

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA  
BIODIVERSIDADE**

Do unitário ao comunitário:

O uso espacial aplicado à conservação e ao manejo do guaiamum, *Cardisoma  
guanhumi* (Brachyura: Gecarcinidae)

**Orientador/e-mail: Alexandre Schiavet/aleschi@uesc.br**

**Nome do Candidato/e-mail: Wendel Resende Ramos Novais/wrrnovais@uesc.br**

**Nível/Ano de ingresso: Doutorado/2019.2**

**Ilhéus \_\_/\_\_/\_\_**

## RESUMO

O presente trabalho investiga o uso do espaço como ferramenta para avaliação do manejo de recursos pesqueiros. Para isso analisa uma espécie alvo de pesca, *Cardisoma guanhumi* (o guaiamum) e um grupo específico de usuários, os guaiamunzeiros da Reserva Extrativista (RESEX) de Canavieiras. A princípio será realizada uma revisão sistemática avaliando o estado da arte da produção científica sobre a pesca artesanal de caranguejos e siris (infraordem Brachyura) na região costeira do Atlântico Ocidental. A pesquisa parte então para a análise da influência de condicionantes estruturais ambientais na estruturação populacional e previsão de tamanho total de estoque disponível. Analisa então a exploração deste recurso, buscando encontrar um padrão de uso do espaço por parte dos guaiamunzeiros possivelmente influenciados pela disponibilidade da espécie-alvo e pela competição por interferência, fatores que agiriam alterando as relações de uso do espaço. E por fim, estima o tamanho da área de uso e compara os quadros ideais e reais, para suprir as demandas dos extrativistas dentro dos limites territoriais da RESEX de Canavieiras.

## INTRODUÇÃO

O entendimento de como os organismos se distribuem e usam o espaço a sua volta é essencial na construção de medidas de conservação e manejo (Cardinale et al., 2011; Smedbol & Stephenson, 2001). De acordo com a teoria da distribuição livre ideal, espera-se que todos os forrageadores sejam ideais, hábeis para escolher as melhores áreas que maximizem seu aproveitamento, sejam livres para deslocarem-se entre as manchas, e igualmente beneficiados, mantendo então um equilíbrio da vantagem no uso das manchas (Fretwell & Lucas, 1970). No entanto, a presença de outros consumidores pode afetar na eficiência na captação dos recursos devido à competição por interferência, modificando a distribuição espacial dos forrageadores (Fourcassié et al., 2012). Este mesmo comportamento pode ser observado em sistemas socioecológicos, em que os forrageadores (e.g. os pescadores) disputam os recursos, sobrepondo e alterando suas áreas de captura para a obtenção de benefícios em quantidade satisfatória (Silveira & Buti, 2020).

O gerenciamento espacial, sobretudo nas áreas marinhas protegidas, vem recebendo maior atenção, visando a sustentabilidade das populações locais, que invariavelmente se beneficiam da extração de recursos naturais, tal como a pesca (Gaines et al., 2010). Mas controversamente, ao menos na gestão de recursos pesqueiros, geralmente são desconsideradas as influências sobre as respostas dos pescadores assim como dos recursos por eles explorados frente às regras estabelecidas, que podem reduzir sua eficácia e trazer implicações ao uso sustentável dos recursos em questão (Castello, 2008).

A pesca, ou cata, de caranguejos compõe uma das atividades características desenvolvidas em estuários, praticada mais intensamente por comunidades ribeirinhas que fazem desta sua fonte alimentar e econômica (Cavalcanti et al., 2019). Ao longo da costa do Atlântico Oeste *Cardisoma guanhumi*, o guaiamum, ocupa um dos papéis de destaque dentre os caranguejos em estuários capturados para comercialização (Carmona-Suárez & Guerra-Castro, 2011; Firmo, 2012). No Brasil, este é um recurso de elevada demanda e valor

socioeconômico (Cavalcanti et al., 2019) e classificado como criticamente ameaçado de extinção, tendo sua captura e comercialização totalmente proibidas (Brasil, 2014; 2017). Como exceção a esta regra, a Reserva Extrativista de Canavieiras se trata da única área no Brasil em que a captura do guaiamum ocorre legalmente (Brasil, 2019), local onde a pesca artesanal deste recurso é tradicionalmente realizada pelos comunitários lá residentes (Aguar et al., 2011).

Os escassos dados já produzidos sobre a influência da modificação ambiental, como na substituição de áreas naturais por agropecuária, e da pesca, por muitas vezes desordenada, sobre a estrutura populacional do guaiamum apontam para reduções em abundância, tamanho corporal, peso e sobrevivência assim como desequilíbrio na proporção sexual (Carmona-Suárez & Guerra-Castro, 2018; Novais, 2018; Silva, 2013). Porém são ausentes informações de como esses diferentes componentes populacionais se distribuem no espaço assim como o trabalho realizado pelos guaiamunzeiros.

