

**Texto Base para elaboração do Plano de Recuperação do Caranguejo
Guaiamum (*Cardisoma guanhumi* LATREILLE, 1825)**



Responsável Pelo Texto: MSc Orlando B. Surlo Galli

Caravelas, Julho de 2016

Sumário

1. Introdução.....	5
2. Diagnóstico da espécie	6
2.1. Bioecologia do Guaiamum (<i>Cardisoma guanhumi</i> Latreille, 1825).....	6
2.1.1. <i>Classificação taxonômica da unidade de gestão do plano.....</i>	<i>6</i>
2.1.2. <i>Abundância e Distribuição.....</i>	<i>6</i>
2.1.3. <i>Reprodução e Recrutamento.....</i>	<i>8</i>
2.1.4. <i>Crescimento e Maturação.....</i>	<i>10</i>
2.1.5. <i>Movimento e migração.....</i>	<i>14</i>
2.1.6. <i>Caracterização do habitat.....</i>	<i>14</i>
2.1.7. <i>Alimentação e interação com outras espécies.....</i>	<i>15</i>
2.1.8. <i>Mortalidade natural.....</i>	<i>17</i>
2.1.9. <i>Habitats importantes.....</i>	<i>17</i>
2.1.10. <i>Conhecimentos etnobiocológicos</i>	<i>19</i>
2.1.11. <i>Ameaças às populações</i>	
2.2. Caracterização da pesca do Guaiamum.....	23
2.2.1. <i>Histórico de exploração.....</i>	<i>23</i>
2.2.2. <i>Estado atual da pescaria.....</i>	<i>26</i>
2.2.3. <i>Metodologia de captura.....</i>	<i>26</i>
2.2.4. <i>Caracterização do desembarque</i>	<i>28</i>
2.2.5. <i>Composição da captura.....</i>	<i>28</i>
2.2.6. <i>Esforço de pesca e CPUE.....</i>	<i>28</i>
2.2.7. <i>Caracterização das áreas e períodos de pesca</i>	<i>29</i>
2.2.8. <i>Tamanho e idade de capturas.....</i>	<i>32</i>
2.2.9. <i>Fauna acompanhante (bycatch) do Guaiamum.....</i>	<i>32</i>
2.2.10. <i>Descarte do Guaiamum.....</i>	<i>33</i>
2.2.11. <i>Seletividade dos petrechos.....</i>	<i>33</i>
2.2.12. <i>Taxa de mortalidade pós-captura.....</i>	<i>34</i>
2.2.13. <i>Impactos da pesca nos habitats</i>	<i>34</i>
3. Ordenamento atual para a pesca do guaiamum.....	35
3.1. Descrição do Sistema de Gestão da pescaria	35
3.2. Manejo.....	37
3.3. Fiscalização.....	39
3.4. Outras políticas nacionais.....	39
3.5. Problemas e lacunas no ordenamento.....	40
3.6. Fatores de classificação como ameaçadas e ações de conservação ou recuperação existentes.....	41
3.7. Ações de monitoramento, estatística e pesquisa sobre a exploração e suas lacunas.....	42
3.8. Descrição do conhecimento tradicional existente sobre a(s) pescaria(s) que ameaça(m) a espécie e que sejam relevantes para a gestão e ordenamento.....	43

3.9. Fatores econômicos e sociais	45
4. Estratégia de Recuperação para o Guaiamum (<i>Cardisoma guanhumi</i>)	52
4.1. Objetivo Geral do Plano de Recuperação	52
4.2. Objetivos específicos e medidas de gestão.....	52
4.2.1. <u>Objetivo específico- 1</u>	52
4.2.1.1. Medida de gestão – 1.1.....	53
4.2.1.2. Medida de gestão – 1.2.....	55
4.2.1.3. Medida de gestão – 1.3.....	55
4.2.1.4. Medida de gestão – 1.4.....	56
4.2.2. <u>Objetivo específico - 2</u>	56
4.2.2.1. Medida de gestão 2.1	56
4.2.2.2. Medida de gestão 2.2.....	57
4.2.2.3. Medida de gestão 2.3.....	57
4.2.2.4. Medida de gestão 2.4.....	57
4.2.3. <u>Objetivo específico – 3</u>	58
4.2.3.2. Medida de gestão 3.1	58
4.2.3.3. Medida de gestão 3.2	58
4.2.4. <u>Objetivo específico – 4</u>	59
4.1.4.1. Medida de gestão 4.1	59
4.1.4.2. Medida de gestão 4.2.....	60
4.1.4.3. Medida de gestão 4.3.....	60
5. Proposta de Estratégias de monitoramento	61
5.1. Monitoramento da implementação do Plano	62
5.2. Monitoramento populacional por dados dependentes da pesca/captura.....	63
5.3. Monitoramento populacional por dados independentes da pesca/captura.....	64
5.3.1. <i>Etapa 1: Reunião para definição de núcleos regionais, do protocolo amostral usado no monitoramento e da equipe de treinamento na aplicação do protocolo amostral</i>	64
5.3.2. <i>ETAPA 2: Treinamento na aplicabilidade do protocolo amostral usado no monitoramento</i>	66
5.3.3. <i>ETAPA 3: Aplicação do Protocolo Amostral e continuidade do Monitoramento</i>	66
5.3.4. <i>Outras recomendações a serem discutidas para o Plano de Recuperação do Cardisoma guanhumi</i>	67
6. Estratégia de Fiscalização.....	68
6.1. Atuação dentro de Unidades de Conservação e zona de amortecimento.....	68
6.2. Em áreas com potencial extrativo fora das Unidades de Conservação.....	68
6.3. Desembarque da produção.....	68
6.3.1. <i>Frigoríficos</i>	69
6.3.2. <i>Controle da cadeia de produtiva do guaiamum</i>	69
6.4. Ações para detalhamento da estratégia de fiscalização em escala local.....	69
6.5. Outras recomendações relacionadas à Fiscalização.	69
7. Estratégias para educação e comunicação.....	70

7.1. Guia Nacional de Espécies Ameaçadas	71
7.2. Outros materiais específicos para as espécies contempladas pelos Planos de Recuperação.	71
8. Recomendações gerais.....	71
9. Referências	72
10. Anexo-I.....	89

Lista de tabelas

Tabela 1. Tamanho da primeira maturação do guaiamum obtida por diferentes pesquisadores em diferentes regiões geográficas (Silva, 2013).....	12
---	-----------

Lista de figuras

Figura - 1. Densidade de galerias do guaiamum (<i>Cardisoma guanhumi</i>) em diferentes níveis no estuário do rio Caravelas, Bahia (Galli, 2011)	8
Figura – 2. Exemplificação dos padrões de coloração evidentes em <i>C. guanhumi</i> . A: Fase juvenil; B: Fase de transição; C: Fase adulta; D: Fase Adulta em sua maioria fêmea. Fonte: www.google.com.br	13
Figura – 3. Número de galerias encontradas em diferentes fitofisionomias ao longo do gradiente estuarino do rio Caravelas, BA (Galli, 2011)	16
.Figura – 4. Dados consolidados sobre a produção do guaiamum e caranguejo-uçá para a região Nordeste (Fonte: IBAMA).	25
Figura –5. Modelo básico de uma armadilha ratoeira confeccionada com material mesclado (lata metálica e garrafa PET)	27
Figura - 6. Proposta de área piloto fora de unidade de conservação-UC, para execução das ações prevista nesse plano de recuperação. Área localizada no Extremo Sul do estado da Bahia.....	62

1. Introdução

No ano de 2014, foi publicada a nova Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Aquática Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos (Portaria MMA nº 445 de 17 de dezembro de 2014). Nesse documento são indicadas 475 espécies ameaçadas de extinção, distribuídas nas categorias Criticamente em Perigo (CR), em Perigo (EN) e Vulnerável (VU), ficando protegido de modo integral, incluindo, entre outras medidas, a proibição de captura, transporte, armazenamento, guarda, manejo, beneficiamento e comercialização.

O *Cardisoma guanhumi* LATREILLE, 1825, conhecido popularmente no Brasil como guaiamum, goiamum, caranguejo da terra ou caranguejo azul, está categorizado como Criticamente em Perigo (CR), portanto, sem previsão de uso sustentável, de acordo com a Portaria nº 445/2014 do Ministério do Meio Ambiente, com base nos critérios de classificação da “*International Union for Conservation of Nature - IUCN*”.

Contudo, considerando o relatório da primeira reunião do Grupo de Trabalho-GT (instituído pela portaria MMA nº 23 de 20 de fevereiro de 2015), realizada no auditório da sede do Instituto Chico Mendes, Brasília/DF, nos dias 26 e 27 de Março de 2015, coordenada pelo Instituto Chico Mendes e integrado por representantes da comunidade científica, dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do Instituto Chico Mendes, da pesca artesanal e de organizações não governamentais, foi indicado que a espécie é essencial como fonte de renda para muitas comunidades no Nordeste e que as principais ameaças, em muitas localidades, estão relacionadas à perda de habitat por diversos empreendimentos. Além disso, os representantes dos pescadores artesanais entendem que a proibição de captura não resolveria o problema da espécie, sendo apontada a necessidade de uma ferramenta de conservação que trate do manejo com monitoramento de base comunitária, sendo que em muitas localidades ainda há abundância suficiente para permitir a captura.

Desta forma foi levantada pelo GT, grupo criado para assessorar o Ministério do Meio Ambiente nos assuntos relacionados à Portaria nº 445/2014, a possibilidade de abrir exceção para o uso sustentável da espécie, mesmo sendo CR, em regiões pré-estabelecidas.

A construção de um plano de recuperação foi definida como prioritária,

sendo o presente documento estruturado e fundamentado em diversas bases de dados sobre a espécie, principalmente na proposta de Plano Nacional de Gestão para Uso Sustentável do Caranguejo-uçá, do Guaiamum e do Siri-azul elaborado pelo IBAMA (Ibama, 2011) e em outras fontes como a NOTA TÉCNICA nº 001/2015 - CEPENE/DIBIO/ICMBio.

Inicialmente é apresentado o diagnóstico da espécie, contendo informações biológicas e pesqueiras, seguida pelas sugestões de estratégia para monitoramento e recuperação da espécie.

2. Diagnóstico da espécie

2.1. Bioecologia do Guaiamum (*Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825)

2.1.1. Classificação taxonômica da unidade de gestão do plano

O guaiamum é o único representante de crustáceos braquiúras da família Gecarcinidae que habita a porção continental do território brasileiro. A sua classificação taxonômica é ilustrada a seguir, sendo classificado desde o seu filo até o nível de espécie. Não é verificada subespécie para o guaiamum.

- **Filo** Arthropoda Latreille, 1829
 - **Subfilo** Crustacea Brünnich, 1772
 - **Subclasse** Malacostraca Latreille, 1802
 - **Odem** Decapoda Latreille, 1802
 - **Subordem** Pleocyemata Burkenroad, 1963
 - **Infraordem** Brachyura Linnaeus, 1758
 - **Família** Gecarcinidae MacLeay, 1838
 - **Gênero** *Cardisoma* Latreille, 1828
 - **Espécie** *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825

2.1.2. Abundância e Distribuição

O caranguejo *Cardisoma guanhumi* é uma das 20 espécies pertencentes à família Gecarcinidae (DECAPODA: BRACHYURA), sendo a única que ocorre na porção continental das Américas (NG *et al.*, 2008). Conhecido popularmente como

goiamum, guaiamum ou caranguejo azul terrestre, esse crustáceo apresenta ampla distribuição ao longo de regiões litorâneas da costa oeste do Oceano Atlântico, se estendendo da Flórida (Estados Unidos) à Santa Catarina (Brasil), incluindo Bahamas e Ilhas do Caribe (Taisoun, 1974; Burggren & McMahon, 1988; Hill, 2001; Melo, 1996; Botelho *et al.*, 2001; Duarte *et al.*, 2008; Lima *et al.*, 2009). No Brasil, a espécie ocorre até Florianópolis (Brasil), acompanhando a distribuição geográfica dos manguezais e normalmente ocupando suas porções mais elevadas (apicum), acima do nível da maré alta, que apresentam maior salinidade e granulometria de composição arenosa. (Branco, 1991; Botelho *et al.*, 2001 apud. Ibama 2011),

Com comportamento adaptado a vida no ambiente terrestre, o guaiamum coloniza ambientes de transição para terra firme margeado por estuários, tendo zonas de apicuns (limite superior da maré de sizígia) como início de ocorrência dos indivíduos, se estendendo até o interior de formações arbóreas de restingas ou mata atlântica (Gifford, 1962; Wolcott, 1988; Branco, 1990; Botelho, 2001, 2005; Lindquist *et al.*, 2009).

No Brasil é mais abundante e com maior densidade ao longo de todo o litoral da região Nordeste. A densidade diminui conforme aumenta a latitude, sendo de 4,7 ind./m² no estado do Rio Grande do Norte (Silva *et al.*, 2013), 1,95 ind./m² em Salvador (litoral Norte da Bahia) (Carqueja 2008) e 1,13 ind./m² em Caravelas (litoral sul da Bahia) (Galli, no prelo). Já para a região sudeste os dados de densidade apresentam valores inferiores a 1 ind/m² (Gil, 2010), enquanto que para a região sul esse valor é menor ainda, ficando em torno de 0,08 ind./m² (Oliveira-Neto, 2014). Para a região Norte os registros de ocorrência são raros, se restringindo a apenas dois indivíduos, sendo um verificado para o estado do Pará e o outro para o Amapá (Lima *et al.*, 2009).

Vale salientar ainda que a densidade populacional apresenta variações ao longo da distribuição dentro dos estuários. Em estudos realizados por Galli (2011) no estuário do Rio Caravelas, em Caravelas, Bahia, foi verificada diferença entre os diferentes níveis estuarinos, apresentando um aumento do número de galerias conforme aumenta a influência marinha. Desta forma áreas que compreendem o estuário Inferior/marinho, apresentam maiores abundâncias, seguido por valor intermediário no médio estuário e menores valores associados ao estuário superior (**figura-1**).

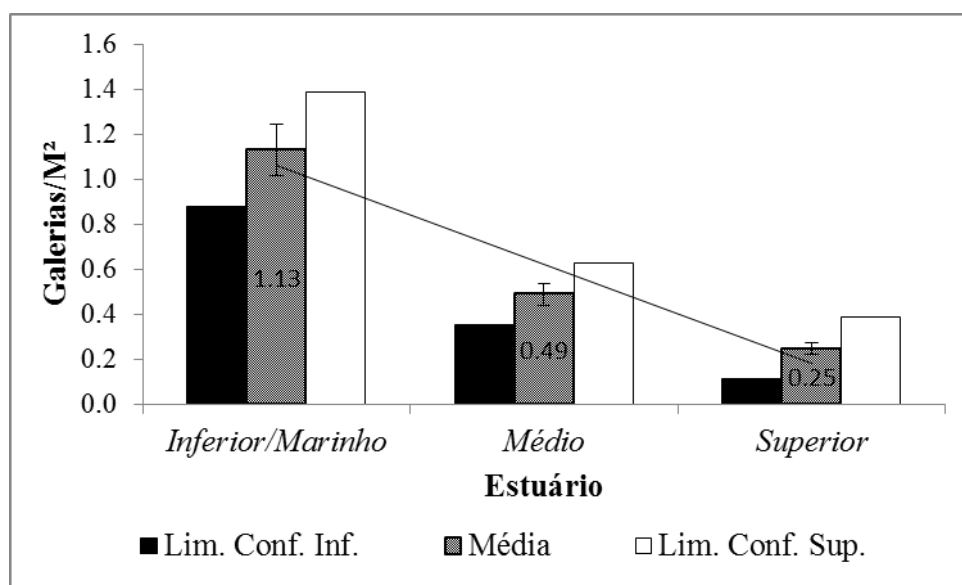


Figura - η) em diferentes níveis no estuário do rio Caravelas, Bahia (Galli, 2011).

A sobreexploração e a pressão sobre o habitat característico da espécie, vem influenciando negativamente na população desta espécie (Amaral e Jablonski, 2005; Firmo *et al.*, 2012; CEPENE, 2000; 2001; 2002; 2003; 2006; Botelho *et al.*, 2001; Firmo *et al.*, 2012). A preocupação com a condição dos estoques da espécie vem se intensificando com o passar dos anos, e mesmo amparado legalmente, é evidente o vertiginoso declínio populacional deste caranguejo, declínio este sempre associado à captura excessiva e degradação de habitats costeiros por ações antrópicas como a especulação imobiliária, monoculturas e carciniculturas (Amaral & Jablonski, 2005; Skilleter & Warren; 2000; Costa *et al.*, 2006; Zitello, 2007).

2.1.3. Reprodução e Recrutamento

Às vezes denominados como terrestres (Lindquist *et al.*, 2009), o guaiamum encontra-se intrinsecamente dependente do ambiente marinho, principalmente as fêmeas que, após promoverem a cópula e fertilização dos ovos, migram no sentido das margens do estuários para a emissão larval. As suas larvas permanecem no ambiente marinho costeiro se desenvolvendo por vários estágios até estarem aptos a colonizar o habitat característico aos adultos da mesma espécie em evento de recrutamento (Ruppert & Barnes, 1996; Cameron, 1981; Wood & Randall, 1981; Burggren *et al.*, 1985; Hadfield, 1986; Sulkin & Epifanio, 1986; Underwood & Fairweather, 1989; Ruppert & Barnes, 1996).

Oliveira (1946) e Nascimento (1993) afirmam que o processo reprodutivo do guaiamum é desencadeado quando as condições de temperaturas elevadas e grande evaporação, fazendo com que o teor de salinidade no substrato aumente substancialmente, são seguidas da chegada da estação chuvosa com precipitações intensas que provocam uma brusca diminuição da salinidade ao inundarem as galerias destes caranguejos, desencadeando alteração na produção de hormônios reprodutivos, culminando em um comportamento reprodutivo denominado andada. Afirmam ainda que, por este evento acontecer durante a estação do verão, a declaração advinda dos catadores de que os guaiamuns só começam a andada após as “trovoadas” é resultante do fato que este comportamento geralmente se segue aos fortes temporais que marcam o início da estação chuvosa, desencadeando o comportamento reprodutivo supracitado. Alguns trabalhos apontam o verão e o início do outono como as principais épocas reprodutivas (HOSTETLER et al., 1991; BOTELHO et al., 2001; SILVA; OSHIRO, 2002 apud. IBAMA 2011).

A andada é denominada pelos pesquisadores como o fenômeno pelo qual caranguejos machos e fêmeas, após deixarem suas tocas, vagam descoordenados por áreas que normalmente não frequentariam com o intuito de procurar um parceiro(a) para a cópula e/ou de desovar (Nordi, 1994; Alves & Nishida, 2002; Oliveira, 1946; Soffiati, 2001; Gaião, 2007). Durante esse evento, machos e fêmeas do guaiamum migram ativamente entre as áreas de ocorrência, podendo vagar por entre restingas, apicuns, manguezais e pela mata atlântica, não sendo raro encontrá-los adentrando os centros urbanos próximos ao litoral. Após duas semanas em média, as fêmeas ovadas iniciam uma nova migração, agora com o intuito de emissão larval nas margens dos estuários (Soffiati, 2001; Souto, 2004; Alves & Nishida, 2002; Alves & , 2006). O período da desova pode durar até 2 dias e, em regiões onde os animais habitam áreas mais interiores, distantes do mar, as fêmeas podem migrar por mais de 5 km (GIFFORD, 1962 apud. IBAMA 2011).

Em estudos realizados por Mendes (2002), Soffiati (2001) Wedes (2004) e Gaião (2007), as fêmeas iniciam a andada primeiro que o macho, podendo durar de três a cinco dias sempre após o dia da maré de sizígia (maré de lua cheia ou nova), o que se repete durante os meses do verão. Nas duas primeiras andadas acontece a cópula, sendo facilmente avistados machos se confrontando ou perseguindo as fêmeas, enquanto que na última andada, é raro avistar machos sendo quase que

exclusivamente um período de emissão larval, comumente chamada de “desova”, das fêmeas (Branco, 1993; Gifford, 1962).

As fêmeas desta espécie têm a capacidade de armazenar espermatozóides em suas espermatecas e mantê-los viáveis para fecundação de ovócitos por vários anos, não havendo necessidade de cópula anual com a possibilidade de copularem apenas uma única vez ao longo de seu ciclo de vida (Taissoun, 1974).

A fecundidade das fêmeas foi estimada entre 300.000 e 700.000 ovos (HOSTETLER et al., 1991). Silva e Oshiro (2002) obtiveram 103.350 a 366.450 ovos para tamanhos de referência de 56,6 e 83,5 mm de largura cefalotorácica. O tamanho das fêmeas apresenta correlação positiva com o número de ovos, embora aquelas com massas ovígeras mais desenvolvidas possam perder até 48% dos ovos devido ao atrito do abdômen com o substrato. Estudando animais em cativeiro, Abrunhosa et al. (2000) encontraram cerca de 250.000 ovos por fêmea ovígera, enquanto Silva (2006) estimou fertilidade de 105.400 a 225.000 larvas/fêmea, estimando desenvolvimento embrionário em torno de 20 dias, com ovos de coloração alaranjada e de pequeno porte (0,29 a 0,56 mm de diâmetro). A autora ainda observou que 90% dos ovos que chegam ao final do desenvolvimento embrionário eclodem num período de 12 a 60 horas. (IBAMA, 2011).

Quanto à proporção sexual, foi assinalada uma razão sexual de 1:1 para os manguezais do Rio Uma/PE (BOTELHO et al., 2001), o mesmo ocorrendo para Guaratiba, Baía de Sepetiba/RJ (SILVA; OSHIRO, 2002) e no Rio Passa-Vaca, Salvador/BA (CARQUEIJA, 2008b). (IBAMA, 2011).

