estuário.



**Figura 1.** Mapa apresentando a localização da Baía de Todos os Santos (BTS) no Brasil, a localização da Resex Marinha Baía do Iguape na BTS e detalhando os limites da Unidade de conservação e suas principais localidades de referência no entorno.

### 3.2. Delineamento Experimental

No escopo do projeto do ciclo PIBIC 2019/2020 foi proposto a realização de um pedido do histórico diário de vazão da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo, que fosse encaminhado até a Votorantim Energia S.A. que é a empresa responsável pela operação da Usina. Este monitoramento diário da vazão é realizado pela empresa e é obrigação da mesma oferecer estas informações sempre que solicitada.

Foi pensado também o lançamento de gaiolas com mesmas características que as tradicionais utilizadas na pesca de siris, com malhas medindo de 15 mm e 25 mm, sendo esta última a malha proposta como mínima na elaboração do Acordo de Gestão. As gaiolas estariam dispostas verticalmente em uma feira horizontal de 25 m, cuja flutuação seria garantida por boias, conforme já praticado pelas comunidades tradicionais. Em cada feira ficariam fixadas 10 gaiolas distantes 2 m entre si, intercalando as malhas de 15 e 25 mm. Com as gaiolas de diferentes malhas intercaladas para que fosse possível realizar análises pareadas, evitando assim a influência de variáveis não mensuradas no trabalho, como variáveis sazonais e espaciais. As gaiolas estariam iscadas com o atrativo tradicionalmente utilizado e as feiras dispostas por um pescador artesanal da região com experiência na atividade. Os locais de amostragem seriam selecionados a partir de informações dos pescadores locais. Cada feira ficaria ativa por um período de 12 horas, compreendendo um ciclo de maré. Sendo realizado um esforço amostral de 3 feiras, com 10 gaiolas cada, ativas por 12 horas, totalizando 360 gaiolas\*hora. Este esforço se repetiria duas vezes por mês, durante seis meses.

Para todos os siris capturados seriam aferidas as seguintes informações: espécie, sexo, largura da carapaça, estágio reprodutivo (casado e ovado) e de desenvolvimento (siri mole ou não). Cerca de 24 indivíduos de cada espécie de siri viriam a ser utilizados em um experimento simples, com o intuito de analisar a tolerância dos siris à salinidade e a preferência do habitat das espécies também no gradiente de salinidade, onde seriam utilizados siris em diferentes estágios de crescimento, buscando na população amostral abranger a maior variância possível das larguras de carapaças, além disto, o número de captura deveriam ser um número mais alto que os utilizados nos experimentos, devido ao possível índice de mortalidade dos animais durante o transporte e aclimação. Após a captura dos siris, eles ficariam acondicionados em baldes de 20 L, cheios com água do local da coleta. A salinidade no local de captura dos siris seria registrada para uso

posterior no período de aclimação dos animais em aquários. Os indivíduos serão encaminhados à base da Reserva Extrativista Marinha Baía do Iguape, localizada no Município de Maragogipe, Recôncavo Baiano. Na base, os siris ficariam em aquários onde se realizariam os experimentos, tendo salinidade controlada, com temperatura ambiente de  $\sim 28^{\circ}\text{C}$  e aeração constante.

Para procedermos com o experimento da forma mais ética possível, seriam utilizados 20 aquários e em cada um deles seriam deixados apenas 1 siri, de forma a evitar conflitos entre os indivíduos no aquário e propiciando um ambiente mais salubre e com maior bem-estar. Os siris passariam por um período de aclimação de 3 dias, sendo alimentados a cada 36 horas com peixes usados tradicionalmente na pesca de gaiola, principalmente o xangó (*Catengraulius edentulus*) e o massambê (*Opisthonema oglinum*). Após o período de aclimação, 10 aquários ficariam expostos a aumentos gradativos de salinidade, sendo estes padronizados em 2 ppm a cada 12 horas. Os demais aquários seriam expostos a reduções gradativas da salinidade, em proporções inversamente proporcionais aos primeiros aquários. Durante todo o experimento, filmaríamos cada aquário para registrar comportamentos de estresse dos animais, como tentativas de fuga do aquário, permanecer em posição de ataque ou batidas frequentes com as quelas na parede do aquário.