A compreensão dos atuais quadros de uso do espaço tanto por parte da pesca, o guaiamum, como do pescador, o guaiamunzeiro, possibilitarão um ajuste nas regras locais de pesca a partir da disponibilidade dos recursos em favor da manutenção da atividade extrativista.

## **OBJETIVOS**

### Objetivo geral

Avaliar a suficiência do território da RESEX de Canavieiras quanto a disponibilidade de área utilizável requisitada para o extrativismo do guaiamum.

Hipótese: A porção continental do território da RESEX é predominantemente constituída de manguezais, dispondo de extensão reduzida de áreas habitáveis pelo guaiamum, ambientes estuarinos acima do nível de preamar, reduzindo o tamanho de estoque pesqueiro e aumentando a extensão e sobreposição das áreas de uso dos extrativistas.

### Objetivos específicos

- ❖ Analisar o estado da arte da produção científica sobre caranguejos e siris (infraordem Brachyura) pescados artesanalmente no Atlântico Ocidental. (Capítulo 1)

Hipótese: Poucas espécies de caranguejos e siris são pescadas artesanalmente no Atlântico Ocidental, sendo os estudos direcionados principalmente a dados de abundância e tamanho corporal dos organismos.

- ❖ Comparar a estrutura populacional de *Cardisoma guanhumi* entre ambientes estruturalmente contrastantes. (Capítulo 2)

Hipótese: A estrutura populacional de *Cardisoma guanhumi* é afetada pelas características de topografia, sombreamento e exposição do substrato nos ambientes de restinga, apicum, coqueiral e campo limpo. Os apicuns representam o tipo de ambiente mais importante para as fazes juvenis iniciais e as restingas para as fazes

adultas.

- ❖ Estimar a distribuição e abundância de *Cardisoma guanhumi* na RESEX Canavieiras discriminando entre os sexos e em estoque imediato e futuro. (Capítulo 2)

Hipótese: Há uma distribuição uniforme da espécie entre as manchas de ambientes semelhantes sendo as fêmeas mais abundantes devido a forma regulamentada de captura e o estoque imediato mais associado à restingas.

- ❖ Mapear e dimensionar as áreas e respectivas pressões de captura dos guaiamunzeiros da RESEX Canavieiras a nível individual e comunitário. (Capítulo 3)

Hipótese: As áreas de uso dos guaiamunzeiros não possuem limites individuais nem comunitários delimitados, havendo áreas em que são realizadas sucessivas capturas, provocando pontos concentrados de pressão.

- ❖ Relacionar as variáveis socioeconômicas ao tamanho das áreas de uso dos guaiamunzeiros. (Capítulo 3)

Hipótese: O tamanho da área de uso dos guaiamunzeiros é influenciado pela disponibilidade do recurso pesqueiro em conjunto com fatores socioeconômicos. Quanto maior a disponibilidade de recurso pesqueiro e tempo de atividade menor tende a ser o tamanho da área de uso guaiamunzeiros. Por outro lado, quanto mais familiares são sustentados pela atividade e a utilização de embarcação maior tendem a ser o tamanho da área de uso dos guaiamunzeiros.

- ❖ Comparar as estimativas do espaço total requisitados pelos guaiamunzeiros individualmente e por comunidade à extensão disponível na RESEX. (Capítulo 3)

Hipótese: O somatório das áreas individuais totais de captura utilizado pelos extrativistas é superior à extensão atualmente disponível dentro da reserva.

Capítulo 1 – O estado da arte da produção científica sobre caranguejos e siris (infraordem Brachyura) pescados artesanalmente no Atlântico Ocidental

## **METODOLOGIA**

Serão utilizados como fonte de pesquisa as bases online Periódicos Capes, Scielo, Scopus e Web of Science. Serão considerados artigos científicos, dissertações e teses sem limitação temporal de publicação.

A busca inicial será realizada em duas etapas considerando os campos de título, resumo e palavras-chave. A primeira parte servirá para identificar quais as espécies de caranguejos e siris são citadas como alvo de pesca artesanal ao longo da região costeira do Oceano Atlântico Ocidental. A segunda parte constará de termos relacionados ao manejo de recursos pesqueiros adicionados dos nomes científicos e populares das espécies previamente listadas.

As publicações encontradas serão filtradas para eliminação de duplicatas e posteriormente aplicados critérios de inclusão e exclusão.

## ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados serão analisados descritivamente.

**Capítulo 2** – Influência de condições ambientes na estrutura populacional e distribuição espacial de *Cardisoma guanhumi*.

## METODOLOGIA

❖ Comparação da estrutura populacional de *Cardisoma guanhumi* entre ambientes estruturalmente contrastantes

### ○ Área de estudo

O estudo será desenvolvido na Reserva Extrativista (RESEX) Canavieiras, compreendendo parte da porção estuarina dos municípios de Una, Canavieiras e Belmonte, situadas no litoral sul da Bahia.

Serão analisados ambientes estruturalmente contrastantes, de origem natural e antrópica, nos quais é registrada a ocorrência de *Cardisoma guanhumi*. São eles:

- Apicum – Área de ocorrência típica adjacente ao término do manguezal, apresentando vegetação herbácea, porém escassa.
- Restinga arbustiva – Vegetação típica de áreas próximas a manguezais; apresenta principalmente arbustos de pequeno a grande porte e bromélias.
- Campo limpo – Vegetação de pastagem composta unicamente por herbáceas baixas.
- Coqueiral – Composta principalmente por coqueiros, podendo apresentar cobertura do solo por herbáceas.

Estes ambientes foram selecionados por apresentarem efeito positivo (apicum e restinga) e negativo (campo limpo e coqueiral) ao tamanho populacional da espécie (Schmidt et al., 2008; Novais, 2018), e adicionalmente, no caso de campo limpo e coqueiral, por possuírem considerável extensão na área de estudo (Canavieiras, 2016).

### ○ Parcelas e captura

A amostragem em campo adotará a metodologia aplicada por Novais (2018). Serão instaladas parcelas de 150 m<sup>2</sup> (10 x 15 m) perpendicularmente ao sentido da margem a partir do nível de preamar localizadas em pontos centrais das manchas analisadas. Cada ambiente avaliado contará com dez réplicas em pontos previamente selecionados de modo que abranjam espacialmente a área de estudo.

Todas tocas identificadas como pertencentes à espécie serão quantificadas e as entradas, por apresentarem forma elipsoidal, mensuradas no eixo de menor distância, correspondendo a altura do cefalotórax.

As tocas serão classificadas como ativas ao apresentarem sinais de atividade gerada pelos próprios guaiamuns (presença de fezes próxima à entrada; marcas no substrato junto a entrada causadas pelo atrito dos pereiópodos) ou a entrada tapada. Neste último caso considera-se que o respectivo espécime que a habita está em seu interior, em processo de ecdise (Taisoun, 1974). Serão consideradas tocas inativas aquelas que tenham teias de aranha e/ou seu interior obstruído por detritos (folhas, galhos, pedras, sedimento, etc.) e as limpas, ou seja, que apesar da ausência de detritos e teias junto à entrada, não possuem os sinais de atividade, sendo impossibilitada a certeza de que a toca seja ocupada pelo guaiamum.

Serão utilizadas até 40 armadilhas com isca atrativa por parcela. Estas serão instaladas até as 17:00 e removidas a partir das 8:00 horas do dia seguinte. Em caso de abundância superior ao total de armadilhas, serão sorteadas as tocas a serem averiguadas.

#### ○ Biometria

Os caranguejos capturados terão medidos a largura do cefalotórax (LC) e o peso úmido (g). Através da inspeção do abdômen serão identificados o sexo, pelo formato afilado em machos e triangular a semicircular em fêmeas, e o estado de maturação morfológico (maturidade), como juvenil quando aderido aos externitos torácicos e adulto quando não aderido aos externitos torácicos. Todos indivíduos serão liberados em suas respectivas tocas após terminada a triagem.

#### ○ Variáveis ambientais

O perfil topométrico das parcelas será obtido com auxílio de mangueira de nível e fita métrica. As alturas e respectivas distâncias perpendiculares à margem serão medidas nos principais pontos de alteração topográfica do substrato a partir do nível de preamar, o qual é assumido como o nível zero. Por regressão linear será calculada a altura individual das tocas contidas em cada perfil topológico em função da distância para a margem.

As áreas amostradas terão registrados fotoquadrats com área de 0,5 x 0,5 m (0,25 m) em 5 pontos aleatórios no interior das parcelas. A cobertura do substrato será classificada em duas categorias, em substrato exposto ou coberto por herbáceas de pequeno porte e calculados os percentuais de cada categoria.

O percentual de luminosidade será obtido com luxímetro digital (lx) ao nível do solo. Serão tomadas cinco medidas no interior da parcela nos mesmos pontos dos fotoquadrats e, logo em seguida, será tomada uma medida em ponto sem a presença de qualquer tipo de cobertura. Posteriormente serão calculados os percentuais médios de luminosidade para cada parcela.