O guaiamum como a grande maioria dos caranguejos marinhos, apresenta ciclo de vida bifásico e mais complexo (Hartnoll, 1988). Quando em momento de reprodução, fêmeas emitem suas larvas em águas estuarinas durante o período de preamar ou início da vazante fazendo com que sejam dispersas junto com as correntes oceânicas e marés para regiões costeiras, onde se desenvolvem em meio ao plâncton, passando por 5 ou 6 estágios de zoea (primeiros estágios de vida larval) e 1 de megalopa (último estágio de desenvolvimento larval) (Costlow & Bookhout, 1968), permanecendo até estarem aptas (atingem a fase competente) a promoverem a transição para o meio bentônico característico dos adultos da mesma espécie (Thorson, 1961; Hadfield, 1986; Sulkin & Epifanio, 1986; Anger, 2001; Cuesta & Anger 2005). As megalopas retornam ao ambiente parental, com as marés altas, após cerca de um mês (HOSTETLER et al., 1991 apud. IBAMA 2011). Os

juvenis recrutam na parte mais superior do manguezal, entre os detritos, ou nas galerias dos adultos (GIFFORD, 1962; BRIGHT; HOGUE, 1972 apud. IBAMA 2011).

A etapa transicional, também chamada acoplamento bento/pelágico, é de fundamental importância para a manutenção do estoque populacional do guaiamum, pois quando aptas as larvas respondem aos estímulos ambientais e migram de forma ativa, buscando um habitat específico para promoverem o assentamento e metamorfose no primeiro caranguejo propriamente dito, denominado juvenil-I, dando início o processo de recrutamento de novos indivíduos na população conspecífica (Hartnoll, 1988; Morgan & Christy, 1994 Morgan, 1995; Anger, 2001; Sherman, 2002; Liu & Jeng, 2007).

Essa estratégia de reprodução torna clara a dependência do ambiente, o qual age de forma singular sobre o recrutamento da espécie e conseqüentemente sobre manutenção dos estoques na natureza (Wolcott 1988; Bosire *et al.*, 2004). Sendo assim, o ambiente, com suas propriedades bióticas e abióticas, é um agente regulador sobre estes organismos, predizendo onde a população poderá obter sucesso no recrutamento e na renovação de sua população (Costlow & Bookhout, 1968; Adiyodi, 1988; Burggren & McMahon, 1988; Smith *et al.*, 1991; Eggleston & Armstrong, 1995; Moksnes *et al.*, 1997; Anger, 2001).

2.1.4. Crescimento e Maturação

A taxa de crescimento do guaiamum é lenta comparada a outros crustáceos (Jennings *et al.*, 1998; Jennings *et al.*, 1999), sendo necessário, aproximadamente, 60 ecdises (mudas) até atingirem o tamanho máximo para a espécie, (Hill, 2001). Como observado para outras espécies, a frequência das ecdises no guaiamum diminui com a idade, ocorrendo cerca de 4 mudas mensais logo no início de sua vida bentônica enquanto que quando adultos promovem a ecdise apenas uma vez por ano, geralmente no período próximo ao inverno do hemisfério sul, atingindo seu tamanho máximo por volta de 4-5 anos de vida, tempo este podendo variar de acordo com a latitude do habitat (Hill, 2001; Alves & Nishida, 2002; Costlow & Bookhout, 1968b; Galli, no prelo). Estima-se que na natureza a espécie pode atingir até 11 anos (WEDES, 2004), sendo que para uma população de guaiamum no estuário do Rio Uma/PE o comprimento máximo foi estimado em 83,01mm (LC=93,6- 99,2 mm), com constante de crescimento (k) de 0,59 (Botelho *et al.*, 2001 apud. IBAMA 2011)

Costlow & Bookhout, 1968b, em trabalhos experimentais perceberam que as condições de salinidade influenciam o seu crescimento, obtendo melhores resultados a salinidades próximo a 15 ppm, diminuindo desempenho com o distanciamento deste valor.

Previamente à ecdise em momento de pré-muda, os guaiamuns se enclausuram em suas galerias, tampando a entrada com lama, e ali permanecem até total liberação de seu exoesqueleto (Hill, 2001; Henning, 1975). Da mesma forma que acontece como caranguejo-uçá, o guaiamum desenvolve uma membrana fibrosa entre a musculatura e a antiga carapaça, criando um espaço que é logo preenchido por um líquido de coloração esbranquiçada rico em hormônios, lipídios e nutrientes como o cálcio e manganês os quais são essenciais para o endurecimento do novo exoesqueleto (Nascimento, 1984). O caranguejo de “leite”, como é popularmente chamado nesta fase, não tem aceitação para comercialização pelo fato de que a grande concentração dessa substância leitosa na carne lhe atribui um sabor desagradável, além de relatos de inúmeros efeitos colaterais associados ao seu consumo (Araújo, 2004).

As informações sobre a maturidade sexual do guaiamum são difusas, apresentando diferentes dados de acordo com a localização geográfica do estudo realizada. O tamanho de maturidade dos indivíduos pode ser calculado com base em três critérios: I- Maturidade morfométrica (ou morfológica), na qual são utilizados dados das relações morfométricas; II- Maturidade gonadal, através da observação macroscópica das gônadas; III- Maturidade funcional, através de observações comportamentais do processo de corte e cópula (Hartnoll, 1974; Pinheiro e Fransozo, 1998; Castiglioni e Negreiros-Fransozo, 2006).

A idade de maturação sexual foi estimada entre 3,5 e 4 anos de vida mas pode variar de menos de 1 ano (Botelho, 2001) a 4 anos (Hostetler, 2013), com peso de aproximadamente 40g (SMS, 2009). O tamanho de maturação pode variar de 53 mm a 35 mm de comprimento (IBAMA, 2011). Nacionalmente as informações sobre o tamanho da primeira maturação sexual são agrupadas de forma muito didática por Silva (2013), demonstrando a variação da maturação sexual, gonadal e morfométrica individualmente, em escala geográfica quando possível, além de analisar o efeito da intensidade de exploração do recurso sobre a sua maturação (**Tabela 1**).

Silva (2013) estudando áreas sob diferentes situações de exploração percebeu que a pressão de captura também influencia a maturidade sexual, de forma que quanto maior a exploração, menor o sincronismo entre a maturidade

gonadal e morfométrica. Assim, onde a pressão de captura é elevada, machos e fêmeas mostram antecipação da maturidade morfométrica, desenvolvendo precocemente seus caracteres sexuais externos, permitindo promover cópula antecipadamente à sua maturidade gonadal. Quando esta antecipação ocorre de forma assíncrona entre machos e fêmeas, não existe garantia de sucesso reprodutivo, sendo necessária a maturidade gonadal e morfométrica simultânea ou logo na sequência. (Santos e Negreiros-Fransozo, 1996; Colpo e Negreiros-Fransozo, 2003; Castiglioni e Negreiros-Fransozo, 2006).

Tabela 1. Tamanho da primeira maturação do guaiamum obtida por diferentes pesquisadores em diferentes regiões geográficas (Silva, 2013).

Autor/Ano	Localidade (Estado)	Sexo	Maturidade Gonadal (cm)	Maturidade Morfométrica (cm)	Maturidade Sexual (ND) (cm)
Botelho <i>et al.</i> (2001)	Brasil (PE)	F	3,55		
Silva Oshiro (2002)	Brasil (RJ)	F	5,3		
		M	5,1		
IBAMA (2003)	Brasil (ES, RJ e SP)	M			8,00
IBAMA (2006)	Brasil (BA)	M			7,00
IBAMA (2006)	Brasil (CE, RN, PB, PE, AL e SE)	M			6,00
Botelho <i>et al.</i> (2009)	Brasil (PE)	F	4,7		
Gil (2008)	Brasil (SP)	F	3,7 à 5,2		
		M	4,3 à 4,8		
Shinozaki-Mendes <i>et al.</i> (2012)	Brasil (CE)	F	5,87	6,12	
		M	6,22	6,91	
Silva (2013)	Brasil (RN)	F	5,96 à 5,97 +	4,99 à 5,00 +	
			5,99 à 6,01*	5,98 à 5,99*	
		M	5,95 à 5,98+	5,43 à 5,45+	
			6,01 à 6,49*	5,99 à 6,49*	

+ - Alta pressão de captura. *- Baixa pressão de captura

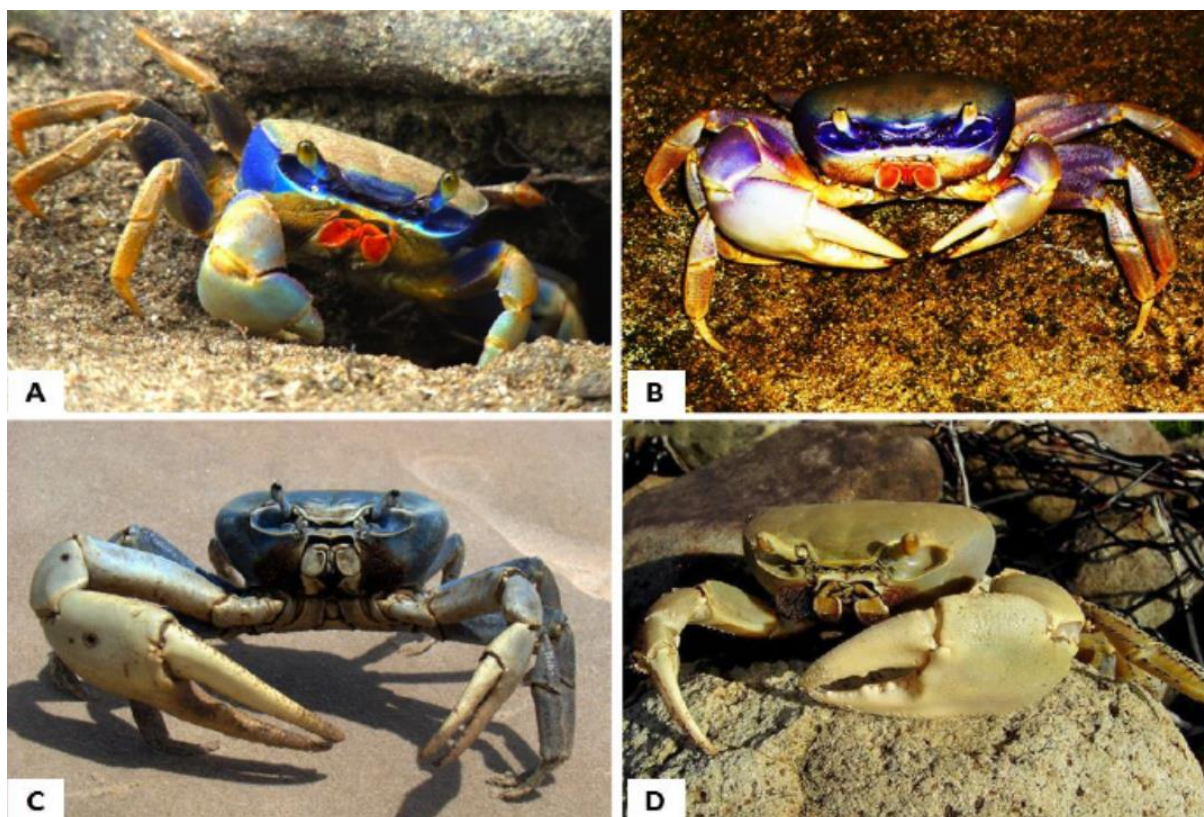
De uma forma geral, o guaiamum, apresenta diferentes padrões de coloração de carapaça ao longo de seu ciclo de vida, sendo três para machos e quatro para fêmeas (Silva & Oshiro 2002). Esses padrões de coloração são classificados em:

Juvenil- caracteriza o padrão-1, indica que o caranguejo encontra-se na fase juvenil, e tem como característica a parte dorsal da carapaça marrom amarelada e lateral roxo claro, as patas apresentam coloração marrom amarelado ou alaranjado (Figura. 2-A);

Transição - corresponde ao padrão-2, e indica etapa transicional de juvenil para adulto, o corpo do animal apresenta coloração de tonalidade roxa escura azulada bem intensa (Figura. 2-B);

Adultos –indica o padrão- 3, representa os indivíduos adultos, com carapaça, pernas e quelípodos (puãs) de coloração azul lavanda(Figura. 2-C);

Fêmeas em ovulação- indica o padrão 4 que é exclusivo de fêmeas, e se caracteriza pela substituição da cor azul lavanda pela coloração esbranquiçada, amarelada ou acinzentada (Figura. 2-D) (Gifford, 1962; Taissoun, 1974; Silva & Oshiro, 2002).



2.1.5. *Movimento e migração*

Para o guaiamum, os primeiros processos migratórios iniciam no momento da emissão larval, onde de forma passiva, levado pelas correntes de maré migra para áreas mais distantes da costa onde encontram maior estabilidade ambiental e menor risco de predação, favorecendo assim o seu desenvolvimento larval (Costlow & Bookhout, 1968a; Hadfield, 1986; Sulkin & Epifanio, 1986; Anger, 2001; Forsee & Albrecht, 2012).

Ao atingir o estágio de megalopa, a larva quando em fase competente, inicia uma migração ativa com poder de responder aos estímulos ambientais e apesar de não conseguir vencer as forças das correntes, promove migrações verticais, tendo a habilidade de usufruir das correntes de enchente para se aproximar de locais onde os estímulos ambientais referentes ao habitat parental sejam mais fortes, indicando assim maior proximidade com a população conspecífica (Burggren & McMahon, 1988; Gifford, 1962; Wolcott, 1988; Anger, 2001; Botelho, 2001, 2005; Lindquist *et al.*, 2009).

Quando encontrado o habitat adequado, promove o assentamento e metamorfose em juvenil na zona de apicum, migrando posteriormente, de acordo como seu desenvolvimento, para áreas superiores às margens dos estuários ou praias, passando por zona de transição até colonizar habitats como restinga arbórea e mata atlântica e ali permanecem (Burggren *et al.*, 1985; Schmidt *et al.*, 2008; 2013).

O guaiamum é uma espécie anti-social, permanecendo maior parte do tempo no interior de sua galeria, se locomovendo fora da mesma apenas para acasalar ou desovar (Wedes, 2004; Alves & Nishida, 2002; Souto, 2004; , 2006). O seu movimento diário consiste principalmente em atividades de forrageamento (busca por alimento) em torno da entrada de sua galeria, principalmente ao amanhecer, em momento crepuscular e em dias chuvosos ou com alta nebulosidade (Nordi, 1994; Hill, 2001; Oliveira, 2009).

Não se observam estruturação geográfica ou ocorrência de diferentes populações para o guaiamum devido à alta taxa de fluxo gênico (Oliveira-Neto *et al.*, 2008b apud. IBAMA 2011).

2.1.6. Caracterização do habitat

As espécies da família Gecarcinidae, dentre elas o guaiamum, estão entre os braquiúras mais bem adaptados ao habitat terrestre (Hartnoll *et al.*, 2006), sendo considerados como espécie-chave para a caracterização fitofisionômica destes ambientes (Green *et al.*, 2008; Smith *et al.*, 1991; Lindquist *et al.*, 2009), além de atuarem como importantes engenheiros ecossistêmicos para os habitats costeiros (Lawton & Jones, 1995; Lindquist *et al.*, 2009).

Essas categorizações lhes são atribuídas, principalmente pelo comportamento alimentar ser baseado principalmente em plantas, frutas e sementes

(Sherman, 2002; 2003; Cannicci *et al.*, 2008; Lindquist *et al.*, 2009), controlando a riqueza e diversidade de espécies botânicas ao longo dos ambientes onde colonizam (Alexander, 1979; Sherman, 2002; 2003; Lindquist *et al.*, 2009; Rodríguez-Fourquet & Sabat, 2009) e pela atividade de escavar a suas galerias (tocas), alterando significativamente as características do ambiente (Berkenbusch & Rowden, 2003; Conholato *et al.*, 2012).

O guaiamum é o único representante da família Gecarcinidae com ocorrência registrada na porção continental do território nacional, construindo suas galerias em zonas herbácea/arbustiva acima da linha de preamar de sizígia como apicuns, restingas ou mata atlântica, mas sempre associados a ambientes transicionais marinhos/dulcícolas (Taissoun, 1974; Branco, 1990; Botelho *et al.*, 2001; Schmidt *et al.*, 2013; Galli, 2011). De acordo com Hostetler *et al.*, (2003), essas galerias podem ser encontradas a até 8,9 km distante do mar.

As suas galerias costumam ser escavadas em terreno areno-argiloso junto a raízes, podendo chegar a medir até dois metros de profundidade abaixo da superfície (Gifford, 1962; Branco, 1990), sempre mantendo certo acúmulo de água, alimento e lama em uma câmara no fundo da galeria, (Oliveira, 1946; Wedes, 2004). Os juvenis de até 10 mm de largura de carapaça, também denominados recrutas, não tem habilidade para cavar sua própria galeria, portanto podem viver em refúgios naturais como galhos, folhas e pedras encontradas nos apicuns, ou mesmo coabitar tocas de caranguejos adultos, tornando-o susceptível à predação por outros caranguejos (Hill, 2001). Em estudo desenvolvido por Galli (2011) no estuário do Rio Caravelas, Sul da Bahia, foi verificada maior abundância desta espécie associada a zona de transição entre o apicum e a restinga arbustiva, diminuindo tanto no sentido para manguezal como também para restinga arbórea (**Figura. 3**), fato também observado por Schmidt *et al.*, (2008), Warner (1969) e Govender (2005).

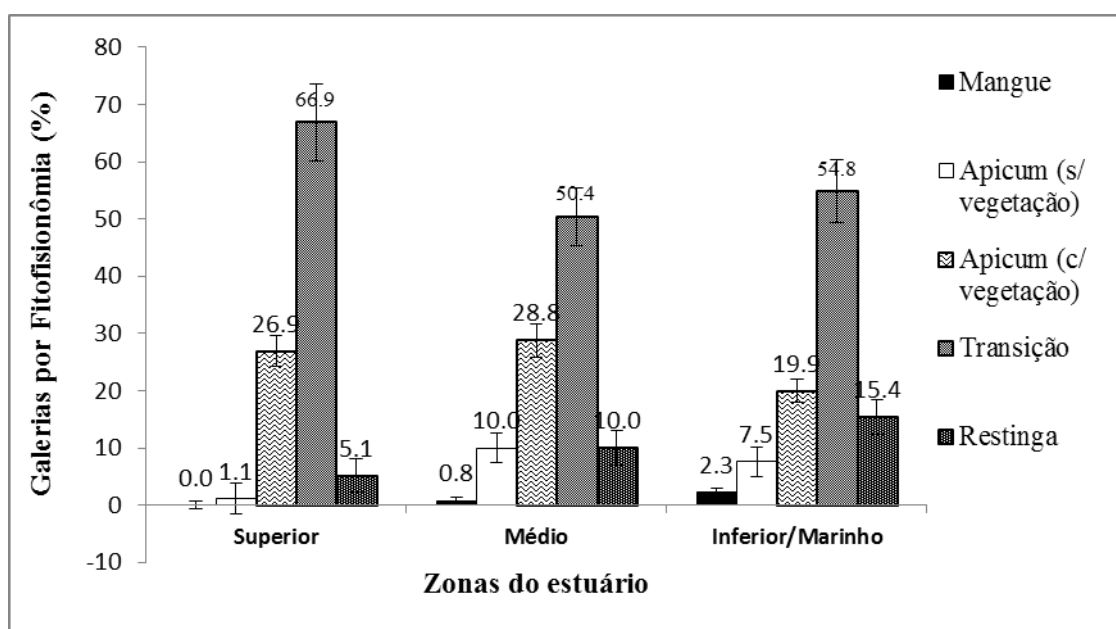


Figura. 3- Número de galerias encontradas em diferentes fitofisionomias ao longo do gradiente estuarino do rio Caravelas, BA (Galli, 2011).

2.1.7. Alimentação e interação com outras espécies

Tipicamente onívoro, o guaiamum aproveita o material vegetal disponível sob o sedimento (p. ex., folhas de mangue, flores, etc.), mas pode alimentar-se também de outros itens disponíveis, que consegue encontrar no seu habitat, como insetos, animais mortos, fezes e às vezes promove canibalismo quando há escassez de outros alimentos ou em situações de stress, mas sua base alimentar é preferencialmente herbívora (Bright & Rogue, 1972; Hill, 2001; Shimasaki *et al.*, 2012; Maldonado, 2013). Ele forrageia nas imediações de sua toca usando a luz e o som para auxiliar na procura por alimento, e ao encontrar, leva para sua toca, onde a consome e estoca o excesso (Takahashi, 2008; Wedes, 2004).

O *Cardisoma guanhumi*, ou guaiamum, não apresenta comportamento social com os da mesma espécie nem mesmo com outros animais, sendo raras as espécies de fauna que interagem com esse caranguejo (Herreid & Gifford, 1963; Oliveira, 1946). Dentre os poucos exemplos podemos destacar insetos hematófagos do gênero *Culex* (Lardeux, 2002) e *Aedes* (Oliveira 1946), mosquitos estes abundantes em áreas marginais a manguezais e se beneficiam do ambiente criado no interior das galerias dos guaiamuns. Uma espécie de crustáceo que apresenta ocorrência conjunta em zonas de apicum, principalmente em áreas dominadas por gramíneas, é o caranguejo *Sesarma rectum*, não sendo raro este ocupar galerias abandonadas pelo guaiamum (Galli, observações pessoais), de forma similar ao verificado por Warner (1969) em apicuns da Jamaica, onde se registra a ocupação de galerias vazias do guaiamum por outra espécie da família Sesarmidae, o *Sesarma ricordi*.