A variação da salinidade nos aquários (para mais ou menos salina) seria realizada até a morte dos animais. No momento da morte, registraríamos em qual salinidade o animal foi a óbito e o tempo de permanência desde o início do experimento. Com este experimento, relacionaríamos através de um modelo linear generalizado (MLG) a relação entre o nível da salinidade no momento do óbito de cada indivíduo e as medidas biométricas do animal, especialmente largura da carapaça e peso. Caso a função destas relações não se ajustassem a um modelo linear generalizado, outros modelos mais justos à variação dos dados poderiam ser utilizados. Com os resultados desta análise, poderia se discutir em quais níveis de salinidade começaríamos a observar óbitos de indivíduos juvenis que ainda não atingiram a maturidade reprodutiva ou os níveis de salinidade que já afetam indivíduos adultos reprodutivos. As análises seriam realizadas separadamente por espécie.

Seria relacionado também com a mesma análise os níveis de salinidade e a frequência de comportamentos agonísticos de cada indivíduo em cada período de 12 horas (intervalo de modificação da salinidade). Estes comportamentos poderiam

evidenciar a resposta do animal ao estresse gerado pela salinidade, podendo indicar em quais níveis desta variável há uma resposta dos siris, como a migração para outros habitats de menor salinidade, por exemplo, influenciando conseqüentemente na dinâmica espacial da pesca.

Este experimento nos daria também a possibilidade de inferir o comportamento das populações de siris de acordo com as alterações do padrão de operação da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo ou até mesmo de avaliar novas propostas de hidrogramas que poderiam ser apresentados no decorrer do licenciamento ambiental do empreendimento.

Ao fim do experimento, poderíamos sugerir quais são as faixas ideais de salinidade para cada espécie, como se darão as migrações entre os habitats da Resex para cada uma das espécies de siris conforme os gradientes de salinidade com as distintas possibilidades de operação da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo. Um aumento da vazão pela usina, por exemplo, reduziria os níveis de salinidade nos ambientais das comunidades tradicionais mais próximas ao empreendimento, podendo gerar uma redução drástica da densidade dos siris mais adaptados a ambientes salinos (siri-tinga, por exemplo) e mais sensíveis a baixas salinidades e um aumento das espécies mais relacionadas à água doce, como o siri-de-mangue. Esta alteração mudaria completamente a dinâmica da pesca artesanal de siris, pois os locais para o lance das gaiolas seriam completamente diferentes, o esforço para a captura dos siris poderia aumentar ou diminuir a depender da proximidade da comunidade aos melhores lugares para o lance, a taxa de captura modificaria a depender da densidade daquelas espécies, o rendimento do siri catado alteraria, por tratar-se de espécies diferentes, etc.

Devido às adversidades causadas pelo derramamento de petróleo que atingiu boa parte da costa Nordeste do país, não foram realizadas amostragens do início de Setembro até o fim de Fevereiro, isso porque as embarcações que nos auxiliavam nos campos estavam sendo utilizadas no monitoramento, mitigação e gestão de emergência ambiental do óleo, precavendo assim a Resex Marinha Baía do Iguape de possíveis impactos causados pelo mesmo. Devido a este incidente e por dependermos das tábuas de maré e da utilização do transporte para realização das amostragens e conseqüentemente dos testes, só foram realizadas a compra, confecção e organização do material para os experimentos dos aquários e capturas de siris, mas sem sucesso. Logo após a liberação do gestor da unidade de conservação liberar as embarcações para

utilizarmos nas amostragens, veio a pandemia de covid-19 e junto a ela, uma imposição de isolamento social necessária que simplesmente tirou todas as possibilidades de realizarmos as idas a campo e experimentos até o dado momento. Apesar da flexibilização do isolamento social no estado da Bahia, decidimos por não arriscarmos as vidas dos integrantes do projeto, sabendo que todas as comunidades e cidades do recôncavo baiano passavam por uma crise sanitária grave, incluindo Maragogipe.