#### ❖ Distribuição e abundância de *Cardisoma guanhumi* na RESEX de Canavieiras

Para as estimativas de distribuição e abundância do guaiamum dentro da RESEX de Canavieiras serão utilizados os dados previamente levantados neste mesmo estudo e aplicado

sobre os dados de área dos habitats do guaiamum desenvolvido pelo mapeamento de Souza (dados não publicados) na referida área de estudo.

Será calculada então a abundância e biomassa ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ) por tipo de ambiente e total em função da extensão das áreas mapeadas.

O tamanho de estoque será estimado com base no recorte dos indivíduos macho, dos quais serão contabilizados como estoque atual aqueles com largura de carapaça igual ou superior a 7 cm (Brasil, 2006), os demais abaixo desta medida de tamanho serão classificados como estoque futuro.

## **ANÁLISE DOS DADOS**

- Regressão linear: relacionar a LC mensurada dos espécimes capturados ao diâmetro das respectivas tocas.
- Regressão exponencial: relacionar as medidas de LC ao peso dos indivíduos.
- Correlação de Spearman: relacionar posição e tamanho dos indivíduos com a distância e altura para a margem.
- Qui-Quadrado: comparar a frequência entre os sexos.
- PERMANOVA: comparar dados de abundância total e repartida entre os sexos e estágios de maturidade e LC entre os ambientes.

## **Capítulo 3 – O que afeta e qual a extensão da área de uso dos guaiamunzeiros?**

### **METODOLOGIA**

#### ○ Área de estudo

O estudo será desenvolvido na Reserva Extrativista (RESEX) Canavieiras, compreendendo parte da porção estuarina dos municípios de Una, Canavieiras e Belmonte, situadas no litoral sul da Bahia.

#### ○ Seleção dos participantes

A seleção dos guaiamunzeiros a serem incluídos na amostragem será baseada na lista de extrativistas autorizados a realizar a pesca do guaiamum cadastrados na Associação de Guaiamunzeiros da RESEX Canavieiras. Para isso será realizado sorteio proporcional estratificado pelas comunidades vinculadas, das quais serão selecionados 20% dos guaiamunzeiros autorizados.

#### ○ Distribuição espacial das áreas de uso

Serão realizados acompanhamentos em campo durante os deslocamentos dos guaiamunzeiros para as despescas. Com o modo trilha do aparelho GPS serão gravadas as movimentações dos guaiamunzeiros e posteriormente obtidas as coordenadas das extremidades das áreas utilizadas e gerados os respectivos mínimos polígonos convexos.

Serão também quantificadas as armadilhas instaladas e a quantidade de capturas bem-sucedidas. Todos os organismos capturados terão mensuradas o peso (Kg) com auxílio de balança portátil (1,0 g).

Para cada área de pesca será calculada a captura por unidade de área (CPUA) e a captura por unidade de esforço (CPUE), dadas por  $CPUA = C/A$  e  $CPUE = N/t$ . Onde:

C = peso total capturado (Kg)

A = área utilizada (m<sup>2</sup>)

N = número de indivíduos capturados

t = número de armadilhas instaladas

#### ○ Variáveis

Durante os acompanhamentos em campo serão captadas as seguintes variáveis:

- Localização da residência;
- Tempo de atividade;
- Quantidade de armadilhas utilizadas por dia;
- Quantidade de guaiamuns capturados por semana;
- Quantidade de dias trabalhados por semana;
- Quantidade de pessoas sustentadas pelo extrativismo;
- Quantidade de catadores associados e não associados avistados realizando a captura do guaiamum;
- Utilização de embarcação para o trabalho.

#### ○ Mapeamento das áreas de uso

Serão plotados os polígonos das áreas de uso e respectivos CPUAs e CPUEs realizados pelos guaiamunzeiros e identificados possíveis pontos de sobreposição e calculadas as áreas em função dos esforços realizados.

### **ANÁLISE DOS DADOS**

Incluir a forma como os dados serão analisados, mesmo que de forma preliminar.

- Densidade de Kernel fixa: estimar o tamanho das áreas de uso dos guaiamunzeiros e dos pontos de concentração em função da CPUA e CPUE;
- Teste de Wilcoxon: comparar fator de utilização de embarcação à distância para o centro das áreas de uso;
- Análise de trilha: correlacionar variáveis contínuas ao tamanho da área de uso.