2.1.8. Mortalidade natural

Dados sobre mortalidade natural do guaiamum não foram encontrados. Alguns dados disponíveis na literatura estudam a mortalidade principalmente sobre formas larvais, imaturos ou adultos jovens, tendo como principal causa de mortalidade, intervenções antrópicas que causam modificações físicas em seu

habitat, como aterros, lixões ou mesmo compactação do solo causado por trânsito intensivo de pessoas (Botelho *et al.*, 2001; Govender *et al.*, 2008; Shinozaki-Mendes *et al.*, 2013) ou alteração dos fatores químicos do ambiente, causados principalmente pelo lançamento de esgotos domésticos e industriais, além de despejos oriundo de empreendimentos agrícolas e aquícolas (Maia, 2014). Galli *et al.* (2012), usando testes laboratoriais, verificaram que o descarte oriundo de carcinicultura contendo o sal antioxidante metabissulfíto de sódio usado para evitar a melanose (escurecimento dos camarões após a despesca) altera os valores de oxigênio dissolvido e o pH da água marinha, provocando mortalidade larval e pós-larval, o que resulta diretamente na diminuição da taxa de recrutamento e consequentemente no tamanho do estoque do guaiamum na natureza.

Na Baía de Sepetiba/RJ, foram observadas larvas de *C. guanhumi* compondo o zooplâncton entre os meses de março e julho, sendo que as larvas em estágio inicial foram mais abundantes, indicando grande mortalidade nos estágios subsequentes (SILVA, 2006 apud. IBAMA 2011).

2.1.9. Habitats importantes

Por apresentar um ciclo de vida bifásico o guaiamum é uma espécie que depende de uma gama de habitats além do habitat característico aos indivíduos adultos, os quais apresentam importância específica para cada etapa de vida deste crustáceo. Com o início de seu ciclo de vida habitando meio plancto-pelágico marinho, a qualidade das águas costeiras é de extrema importância para a espécie durante o desenvolvimento larval (Wolcott 1988; Bosire *et al.*, 2004). Na ausência de propriedades bióticas e abióticas propícias à sobrevivência, as larvas de crustáceos tem a capacidade perceptiva para retardar a transição para os estágios de desenvolvimento seguintes (Pechenik 1990; Gebauer *et al.*, 2003). Esse retardo na sua metamorfose resulta em dispêndio energético, debilitando o organismo ao ponto de levá-lo ao óbito ou metamorfose espontânea em um indivíduo frágil e menos eficiente em promover o assentamento e recrutamento de novos indivíduos na população (Zimmerman & Pechenik 1991, Zalow & Benayahu 1996, Gebauer *et al.*, 1998; 2003). Queiroga (2005), afirma ainda que, mesmo após o recrutamento, a qualidade da água influencia o guaiamum, pois a intensidade do recrutamento e a dinâmica das populações adultas dependem diretamente dos fatores que afetam a sobrevivência dos estágios larvais.

A literatura classifica essa capacidade de retardo, ou “*delay*” do desenvolvimento, como fator regulador sobre populações de crustáceos, predizendo qual habitat uma espécie poderá obter sucesso na colonização e renovação do seu estoque na natureza, atuando como fator natural de seletividade das espécies na natureza (Costlow & Bookhout, 1968; Adiyodi, 1988; Burggren & McMahon, 1988; Smith *et al.*, 1991; Eggleston & Armstrong, 1995; Moksnes *et al.*, 1997; Anger, 2001).

O sucesso do recrutamento do guaiamum, como para outros crustáceos, depende da disponibilidade e qualidade larval, além da escolha por substrato adequado para o assentamento e metamorfose no primeiro caranguejo (Galli *et al.*, *no prelo*; Pawlik, 1992; Reyns & Sponaugle, 1999; Forward *et al.*, 2001; Anger, 2001). Dados sobre o local de escolha deste caranguejo para promover a transição para terra firme ainda são muito escassos, mas ambientes como restingas e manguezais podem ser habitats em potencial. Tal afirmativa se deve pelo fato de que em levantamentos efetuados por Schimidt *et al.*, (2008) sobre a distribuição espacial do guaiamum em zonas de transição do manguezal para terra firme em Caravelas/BA, a maior densidade obtida é associada à zona de apicum, zona localizada entre o manguezal e a restinga, com diminuição abrupta em direção ao estuário e restingas arbóreas.

No mesmo estudo foi verificado que o diâmetro das galerias aumenta significativamente do apicum para a restinga, indicando que esse ecótono é o local de recrutamento do guaiamum, migrando gradativamente para as restingas mais desenvolvidas, demonstrando que a zona de apicum age como berçário desse importante recurso pesqueiro brasileiro (Schimidt *et al.*, 2008).

Percebe-se que as áreas com cobertura vegetal, como gramíneas, arbóreas frutíferas e não frutíferas, influenciam na densidade populacional deste caranguejo, fato este atribuído ao seu comportamento alimentar estar intimamente relacionado à herbivoria, tornando apicuns vegetados, restingas, e a mata atlântica, como locais aptos para a busca de alimento por estes caranguejos, provendo inúmeras fontes nutricionais indispensáveis para a população (Oliveira-Neto *et al.*, 2014, Hill, 2001). Outro fato relevante quanto à existência de áreas com cobertura vegetal é que essas áreas costumam apresentar elevados índices de umidade, evitando, por parte deste animal que tem respiração branquial, a dessecação excessiva devido às elevadas temperaturas, mantendo assim um equilíbrio fisiológico saudável (Costlow & Bookhout, 1968; Govender *et al.*, 2008 Oliveira-Neto *et al.*, 2014).

2.1.10. Conhecimentos etnobilógicos

O conhecimento empírico adquirido por pescadores, marisqueiros e catadores de caranguejos sobre os recursos pesqueiros e o meio ambiente é adquirido mediante percepção contínua ao longo dos anos e geralmente é passado de geração em geração, tornando-se ainda mais vasto (Hamazaki, 2002; Mourão & Nordi, 2002; Cardoso, 2003). Muitas vezes os cientistas buscam auxílio junto aos integrantes dessas classes para o desenvolvimento de pesquisas e propostas de gestão sobre recursos litorâneos.

Tais conhecimentos incluem aqueles relacionados à influência da lua, clima, maré, ciclo circadiano (dia/noite) e das estações do ano sobre o comportamento das espécies, indicando os períodos de migração, reprodução e crescimento, promovendo assim uma maior eficácia das estratégias de coleta e captura do recurso (Shimasaki *et al.*, 2009).

O conhecimento adquirido pelos catadores de guaiamum sobre a espécie e seu habitat mostra uma intimidade muito próxima com os ambientes explorados, sendo básicos para uma efetiva captura que envolve métodos e técnicas específicas para este caranguejo (Gaião, 2007; Shimazaki *et al.*, 2009).

Tendo conhecimento que locais de ocorrência de guaiamuns, como “apicuns”, restingas e matas, são áreas que não estão sujeitas a inundação constante pelas marés, quase sempre providas de vegetação e com características de solo mais duro, os catadores desenvolveram, por volta da década de 50, a técnica da ratoeira para a captura deste caranguejo, a qual foi adaptada de uma armadilha usada para a captura principalmente de roedores (Shimazaki *et al.*, 2009). Essas armadilhas são armadas com iscas de frutas e verduras de cheiro forte, principalmente frutas cítricas, que atraem mais rapidamente os guaiamuns, diminuindo o tempo necessário para a captura e assim propiciando a reinstalação das ratoeiras várias vezes ao dia, otimizando o esforço de pesca (Marques, 1995; Maitland, 2002; Shimazaki *et al.*, 2009).

Quanto à captura, é unanimidade entre os catadores a afirmação de que fases da lua e as diferentes marés não influenciam na atividade, pois o guaiamum não está susceptível a essas mudanças, tendo em vista que o mesmo vive em lugares mais altos e secos. Ainda assim, os catadores demonstram preferência por realizar as atividades de captura durante o período de quarto crescente e minguante

do ciclo lunar, a fim de evitar o ataque massivo de mosquitos durante períodos de lua cheia e lua nova (Shimazaki *et al.*, 2009).

O comportamento onívoro é relatado por catadores, os quais afirmam que no seu ambiente natural, o guaiamum é um animal que se alimenta de tudo, incluindo capim, plantas, frutas e sementes. No entanto, quando mantido em cativeiro sob situação de estresse pode apresentar canibalismo, se alimentando de outros da mesma espécie (Shimazaki *et al.*, 2009; Hill, 2001; Hostetler, *et al.*, 2003).

Como fator de diferenciação morfológica entre machos e fêmeas, os catadores apontaram a largura do “tampo” (abdômen do animal), sendo que a fêmea possui “tampo maior” (mais largo) e o macho “tampo menor” (mais estreito). Esta informação está de acordo com o conhecimento científico pois o abdômen, com a função de abrigar e proteger o aparelho reprodutor dos caranguejos, se apresenta mais largo nas fêmeas e tem como função extra carregar e proteger os ovos (Souto, 2004; Leite, 2005; Takarrashi, 2008; Shimazaki *et al.*, 2009).

Os catadores mais experientes afirmam ainda que é possível diferenciar a toca de goiamuns machos e fêmeas pelos “pellets” fecais encontrados na entrada de suas galerias, sendo os “pellets” maiores e mais finos produzidos por machos, enquanto que os menores e mais grossos são produzidos por fêmeas (Shimazaki *et al.*, 2009). Tal fato é compatível com estudos científicos realizados por Retif (2002) e Alves & Albuquerque (2005).

Quanto ao tamanho da toca, em estudo realizado por Takahashi (2008) com catadores no litoral paraibano, foi levantada a informação de que não se pode definir o tamanho do animal baseado no diâmetro de abertura da galeria, sendo de amplo conhecimento entre os extrativistas, pois os relatos indicam que indivíduos menores podem habitar tocas de guaiamuns maiores quando desabitadas. Esse fato foi confirmado por estudos desenvolvidos por Leite (2005) e Souto (2005).

Galli (observações pessoais) verificou junto aos catadores do município de Caravelas, Bahia, que os métodos utilizados para engorda e manutenção dos guaiamuns capturados por longos períodos são eficazes. Esses catadores mantêm os caranguejos em viveiros, comumente chamados de chiqueiros ou caritós, contendo folhas, alimento e um recipiente com água para tomar banho. Segundo a literatura, tais estratégias propiciam umidificação das brânquias disponibilizando oxigênio, além de minimizar os efeitos de uma temperatura elevada, e fornece fonte nutricional abundante ao animal e baixo desgaste metabólico, o que acaba por criar reserva proteica em forma de carne e gordura (Oliveira, 1946; Gifford, 1962; Hill,

2001; Wedes, 2004).

É de conhecimento comum entre os catadores que os indivíduos maiores habitam lugares mais altos, distantes das áreas de alagamento, enquanto os menores ficam mais próximos do mangue, já nas áreas de influência das marés, corroborando com o modelo de distribuição que se baseia no tipo do ecossistema e de cobertura da terra (Govender, 2005), além de locais que evitem a dissecação e a predação com disponibilidade de alimento (Govender, 2005; Takahashi, 2008).

O ciclo de vida do guaiamum de acordo com os catadores tem início com a andada (período reprodutivo), o que tem certa relação, pois é um período em que caranguejos machos e fêmeas, após deixarem suas tocas, permanecem vagando pelo manguezal buscando um parceiro para a cópula ou, quando fêmeas, promovem a emissão de larvas zoea-I (Nordi, 1994; , 2006). Em braquiúras, a larva zoea no estágio I é o primeiro estágio de desenvolvimento da espécie, sendo dispersas no ambiente marinho/estuarino, corroborando com as informações de que a andada é o momento inicial de vida dos guaiamuns (Nordi, 1994; Alves & Nishida, 2002; Souto, 2004; , 2006).

Ainda sobre o evento da andada, os catadores afirmam que este comportamento é desencadeado pelas trovoadas, geralmente seguidos por intensas chuvas que marcam o início do verão, iniciando em janeiro, e finalizando em março, quando começa a época mais fria e seca. Em estudos de Soffiati (2001) e Mendes (2002), foram verificados padrões semelhantes aos informados pelos catadores, confirmando o conhecimento empírico. De forma complementar, Oliveira (1946) afirma que as chuvas intensas do início do verão no hemisfério sul, associadas às elevadas temperaturas, acabam por desencadear uma série de reações bioquímicas no guaiamum, induzindo a produção de hormônios sexuais responsáveis pelo comportamento reprodutivo, o que resulta no comportamento reprodutivo da andada.

Mediante levantamentos informais feitos por Galli (observações pessoais) com os catadores do distrito de Ponta de Areia, pertencente ao município de Caravelas, Bahia e na Vila de Regência, pertencente ao município de Linhares, Espírito Santo, é evidente o conhecimento sobre o comportamento da andada. É de conhecimento geral entre os catadores que o comportamento de andada tem uma duração em média de 4 dias, se repetindo durante os meses do verão, principalmente após a maré de sizígia referente a lua cheia, e menos expressiva após a lua nova, coincidindo com estudos desenvolvidos por outros pesquisadores (Burggren & McMahon, 1988; Branco, 1993; Lloyd, 2001; Mendes, 2002; Wedes,

2004).

O período de engorda do animal também é conhecido e é relatado pelos catadores como o momento em que o guaiamum acumula alimento em sua galeria e posteriormente tampa a entrada, onde permanece por 1 mês até que troque de casco e o novo esteja consistente. (Nunes, 2004). Este fenômeno é denominado pela comunidade científica como pré-ecdise, caracterizada pelo enclausuramento do animal dentro de sua galeria com estoque de alimento suficiente para nutri-lo o qual, associado à pouca movimentação dos indivíduos, permite a economia de energia e o acúmulo de gordura necessária para promover a ecdise (Ruppert & Barnes, 1996).

O processo de ecdise, incluindo as diferenças entre adultos e formas imaturas está entre os conhecimentos sobre a biologia da espécie detido pelos catadores, sendo relatado como anual para os indivíduos maiores, correspondendo aos adultos, enquanto para os menores (imaturos) pode ocorrer a “muda” mais vezes anualmente (Costlow & Bookhout, 1968b; Hill, 2001; Alves & Nishida, 2002; Galli, no prelo).

Uma percepção mais recente verificada junto aos catadores foi a diminuição expressiva do tamanho e da quantidade de indivíduos na natureza. Leite (2005) relata que os catadores do Pernambuco perceberam que o tamanho e a quantidade de guaiamum vêm diminuindo, fato também verificado na Paraíba e Alagoas (Takahashi, 2008), se estendendo a todo o território nacional na sua área de ocorrência (Costa *et al.*, 2006; Zitello, 2007). Esse forte declínio populacional juntamente com a perda de habitat, acabou ocasionando a inserção da espécie na “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos”, do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014).

De acordo com os catadores, o desaparecimento do guaiamum se deve à poluição dos mangues e áreas marginais (Takahashi, 2008), às monoculturas em áreas habitadas pelo guaiamum, como a cana-de-açúcar (Watanabe *et al.*, 1994), e por pastagens (Soffiati, 2005), além da especulação imobiliária (Addobbati, 2005; Soffiati, 2005) e carciniculturas em áreas de apicuns (Costa, *et al.*, 2006; Zitello, 2007).

Relatos dos próprios catadores obtidos por Leite e publicado em 2005, indicam que medidas de recuperação e ordenamento do guaiamum sucintas, objetivas e eficazes são de extrema urgência, e a medida mais imediata sugerida pelos catadores seria a criação de um período de defeso. Atualmente já existem

períodos de defeso para a espécie (IBAMA, 2006; 2008), medida que não se mostrou eficaz para a manutenção dos estoques na natureza frente às ameaças existentes.

2.1.11. Ameaças às populações

Além da sobreexploração devido à atividade pesqueira, é bem documentada uma série de outros impactos decorrentes de ações antrópicas. Entre esses, destacam-se a degradação ambiental devido à poluição dos mangues e áreas marginais (Takahashi, 2008), às monoculturas em áreas habitadas pelo guaiamum, como a cana-de-açúcar (Watanabe *et al.*, 1994), e por pastagens (Soffiati, 2005), além da especulação imobiliária (Addobbati, 2005; Soffiati, 2005) e carciniculturas em áreas de apicuns (Costa, *et al.*, 2006; Zitello, 2007).

Sistemas estuarinos vêm sofrendo impacto ambiental por indústrias e outras fontes poluidoras como a agropecuária, atingindo os ecossistemas costeiros por drenagem continental. Existem indícios de contaminação em caranguejos e esses agentes químicos podem estar sendo bioacumulados nos consumidores (TOLEDO *et al.*, 2007 apud. IBAMA, 2011).

Em áreas de manguezal, frequentemente tem se observado que após o esgotamento de um recurso pesqueiro a comunidade que dele sobrevivia vai aos poucos deixando essas áreas à procura de outras onde existam níveis ainda adequados à extração. Assim, essas áreas passam a sofrer um esforço de captura pela comunidade que ali vive, além daquele decorrente da busca dessas áreas mais piscosas por pessoas que vivem no limiar da pobreza e da miséria, que não têm qualquer ligação com o ecossistema, promovendo a sua destruição. A redução das atividades tradicionais com a conseqüente perda do conhecimento vem diminuindo a autossuficiência local e aumentando a dependência externa (SOFFIATI-NETTO, 2004; PACHECO, 2006 apud. IBAMA, 2011).

Tais fontes de ameaça vêm alterando de forma significativa a estrutura populacional, e agravando a conservação da espécie, o que resultou em sua inserção, em 2004, na Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplotados ou Ameaçados de Sobreexploração, por meio da Instrução Normativa MMA nº 05, de 21 de maio de 2004 (MMA, 2004; Machado *et al.*, 2005).

Em 2014, o Ministério do Meio Ambiente promoveu, sob coordenação do ICMBio e apoio de pesquisadores especialistas, uma reavaliação do grau de risco da

espécie. Essa reavaliação comprovou o agravamento do risco de ameaça associado ao guaiamum, atribuída novamente à captura excessiva, mas principalmente a degradação de habitats costeiros por ações antropogênicas como a especulação imobiliária, monoculturas e carcinoculturas, e resultou na inclusão da espécie na “Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos”, categorizada como Criticamente em Perigo de Extinção (CR) (MMA, 2014).

2.2. Caracterização da pesca do Guaiamum

2.2.1. Histórico de exploração

A exploração dos recursos pesqueiros no Brasil passou por várias mudanças impulsionadas principalmente pela disponibilidade na natureza, sendo considerados pela legislação como bem comum a todos, cabendo ao estado controlar e regulamentar a exploração de espécies (Marrul-Filho, 2003).

A captura do guaiamum é historicamente caracterizada como artesanal familiar, objetivando a subsistência, com seu excedente comercializado para complementar a renda de catadores de diversas comunidades pesqueiras que vivem próximas a áreas de estuários (Alves & Nishida, 2003; Badola & Hussain, 2005).

Esses catadores detêm um vasto conhecimento sobre a captura deste caranguejo, que foi se aprimorando com o tempo, de geração em geração (Souto, 2007), associado a intensificação da exploração ao longo dos anos (Boletim Estatístico da Pesca Marítima e Estuarina do Nordeste do Brasil, CEPENE, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 e 2006). Esse fato foi estimulado principalmente pela demanda do comércio do guaiamum e interesse econômico advindo do lucro da sua comercialização (Botelho & Santos, 2002; Alves & Nishida, 2003; Soffiati-Neto, 2004; Amaral & Jablonski, 2005; Takahashi, 2008).

Mesmo sendo o maior caranguejo da América do Sul (Fausto-Filho, 1968) e ter elevada importância econômica na região nordeste (Amaral & Jablonski, 2005), não existem informações consistentes quanto à produção do guaiamum no Brasil antes do ano 1994. As informações existentes a partir desse ano são difusas e muitas vezes contabilizadas juntamente a produção do caranguejo-uçá ou simplesmente não contabilizados (IBAMA, 2011; CEPENE, 2000; 2001; 2002; 2003; 2006; Silva, 2013).

Cabe salientar que a demanda pela exploração do guaiamum se intensificou ainda mais entre os anos de 1998 e 2008, após os manguezais serem acometidos pela doença do caranguejo letárgico (Oliveira, 2006), que provocou mortalidade em massa da espécie *Ucides cordatus* (caranguejo-uçá) ao longo de estuários da região Nordeste (Nascimento, 2002; Alves & Nishida, 2003; Gaião, 2007; Nishida, 2005; Vieira, 2005; Schmidt *et al.*, 2004; 2005; Schimidt, 2006), atingindo em 2005 a região Sudeste, acometendo manguezais do município de São Mateus, no Espírito Santo, limite sul de ocorrência confirmada da doença (Schimidt, 2006; Schimidt *et al.*, 2007).

É necessário ponderar que as informações estatísticas disponíveis sobre as produções de guaiamum, de acordo com especialistas, devem considerar um conjunto de problemas na geração de dados que pode ter interferido na consolidação de uma série histórica anual mais consistente (IBAMA, 2011).

Entre os possíveis problemas que interferiram na geração dos dados de produção dessa espécie e na consolidação de uma série histórica mais consistente podem ser evidenciados os seguintes (IBAMA, 2011):

- as fontes de produção espalhadas por extensa área e, na quase totalidade, em locais de difícil acesso;
- para a série de anos considerados (1994 a 2007) e para a maioria dos locais de captura ou cata das espécies, não foi mantido um coletor de dados permanentemente, o que pode ter interferido na produção total de cada ano;
- a geração de dados, em 1994 e 1995, sofreu modificação na metodologia de coleta e na consolidação anual, visando maior qualidade nas informações finais;
- as capturas serem praticadas pela pesca artesanal e, em boa medida, informal;
- a forma de arrumação (em cordas) para o transporte e o comércio do produto ser uma variável para dificultar a estimativa do total capturado;
- a não separação da produção, por espécie (caranguejos), em todos os locais pode ter ocasionado a computação da captura de uma espécie por outra;
- observou-se, ainda, que ao longo dos anos e na medida que os estoques de uma área iam se exaurindo, novas áreas passavam a ser ocupadas, o que pode ter influenciado no comportamento da produção, não minimizando, entretanto, sobrepesca acentuada em algumas áreas específicas.