Apesar de todas as dificuldades, foi possível fazer alguns diagnósticos junto à pesquisa do ciclo PIBIC/ICMBio 2018-2019. No escopo do projeto anterior, foram realizadas entrevistas com cerca de 20 pescadores e pescadoras de siris, onde foram coletadas informações sobre o etnoconhecimento dos mesmos acerca das melhores épocas para a pesca de cada espécie, os melhores locais para captura, sobre a cadeia produtiva do pescado produzido, o esforço da pesca e rendimento. Com os dados do projeto anterior e com um processo de investigação produzido neste trabalho, será possível discutir os impactos dos regimes de vazão da Barragem e da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo sobre as populações de siris e modos de vida dos povos e comunidades tradicionais da Resex Marinha Baía do Iguape. O procedimento de busca se deu mediante uma revisão de literatura dos impactos sociais, econômicos, biológicos, geomorfológicos e políticos causados pela Barragem e Usina Hidrelétrica.

### **3.3. Análises Estatísticas**

Utilizamos os dados das entrevistas do ciclo PIBIC 2018-2019 para estimar, através de estatística descritiva, valores médios de preços e rendimento nos períodos de verão e inverno, para os pescadores e catadaeiras. Os resultados destas análises foram utilizados para discutir as informações registradas nas entrevistas e inferir os impactos biológicos, ambientais, sociais e culturais da Barragem e da Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo.



#### 4. Resultados

No âmbito do ciclo anterior do Programa PIBIC/ICMBio (2018-2019) foi possível avaliar que o esforço de pesca, considerando apenas o manejo com a gaiolas e sem calcular os custos com combustível e iscas, gera um rendimento final de aproximadamente R\$ 0,83/hora de trabalho no período do *verão* e R\$ 0,30/hora de trabalho no período do *inverno*. Porém, ao ser levantado o valor da principal isca utilizada pelos pescadores, *xangó* (*Cetengraulis edentulus*), esta pode variar de R\$ 10,00 a R\$ 70,00, dependendo da quantidade, mas em média o preço do *xangó* (*Cetengraulis edentulus*) é de R\$ 25,00 ± 15 reais.

Ainda no contexto do PIBIC 2018-2019, dos 20 entrevistados, apenas 4 disseram que a renda é suficiente para o sustento da família. Quase totalidade dos entrevistados disse necessitar de uma renda complementar, principalmente roça, em outra categoria de pesca ou até em serviços nos centros urbanos, de pedreiro para os homens ou em “casas de família” (empregada doméstica) para as mulheres. A insuficiência da renda está intimamente relacionada à manutenção das populações tradicionais em suas próprias comunidades.

Desses mesmos 20 entrevistados, 18 (90%) citaram a relação da degradação do estuário e a baixa produtividade da pesca com o surgimento da barragem e da hidrelétrica de Pedra do Cavalo, à montante da Reserva Extrativista. Um dos entrevistados que não identificou piora na produtividade pesqueira após o surgimento da barragem e hidrelétrica, mora numa região mais à montante da Resex, originalmente com baixos índices de salinidade. Com o avanço da cunha salina após a redução da vazão de água doce devido à operação da Barragem e Hidrelétrica de Pedra do Cavalo, disse que, para a sua especialidade de pesca, focada nos siris mais adaptados à água salgada, a produtividade da atividade melhorou. Mas reconhece que para a maioria das/os pescadoras/es houve uma piora. O outro entrevistado que não identificou esta piora após a barragem e hidrelétrica de Pedra do Cavalo foi o segundo pescador mais novo a ser entrevistado (30 anos de idade).