## IMPACTOS DO ESTUDO PARA A CONSERVAÇÃO

Identificar as lacunas da literatura científica sobre os caranguejos e siris pescados no Atlântico Ocidental, indicando e reforçando para onde devem ser direcionados os esforços dos órgãos normativos e das futuras pesquisas relacionadas a este tema aqui abordado.

Espera-se evidenciar como ambientes mais conservados são capazes de manter populações maiores e melhores estruturadas, favorecendo a conservação de *Cardisoma guanhumi* e demais espécies de coocorrência.

Pode ainda ser incentivada a recuperação e reforço da necessidade de proteção dos apicuns e restingas e demais vegetações associadas, constantemente ameaçadas e degradadas.

Através da mescla de informações geradas sobre a distribuição e estrutura populacional do guaiamum e as áreas de uso e respectivas pressões de captura é possível desenvolver estratégias de manejo local, equilibrando a disponibilidade do recurso natural com a demanda atual.

## REFERÊNCIAS

Aguiar, P.C.B; Moreau, A.M.S.S.; Fontes, E.O. 2011. Impactos na dinâmica ambiental do município de Canavieiras (BA) tendo a RESEX como fator de influência. **Revista GEOMAE - Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, v. 2.

Brasil. 2006. **Instrução normativa IBAMA n° 90, de 02 de fevereiro de 2006.**

Brasil. 2014. **Portaria n° 445, de 17 de dezembro de 2014.**

Brasil. 2017. **Portaria n° 161, de 20 de abril de 2017.**

Brasil. 2019. **Portaria n° 647, de 30 de outubro de 2019.**

Cardinale, M.; Bartolino, V.; Llope, M.; Maiorano, L.; Sköld, M.; Hagberg, J. 2011. Historical spatial baselines in conservation and management of marine resources. **Fish and Fisheries**, v. 12.

Carmona-Suárez, C.A.; Guerra-Castro, E.J. Populations of *Cardisoma guanhumi* Latreille in Latreille, Le Peletier, Serville & Guérin, 1828 (Decapoda: Brachyura: Gecarcinidae) in mangrove forests and coastal grasslands in Venezuela. **Journal of Crustacean Biology**, v. 38.

Castello, L. 2008. Re-pensando o estudo e o manejo da pesca no Brasil. **Panam J Aquat Sci**, v. 3.

Cavalcanti, B.A.L.P.; Silva, D.B.; Silva, L.M.B.; Rodrigues, G.G. 2019. Socioeconomic aspects of the production chain of species *Cardisoma guanhumi* in the Northeast coast of Brazil. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 4.

Fourcassié, V.; Schmitt, T.; Detrain, C. 2012. Impact of interference competition on exploration and food exploitation in the ant *Lasius niger*. **Psyche**, v. 2012.

Fretwell, S.D.; Lucas, H.L. 1970. On territorial behavior and other factors influencing habitat distribution in birds. **Acta Biotheor.** v. 19.

Gaines, S.D.; White, C.; Carr, M.H.; Palumbi, S.R. 2010. Designing marine reserve networks for both conservation and fisheries management. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107.

Novais, W.R.R. 2018. **Caracterização ambiental e área de uso de *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1828) (Decapoda, Gecarcinidae) no sul da Bahia.** Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz.

Rodríguez-Fourquet, C.; Sabat, A.M. 2009. Effect of harvesting, vegetation structure and composition on the abundance and demography of the land crab *Cardisoma guanhumi* in Puerto Rico. **Wetlands Ecology and Management**, v. 17.

Silveira, P.C.B.; Buti, R.P. 2020. A vida e a morte dos guaiamuns: antropologia nos limites dos manguezais. **Anuário Antropológico** v. 1.

Silva, C.C. 2013. **Dinâmica populacional do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* latreille, 1828 (Crustacea: Decapoda: Gecarcinidae) em duas áreas de manguezal no estado do Rio Grande do Norte com diferentes pressões de captura.** Tese de doutorado. Universidade Federal de Pernambuco.

Schmidt, A.J.; Rabelo, L.B.; Galli, O.B.S.; Theil, C.I.; Bemvenuti, C.E.; Jesus, J.B.G.; Serafim, K.B. 2008. Distribuição espacial de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* e do guaiamum *Cardisoma guanhumi*, em uma transição de manguezal para restinga em Caravelas/BA. VI Simpósio Brasileiro de Oceanografia. **Anais do VI Simpósio Brasileiro de Oceanografia**, São Paulo-SP.

Smedbol, R.K.; Stephenson, R.L. 2001. The importance of managing within-species diversity in cod and herring fisheries of the north-western Atlantic. **Journal Fish Biology**, v. 59.

Taissoun, E.N. 1974. El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en Venezuela. **Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas**, v. 10.