Os dados oficiais, embasados pelos dados de Sergipe, único estado que

apresenta estatística oficial de produção, demonstram que desde 1994 a produção brasileira vem caindo, partindo de 700 toneladas, caindo para menos de 100 t em 1996 e 90 em 2007 (Boletins Estatísticos do IBAMA de 2007-2008). Dando sequência à estatística da pesca marinha, o Ministério da Pesca e Aquicultura (2010) relatou que em 2008 a produção continuou diminuindo, chegando a 85 toneladas, com uma leve recuperação em 2009 (94 t) e voltando novamente a cair em 2010 (89 t) (Figura 4).

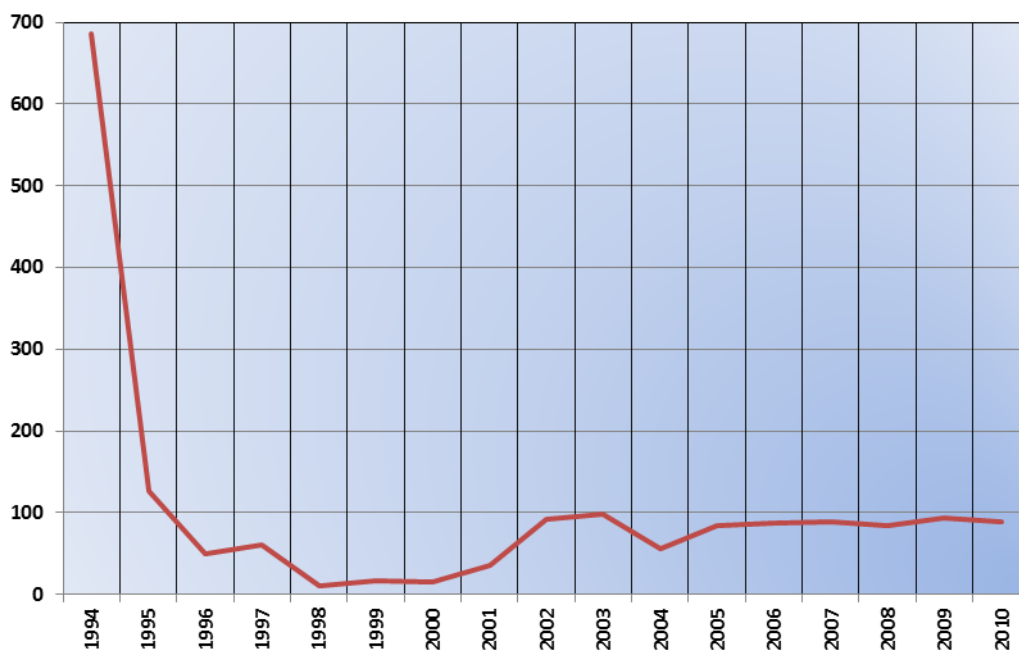


Figura. 4- Dados consolidados sobre a produção do guaiamum no Brasil (Fonte: IBAMA, 2011).

É fato que, mesmo ponderando-se a produção do ano de 1994, há um declínio considerado na produção do guaiamum devido à forte redução populacional resultante da sobreexploração, mas processos antropogênicos sobre o seu habitat como a ocupação devido à especulação imobiliária, monoculturas e carciniculturas também podem ter alterado de forma significativa a estrutura populacional desta espécie.

2.2.2. Estado atual da pescaria

O guaiamum é o segundo caranguejo mais explorado em território

nacional, *status* este atribuído principalmente pela sua disponibilidade na região nordeste, sendo capturado ao longo de toda a sua área de ocorrência, e é facilmente encontrado em feiras livres de cidades litorâneas, ou em grandes centros urbanos distantes da costa, sendo comercializados por atravessadores (Botelho *et al.*, 2001). Em Sergipe, único estado que apresenta estatística oficial de produção, o município de Brejo Grande configurava o principal porto de desembarque desta espécie (IBAMA, 2011).

Nas regiões Sul e Sudeste a captura não se mostra tão expressiva, embora existam algumas exceções localizadas, como é o caso do estado do Rio de Janeiro, que tem na Baía de Sepetiba, especificamente a Reserva Biológica de Guaratiba, como uma importante área de exploração deste recurso. Por meio de acordo local, a captura no local somente é permitida para famílias de pescadores carentes, sendo os exemplares usados para subsistência e vendidos para obtenção de uma renda extra (Silva, 2006).

Em estuários do litoral paulista, Pinheiro (*no prelo*) verificou captura significativa objetivando a comercialização deste caranguejo para consumo humano, demonstrando importância econômica associada à exploração deste recurso no estado de São Paulo.

2.2.3. Metodologia de captura

Devido ao fato de o guaiamum habitar locais com solo mais duro que a zona alagada do manguezal, a captura é feita pelos catadores, de forma geral, com o uso de armadilhas do tipo alçapão, comumente chamadas de ratoeiras, as quais são construídas principalmente em madeira, tubos de PVC ou mesmo latas metálicas (Figura - 5) (Nordi, 1992; Bem, 2001; Botelho, 2001; Soffiati, 2001; Franco, 2002; Leite, 2005; Botelho & Santos, 2005; Brunet, 2006; Pacheco, 2006).



Foto: Mauricio A. Takahashi/ 2007

Figura. 5- Modelo básico de uma armadilha ratoeira confeccionada com material mesclado (lata metálica e garrafa PET)

Como isca, é usada uma grande variedade de vegetais, que vão desde verduras como cebola e batata, a frutas em geral, com destaque para frutas com características ácidas ou cítricas como o limão ou abacaxi, que de acordo com os próprios catadores aumenta a eficiência de captura e devido a sua consistência podem ser usadas por várias vezes em uma mesma armadilha. (Takahashi, 2008; Pinheiro, no prelo).

Essa técnica da ratoeira é relatada desde as décadas de 1950 e 1960, e foi adaptada a partir de uma armadilha de madeira que era confeccionada para a captura de roedores do gênero *Didelphis*, mas que devido ao peso da armadilha para ser transportada, foi modificada e aperfeiçoada e passou a ser confeccionada em materiais alternativos mais leves como lata-de-óleo ou de leite em pó (Takahashi, 2008). O desenvolvimento de técnicas mais eficientes e petrechos mais simples, construídos com materiais rústicos e baratos visam aumentar a produção (Manescky, 1993) para suprir a demanda gerada pelo mercado consumidor (Diegues, 1983).

As ratoeiras, independente do tipo, são armadas logo ao amanhecer ou ao entardecer, momento com maior atividade destes caranguejos na busca por alimento (Hill, 2001; Hostetler *et al.*, 2003). Na escolha pelas tocas onde serão instaladas as ratoeiras o diâmetro da entrada da galeria juntamente com o tamanho e forma dos pellets fecais são usados como referência. As ratoeiras de lata ou de garrafa plástica permitem uma acomodação na entrada da galeria, de forma a não deixar outra saída para o caranguejo o que não é possível fazer com as ratoeiras de

madeira devido ao seu formato (Gaião, 2007; Hill, 2001; Hostetler *et al.*, 2003).

A checagem das armadilhas é realizada ao longo do dia e, quando confirmada a captura, o animal é retirado e a armadilha novamente armada, o que pode ser repetir várias vezes ao dia até o crepúsculo. Outros catadores preferem armar as armadilhas ao final da tarde, checando a captura somente na manhã do outro dia (Takahashi, 2008; Gaião, 2007).

Há relatos de catadores na Bahia que utilizam o método do “capim” para capturar o guaiamum, técnica esta que consiste na introdução de um pendão floral de plantas da família Cyperaceae, no interior das galerias (Gaião, 2007). Com movimentos verticais oscilatórios, o catador atrai o interesse do animal, que acompanha esses movimentos e é lentamente atraído para fora da toca, e o catador então o captura com a mão pela região dorsal da carapaça (Gaião, 2007).

Após a captura, os caranguejos são acondicionados em sacos contendo folhas, que minimizam o *stress* e movimentos excessivos que podem danificar a qualidade do produto, ou então são amarrados com uma tira vegetal, chamada de “imbira”, até chegarem às residências dos pescadores, onde são mantidos em viveiros por certo tempo para serem “cevados” com restos de alimentos e frutas, dendê, coco e farelo de milho, onde engordam antes de sua comercialização (Hill, 2001; Hostetler, *et al.*, 2003; Takahashi, 2008; Botelho & Santos, 2005; Duarte, 2004, IBAMA, 2011).

As informações sobre a atividade de captura apresentam-se de forma difusa, sendo afetada muitas vezes por variáveis regionais e ambientais. Mediante relatos advindos de diversos estudos realizados com os catadores de guaiamum, é verificado que essa atividade é menos árdua, apesar de cansativa, que a cata do caranguejo-uçá, principalmente pelo fato de trabalharem em solo firme (Hostetler, *et al.*, 2003; Duarte, 2004). A dedicação de tempo é de duas a nove horas/dia, variando entre três a sete dias por semana (Hill, 2001; Takahashi, 2008; Botelho & Santos, 2005; Gaião, 2007).

2.2.4. Caracterização do desembarque

O guaiamum não apresenta local de desembarque específico, sendo utilizados os mesmos portos usados por pescadores, catadores de caranguejos e bivalves, que em sua grande maioria são pequenos portos criados pelos próprios catadores nas margens de manguezais, geralmente na proximidade de suas

residências (Botelho, 2001). Verifica-se que, como o guaiamum é capturado em áreas de apicum e mata de restinga ou atlântica, muitos desses pescadores não necessitam de portos para desembarque da produção, a qual é transportada totalmente por via terrestre até sua residência ou local de comercialização (IBAMA, 2011; Souza *et al.*, 2014).

Semelhante ao que é feito na captura do caranguejo-uçá, são usadas embarcações de pequeno porte na exploração do guaiamum, quando necessário. Essas embarcações são escolhidas principalmente por se tratar de navegação interior por entre estuários e pequenos canais secundários (IBAMA, 2011). As embarcações são usadas, quando necessárias, no traslado até o local de captura e podem ser desde canoas, bateras, botes, jangadas ou mesmo lanchas com casco de alumínio, que atualmente, na sua grande maioria, evoluíram e contam com propulsão motorizada, diminuindo o desgaste físico do catador devido ao ato de remar (IBAMA, 2004a; 2004b; 2005; 2007; 2008a; Souza *et al.*, 2012, 2013, 2014a, 2014b).

Por não apresentar outra forma de captura que não seja ratoeira, e as embarcações não atuarem na produção, a diferenciação em seu desembarque no que diz respeito petrecho/frota, não é evidente.

2.2.5. Composição da captura

A captura do guaiamum é uni-específica, de forma que variações na composição da produção estão atribuídas a diferenças de tamanho e ao sexo dos espécimes. Na região Nordeste, os catadores/pescadores cientes da legislação aplicada para o guaiamum (IN IBAMA N°90/2006), selecionam apenas os guaiamuns machos, enquanto que as fêmeas são soltas no ambiente. Na região Sudeste (ES, RJ e SP), a captura de fêmeas é proibida em qualquer época do ano para aquelas que se encontram ovadas (Portaria Ibama nº 53/2003).

Silva *et al.* (2013), estudando a população de guaiamuns do estado do Rio Grande do Norte, perceberam diferenças incomuns na proporção sexual, onde as fêmeas foram mais abundantes em uma localidade com intensa pressão de pesca, indicando que a população na área encontrava-se sobreexplotada de tal forma que fêmeas, mesmo tendo a captura ilegal pela legislação, passaram a ser inseridas na cadeia produtiva deste caranguejo.

Quanto ao tamanho de captura, os valores variam de acordo com o

estado, pois os mesmos apresentam normas diferenciadas sendo 6 cm para os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, 7 cm para o estado da Bahia (Instrução Normativa Ibama nº 90/2006) e 8 cm para os estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (Portaria Ibama nº 53/2003).

O índice de abundância encontra-se intrinsecamente interligado ao grau de captura do guaiamum, de forma que flutua juntamente com os dados de produção/exploração. Certas regiões com elevada pressão sobre os estoques apresentam um decréscimo acentuado das populações de *C. guanhumi*, fato este bem observado por Silva *et al.* (2013) no intervalo de 2010-2011, onde foi comparada a produção em uma área de acesso restrito com baixa pressão de captura (BPC), e uma com alta pressão de captura (APC), demonstrando que a pesca intensiva afeta diretamente a abundância populacional como também o tamanho e o peso dos guaiamuns (APC = $3,39 \pm 0,75$ n° tocas/m² e BPC = $4,7 \pm 1,78$ n° tocas/m²) (Tabela -1).

De uma forma geral, a abundância deste recurso, diminui conforme o local de captura se distancie da linha do Equador, comprovado por levantamentos efetuados em áreas de ocorrência ao longo da costa. Os dados de densidade variam de 4,7 ind./m² no estado do Rio Grande do Norte (Silva *et al.*, 2013), 1,95 ind./m² de Salvador (litoral Norte da Bahia) (Carqueja, 2008) e 1,13 ind./m² em Caravelas (litoral sul da Bahia) (Galli, no prelo). Já para a região sudeste os dados de densidade apresentam valores inferiores a 1 ind./m² (Gil, 2010), enquanto que para a região sul esse valor é menor ainda, ficando em torno de 0,08 ind./m² (Oliveira-Neto, 2014). Para a região Norte os registros de ocorrência são raros, se restringindo a apenas dois indivíduos, sendo um para o estado do Pará e o outro para o Amapá (Lima *et al.*, 2009).

2.2.6. Esforço de pesca e CPUE

Quando se trata do *Cardisoma guanhumi* são raros dados referentes ao esforço de captura e a CPUE, fato atribuído principalmente porque a captura deste caranguejo é geralmente uma atividade complementar da renda do pescador (Botelho *et al.*, 2001).

Em estudos realizados por Gaião (2007) no município de Canavieiras, Bahia, foi encontrada uma grande heterogeneidade quanto a jornada de trabalho entre os catadores de guaiamum, girando em torno de duas a nove horas por dia de

trabalho durante três a sete dias por semana. A quantidade de armadilhas usadas por cada catador também variou, com número de “ratoeiras” utilizadas diariamente entre 6 e 25, capturando entre 4 e 20 guaiamuns/dia. Essa disparidade na quantidade de caranguejos capturados por dia foi atribuída pelos catadores principalmente pela eficiência de cada tipo de isca, e secundariamente pela quantidade de armadilhas armadas, afirmando que a necessidade de se armar mais armadilhas se deve a diminuição de guaiamuns no ambiente, ficando cada vez mais difícil encontrar indivíduos grandes quando comparado ao passado.

2.2.7. Caracterização das áreas e períodos de pesca

Estudos realizados sobre a distribuição de galerias no manguezal verificaram que os maiores diâmetros estão associados a restinga ou mata atlântica, aumentando de forma significativa com o aumento da distância para o manguezal (Schmidt *et al.*, 2008). Áreas com cobertura vegetal mais densa e diversificada, fornecem maior fonte de alimento para esse caranguejos que tem como predileção uma alimentação herbívora (Oliveira-Neto *et al.*, 2014, Hill, 2001; Firmo *et al.*, 2012), além de manter a umidade do solo em níveis mais elevados, evitando a dessecação excessiva e temperaturas elevadas (Costlow & Bookhout, 1968; Govender *et al.*, 2008; Oliveira-Neto *et al.*, 2014).

Excluindo o período do defeso para a espécie (período reprodutivo), a captura do guaiamum ocorre ao longo de todo o ano (Branco, 1993; Mendes, 2002; Wedes, 2004; Shimazaki *et al.*, 2009), sendo que nos meses mais frios é evidente uma queda na produção pelo fato de estarem enclausurados em sua galeria promovendo a ecdise, quando são popularmente chamados “caranguejo de leite” (Hill, 2001; Alves & Nishida, 2002; Costlow & Bookhout, 1968b; Galli, no prelo). Na região Sudeste (ES, RJ e SP) o defeso ocorre de outubro a março, anualmente (Portaria Ibama nº 53/2003), enquanto para a região Nordeste não há defeso vigente, sendo a captura e comercialização de fêmeas proibida durante todo o ano (Instrução Normativa Ibama nº 90/2006).

2.2.8. Tamanho e idade de capturas

Para a região Nordeste do Brasil, em áreas onde existe intensa exploração, o tamanho de captura varia de 3 a 9,5 cm de largura de carapaça (LC),

com moda no intervalo de 5 a 6 cm de LC, representando indivíduos de cerca de 2,5 anos, e sendo raras as capturas de guaiamuns com tamanho superior a 9 cm de LC (Botelho *et al.*, 2001; 2009; Shinozaki-Mendes *et al.*, 2012). Já para a região Sudeste do país, foram encontrados indivíduos variando entre 2,7 e 9,36 cm de LC e moda de 6,0 - 7,0 cm de LC, com idade estimada em cerca de 3,5 anos (Silva & Oshiro, 2002; Gil, 2008).

Segundo levantamento realizado por Takahashi (2008) no litoral paraibano, os guaiamuns comercializados na região estão na faixa de 5,0 a 6,0 cm, tamanhos que representam menor valor agregado e menor aceitação perante o comércio. De acordo com esse autor, os catadores estão abandonando a atividade pelo fato de não encontrar indivíduos de tamanho comercial, e com o passar dos anos esse déficit vem se intensificando de cada vez mais. Essa relação deficitária do catador com o guaiamum se repete em Alagoas, forçando os comerciantes a buscar este caranguejo no estado da Bahia (Takahashi, 2008), onde são capturados com cerca de 6,5 cm de LC (Botelho, 2005).

Botelho (2005), mediante levantamentos dos guaiamuns oriundos da produção do estado de Pernambuco verificou uma comercialização de indivíduos com tamanho médio de 3,5 cm de largura da carapaça. De acordo com relatos dos catadores mais antigos, estes guaiamuns já foram tão grandes quanto os oriundos do estado da Bahia, indicando que este recurso encontra-se em situação de “sobrepesca de crescimento”, transferindo o esforço de exploração para caranguejos cada vez menores, reduzindo constantemente tanto o tamanho médio dos indivíduos quanto a densidade populacional.

Como a largura média de carapaça em que ocorre a primeira maturação gonadal da guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) varia entre 35,5 e 53 mm, a sobrepesca exercida nos estados nordestinos, exceto a Bahia, atinge a fração reprodutora das populações, sendo capturados indivíduos imaturos sexualmente, o que acaba por refletir negativamente na renovação do estoque, que ao persistir poderá levar ao colapso das populações (Botelho *et al.* 2001; Silva & Oshiro, 2002; Botelho *et al.*, 2009; Gil, 2008).

2.2.9. Fauna acompanhante (bycatch) do Guaiamum

É relatado na Proposta de Plano Nacional de Gestão para Uso Sustentável do Caranguejo-uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul, (IBAMA, 2011), a

ausência de fauna acompanhante na exploração do guaiamum. Mas mediante observações pessoais de Galli durante estudos sobre a espécie em Caravelas, Bahia, e informações fornecidas por catadores de guaiamum da mesma localidade, verificou-se que ocorre a captura incidental de outros animais, principalmente pequenos roedores e lagartos, que ao tentar se alimentar da isca, são capturados pelas ratoeiras e posteriormente liberados quando os catadores conferem as armadilhas.

2.2.10. Descarte do Guaiamum

Não é descrito pela literatura o descarte da espécie quando capturado de forma adequada. Quando as estratégias de manejo sobre a exploração do guaiamum são de conhecimento dos pescadores e as mesmas postas em prática, ao se capturar incidentalmente fêmeas de qualquer tamanho e machos inferiores ao tamanho mínimo de captura imposto pelos órgãos ambientais municipais, estaduais ou federais, os caranguejos devem ser liberados no ambiente característico.

2.2.11. Seletividade dos petrechos

A pesca do guaiamum é realizada basicamente por meio de armadilhas passivas do tipo ratoeira, método que, por não haver a intervenção direta do coletor, minimiza a intervenção antrópica direta que pode causar perturbações no ambiente (Nielsen & Johnson, 1983; Ribeiro & Zuanon, 2006).

Além de serem facilmente confeccionadas, com materiais de baixo custo e fácil operação em qualquer condição climática (Atar *et al.*, 2002), as armadilhas passivas mantêm os animais vivos possibilitando, a soltura de juvenis, fêmeas ovadas, ou de tamanho proibido pela legislação ambiental, logo após a captura (Atar *et al.*, 2002). Esses métodos são mais seletivos e minimizam a captura incidental de outras espécies capturadas (Rocha, 2010).

O efeito seletivo atribuído à ratoeira fica evidente pela mudança da legislação ambiental nacional, que a classificava até 2006 como uma prática predatória, sendo legalizada e permitida somente a utilização deste petrecho como facilitador na captura da espécie *Cardisoma guanhumi*, nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, ficando proibida a captura, a manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a

industrialização, o armazenamento e a comercialização de fêmeas do guaiamum (IBAMA, 2006).

A técnica do “capim”, descrita anteriormente em *métodos de pesca do guaiamum*, apesar de ser uma técnica de captura ativa, com intervenção direta do catador (Nielsen & Johnson, 1983), é altamente seletiva devido ao fato de o diâmetro da galeria ser usado como indício do tamanho do caranguejo residente (Govender & Rodríguez-Fourquet 2008; Carmona-Suárez & Guerra-Castro, 2011), além de os caranguejos serem capturados vivos, possibilitando a solturas de juvenis, fêmeas ovígeras, ou de tamanho proibido pela legislação ambiental (Atar *et al.*, 2002).