Segundo um(a) entrevistado(a) do Engenho da Vitória que preferiu não se identificar quando o assunto tratado fosse a hidrelétrica:

*“Eu mesmo eu tava conversando com o pessoal aqui, que aqui não tinha essa lama, no lugar que você jogasse o anzol o peixe*

*pegava, ai você anda a maré toda sem a lama na cintura, e agora, depois que fechou lá em cima [a barragem] a pesca piorou bastante, virou lama.”*

Outro pescador, Seu Buri, do Engenho da Vitória, diz que:

*“Aqui é rio, aqui não dá pra viver só da pescaria, porque rio tem tempo que a barragem não abre aí... aí leva dois meses parado, leva três meses parado. Tem tempo que a gente não tira nada do rio, tem que complementar, senão eu passo fome, cara!”*

Já Seu Nivaldo, 69 anos, Santiago do Iguape, dá o seguinte relato:

*“A lama aqui coça, viu? Coça parecendo um cansaço. Você entra numa lama dessa aí, ave maria! Antigamente não se via isso, antes dessa barragem aí da Pedra do Cavalo. E o siri naquela época dava mais... A água era doce, antes da barragem. Dava mais siri, e ali era aquele siri-nema, cada siri grande, bom de catar.”*

A falta de perspectiva segura para a manutenção da família tradicional extrativista e de sua territorialidade são temores que foram citados por algumas/alguns entrevistadas/os quando questionadas/os sobre o que fariam caso a mudança das malhas ensejasse numa produtividade pesqueira menor que a atual. Quando questionadas/os sobre o que fariam caso a produtividade da pesca do siri melhorasse com a ampliação da malha da gaiola, foi unânime a resposta de que o lucro seria destinado exclusivamente para o sustento da família, na melhoria da qualidade de vida e na formação das/os filhas/os.

O relato de Rabicó, do Quilombo de São Francisco do Paraguaçu, representa de forma categórica a percepção do pescador artesanal sobre a importância de promover uma melhor qualidade de vida as filhas e filhos das comunidades extrativistas em um contexto de degradação do território e do trabalho na pesca, ao mesmo tempo em que se deve fortalecer a transmissão geracional dos saberes tradicionais e da identidade quilombola.

*“Eu sempre lutei para meus filhos entrarem na faculdade, amanhã ou depois ser um promotor, um juiz, ser um advogado, o que seja, mas não seguir essa mesma vida que eu sigo hoje não.”*

*Mas entre a vida do crime e a pesca, é melhor a pesca. Mas não tem vida melhor que a pesca, não. É a vida melhor que existe aqui... pra mim, né? Mas meus filhos queria que tomasse outro rumo de vida, mas dentro da minha comunidade mesmo, pra quando chegasse lá fora dizer de onde veio também... que saiu da lama, que saiu da roça, que saiu da pesca. Porque tem gente que sai daqui hoje e chega lá na frente e começa a empinar o nariz e isso eu não queria que eles fizessem não. (...) Sonhei ver meus filhos, os filhos dos meus amigos, dos meus inimigos, tudo na faculdade, ocupando nossos espaços, porque lá é nosso também, não é só deles também não. Um dia vai, um dia volta de novo. Não é porque acha que sabe de tudo não. Passarinho, às vezes na muda dele, volta pra onde nasceu.”*

## 5. Discussão e Conclusões

Apesar de o siri ser um dos catados mais valiosos na região, o lucro obtido pelos entrevistados foi muito reduzido diante do esforço empregado para a pesca e catagem dos siris. Além disso, é observável uma série de dificuldades e riscos a que se submetem na realização de atividades diárias. É possível afirmar que os riscos a que são submetidos é potencializado pelas condições de trabalho e falta de proteção social, como afirma Rosa & Matos (2010), onde os riscos podem ser acidentes com embarcações e o próprio pescado, afogamentos, exposição à radiação solar, excesso de peso carregado, grandes jornadas de trabalho, instabilidade da função, falta de legislação específica para o serviço e até a própria degradação da Baía do Iguape por parte de grandes empreendimentos.