2.2.12. Taxa de mortalidade pós-captura

Não foram encontrados na literatura informações sobre a mortalidade na pós-captura. Informalmente, mediante observação pessoal, profissionais envolvidos na atividade comercial do guaiamum relatam que o guaiamum é muito resistente, apresentando grande rusticidade ao ser mantido vivo nos viveiros pós-captura, e se adapta muito bem quando lhe é ofertado alimento diferente ao que é encontrado na natureza. Relatam ainda que quando se oferta alimentos gordurosos como o fruto do dendezeiro (*Elaeis guineenses*) em grandes quantidades, o guaiamum engorda muito rápido, ao ponto de alguns morrerem comprimidos dentro do “casco” (exoesqueleto).

2.2.13. Impactos da pesca nos habitats

O consumo crescente força um aumento da demanda de captura exercendo desta forma forte pressão sobre as populações da espécie, contribuindo significativamente para a diminuição dos estoques no Brasil (Botelho *et al.*, 2001; Vannucci, 1999; Duarte *et al.*, 2008). Esse aumento da exploração resulta na diminuição da densidade de guaiamuns nos habitats naturais e conseqüentemente diminui o potencial reprodutivo fazendo com que o recrutamento enfraqueça. Com a diminuição de animais escavadores, denominados por alguns pesquisadores como engenheiros ecossistêmicos (Lawton & Jones, 1995), como é o caso do guaiamum, pode resultar em significativas modificações no meio ambiente como diminuição do oxigênio dissolvido no solo, da bioturbação do solo e da fixação de matéria orgânica

(Lawton & Jones, 1995; Berkenbusch & Rowden, 2003).

Dentre as consequências do decréscimo da densidade populacional dos guaiamuns podemos citar a diminuição de substratos menos consolidado resultante do comportamento de escavação e manutenção de sua galeria, para juvenis da mesma espécie ou mesmo outras espécies escavadoras menos eficientes em solos duros (Curran & Martin, 2003), além de minimizar a drenagem e aeração de solos com pouco oxigênio dissolvido (hipóxicos) (Katz, 1980; Montague, 1980, 1982).

Caranguejos escavadores com hábito herbívoro atuam no aumento da produtividade em seu habitat, aprisionando folhas, flores, frutos e sementes no interior de sua galeria, que servirão para sua alimentação, e o excedente se decompõe transferindo nutrientes como nitrogênio e carbono para o solo (O'Dowd and Lake, 1989; Ridd, 1996; Kinoshita *et al.*, 2003). A criação desses ambientes de maior produtividade pelos guaiamuns associada à densidade e biomassa desses caranguejos, influencia significativamente sobre o controle e sucessão de plantas do sistema (Montague 1980; 1982; Smith *et al.*, 1991), facilitando a germinação e estabilização de sementes além de atuarem na determinação da comunidade vegetal predominante (O'Dowd & Lake 1989).

Outro fator que não é dimensionado pelos pesquisadores é o efeito do pisoteamento dos catadores sobre as áreas de apicum, local de assentamento e recrutamento do guaiamum. Este pisoteamento pode levar à destruição de galerias dos juvenis, etapa do ciclo de vida em que o caranguejo se encontra frágil e pouco hábil na construção de refúgios, o que o torna alvo fácil para predadores em potencial (IBAMA, 2011).

3. Ordenamento atual para a pesca do guaiamum

3.1. Descrição do Sistema de Gestão da pesca

A preocupação em relação ao ordenamento do guaiamum iniciou-se oficialmente em 2002 (Portaria IBAMA nº 125, de 25 de setembro de 2002) e foi intensificada em 2004, quando o Ministério do Meio Ambiente (MMA) publicou a Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexplorados ou Ameaçados de Sobreexploração, através da Instrução Normativa nº 05/2004, onde o guaiamum estava inserido, juntamente com o caranguejo-uçá e o siri-azul.

Considerando a situação de sobreexploração do guaiamum, reconhecida pela IN MMA N° 05/2004, deu-se início em 2007 a elaboração de uma proposta para reverter o quadro de risco no qual a espécie se encontrava. Essa proposta ficou sob a coordenação do IBAMA e foi intitulada como “Proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável do Caranguejo-uçá, do Guaiamum e do Siri-azul”, sendo apresentada e discutida uma série de recomendações para o manejo adequado da exploração deste caranguejo no território nacional objetivando o retorno à sustentabilidade ecológica e comercial da espécie.

Como resultado das discussões, foi publicado oficialmente em 2011 o documento final da proposta, contando com uma extensa revisão da biologia geral e parâmetros populacionais do guaiamum, caracterização da pesca nas regiões de sua ocorrência e propostas de manejo específicas para cada região. O documento também sugere formas de otimização da captura, valorização do produto e formalização da atividade pesqueira, possibilitando a esses pescadores a participação nos processos de gestão compartilhada no uso do recurso e sensibilização dos envolvidos na cadeia produtiva quanto à urgência de preservação e de conservação do guaiamum, dos ecossistemas de manguezais e de outros associados à espécie (IBAMA, 2011).

Apesar da extensa gama de ações supracitadas inclusas na Proposta de Plano Nacional de Gestão para o Uso Sustentável, específicas para Guaiamum, as mesmas não foram implementadas e, em decorrência, não ocorreu a reversão do quadro de sobreexploração no qual a espécie estava inserida. As mudanças institucionais referentes às competências para o ordenamento da atividade pesqueira, que passaram a ser de atribuição conjunta entre o Ministério da Pesca e Aquicultura e o Ministério do Meio Ambiente, sob a coordenação do primeiro (Lei 10.683/2003 alterada pela Lei 11.958/2009), ocasionaram a interrupção da avaliação, aprovação e implementação das medidas previstas. As discussões de ordenamento com a participação do governo e da sociedade, junto ao sistema de gestão compartilhada, ficaram limitadas pela falta de definição e implementação de comitês de gestão pesqueira e demais fóruns do sistema, sendo que os assuntos relativos à pesca artesanal ou de pequena escala sofreram as maiores pendências. Tal fato ficou mais evidente após uma re-avaliação da situação das espécies a nível nacional (nível regional de acordo com os padrões da IUCN- *International Union for Conservation of Nature*). Mediante aplicação de metodologia atualizada, o guaiamum foi reclassificado como CR (Críticamente em Perigo), através da

publicação da Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014, que reconheceu a Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. A Portaria define a proteção dessas espécies de modo integral e regulamenta os casos específicos em que poderá ocorrer o uso controlado.

Essa classificação do guaiamum como Criticamente Em Perigo de extinção gerou polêmicas junto a populações extrativistas, pois ele é um recurso de interesse econômico e muitas famílias dependem deste recurso para sua subsistência e complementação de renda. Essas polêmicas geradas junto aos extrativistas foram discutidas na primeira reunião do Grupo de Trabalho (GT) instituído pela portaria MMA nº 23, de 20 de fevereiro de 2015, criado para assessorar o Ministério do Meio Ambiente nos assuntos relacionados à Portaria nº 445/2014.

Como resultado foi gerado um relatório, sob coordenação do Instituto Chico Mendes com a participação de representantes da comunidade científica, dos Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBio, da pesca artesanal e de organizações não governamentais, indicando que o guaiamum é um recurso essencial para muitas comunidades no Nordeste e que as principais ameaças, em muitas localidades, estão relacionadas à perda de habitat por diversos empreendimentos. Também foi decidido que a proibição de captura não resolveria o problema da espécie, sendo apontada a necessidade de criação de uma forma de manejo e monitoramento de base comunitária, possibilitando abrir exceção para o uso sustentável da espécie, mesmo sendo CR, em regiões pré-estabelecidas.

Como iniciativa correlata e estratégica para a conservação de espécies ameaçadas, o ICMBio mediante a publicação da portaria nº 09, de 29 de janeiro de 2015, aprovou o Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal - PAN Manguezal. Essa nova proposta tem como objetivo a conservação de manguezais brasileiros através da redução da degradação e proteção das espécies, encontradas neste e em outros ambientes relacionados, que foram inseridas na Lista de animais ameaçados de extinção. O PAN Manguezal estabelece ações de conservação para 74 (setenta e quatro) espécies, sendo 20 (vinte) espécies ameaçadas em âmbito nacional, dentre elas o guaiamum.

Continuando acirradas as discussões sobre o manejo de espécies ameaçadas, o MMA publicou a portaria nº 163, de 08 de junho de 2015, prorrogando

o prazo permitido para a captura e comercialização de 31 espécies de importância econômica, das categorias EN e CR da Portaria 445, incluindo o guaiamum, até dezembro de 2015, e sinalizou a possibilidade de prorrogação desse prazo mediante justificativa técnica fundamentada. A mesma norma previu que durante esse prazo de prorrogação deveriam ser avaliadas e recomendadas medidas para a conservação das espécies, mitigação de ameaças e de monitoramento, a ser regulamentadas pelos órgãos federais competentes.

Em continuidade aos trabalhos realizados anteriormente, e conforme disposto no art. 6º, § 3º da Portaria MMA nº 445, o MMA instituiu, por meio da Portaria MMA nº 162, de 8 de junho de 2015, Painéis Independentes de Especialistas. O Painel responsável pela avaliação do guaiamum se reuniu nos dias 09 e 10 de julho de 2015 e produziu diversas recomendações para o plano de recuperação da espécie, incluindo as medidas da Proposta de Plano de Gestão do Guaiamum elaborada pelo IBAMA, como condicionante para conciliar seu uso e manejo de forma sustentável com a conservação e recuperação das populações.

Entretanto, os efeitos da Portaria MMA nº 445 foram suspensos judicialmente por decisões liminares por mais de 20 meses, entre junho de 2015 e abril de 2017, decorrente de ações promovidas pelo setor pesqueiro. As sucessivas decisões contrárias e a favor da suspensão da Portaria produziram um cenário de insegurança jurídica que resultou em desmobilização de grande parte dos atores envolvidos com as ações necessárias para a sua efetiva implementação. Ao mesmo tempo, as demandas de ordem social e econômica do setor pesqueiro pelo uso das espécies voltaram a se intensificar com o retorno da vigência da Portaria 445, em 2017. Para lidar com algumas dessas dificuldades, foi definido para um conjunto de espécies de importância econômica, incluindo o guaiamum, o adiamento da proibição da sua captura e comercialização até 2018, por meio da Portaria nº 161 de 20 de abril de 2017, visando oferecer tempo adicional para a elaboração do plano de recuperação e publicação das medidas de ordenamento pesqueiro. Concomitantemente, foi publicada a Portaria 201, de 31 de maio de 2017, que instituiu Grupo de Trabalho para avaliar e recomendar ações de conservação e uso sustentável para as espécies listadas no Anexo I da Portaria 445, produzindo recomendações que deverão subsidiar e facilitar futuras discussões de medidas de ordenamento junto ao sistema de gestão compartilhada (CPGs e CTGP) ou subsidiar decisões e regulamentações de ordenamento de forma mais direta.

3.2. Manejo

A exploração do guaiamum a partir de 2003 foi submetida a mudanças em seu ordenamento, ficando estabelecido que:

- **O tamanho mínimo** de captura deve ser observado de acordo com as Portarias vigentes (IN IBAMA 90/2006 – litoral Nordeste; e Portaria IBAMA 53/2003 – litorais Sudeste e Sul). Atualmente, os tamanhos são 7 cm (estado da Bahia), 6 cm (demais estados do Nordeste) e 8 cm (estados do Sul e Sudeste).
- **A captura** deverá continuar sendo realizada somente com o petrecho denominado “ratoeira”.
- **Durante o período reprodutivo** a captura será proibida, em datas que serão definidas a partir da realidade de cada região, coincidindo com o período da andada.

A Portaria do Ibama nº 53, de 30 de setembro de 2003, proíbe, de 1º de outubro a 31 de março de todos os anos, a captura, manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a industrialização, o armazenamento e a comercialização do guaiamum nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo. Proíbe também em qualquer época do ano, a captura, o transporte, o beneficiamento, a industrialização, o armazenamento e a comercialização de fêmeas ovadas, de indivíduos menores que 8 cm de largura da carapaça e de partes isoladas, em todos os estados das regiões Sudeste e Sul. Além disso, permite apenas, o uso da ratoeira como facilitador da captura.

Em fevereiro de 2006 foi instituída a Instrução Normativa Ibama nº 90, proibindo a captura, a manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a industrialização, o armazenamento e a comercialização de fêmeas do guaiamum nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além de proibir a captura, a manutenção em cativeiro, o transporte, o beneficiamento, a industrialização, o armazenamento e a comercialização de partes isoladas e de indivíduos menores que 6 cm de largura da carapaça nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, e menores que 7 cm no estado da Bahia.

Nesta mesma IN 90, o IBAMA permite somente o uso da ratoeira e

delega poderes para os gerentes executivos do IBAMA, nos referidos estados, estabelecerem em caráter experimental e de acordo com as peculiaridades locais, o período de suspensão da captura do guaiamum durante os dias de andada entre os meses de dezembro a março (IBAMA, 2006).

Com a alteração do quadro legal e institucional federal referente ao ordenamento pesqueiro, a partir de 2009, passando a ser de competência conjunta entre o MPA e MMA até 2015, e atualmente de atribuição conjunta entre o MDIC e MMA, não é mais possível por parte das gerências executivas do IBAMA, a definição de defesos durante os períodos de andada ou a regulamentação de regras locais mais específicas. Em Unidades de Conservação federais, o ICMBio detém a competência para regulamentar o manejo e a conservação dos recursos naturais, podendo definir regras específicas para o uso sustentável e proteção do guaiamum. Em qualquer caso, por estar classificada como ameaçada, o manejo depende da aprovação de medidas que permitam conciliar sua conservação com o uso sustentável, propostas por meio do presente plano de recuperação.

3.3. Fiscalização

A legislação brasileira tem efeito jurídico na proteção de sua “fauna silvestre”, ameaçada ou não, prevista na Lei nº 9.605/1998 e art. 24 do Dec. nº 6.514/2008. A captura da fauna silvestre é gerida por normas que visam a proteção destas espécies, e o não cumprimento das normas faz com que os infratores estejam sujeitos a sanções disciplinares rigorosas, especificando a aplicação de multas e/ou mesmo as detenções do infrator. Cabe salientar que de acordo com inciso I do artigo 37 da Lei de Crimes Ambientais, o abate de animal não é considerado crime, quando realizado em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família.

A atividade pesqueira é fiscalizada ambientalmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que tem autonomia de firmar parcerias públicas e privadas para a execução das atividades e realização das metas propostas para fiscalização. Além disso, o ICMBio realiza a fiscalização ambiental em Unidades de Conservação federais No âmbito estadual e municipal, além do IBAMA e ICMBio, os órgãos responsáveis pela fiscalização são a Polícia Ambiental, e órgãos estaduais e municipais como secretarias estaduais e municipais de meio ambiente ou órgão semelhante. A fiscalização a respeito do

guaiamum é intensificada durante o período de defeso?, mas mesmo assim se torna insipiente devido a diversos fatores como limitações na logística dos órgãos competentes, poucas denúncias das infrações em andamento e principalmente pela vastidão das áreas de ocorrência dos guaiamuns.

3.4. Outras políticas nacionais

Com a assinatura da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), ocorrida em 1992 no Rio de Janeiro (promulgada pelo Decreto Legislativo nº 2/1994 e Decreto nº 2.519/1998), o Governo Federal Brasileiro assumiu o compromisso internacional de responsabilidade direta pela conservação da fauna, flora e ecossistemas brasileiros, conforme descreve o Artigo 8. Para sua implementação, são definidos princípios e diretrizes da Política Nacional da Biodiversidade, constantes do Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002, e do Decreto nº 4.703, de 21 de maio de 2003, que dispõe sobre o Programa Nacional da Diversidade Biológica-PRONABIO e a Comissão Nacional da Biodiversidade-CONABIO.

Como parte do Plano Estratégico de Biodiversidade 2011-2020 da CDB e das Metas de Aichi de Biodiversidade, internalizadas por meio da Resolução CONABIO nº 06, de 3 de setembro de 2013, que dispõe sobre as Metas Nacionais de Biodiversidade 2011-2020, foi estabelecida como Meta Nacional 12: "Até 2020, o risco de extinção de espécies ameaçadas terá sido reduzido significativamente, tendendo a zero, e sua situação de conservação, em especial daquelas sofrendo maior declínio, terá sido melhorada".

Para o cumprimento dessas obrigações, foi formalmente reconhecido por meio da Portaria MMA 43, de 31 de janeiro de 2014, o Programa Nacional de Conservação das Espécies Ameaçadas de Extinção - Pró-Espécies, com o objetivo de adotar ações de prevenção, conservação, manejo e gestão, com vistas a minimizar as ameaças e o risco de extinção de espécies.

São instrumentos do Pró-Espécies:

I - Listas Nacionais Oficiais de Espécies Ameaçadas de Extinção, com a finalidade de reconhecer as espécies ameaçadas de extinção no território nacional, na plataforma continental e na zona econômica exclusiva brasileira, para efeitos de restrição de uso, priorização de ações de conservação e recuperação de populações;

II - Planos de Ação Nacionais para Conservação de Espécies Ameaçadas

de Extinção-PAN, elaborados com a finalidade de definir ações in situ e ex situ para conservação e recuperação de espécies ameaçadas de extinção e quase ameaçadas; e

III - Bases de dados e sistemas de informação voltados a subsidiar as avaliações de risco de extinção, bem como o processo de planejamento de ações para a conservação, com a identificação das áreas de maior importância biológica para as espécies ameaçadas de extinção e as áreas de maior incidência de atividades antrópicas que colocam em risco sua sobrevivência.

Os Planos de Ação Nacionais para a Conservação de Espécies Ameaçadas de Extinção constituem uma política consolidada e definida pela Portaria Conjunta MMA/ICMBio nº 316/2009 e Instrução Normativa ICMBio nº 25, de 12 de abril de 2012, onde são discriminados os procedimentos para produzir e implementar os planos. Os planos são uma atribuição do Poder Público, mas envolvem a participação e contribuição da comunidade científica e da sociedade civil organizada.

3.5. Problemas e lacunas no ordenamento

Uma das causas para que o guaiamum fosse classificado como Criticamente Em Perigo foi a perda de seu habitat em parte devido à falta de ações preventivas e de fiscalização quanto à expansão urbana ou atividades antrópicas e degradação dos habitats onde ocorrem, havendo necessidade de intensificação das ações de fiscalização para garantir a efetividade das medidas propostas na Proposta de Plano Nacional de Gestão, coibindo as práticas consideradas ilegais.

O novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de maio de 2012), agravou ainda mais o desafio da proteção do guaiamum no Brasil, legalizando empreendimentos, como carciniculturas e salinas, em áreas de apicuns e salgados, assegurando a regularização das atividades cuja ocupação e implantação tenha ocorrido antes de 22 de julho de 2008, anteriormente definido como infração ambiental pelo fato de que estes ambientes (ecótonos) serem parte integrante das restingas e manguezais e classificados pelo antigo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/65) como Áreas de Preservação Permanente (APPs).

A indefinição e não regulamentação de áreas extrativas e áreas de exclusão de pesca com seu georreferenciamento e a atualização da situação do estoque populacional nas mesmas, impede o manejo específico para cada situação,

o que poderia estabelecer os níveis de exploração com possibilidades de rodízio ou estabelecimento de cotas de captura nestas áreas, o que resultaria na diminuição da pressão de pesca.

A falta de levantamentos que subsidiem políticas públicas quanto à produção, número de pescadores/catadores e a cadeia produtiva, não oportunizam organizações de classes, nem mesmo a inserção social. Tal fato implica na perda de oportunidades em capacitação ou políticas públicas cuja aplicabilidade nas comunidades de pescadores/catadores possibilitaria o intercâmbio de experiências positivas e negativas entre os extrativistas e melhorias na disseminação de informações e experiências quanto à efetividade de uso do recurso, além de facilitar a busca por programas governamentais para melhoria da classe.

3.6. Fatores de classificação como ameaçadas e ações de conservação ou recuperação existentes

A população do Guaiamum foi avaliada sob coordenação do ICMBio, utilizando a metodologia desenvolvida pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN), a qual é amplamente utilizada em avaliações do estado de conservação de espécies e já adotada por diversos países, sendo categorizado como “ criticamente em Perigo ” (CR). Tal metodologia consta de categorias e critérios utilizados para definir o nível de risco de extinção das espécies, é produto de amplas discussões entre a IUCN e a comunidade científica ligada à Comissão de Sobrevivência de Espécies, e é constantemente revisada.

A inclusão do guaiamum na categoria “ criticamente em Perigo ” (CR) foi justificada por a espécie apresentar crescimento lento, viver em áreas de manguezal extremamente sensíveis à intervenção humana (“apicuns”) e ser verificada uma redução de 88% na produção comercial entre 1994 e 2007, o que reflete em uma redução populacional da espécie. Além disso, foi considerando que as ameaças persistem (captura, perda e alteração de habitat), suspeitando-se que houve um declínio de pelo menos 88% nos últimos 22 anos. (ICMBio, 2015).

Dados do Ministério do Meio Ambiente indicam que apenas 26,97% de áreas remanescentes com cobertura vegetal nativa no bioma Mata Atlântica ainda persistem em relação à sua área original, incluindo todos os remanescentes primários e secundários de florestas e dos ecossistemas associados, como os campos naturais, restingas e manguezais, locais onde existe uma grande pressão

antrópica devido à especulação imobiliária e ocupação desordenada do litoral pela crescente expansão urbana, por instalações de infraestrutura portuária e atividades agropecuárias (MMA, 2013). O habitat do guaiamum coincide com as áreas altamente valorizadas no litoral resultando em uma competição por espaço e consequentemente perda de habitat disponível para este crustáceo.

A partir das informações oficiais sobre o estado de conservação do guaiamum, a Portaria ICMBio nº 09, de 29 de janeiro de 2015 aprovou o Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal - PAN Manguezal. Esse plano tem como objetivo a conservação dos manguezais brasileiros, consorciando a proteção das espécies focais e seus habitats com o uso tradicional, incorporando os saberes acadêmicos e tradicionais. O PAN Manguezal será desenvolvido em diversas áreas estratégicas ao longo da costa, estabelecendo ações conservacionistas para 74 espécies, sendo 20 ameaçadas em âmbito nacional, dentre elas o guaiamum.

Para atingir seu objetivo geral, o PAN Manguezal terá prazo de vigência até janeiro de 2020 e objetiva especificamente contribuir para a efetividade do ordenamento territorial em áreas de manguezal e ecossistemas associados além de promover o fortalecimento da participação social e integração entre órgãos governamentais por meio de políticas públicas nas regiões estratégicas.

O PAN Manguezais busca a adequação da legislação às especificidades regionais favorecendo a implementação de um ordenamento pesqueiro e aquícola com participação das populações tradicionais, evitando atividades antrópicas degradantes ao manguezal e habitats associados, bem como a criação e ampliação áreas de conservação já existentes. Objetiva ainda intensificar a fiscalização visando a redução de acidentes ambientais e mitigar os seus impactos socioambientais em atividades que lesem direta ou indiretamente os manguezais e ecossistemas associados, como promover a capacitação de atores sociais envolvidos no PAN Manguezal além de empregar estratégias eficientes de comunicação (Portaria ICMBio nº 09, de 29 de janeiro de 2015).

3.7. Ações de monitoramento, estatística e pesquisa sobre a exploração e suas lacunas

Embora a exploração pesqueira do guaiamum no litoral brasileiro tenha ocorrido desde a década de 60, as informações a respeito desta atividade ainda são

escassas. Somente a partir da década de 80, e principalmente nos últimos cinco anos, é que foram produzidos mais estudos com enfoque na exploração pesqueira e suas consequências em populações sujeitas à pesca intensiva.

Nacionalmente, as informações de produção da espécie não são apresentadas de forma sistemática, sendo publicadas principalmente para a região nordeste nos Boletins Estatísticos pelo Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Nordeste – CEPENE / IBAMA (CEPENE, 2000; 2001; 2002; 2003; 2006). Apesar do nordeste apresentar índices significativos de produção, não mostram a verdadeira realidade da situação do guaiamum, pois os mesmos estão vinculados à produção do *Ucides cordatus*.

Especificamente sobre o guaiamum, apenas o estado de Sergipe apresenta dados de produção, entre os anos de 1994 a 2007, sendo que para os outros estados do nordeste, por não haver separação da produção por espécie, pode ter ocorrido a computação da captura de uma espécie por outra, não possibilitando fazer inferências estatísticas sobre a exploração deste recurso (IBAMA, 2011).

Não são conhecidos dados oficiais de pescaria do guaiamum para a Região Sul. Mesmo tendo uma produção pouco significativa, a região sudeste apresenta captura com importância econômica principalmente na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro (Silva, 2006) e ao longo de alguns estuários do litoral paulista (Pinheiro, *no prelo*).

Quanto ao tamanho de captura, são disponibilizados dados para a Paraíba (Takahashi, 2008), Pernambuco (Botelho, 2001) e Bahia (Botelho, 2005).

O maior problema associado a cadeia produtiva do guaiamum é a descontinuidade dos monitoramentos referentes à produção e o estoque da espécie, existindo apenas alguns dados defasados e que necessitariam ser atualizados, além de mantida a continuidade temporal com constantes avaliações da situação da população ao longo do litoral brasileiro, monitorando a estrutura populacional e densidade em suas áreas de ocorrência.

A descontinuidade da estatística nacional de produção pesqueira de forma consistente e abrangente tem agravado ainda mais a situação desde 2009, quando foi interrompido o programa Estatpesca coordenado pelo IBAMA, devido à alteração das competências institucionais para o monitoramento pesqueiro que passaram a ficar sob a coordenação do MPA.

3.8. Descrição do conhecimento tradicional existente sobre a(s) pescaria(s) que ameaça(m) a espécie e que sejam relevantes para a gestão e ordenamento

Diversos estudos no âmbito da etnobiologia e etnoecologia mostram que a percepção ambiental dos membros de comunidades tradicionais sobre recursos da natureza constituem uma importante ferramenta nas investigações sobre estes recursos, (Nordi, 1992; Costa-Neto, 2000; Costa-Neto, 2004; Hanazaki, 2002; Nishida et al., 2004; Alves & Albuquerque, 2005; Nishida et al., 2006), e contribuem para a formulação de leis e planos de manejo que objetivem a regulamentação e a conservação dos estoques pesqueiros, contribuindo desta forma para que a exploração dos recursos naturais ocorra de forma sustentável (Alves & Souza, 2000; Johannes et al., 2000; Hanazaki, 2002; Mendes, 2002; Costa-Neto, 2004; Mourão & Nordi, 2006).

Quando indagados, os catadores de guaiamum de uma forma geral afirmam que o maior problema associado a atual situação deste caranguejo é a diminuição de tamanho e quantidade cada vez menor na natureza, fato este levantado por diversos autores: Leite (2005) no estuário do Rio Goiana em Pernambuco, Takahashi (2008) em vários pontos no litoral paraibano e Galli (observação pessoal) ao longo de comunidades tradicionais da Reserva Extrativista do Cassurubá em Caravelas, Bahia.

Da mesma forma, quando questionados a respeito das causas dessa diminuição, a grande maioria dos catadores associa a mesma à destruição e/ou degradação de habitats como manguezais, apicuns e restingas (Leite, 2005; Takahashi, 2008). Essa afirmação pode ser justificada pelo conhecimento científico existente sobre a espécie, pois o guaiamum depende intrinsecamente de áreas próximas ao ambiente marinho para completar seu ciclo de vida. As áreas citadas acima devem ser melhor estudadas para definir o papel de cada uma delas no ciclo de vida do guaiamum, contribuindo assim para a elaboração de estratégias eficientes de ordenamento da espécie quanto ao seu habitat.

O uso de agrotóxicos utilizados em plantações e a poluição urbana/industrial são também associados pelos catadores aos impactos sobre a população de guaiamum (Soffiati, 2005; Watanabe *et al.*, 1994). Estudos desenvolvidos por Galli *et al.* (2012) com o xenobiótico (substância estranha ao

ambiente) metabissulfito de sódio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), tipicamente usado em carcinoculturas, comprovam efeitos danosos de lançamentos de rejeitos industriais sobre diferentes estágios de desenvolvimento desta espécie. Esta substância, de acordo com a sua concentração, pode provocar mortalidade destes organismos, tornando o monitoramento dos padrões ambientais essenciais para a efetiva eficácia na recuperação populacional.

A sobreexploração existente sobre o guaiamum é pouco comentada entre os catadores, e mesmo quando citada os catadores não reconhecem um eventual efeito negativo de suas atividades sobre a situação da espécie. Entretanto, a sobreexploração causada pela pressão extrativista vem provocando mudanças na densidade e composição populacional destes recursos, comprovado desde 2005 de forma que o guaiamum fosse inserido na Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção, Sobreexploradas ou Ameaçadas de Sobreexploração, sendo classificados como espécie sobreexplorada ou ameaçada de sobreexploração (Machado *et al.* 2005).

A sobreexploração é um importante fator de ameaça para o guaiamum, e é importante que a classe extrativista identifique e reconheça a necessidade de aprimorar a regulamentação da atividade pesqueira, a fim de mitigar impactos deste uso. A pesca intensa, associada a limitação geográfica de ocorrência da espécie a áreas marginais superiores dos estuários, que cada vez mais estão alterados por atividades humanas, resultou na inserção da espécie na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção, classificado como Criticamente Em Perigo pela Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014.

3.9. Fatores econômicos e sociais

I. Número de Pescadores envolvidos na exploração ou em atividades relacionadas

Não foram encontrados registros oficiais do número total de pescadores envolvidos na pescaria do guaiamum no Brasil. Isso ocorre principalmente porque essa atividade é realizada de forma complementar a outras atividades profissionais, apesar de ser um recurso amplamente valorizado pelo comércio, sendo raros os casos de extrativistas que atuem somente na exploração do guaiamum (Gaião, 2007; Takahashi 2008). De forma geral, a captura de guaiamum é uma atividade de

pequena escala e desenvolvida de forma dispersa ao longo de diversas localidades, tornando muito difícil o agrupamento de informações sobre a produção nacional e o número de pescadores e catadores envolvidos na cadeia produtiva (Silva, 2004; Oshiro *et al.*, 1999).

A informalidade da atividade extrativista de captura do guaiamum implica diretamente no impedimento a participação, por parte dos catadores, em programas governamentais de acesso à educação, saúde, seguro-desemprego, aposentadoria e seguridade social, como o que ocorre com os catadores do caranguejo-uçá da região de Iguapé em São Paulo (Fiscarelli & Pinheiro, 2002). O reconhecimento e inclusão destes profissionais em entidades de classe, assim como a contabilização dos mesmos por órgão competentes, foi identificado como um dos principais objetivos a serem atingidos na Proposta de Plano Nacional de Gestão Para o Uso Sustentável do Caranguejo-Uçá do Guaiamum e do Siri-Azul, publicado pelo Ibama em 2011 (IBAMA, 2011).

II. Valor de comercialização e importância econômica

Além de sua valorização quanto ao aspecto ecológico, o guaiamum merece destaque por sua importância socioeconômica e cultural, sendo um dos principais constituintes para a geração de renda para as comunidades litorâneas de baixa renda (Silva, 2004; Oliveira, 1946; Oshiro *et al.*, 1999).

A grande maioria dos catadores da região nordeste afirma que a cata do guaiamum entra na renda familiar como atividade complementar ou mesmo como uma atividade temporária até conseguir outro emprego, pois gera uma renda inferior a um salário mínimo mensal (R\$ 380,00 em média), muito abaixo da média nacional que é de 2,8 salários mínimos (IBGE, 2013). Os catadores afirmam ainda que atualmente não se vive mais apenas da cata desse caranguejo porque encontra-se cada vez mais indivíduos menores e em menor quantidade, reflexo da sobreexploração, forçando os catadores capturarem indivíduos mais jovens e de menor tamanho. A captura de indivíduos menores resulta em desvalorização deste recurso, e conseqüentemente na diminuição da renda de famílias que tem a comercialização do goiamum como importante componente econômico (IBGE, 2013).

O valor de comercialização do guaiamum varia de forma ampla quanto ao local de comercialização, tamanho e escala comercial (nº de atravessadores). Em

estados da região Nordeste, como a Paraíba, o preço de comercialização diretamente com o catador/pescador da corda (10 indivíduos) varia de R\$ 3,00 (indivíduos com 5cm de largura de carapaça-LC) a R\$ 30,00 (indivíduos maiores que 8 cm de LC) e, quando comercializado pelo atravessador, o preço varia entre R\$ 5,00 e R\$ 35,00, para os indivíduos menores e maiores, respectivamente (Takahashi, 2008). No estado da Bahia, o preço de venda da corda com 10 unidades é de cerca de R\$ 10,00 a R\$ 55,00, de acordo com o período do ano, podendo o catador obter uma renda na alta temporada de até mais de R\$1.000,00 mensais, contribuindo de forma significativa para a economia familiar (Firmo *et al.*, 2012). Já na região Sudeste, o preço de comercialização ao longo do litoral paulista pode variar entre R\$15,00 a R\$20,00 pela dúzia de guaiamuns (Oshiro *et al.*, 1999; Silva, 2006).

Segundo os catadores, há uma seletividade de captura pelos animais de maior porte, pois os maiores valores de revenda estão associados a esses indivíduos. Apesar dos levantamentos estatísticos do IBAMA não serem sistemáticos, o que se observa através dos dados e relatos de pescadores é a redução na produção do crustáceo e um aumento considerável no valor médio pago por quilo. É nítida a importância do guaiamum como recurso natural que fornece bens e serviços ao ecossistema e às populações humanas, participando não somente da cadeia alimentar deste ecossistema, mas também como fonte de renda para comunidades dos arredores dos manguezais (Badola & Hussain, 2005).

III. Fonte de renda alternativa à exploração da espécie

Além da captura do guaiamum, o habitat e a forma de captura não oferecem alternativas para a obtenção de renda por extrativistas, mas em áreas costeiras e manguezais marginais existem diversos recursos que, mediante o uso do petrecho adequado, fornecem inúmeras possibilidades para a exploração, merecendo destaque os peixes, moluscos e, principalmente outros crustáceos (Alves & Nishida, 2002; Fiscarelli & Pinheiro, 2002; Alves & Nishida, 2003; Firmo *et al.*, 2012). A atividade pesqueira é uma das principais fontes de subsistência e renda familiar praticada pelas comunidades que moram em áreas costeiras ou em seu entorno (Mourão & Nordi, 2002). Como alvos, podemos destacar os peixes como a tainha (*Mugil sp.*), corvinas (*Micropogon, sp.*), dentre outros. Outras espécies com elevada exploração são os moluscos bivalves como os mariscos (*Anomalocardia*

sp.), ostras (*Crassostrea sp.*), sururu (*Mytella sp.*), além de uma série de espécies de siris (*Callinectes sp.*) e caranguejos, como o uçá (*Ucides cordatus*) e o guaiá (*Menippe nodifrons*). Entretanto, é necessário que qualquer incentivo para a exploração de alternativas de pesca seja acompanhada de medidas de conservação e de ordenamento adequadas, tendo em vista a sobreexploração de grande parte dos recursos pesqueiros e condição de ameaça de espécies marinhas.

Como a captura do guaiamum é uma atividade complementar na geração de renda para suas famílias, são raras as vezes que extrativistas atuam somente na captura desse crustáceo (Takahashi, 2008). Somente em áreas onde há grande disponibilidade de recursos naturais e demanda pelo produto, é que os catadores/pescadores podem se dedicar exclusivamente à sua exploração, mas mesmo assim, quando possível, os catadores/pescadores buscam complementar a renda com outras atividades, resultado da desvalorização da classe, ou por não serem abrangidos por programas governamentais de apoio à atividade extrativista (Barbosa, 2011; Cerdeira, 2009; Santos, 2005).

IV. Cadeia produtiva da espécie

Ao longo do Brasil, a cadeia produtiva do guaiamum envolve desde a fabricação de insumos (armadilhas), a produção (a captura nos manguezais), o beneficiamento (processo de retirada e separação da carne), distribuição e comercialização, até chegar ao consumidor final (Furlanetto & Cândido, 2006), assemelhando-se à do caranguejo-uçá, e pode apresentar-se de duas formas, sem ou com a presença do atravessador.

Na primeira, mais simples, o catador/pescador (produtor) vende sua produção diretamente ao consumidor final (sem intermediários), podendo agregar maior valor ao produto quando este for de qualidade (guaiamuns de maior tamanho). Na segunda, geralmente em lugares onde existe uma grande quantidade de catadores e maior produção, a cadeia produtiva tem um número maior de elos na comercialização, com o catador/pescador (produtor) vendendo para o primeiro comprador (intermediário), que revende para o segundo comprador (estabelecimentos comerciais como bares e restaurantes) que então revende para o consumidor final. Isso resulta em menor valorização do produto para o catador, que deve vender mais caranguejos para obter o mesmo lucro que conseguiria se vendesse diretamente para o consumidor.

Sem o estabelecimento de associações ou cooperativas, a participação dos intermediários dessa cadeia produtiva na grande maioria das ocasiões é necessária, pois os catadores que moram distantes dos centros urbanos não detêm meios logísticos para a comercialização de grandes capturas e para o escoamento dessa produção até os grandes mercados consumidores. Neste caso, os intermediários estabelecem ligação entre o produto e os consumidores, garantindo a comercialização (Santos, 2005).

A relação entre produtor e intermediário nessa cadeia produtiva é, em sua grande maioria, harmoniosa com caráter cooperativista ao invés de conflituosa, determinada por um acordo informal entre as classes. Os poucos conflitos relacionados a esta cadeia produtiva têm relação com o comércio de indivíduos abaixo do tamanho mínimo permitido, havendo negação de responsabilidade tanto por catadores quanto pelos intermediários (Portugal, 1998; Santos, 2005).

Em locais onde existe uma cadeia produtiva bem desenvolvida, com grande demanda comercial pelo guaiamum, ocorrem conflitos entre os extrativistas. Estes competem pelo recurso e pelo espaço, gerando várias disputas e desordem na cadeia produtiva, o que pode acarretar em capturas de grandes quantidades e um quadro de sobreexploração do recurso (Portugal, 1998), além de aumentar os conflitos pelo uso das áreas de captura desta espécie (Takahashi, 2008).

V. Grau de dependência das comunidades quanto à captura

A pesca artesanal no Brasil é, em geral, carente de programas governamentais que atendam aos direitos fundamentais, o que acaba por aumentar a dependência das populações pela exploração dos recursos naturais para a geração de renda, visando à manutenção de sua família longe da linha de pobreza extrema.

Quanto à captura do guaiamum não é diferente, mas para este recurso a exploração intensiva, associada à demanda de mercado, levou à situação de sobrepesca, forçando os catadores capturarem cada vez mais, comprometendo de forma grave a população deste caranguejo e conseqüentemente todos os que dependem dele para sobreviver. Esses fatores contribuem para o aumento das infrações às normas específicas, ocorrendo a captura de animais abaixo dos tamanhos permitidos para a obtenção de renda mínima necessária.

VI. Impactos socioeconômicos do manejo e proteção existentes para a espécie

As ações de proteção e manejo de espécies alvo da exploração comercial são vistas muitas vezes como causadoras de prejuízos para os que dependem diretamente da sua exploração, que por muitas vezes não compreendem a real situação do recurso e o benefício a longo prazo das ações conservacionistas (IBAMA, 2004). O ordenamento ou proibição da captura de espécies de importância socioeconômica, como o guaiamum, geram inúmeros conflitos, por estes serem organismos com grande relevância econômica para as comunidades extrativistas que vivem dos ambientes litorâneos (Nordi, 1992, Nishida *et al.*, 2004; Ibama, 2004).

Especificamente quanto ao guaiamum, o principal impacto socioeconômico resultante de normatizações que visem o seu manejo e proteção seria a proibição total de captura, devido à inserção desta espécie na "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos" (Portaria MMA n.º 445, de 17 de dezembro de 2014). A proibição da pesca do guaiamum iria restringir a complementação da renda familiar dessas populações tradicionais já marginalizadas. Se posta em prática tal restrição de captura, a necessidade de manutenção da renda familiar e da subsistência dessa classe poderiam comprometer o seu cumprimento, particularmente se não acompanhada de alternativa de renda.

Outro ponto de conflito é a imprecisão de dados sobre a maturação sexual e a determinação do tamanho mínimo de captura, o que resulta em divergências na tomada de decisão. Um exemplo que é questionado por pescadores/catadores é a diferenciação de tamanho mínimo de captura de acordo com a região, imposta pela Portaria do IBAMA nº 53, de 30 de setembro de 2003 (8,0 cm de largura da carapaça para todos os estados das regiões Sudeste e Sul) e Instrução Normativa IBAMA nº 90, de 02 de fevereiro de 2006 (6,0 cm de largura da carapaça nos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, e 7,0 cm no estado da Bahia).

Segundo os catadores essa diferenciação de tamanho mínimo de captura imposto por legislação, resulta em prejuízos para os que residem nas regiões Sul e Sudeste em relação aos que residem na região Nordeste. Em contrapartida, os catadores do estado da Bahia, afirmam que essa diferenciação contribui para a agregação de valor ao produto oriundo do seu estado, que geralmente é levado para

os demais estados da região Nordeste (Firmo *et al.*, 2012; Silva 2013; Shinozaki-Mendes, 2008).

Outro ponto citado por alguns catadores que residem na região Nordeste, principalmente os do estado de Pernambuco, é que o tamanho inferior de captura imposto pela legislação para a região resultou em depredação dos estoques, diminuindo o tamanho médio dos guaiamuns e conseqüentemente desvalorizou este recurso, causando problemas socioeconômicos a médio e longo prazo para comunidades extrativistas (IBAMA, 2011).

4. Estratégia de Recuperação para o Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*)

4.1. Objetivo Geral do Plano de Recuperação

Promover a recuperação populacional do guaiamum (*Cardisoma guanhumi*), categorizado como espécie ameaçada de extinção, ao longo de toda a sua área de ocorrência na costa brasileira.

4.2. Objetivos específicos e medidas de gestão

Deverão ser adotadas medidas em 2 etapas:

Etapa 1: medidas de ordenamento emergenciais, e;

Etapa 2: medidas de ordenamento e gestão de médio prazo, mediante a discussão e detalhamento da proposta de Plano de Recuperação no âmbito do Sistema de Gestão Compartilhada..

4.2.1. Medidas Emergenciais.

Considerando que o prazo permitido para captura e comercialização do guaiamum, conforme a Portaria MMA 161/2017, foi prorrogado até 30 de junho de 2018, as medidas de ordenamento e manejo emergenciais propostas para regulamentação até o final de prazo, constituindo requisitos para que as capturas possam posteriormente ser avaliadas para continuidade, são:

4.2.1.1. Permitir, por um prazo de 2 anos, a captura do guaiamum, de acordo com os seguintes critérios, contendo medidas de proteção de fêmeas, juvenis e de controle de esforço.

- Permitir a captura, transporte e comercialização nos estados do Ceará a Bahia e proibir nos estados do Espírito Santo a Santa Catarina, até que novas avaliação demonstrem recuperação e viabilidade de uso sustentável do recurso.
- Tamanho mínimo: 7 cm;
- Método de captura: somente ratoeira (apenas em áreas de apicum e restinga) e captura manual com uso de capim como isca atrativa;
- Proibir a captura de fêmeas;
- • Proibição da captura durante os períodos de andata (nos 3 dias após o dia de início das luas cheias e novas, de dezembro a maio, compreendendo 2 períodos de proibição por mês); já definir os períodos em norma para os 2 primeiros anos;
- Comercialização somente do guaiamum inteiro;
- Previsão de Plano nacional de controle de origem e comercialização;
- Previsão de Plano nacional de monitoramento biológico e dependente da pesca;
- Declaração de produção (associações, cooperativas, colônias e representações dos pescadores) e de estoques (cadeia produtiva);
- Cadastro de pescadores atualizado no RGP;
- Previsão de planos de manejo locais (áreas manejadas)

Produtos: Instrução normativa interministerial publicada.