A Baía do Iguape é palco de um conflito ambiental envolvendo uma divergência entre interesses privados e o bem coletivo, sendo a Hidrelétrica de Pedra do Cavalo um dos principais fatores que reflete negativamente sobre a pesca dos siris. De acordo com os entrevistados, antes de ser construída a barragem havia uma fartura maior não só de siris, mas como de tantos outros organismos de importância econômica, incluindo muitas espécies que desde a instalação da hidrelétrica estão extintas localmente. Isso possivelmente foi causado pela alteração no regime da vazão de água doce, já que a sua redução tem propiciado o avanço da cunha salina, na alteração da geomorfologia do rio e no fornecimento de nutrientes à cadeia trófica e conseqüentemente na produção do pescado. Segundo um estudo de Genz (2008), as modificações geradas pelo funcionamento da Hidrelétrica de Pedra do Cavalo alteraram e vem alterando significativamente a salinidade no estuário, levando por vezes ao desaparecimento de espécies economicamente viáveis e de sustento de diversas famílias da Baía do Iguape.

A precarização da cadeia produtiva do siri, principalmente pela exploração excessiva do pescador que vende o seu produto a preços baixíssimos em comparação ao esforço empregado na atividade, aliada à degradação ambiental do estuário, tem gerado um processo de evasão dos moradores de suas comunidades (jovens principalmente), que tentam nos centros urbanos novas oportunidades de renda, geralmente em subempregos precarizados. Esta fragmentação das famílias e da comunidade tradicional tem dificultado a transmissão geracional dos saberes, pondo em risco a reprodução física, social e cultural destes povos.

Com base nos relatos dos entrevistados , considera-se pertinente tentar adequar a vazão do Rio Paraguaçu através do disciplinamento da Usina Hidrelétrica e da Barragem de Pedra do Cavalo, que funciona há 10 anos sem a devida licença ambiental e sem a Autorização para o Licenciamento Ambiental por parte do ICMBio, que já emitiu parecer técnico novamente desfavorável ao pleito do empreendimento. Essa postura se configura como forma ativa de preservação dos direitos das famílias locais à vida e ao trabalho, conservando assim toda uma cultura de específica de existência, construindo bases sólidas de lutas territoriais e baseada em um relacionamento estreito das comunidades com a natureza.

Apesar das adversidades causadas pelo derramamento de petróleo que impediu amostragens do início de Setembro até o fim de Fevereiro, além da imposição de isolamento social, necessária por causa da pandemia de Coronavírus que simplesmente tirou todas as possibilidades de realizarmos as idas a campo e experimentos, conseguimos trazer resultados importantes sobre os efeitos da vazão de água da Barragem e Usina Hidrelétrica de Pedra do Cavalo, porém tentaremos nos próximos anos realizar as amostragens que não foram terminadas, bem como os experimentos planejados, para assim termos um embasamento ainda maior sobre as precariedades geradas por este empreendimento e analisar como ICMBIO pode atuar para responsabilizar, mitigar e contornar os impactos gerados.

## **6. Recomendações para o manejo**

A partir dos resultados apresentados, percebe-se que houve uma redução temporária e/ou permanente na produtividade pesqueira de siris, desta forma, é recomendado alguma compensação direta aos pescadores e pescadoras, para que assim as famílias continuem a ter uma renda mínima para a manutenção de seu sustento. Estas compensações podem ser sugeridas nos processos de autorização para o licenciamento dos grandes empreendimentos que possuem relação direta com a degradação do estuário, como a Hidrelétrica de Pedra do Cavalo, bastante citada como um marco na queda da produtividade de siris na Baía do Iguape. Outra recomendação é a realização de um biomonitoramento dos estoques de siris, para que possamos visualizar progressivamente se a troca das malhas restabelecerá as populações na Baía do Iguape, além da realização de pesquisas para descobrir se novos impactos estão a diminuir a produtividade no estuário. Além disso, é importante desenvolver iniciativas para fortalecer as demais atividades complementares que fortalecem a renda das famílias, como a pesca de ostra, camarão, aratu, sururu e a agricultura.