Prazo: junho de 2018

- Cadastramento dos envolvidos na cadeia produtiva (a ser concluído em 2 anos),

4.2.2. Medidas do Plano de Recuperação

As estratégias de gestão propostas nesse plano estão expostas em 4 objetivos específicos, sendo o primeiro relacionado a medidas de ordenamento e manejo, o segundo à governança, o terceiro à fiscalização e o quarto ao monitoramento do guaiamum.

4.2.2.1. Objetivo específico 1.

Até final do primeiro ano de implementação deste plano de recuperação, finalizar as revisões e iniciar a implementação de normas de ordenamento e manejo de captura do guaiamum que permitam reduzir a pressão de exploração, suprimindo desta forma a sobrexplotação sobre a espécie e promovendo a recuperação populacional ao longo da sua ocorrência sub jurisdição nacional. Para isso deverão ser estabelecidas as seguintes normas de gestão:

4.2.1.1. Medida de gestão – 1.1 - Regular a exploração do guaiamum (*Cardisoma guanhumi*) em áreas com potencial extrativista em Unidades de Conservação de Uso Sustentável ao longo do território nacional. Estas áreas extrativas e UCs de uso sustentável deverão ser definidas mediante aplicação de protocolo amostral (modelo proposto em Anexo-1), desenvolvido para levantamento e monitoramento da população deste caranguejo, além de verificar padrões bioecológicos como períodos reprodutivos.

4.2.1.1.1. A exploração em Unidades de Conservação (UCs) de uso sustentável e Áreas com Potencial extrativista poderá ser autorizada pelo IBAMA mediante o cumprimento das seguintes condições:

I - Ter conselho gestor estabelecido e atuante (quando UCs) ou compromisso dos órgãos estaduais ou municipais na execução do plano de recuperação da espécie incluindo o protocolo amostral.

II – Os gestores das UCs ou outras entidades ambientais terem realizado o cadastramento dos extrativistas atuantes na atividade de captura do guaiamum;

III - Mapear das áreas com ocorrência da população, definindo áreas com potencial de exploração imediato, áreas de exclusão temporária (áreas com 50% da população imaturas sexualmente) e áreas de exclusão permanente (áreas de berçário e recrutamento);

IV - Estabelecer regras e normas para o período reprodutivo, chamado comumente de andada, e para as áreas com potencial de exploração imediato, áreas de exclusão temporária e áreas de exclusão permanente;

V - Monitoramento participativo da situação populacional e atividade explorativa, ajustando as normas e regras de acordo com os dados oriundos desses monitoramentos. As avaliações e ajustes deverão ser realizados por extrativistas, atravessadores e pesquisadores, tendo como mediador o órgão responsável pela UC ou órgão estadual/municipal envolvido na execução do plano, e serão considerados os dados biológicos, pesqueiros e comerciais sobre o guaiamum;

VI – Apresentar uma proposta de um sistema de rastreabilidade da produção, indicando o local de origem da captura, quantidade capturada, quantidade comercializada e destino final. Esse sistema auxiliará na construção de estatísticas oficiais a respeito da espécie e na facilitação investigativa para emprego das sanções penais a potenciais infratores.

4.2.1.1.2. O Instituto Chico Mendes e conselhos gestores serão responsáveis pela execução das regulamentações dentro de UCs federais de uso sustentável, enquanto que em áreas com potencial de exploração fora de UCs de uso sustentável federal, o cumprimento da regulamentação ficará a cargo de setores municipais e estaduais de meio ambiente, com suporte técnico de equipe das gerencias regionais do IBAMA.

4.2.1.1.3. O prazo para que sejam estabelecidos os conselhos gestores e de até um ano após aprovação deste plano, juntamente com o cadastro dos catadores/pescadores e caracterização das áreas onde ocorre este caranguejo, definindo áreas passíveis de exploração, áreas de exclusão temporária e permanente. O não cumprimento das citadas condições impostas dentro do prazo estabelecido, acarretará a

proibição de captura e comercialização local, até as devidas adequações legais.

Quanto às regras de exploração, normatizações, sanções penais, implementação do monitoramento da população e sistema de rastreabilidade da produção, terá como prazo dois anos após a aprovação final deste plano, de forma durante esse período tenham sido sanadas possíveis falhas e findado ajustes necessários.

4.2.1.2. Medida de Gestão – 1.2 - Regulamentar o tamanho mínimo de 7 cm de largura de carapaça para a captura do guaiamum em territórios com a captura e comercialização permitida, substituindo a IN do Ibama nº 90 / 2006 e a Portaria do Ibama 53 / 2003, no intuito de uniformizar as medidas de captura nos diferentes Estados. A adoção deste tamanho contribuirá para a recuperação populacional onde está seriamente degradado, não justificando a diminuição deste parâmetro em tais localidades, e mesmo que haja diferenciações bioecológicas associadas ao tamanho, a adoção dos 7 cm de largura de carapaça garantirá que todos os indivíduos estejam maduros sexualmente e aptos a reprodução, independente de sua localização geográfica.

4.2.1.2.1. Entidades responsáveis: Ministério do Meio Ambiente (MMA) e MDIC).

4.2.1.2.2. Previsão para implementação: 1º trimestre após aprovação deste plano.

4.2.1.3. Medida de Gestão – 1.3 – Manter a armadilha Ratoeira e uso de “capim” como isca atrativa como únicos métodos de pesca autorizado na captura do guaiamum pelo fato de não promover a morte do animal, dando a oportunidade de soltura de indivíduos de tamanho inferior ao permitido e fêmeas, possibilitando selecionar machos de tamanho superior que apresentem maior valor econômico agregado.

4.2.1.3.1. Entidades responsáveis: Ministério do Meio Ambiente (MMA) e MDIC

4.2.1.3.2. Previsão para implementação: 1º trimestre após aprovação do plano.

4.2.1.4. Medida de Gestão – 1.4 - Reconhecimento de classe e regulamentar a exploração do guaiamum aos catadores reconhecidos como tradicionais, tendo como embasamento o art. 2, inciso- I da IN/ICMBio-35/2013, que os enquadra como “populações culturalmente diferenciadas e que se reconhecem como tais, tendo no extrativismo dos recursos naturais renováveis o meio de reprodução física e social essencial para seu modo de vida, utilizam de forma sustentável o ambiente onde vivem, garantindo a conservação dos ecossistemas, com formas próprias de organização social”. Esse reconhecimento e regulamentação da classe terá como finalidade a obtenção de renda e subsistência, sendo proibida a capturar por pessoas que não tenham vínculo com a atividade bem como necessidade, minimizando o impacto devido à desinformação das normas e estratégias de manejo aplicado com fins de recuperação da espécie.

4.2.1.4.1. Entidades responsáveis: Ministério do Meio Ambiente (MMA) e MDIC).

4.2.1.4.2. Previsão de implementação: Até final do segundo semestre de implantação do plano.

4.2.2. Objetivo específico - 2

Instituir novas formas de governança objetivando o seu fortalecimento quanto a atividade de pesca/captura e captura do guaiamum onde forem devidamente autorizadas.

4.2.2.1. Medida de gestão 2.1 - Realizar o levantamento e credenciamento de atravessadores, comerciantes e estabelecimentos comerciais, agindo como forma de legalização a atuar na atividade.

4.2.2.1.1- Nesse cadastramento, terão como órgãos responsáveis o ICMBio e associações de pescadores ou entidades representantes da pesca artesanal em UCs. Em áreas fora de UCs, além das associações de pescadores ou entidades representantes da pesca artesanal, serão responsáveis pelo cadastramento os órgão estaduais e municipais de meio ambiente de acordo com suas competências.

4.2.2.1.2- Previsão de implementação: Até final do segundo semestre após aprovação do plano.

4.2.2.2. Medida de Manejo 2.2 - Definição de cotas de captura diária para cada pescador/coletor cadastrado de acordo com a situação populacional do guaiamum levantada pelo protocolo amostral em cada UC ou áreas com potencial de exploração, com valores discutidos em reuniões com os atores envolvidos na cadeia produtiva e pesquisadores, mediadas pelos órgãos ambientais responsáveis.

4.2.2.2.1. Entidades responsáveis: ICMBio, representantes das secretarias de meio ambiente no âmbito estadual e municipal e atores envolvidos na cadeia produtiva.

4.2.2.2.2. Previsão para implementação: Até o final do terceiro semestre de implementação deste plano.

4.2.2.3. Medida de manejo 2.3 - Aprovação e implementação de um instrumento oficial para a Gestão da espécie dentro de UCs e áreas com potencial extrativista, podendo ser plano de manejo ou acordos de gestão, formalizando assim regras de captura, áreas de exclusão cotas individuais diárias de captura por pescador, entre outros artifícios para

serem aplicados em todas as áreas de exploração do guaiamum ao longo da costa.

4.2.2.3.1. Entidades responsáveis: ICMBio e conselhos municipais e estaduais de meio ambiente onde a exploração seja permitida.

4.2.2.3.2. Previsão de implementação: segundo semestre de implementação deste plano.

4.2.3. Objetivo específico- 3

Promover base sólida para maior eficiência do processo acompanhamento e fiscalização da cadeia produtiva do guaiamum por meio do plano de recuperação da espécie.

4.2.3.1. Medida de gestão 3.1 – Manter a permissão para captura e comercialização do guaiamum a pescadores/catadores e comerciantes cadastrados e que se comprometam ao fornecimento de dados para o monitoramento e que cumpram as regras gerais para a atividade comercial deste caranguejo. O não cumprimento dos critérios supracitados implicará na suspensão imediata da permissão de captura por período a ser definido localmente em reunião do conselho gestor da UC ou conselhos municipais e estaduais de meio ambiente.

4.2.3.1.1. Entidades responsáveis: Ministério do Meio Ambiente (MMA), MDIC IBAMA, ICMBio, órgãos estaduais e municipais de fiscalização ambiental.

4.2.3.1.2. Previsão de implementação: Até final do segundo ano de implantação do plano de recuperação.

4.2.3.2. Medida de gestão 3.2 - Regulamentar e fiscalizar a exigência de comprovação da origem dos guaiamuns por meio da implementação de um sistema de rastreabilidade (por exemplo, DOP – Documento de Origem do Pescado). Esse sistema poderá ser proposto pelas áreas com potencial extrativista e posteriormente discutidas e assim definir um método único a ser adotado. Os frigorífico/comprador deverá ter um livro com registro dos pescadores e das quantidades capturadas por pescador por dia por espécie facilitando a atuação dos agentes fiscais responsáveis.

4.2.3.2.1. Entidades responsáveis: Ministério do Meio Ambiente (MMA), MDIC), IBAMA, ICMBio, órgãos estaduais de fiscalização ambiental, associações de pescadores.

4.2.3.2.2. Previsão de implementação: final do segundo ano de execução do plano de recuperação.

4.2.4. Objetivo específico – 4

Desenvolver e estabelecer um monitoramento com pesquisas bioecológicas e estatísticas de forma participativa envolvendo pescadores, catadores, compradores e órgãos ambientais competentes.

4.2.4.1. Medida de gestão 4.1 - Implementação inicial do monitoramento participativo contínuo dos dados dependentes da pesca, incluindo a produção total (unidades), esforço de pesca informado por cada pescador, total comercializado por cada comprador e o destino da produção de cada localidade com exploração autorizada. Serão responsáveis por esse levantamento de informações os órgãos ambientais responsáveis pelas áreas com a exploração permitida os quais iram alimentar um banco de dados nacional sob responsabilidade do MMA. A continuidade da licença de captura será condicionada a cessão de informação e que sejam verídicas

4.2.4.1.1. Entidades responsáveis: ICMBio, órgãos ambientais estaduais e federais, universidades, centros de pesquisa e ONGs parceiras.

4.2.4.1.2. Previsão de implementação: Até o final do primeiro semestre após início de execução do plano.

4.2.4.2. Medida de gestão 4.2 - Monitorar anualmente os dados independentes da pesca, avaliando a estrutura populacional, abundância e densidade da espécie, permitindo verificar o estado populacional ao longo do tempo e a efetividade do plano de recuperação. Em primeiro monitoramento deverá ser realizado conjuntamente o georreferenciamento visando calcular o estoque total das áreas exploradas e assim comparar com monitoramentos futuros.

4.2.4.2.1. Entidades responsáveis: ICMBio, órgãos ambientais estaduais e federais, universidades, centros de pesquisa e ONGs parceiras.

4.2.4.2.2. Previsão de implementação: Até terceiro semestre após início de execução do plano de recuperação para a espécie.

4.2.4.3. Medida de gestão 4.3 - Construção de um Plano de Monitoramento Nacional a ser avaliado pelo Subcomitê Científico do CPG Algas, invertebrados e organismos ornamentais, e quando aprovado ser estabelecido a todas as unidades de conservação de uso sustentável com ocorrência do guaiamum e locais com potencial de exploração, contendo informações listadas no item-5 elencado nesse plano de recuperação.

4.2.4.3.1. Entidades responsáveis: ICMBio, universidades, ONGs parceiras, entidades representantes da pesca artesanal, Ministério do Meio Ambiente (MMA), centros de pesquisa de pesquisas e órgãos ambientais municipais e estaduais.

4.2.4.3.2. Previsão de implementação: até o final do primeiro ano de execução do plano.

5. Proposta de Estratégias de monitoramento

O arcabouço jurídico específico para o *C. guanhumí* e seu habitat, se cumprido de forma efetiva, poderiam resolver a maior parte da problemática enfrentada pela espécie, recuperando as populações e promoveria o seu manejo sustentável. Mas a realidade é que ações de fiscalização foram muito limitadas, e acabam por não suprir a real necessidade de controle e policiamento sobre esta espécie, acarretando a sua atual situação. Outro problema é que os habitats onde ocorre o guaiamum são áreas altamente visadas e as leis são modificadas, mesmo em depleção e desmerecimento destes ambientes.

Sendo assim são propostos três tipos de monitoramento que deverão ser executados dentro da Proposta do Plano de Recuperação do Guaiamum (*Cardisoma guanhumí*, LATREILLE, 1825): monitoramento do guaiamum com dados dependentes da pesca, monitoramento com dados independentes da pesca e o monitoramento da implementação das medidas previstas no plano de recuperação para espécie.

As Unidades de Conservação consideradas as mais relevantes para o uso sustentável do guaiamum, deveriam ser prioritárias em termos de direcionamento de recursos financeiros e humanos para a implementação das medidas de manejo, monitoramento e controle previstas pelo Plano. Mediante relatos de estudiosos da espécie e gestores de diversas unidades, foram definidas as:

- CE: Resex Prainha do Canto Verde, Resex Batoque;
- PB/PE: APA/ARIE de Mamanguape, Resex Acaú-Goiana, Flona Restinga de Cabedelo;
- AL: APA Costa dos Corais, Resex Lagoa de Jequiá, Apa de Piaçábuçu;
- SE: Flona do Ibura;
- BA: Resex Baía do Iguape, Resex Canavieiras, Resex do

Corumbau, Resex de Cassurubá.

Área piloto fora de unidade de conservação deverá ser usada para execução das ações previstas no plano. A região a direita do estuário do rio Caravelas, margeando a Resex do Cassurubá em Caravelas, Bahia (Figura-6), apresenta população de guaiamum com pressão intensa de captura, sendo local adequado para execução das citadas ações previstas no plano de recuperação do guaiamum.

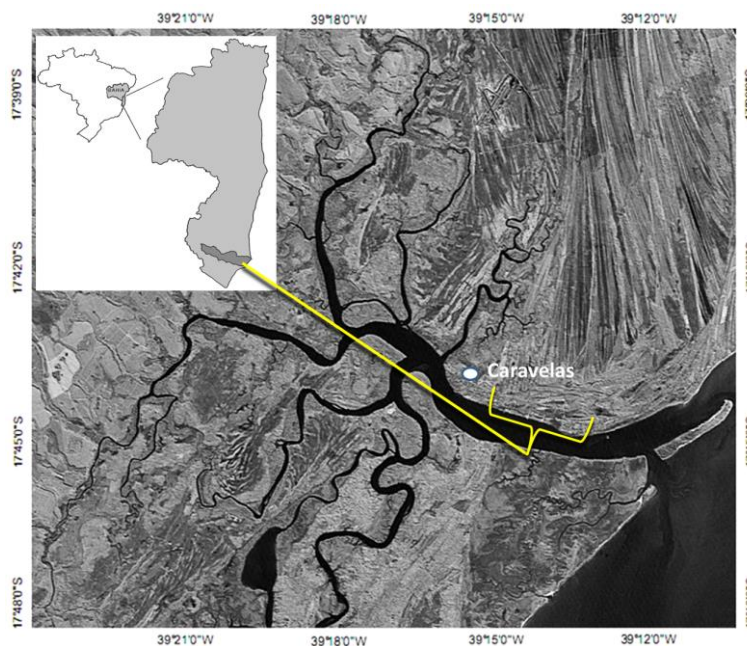


Figura-6. Proposta de área piloto fora de unidade de conservação-UC, para execução das ações prevista nesse plano de recuperação. Área localizada no Extremo Sul do estado da Bahia.

Recomenda-se que em processos de licenciamento ambiental de empreendimentos, independentes se fora ou dentro de UCs, próximos a manguezais, restingas e apicuns, seja incorporado como condicionante ambiental, o protocolo de monitoramento do guaiamum, visto que se trata de um caranguejo ameaçado.

Também é recomendado que as áreas de apicuns fossem continuamente monitoradas pelo Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA, áreas estas com grande importância para o guaiamum como demonstrado ao longo do diagnóstico sobre a biologia da espécie neste plano e, além disso, é alvo constante de especulação imobiliária e diversos empreendimentos como carcinoculturas e indústrias diversas.

5.1. Monitoramento da Implementação do Plano.

Todas as informações sobre as medidas decorrentes da implantação do Plano de Recuperação nas UCs e áreas extrativas, deverão ser informadas pelos gestores ou responsáveis legais anualmente. Estas informações serão compiladas em banco de dados com informações relativas ao cadastro dos pescadores e aplicação das normas e regras de gestão formalizadas, dados dos monitoramentos dependentes e independentes da pesca inicialmente após 2 anos de vigência do plano. Posteriormente esse banco de dados deverá ser anualmente alimentado e será condicionante na renovação da licença de pesca/captura do guaiamum, que quando não houver ficará impedida a atividade até total regularização.

Todas as informações sobre as medidas impostas no plano de recuperação implementadas nas UCs e áreas extrativas, serão informadas pelos gestores ou responsáveis legais anualmente, alimentando um banco de dados com informações relativas ao cadastro dos pescadores e aplicação das normas e regras de gestão formalizadas, dados dos monitoramentos dependentes e independentes da pesca após 1 ano de vigência do plano. A alimentação deste banco de dados será condicionante na renovação da licença de pesca/captura do guaiamum, que quando não houver ficará impedida a atividade até total regularização.

5.2. Monitoramento populacional por dados dependentes da pesca/captura

O monitoramento das informações dependentes da pesca ficará a cargo do órgão ambiental responsável pela área de exploração, podendo ser estabelecidas parcerias entre outras instituições não governamentais. Nesse monitoramento serão abordados dados oriundos dos pescadores e comerciantes relativos a:

- Produção diária (número de indivíduos) por cada pescador cadastrado e licenciado.
- Captura Por Unidade de Esforço (CPUE= número de indivíduos capturados por armadilha por dia).
- Tamanho médio dos guaiamuns capturados (medidos de forma censitária ou amostral dependendo do montante).

- Total adquirido semanalmente pelo comprador e a quantidade fornecida a cada dia por cada pescador com o tamanho dos indivíduos (medidos de forma censitária ou amostral dependendo do montante).
- Demanda local e para envio para outras localidades.
- Total enviado para outras localidades e quais localidades.

5.3. Monitoramento populacional por dados independentes da pesca/captura

Este monitoramento terá a finalidade de obtenção de dados da situação inicial da população dos guaiamuns que serão referências para futuras comparações. A partir dos resultados gerados, futuramente poderá dar indícios da efetividade do plano de recuperação e possíveis reclassificações de áreas além de prover indicativos de limites de usos sustentável.

Os estudos deverão ser iniciados junto à implementação do plano de recuperação, e serão divididos em em três etapas. A primeira etapa será uma reunião com especialistas para definição de um protocolo amostral único para todas as áreas exploradas e definição de núcleos regionais. O segundo passo consistirá no treinamento de pessoal em núcleos regionais na aplicação do protocolo de monitoramento, enquanto a terceira etapa consistirá na aplicação do protocolo amostral nas diferentes regiões.

5.3.1. Etapa 1: Reunião para definição de núcleos regionais, do protocolo amostral usado no monitoramento e da equipe de treinamento na aplicação do protocolo amostral.

Nessa etapa participação especialistas no estudo de caranguejos semi-terrestres, em especial sobre o Guaiamum e será definido um protocolo amostral único para o monitoramento biológico da espécie. Este protocolo visará definir o estado populacional deste caranguejo e também na definição das áreas que poderão ter a exploração autorizada. Nessa reunião serão definidos parâmetros e métodos a serem levantados pela equipe técnica partindo de:

1) Densidade populacional:

- (a) Qual o método amostral ideal para levantamento populacional (transecções ou quadrados amostrais) e número de réplicas a serem usadas;
- (b) Localização dos pontos amostrais para avaliação da amostragem populacional (distância do mar e do canal do rio; salinidade média, tipos de zonação; etc.);
- (c) Estabelecimento de mapas temáticos (áreas de maior abundância de adultos e jovens, pensando em um manejo sustentável eficiente extração);
- (d) Periodicidade de cada tipo de amostragem (sazonal, semestral ou anual);
- (e) Quantas áreas de estudo por núcleos regionais (ou todas as áreas com exploração do guaiamum).