## **7. Agradecimentos**

Agradecemos primeiramente às comunidades da Resex Marinha Baía do Iguape, em especial aos Quilombos de Engenho da Vitória, São Francisco do Paraguaçu, Santiago do Iguape e Coqueiros, pelo tratamento conosco, atenção e principalmente pelo conhecimento transmitido e pela conservação e defesa de seus territórios. Agradecemos também ao CNPQ por apoiar o programa de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade e ajudar a promover os seminários de pesquisa, bem como o próprio ICMBIO. Agradecimentos especiais a João Bulhões, Senhor Derivaldo e Dona Fátima, pelos auxílios logísticos doados e a toda a equipe do Núcleo de Pesquisa em Ecologia e Liberdades (Nupel).

## 8. Citações e referências bibliográficas

ALMEIDA, V. G. 1997. Aspectos da fauna. In: Baía de Todos os Santos: diagnóstico socioambiental e subsídios para a gestão. Gérmen/UFBA-NIMA, Salvador, p. 137–150.

BRASIL. IBAMA. Decreto sem número, da Presidência da República, de 11 de agosto de 2000. Cria a reserva extrativista marinha Baía do Iguape. Disponível em: <<https://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/mais-info/4740-resex-baia-de-iguape.html>> Acessado em: 09/06/2020.

CASAL, Francisco Santos Cousino. Maré, mangue e marisco: etnoecologia da pesca artesanal de crustáceos na comunidade do Angolá (RESEX Marinha da Baía do Iguape), Maragojipe - Bahia. 2010. 253 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia)- Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2010.

CASAL, F. & SOUTO, F. “Adonde é o aposento do pescado?”: ecozoneamento do manguezal na pesca artesanal de crustáceos da Reserva Extrativista Marinha da Baía do Iguape, Maragojipe–Bahia. *Sitentibus série Ciências Biológicas*, 11, 143-151. 2011.

CONSELHO PASTORAL DOS PESCADORES (CPP). Conflitos Socioambientais e Violações de Direitos Humanos em Comunidades Tradicionais Pesqueiras no Brasil. – Brasília/ DF. 2016. 104p.

GENZ, Fernando. Avaliação dos efeitos da barragem Pedra do Cavalo sobre a circulação estuarina do Rio Paraguaçu e Baía do Iguape. 2006. 266 f. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Bahia. 2006.

ICMBIO. Dados socioeconômicos sobre a RESEX Baía do Iguape. 2013. <<https://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/4382-dados-socioeconomicos-sobre-a-resex-baia-do-iguape-sao-divulgados>> Acessado em: 10/06/2020.

LOBATO, G. J. M.; MARTINS, A. C. C. T.; LUCAS, F. C. A.; MORALES, G. P. & ROCHA, T. T. Reserva Extrativista Marinha de Soure, Pará, Brasil: modo de vida das comunidades e ameaças ambientais. *Biota Amazônia*. ISSN 2179-5746. Macapá, v. 4, n. 4, p. 66-74. 2014.

ROSA, M. F. M., & MATTOS, U. A. D. O. 2010. A saúde e os riscos dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara. *Ciência & Saúde Coletiva*, 15, 1543-1552.

SILVA, P. P. 2004. From common property to co-management; lessons from Brazilians first Maritime Extractive Reserve. *Marine Policy*, v. 28, n. 5, p. 419 - 428. 2004.