2) Padrões cromáticos:

Definição dos padrões de coloração da carapaça dos exemplares machos e fêmeas numa relação com aspectos biológicos da espécie (p. ex., estágio gonadal, de muda, e outros), e a periodicidade de análise (mensal, sazonal, semestral ou anual).

3) Crescimento / Reprodução:

Estabelecimento do tamanho da maturidade sexual tendo como base a morfologia (com base no crescimento relativo) e fisiologia (com base na maturação gonadal obtida por análise cromática da carapaça – sem necessidade de sacrifício a exemplares), bem como definição das épocas de muda, cópula, desova e andada.

4) Equipamentos padrão de medidas:

Padronização de escalas de medidas e definição do tipo de equipamento (paquímetro, balança e outros), com método correto de utilização dos mesmos. Além do protocolo amostral, serão definidos núcleos regionais que prioritariamente deverão englobar na sua composição um grupo para as regiões Sul e Sudeste, outro para a região Nordeste excluindo o Estado da Bahia e outro somente para a Bahia, devido a sua elevada produção e tamanho da costa. Cada núcleo regional deverá

definir um grupo técnico que será responsável pelo treinamento de uma equipe executora do protocolo amostral de monitoramento para aplicá-lo nas UCs e áreas extrativas onde a captura seja autorizada.

5.3.2. ETAPA 2: Treinamento na aplicabilidade do protocolo amostral usado no monitoramento

Após a consolidação do protocolo amostral, com a definição dos parâmetros a serem monitorados, os grupos técnicos iniciarão o treinamento de 3 agentes indicados por cada UC ou áreas extrativas, sendo indicados por conselho gestor ou associação de classe. Esses indicados serão treinados quanto aos métodos usados no monitoramento, uso dos equipamentos e escalas de medidas além de conhecimentos básicos sobre conhecimentos bioecológicos básicos a respeito do guaiamum.

5.3.3. ETAPA 3: Aplicação do Protocolo Amostral e continuidade do Monitoramento

O protocolo amostral será único e aplicado nas limitações das Unidades de Conservação ou em áreas com exploração comercial autorizada, sendo georreferenciados todos os pontos amostrais definidos anteriormente em reunião técnica. Nestes pontos amostrais serão levantadas todas as informações definidas na etapa 1, que serão encaminhadas pelos técnicos aos responsáveis pelos grupos regionais. Após análise estatística dos dados, feita pelos técnicos responsáveis, os resultados serão encaminhados a pesquisadores especialistas.

Esses especialistas irão caracterizar a situação populacional da espécie em cada localidade, fornecendo indícios a serem avaliados pelos grupos regionais na determinação do tipo de estratégia de recuperação a ser adotada. De acordo com os resultados das análises, as áreas extrativas ou UCs poderão ter a captura do guaiamum suspensa temporariamente, permitida sob adoção de cotas individuais ou permitida sob regras gerais impostas pela legislação. Em áreas onde a captura foi proibida mediante avaliação inicial do protocolo amostral, poderá ser reclassificada em área com potencial extrativo mediante apresentação de dados do monitoramento

que indiquem uma recuperação populacional, legalizando a captura do guaiamum mediante a adequação aos demais pontos do plano de recuperação.

5.3.4. – Outras recomendações para o Plano de Recuperação do *Cardisoma guanhumi*

- Definir uma estratégia de monitoramento padrão prevendo articulações institucionais entre órgãos ambientais federais, estaduais e municipais com a comunidade científica bem como com as associações de classe, viabilizando a execução do plano.
- Verificar possibilidades de parcerias com Projeto Manguezais do Brasil (ICMBio / PNUD / GEF), Rede de Monitoramento de Andadas Reprodutivas de Caranguejos-REMAR, Instituições de Ensino bem como programas de licenciamento de empreendimentos costeiro-marinheiros.
- Devem ser definidos responsáveis; cronograma de produção e implementação do Plano; e fluxo de informações, prevendo também a periodicidade e responsáveis para o retorno das informações às comunidades.
- Processos de licenciamento ambiental de empreendimentos, independentes se fora ou dentro de UCs, próximos a manguezais, restingas e apicuns, tenham como condicionante ambiental o protocolo de monitoramento do guaiamum, visto que se trata de um caranguejo ameaçado.
- Monitoramento contínuo de áreas de apicuns fossem pelo Centro de Sensoriamento Remoto do IBAMA, áreas estas com grande importância para o guaiamum como demonstrado ao longo do diagnóstico sobre a biologia da espécie neste plano e, além disso, é alvo constante de especulação imobiliária e diversos empreendimentos como carcinoculturas e indústrias diversas.
- Devem ser feitas reuniões previamente à execução do Plano de Recuperação do guaiamum nas comunidades envolvidas na captura/ comercialização, contando com a participação representativa da classe extrativista. Essas reuniões

facilitarão o processo de gestão compartilhado do recurso além de divulgar as propostas elencados ao longo do plano para a sociedade.

- O MMA deve incorporar no planejamento de ações e na elaboração de projetos de captação financeira, o direcionamento de recursos financeiros e humanos para as Unidades de Conservação Federais de Uso Sustentável, viabilizando a execução do Plano de Recuperação do Guaiamum.
- Incorporar nas discussões do acordo de cooperação entre ICMBio e MPA, os planos de recuperação;

6. Estratégia de Fiscalização

6.1. Atuação dentro de Unidades de Conservação e zona de amortecimento.

O ICMBio será o responsável pelo controle de todas as medidas propostas acima no interior de Unidades de Conservação federais, como a cessão e verificação de autorização dos catadores e pescadores para a exploração do guaiamum, assim como a verificação do cumprimento da legislação e regras para a espécie. Para UCs estaduais ou municipais, os responsáveis serão os respectivos órgãos ambientais competentes.

6.2. Em áreas com potencial extrativo fora das Unidades de Conservação.

Deverá ficar a cargo dos órgãos ambientais estaduais e municipais competentes, podendo haver coordenação do órgão ambiental federal. As ações de fiscalização deverão seguir as seguintes diretrizes:

6.3. Desembarque da produção

A fiscalização deverá ser direcionada às principais áreas transito da produção ou locais de desembarque, os quais serão descritas no cadastro dos catadores e pescadores; verificação das licenças de pesca e captura de guaiamum

dos catadores e pescadores, método usado na captura, áreas de captura, sexo e tamanho mínimo permitido.

6.3.1. Frigoríficos

Verificação do livro de registro de compra, origem do produto, quantidade, tamanho e sexo dos guaiamuns, destino do produto comercializado.

6.3.2. Controle da cadeia de produtiva do guaiamum

Vincular futuramente com o sistema do Documento de Origem do Pescado – DOP, em fase de implementação pelo IBAMA.

6.4. Ações para detalhamento da estratégia de fiscalização em escala local.

Realização de reuniões nas áreas com potencial extrativo e UCs onde a exploração do guaiamum tem importância socioeconômica com a participação do IBAMA, ICMBio (UCs e Coordenações Regionais), representantes dos pescadores, Polícias Estaduais, Polícia Federal, organizações ambientalistas com atuação na região, Secretarias e Conselhos de Meio Ambiente (Municipais e Estaduais).

Como pauta, serão abordados temas relativos às principais ameaças, principais áreas de desembarque e principais atos ilícitos praticados, além de dificuldades relacionadas à execução do plano para posterior atualização. Estas reuniões deverão ocorrer em periodicidade anual de forma ordinária ou a qualquer momento em caráter extraordinário.

6.5. Outras recomendações relacionadas à Fiscalização.

Todas as ações de fiscalização deverão ser intensificadas tornando-as efetivas quanto à aplicabilidade das devidas sanções. Estas deverão ser sistematizadas e contínuas, pois as mesmas serão preponderantes para a efetividade da execução do plano de recuperação sobre a população do guaiamum.

Quando verificado em ato de infração por ação de fiscalização pela primeira vez, o pescador/catador ou comerciante será advertido ou multado (em caso de fator agravante), tendo sua produção apreendida e direcionada para soltura. Concomitantemente, o infrator será informado que em caso de reincidência terá a licença captura ou comercialização suspensa, ficando impedido de exercer a atividade por período de 6 meses, mesmo sob pagamento de multas. Essa ação se deve pelo fato de que as multas muitas vezes são postergadas, pois depende de avaliação em instâncias administrativas e judiciais, as sanções são focadas na apreensão do material usado durante as infrações, o que facilmente são substituídos e os catadores/pescadores continuam atuando infringindo as regras.

7. Estratégias para educação e comunicação

Além de todas as ações acima citadas, é evidente uma lacuna no processo de sustentabilidade da exploração do guaiamum no que diz respeito à questão social. A classe deve ser valorizada propiciando a participação dos catadores em programas sociais pertinentes através do seu reconhecimento profissional. Mediante recebimento de benefícios governamentais lhes permitirão obter uma renda complementar, implicando na diminuição da pressão de captura do guaiamum.

Da mesma forma, existem lacunas quanto ao grau de conhecimento dos envolvidos na cadeia produtiva, principalmente catadores e pescadores, quanto à legislação aplicada sobre o guaiamum, podendo resultar em infrações de normas legais causadas por desconhecimento.

São necessárias ações de educação ambiental, que informem aspectos de sustentabilidade e aqueles associados a boas práticas que devem ser adotadas pela cadeia produtiva, abrangendo produtores, intermediários e comerciantes finais, podendo também abranger os consumidores finais. De forma complementar às ações de educação ambiental, informações sobre a importância do habitat e espécie devem ser expostas para todos os atores envolvidos, tornando pleno o conhecimento dos efeitos das mais variadas ações antrópicas sobre a sustentabilidade do recurso.

Nesse contexto são identificadas diversas estratégias e ferramentas que poderão ser utilizadas na divulgação do Plano de Recuperação, das medidas adotadas e em ações de educação ambiental.

7.1. Guia Nacional de Espécies Ameaçadas

Consiste em uma publicação que abrange todas as espécies ameaçadas listadas na Portaria MMA nº 445 de 2014. O ICMBio e MMA tem trabalhado nesse livro, que encontra-se em estágio avançado de elaboração..

7.2. Outros materiais específicos para as espécies contempladas pelos Planos de Recuperação.

Produção e distribuição nas localidades com exploração do guaiamum de cartazes e panfletos indicando as regras de ordenamento contempladas pelo Plano de Recuperação.

Produção de vídeos informativos para veiculação em mídias sociais, escolas e reuniões de associações locais e reuniões de UCs, entre outros.

Atribuição aos representantes de classes, representantes de conselhos estaduais e municipais de meio ambiente e gestores de UCs, a função de multiplicação das informações relacionadas ao Plano de Recuperação do Guaiamum e demais planos para outras.

Realização de oficinas de capacitação de jovens lideranças para a pesca sustentável, seguindo preceitos de liberação de indivíduos machos de tamanho inferior ao permitido por lei, liberação de fêmeas independente do seu tamanho, manutenção da qualidade do habitat da espécie, além da promoção de sua recuperação e conscientização dos pescadores mais experientes.

8. Recomendações gerais

A implementação deste Plano de Recuperação do Guaiamum e o seu monitoramento, deverá ser acompanhada pelo Comitê Permanente de Gestão (CPG), por meio da criação de um grupo de acompanhamento associado ao CPG pelágicos e demersais N-NE, ou de outro colegiado que venha ser definido no âmbito do sistema de gestão compartilhada, devendo priorizar o ordenamento proposto para a recuperação do guaiamum no território nacional.

Esta deve ser uma medida prioritária para publicação pelo Ministério do Meio Ambiente e MDIC, normatizando a proibição explícita a quem for reincidente em atos em desacordo com as propostas elencadas ao longo deste plano de recuperação.

Devem ser implementadas medidas para o aprimoramento do controle e fiscalização da cadeia produtiva, com o cadastro e credenciamento pescadores/catadores na exploração do guaiamum além de frigoríficos, bares e restaurantes na comercialização deste crustáceo.

Para frigoríficos, comerciantes, bares e restaurantes, regras adicionais poderão ser elaboradas futuramente, e assim serão incorporadas a um sistema de rastreamento como por exemplo o Documento de Origem do Pescado – DOP, o qual encontra-se em fase de implementação pelo IBAMA

9. Referências

- ADDOBBATI, A. (2005) Caranguejos e guaiamuns na corda bamba. Diário de Pernambuco - PE - Cidades , 22 de maio de 2005. Disponível em <<http://www.aqualider.com.br/news.precid=6154>>. Acesso em: 13 Nov 2013.
- ADIYODI, RG, (1988) Reproduction and development. *In*: BURGGREN, WW; McMAHON, B. Biology of the land crabs Cambridge Cambridge University Press, 479p.
- ALVES, AGC & ALBUQUERQUE, UP (2005) Exorcizando termos em etnobiologia e etnoecologia. *In*: ALVES, A.G.C.; LUCENA, R.F.P.; ALBUQUERQUE, U.P. (Org.) Atualidades em etnobiologia e etnoecologia. Nupea/SBEE, Recife, v. 2, p.12-23, 2005.
- ALEXANDER, HGI (1979) A preliminary assessment of the role of the terrestrial decapod crustaceans in the Aldabran ecosystem. *Trans. Roy. Soc. Lond. B, Biol. Sci.*, 286 (1011), 241-246.
- ALVES, RRN & NISHIDA, AK (2002) Ecdise do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Crustacea, Decapoda, Brachyura) na visão dos caranguejeiros. *Interciência*, v. 27, n. 3, p. 110-117.
- ALVES, RRN & NISHIDA, AK (2003) Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do Rio Mamanguape, Nordeste do Brasil. *Interciência*, v. 28, n. 1, p. 36-43.

- ALVES, AG & SOUZA, RM (2000). Etnoecologia de um ambiente estaurino no nordeste do Brasil: Conhecimento dos “mariscos” (Mollusca:Bivalvia) por mulheres no Canal de Santa Cruz. *International Conference Sustainable use of estuaries and mangroves: Challenges and prospects*, Recife, 2000.
- AMARAL, ACZ & JABLONSKI, A (2005) Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade* 1 (1): 43:51.
- ANGER, K (2001) The biology of decapod crustacean larvae. *Crustacean Issues*, Vol. 14, A.A. Balkema, Lisse, The Netherlands, 419pp.
- ARAÚJO, L (2004) Comer caranguejo no defeso faz mal à saúde. Diário de Vitória, Vitória, ES, 27 de outubro de 2004.
- ATAR HH; OLMEZ, M; BEKCAN, S & SECER, S (2002) Comparasion of three different traps for cathing blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun 1896) in Beymelek Lagoon. *Turk. J Vet Anim Sci.* 26 (1): 1145-1150.
- BADOLA, R & HUSSAIN, S A (2005) Valuing ecosystem functions: an empirical study on the storm protection function of Bhitarkanika mangrove ecosystem, India. *Environmental Conservation*, Foundation for Environmental Conservation, n. 32, v. 1, p. 85 - 92.
- BARBOSA, J E C (2011) Gestão coletiva de bens comuns: regimes de propriedade e conflitos na Reserva Extrativista Marinha de Maracanã. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, Pará.
- BEM, B N C (2001) *Viver da água e do mangue: uma abordagem ecológica e social das comunidades pesqueiras nos estuários do Catuama e Itapessoca – PE.* 150f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba.
- BERKENBUSCH, K; ROWDEN, A A (2003) Ecosystem engineering-moving away from “just-so” stories. *Funct. Ecology*, 21: 1-10.
- BOSIRE, JO; GAHDOUH-GUEBAS, F; KAIRO, JG; WARTEL, S; KAZUNGO, J; KOEDAN, N (2004) Success rates of recruited tree species and their contribution to the structural development of reforested mangrove stands. *Mar. Ecol. Progre. Ser.* 325, 85-91.
- BOTELHO, E R O. & SANTOS, M C F (2002) Boletim técnico-científico CEPENE, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis.
- BOTELHO, E R; SANTOS, M C F (2005) A cata de crustáceos e moluscos no manguezal do Rio Camaragibe – estado de Alagoas: aspectos socioambiental e técnico- econômico. *Boletim Técnico-Científico do do Cepene*, v. 13, n. 2, p. 77-96.
- BOTELHO, E R O; SANTOS, M C F; SOUZA, J B (2001) Aspectos populacionais do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, do estuário do rio Una (Pernambuco – Brasil). *Boletim Técnico Científico do CEPENE* 9 (1): 123-

- BOTELHO, E R O; SANTOS, M C F; ALMEIDA, L; SILVA, C G M (2009) Caracterização biológica do guaiamum, *Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825 (DECAPODA: GECARCINIDAE) do estuário do rio Caravelas (CARAVELAS – BAHIA). *Boletim Técnico-Científico do CEPENE* 17 (1): 65-75.
- BOTELHO, E R O; SANTOS, M C F; SOUZA, J R B (2001) Aspectos populacionais do goiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825, do estuário do rio Uma (Pernambuco – Brasil). *Bol. Técn. Cient. CEPENE*, Tamandaré, v.9, n.1, p. 123-146.
- BRANCO, J O (1990) Aspectos ecológicos de *Brachyura* (Crustacea: Decapoda) no manguezal do Itacorubi, SC, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 7, n. 1/2, p. 165-179.
- BRANCO, J O (1993) Aspectos bioecológicos do caranguejo-uçá (Linnaeus 1763) (Crustácea, Decapoda) do manguezal do Itacorubi, Santa Catarina, BR. *Arquivo de Biologia e Tecnologia* 36, 133-148.
- BRASIL, Constituição Federal (1998) Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, Lei de Crimes Ambientais, inciso I do artigo 37.
- BRASIL, Constituição Federal. Decreto Legislativo (1998); Trata dos principio constitucionais dos segmentos sociais que compõem a ampla categoria de povos e comunidades tradicionais Decreto 2.519/1998.
- BRASIL, Constituição Federal. Decreto Legislativo (2004) Refere-se ao reconhecimento dos povos indígenas e às comunidades locais sobre seus conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio. Decreto 02/2004
- ;
- BRIGHT, D B; HOGUE, C L (1972) A synopsis of the burrowing land crabs of the world and list of their arthropod symbionts and burrow associates, Los Angeles – USA: Natural History Museum, nº 220.
- BRUNET, J M S (2006) Aratus, caranguejos, siris e guaiamuns, animais do manguezal: uma etnografia dos saberes, técnicas e práticas dos jovens da comunidade pesqueira de Baiacu (Ilha de Itaparica-BA). 2006. 163 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador.
- BURGGREN, W; PINDER, A; McMAHON, B; WHEATLY, M; DOYLE, M (1985) Ventilation, circulation and their interactions in the land crab, *Cardisoma guanhumi*. *The Journal of Experimental Biology* 117: 133-154.
- BURGGREN, W W; McMAHON, B. (1988) *Biology of the land crabs*: . Cambridge Cambridge University Press, 479 p.
- CAMERON, J N (1981). Brief introduction to land crabs of the Palau Islands: stages in transition to air breathing. *Journal of Experimental Zoology*, 218, 1-6.
- CANNICCI, S; BURROWS, D; FRATINI, S; SMITH III, TJ; OFFENBERG, J;

- DAHDOUH-GUEBAS (2008) Faunal impact on vegetation structure and ecosystem function in mangrove forests: a review. *Aquatic Botany*, 89: 186-200.
- CARDOSO, E S (2003) Da apropriação da natureza à construção de territórios pesqueiros. In GEOUSP- Espaço e tempo. São Paulo. Nº14 pp.119-125.
- CARMONA-SUÁREZ, C (2011) Present status of *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828 (Crustacea: Brachyura: Gecarcinidae) populations in Venezuela. *Interciencia* 36 (12): 908-913.
- CARQUEIJA, C R G (2008) Bioecologia do *Cardisoma guanhumi* (Latreille, (Crustacea, Decapoda, Gecarcinidae) no Rio Passa-Vaca, Salvador, Bahia. Relatório Técnico-Científico Final. Salvador: Faculdade de Tecnologia e Ciências.
- CASTIGLIONI, D S; NEGREIROS-FRANSOZO, M L (2006) Physiologic sexual maturity of the fiddler crab *Uca rapax* (Smith, 1870) (Crustacea, Ocypodidae) from two mangroves in Ubatuba, Brazil. *Brazilian Archives Biology and Technology* 49 (2): 239-248.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (1999) Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 157p.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (2000) Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 140p.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (2001) Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 140p.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (2002) Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 183p.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (2003). Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 183p.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (2004) Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 128p.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (2005) Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 328p.
- CENTRO DE PESQUISA E GESTÃO DE RECURSOS PESQUEIROS DO LITORAL DO NORDESTE (2006) Boletim estatístico da pesca marítima e estuarina do Nordeste do Brasil. Tamandaré. CEPENE, 384p.

- CERDEIRA, R G P (2009) Acordos de pesca como instrumento de gestão participativa na Amazônia. 2009. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, 2009. 133 p.
- COLPO, K D; NEGREIROS-FRANSOZO, M L (2003) Reproductive output of *Uca vocator* (Herbst, 1804) (Brachyura, Ocypodidae) from three subtropical mangroves in Brazil. *Crustaceana* 76: 1-11.
- CONHOLATO, F A; STERZA, J M; FERNANDES, L F L (2012) Efeitos combinados de temperatura e salinidade no desenvolvimento larval de *Cardisoma guanhum* Latreille, 1825 (Decapoda: Gecarcinidae) em laboratório. *Boletim da Associação Brasileira de Biologia Marinha*. vol. 5, nº 1.
- COSTA, M R P; ALCÂNTARA, E H; AMORIM, A J E; MOCHEL, F R (2006) avaliação das potencialidades e fragilidades das áreas de manguezal para a implementação do ecoturismo usando ferramentas de sensoriamento remoto em Cururupu - MA, Brasil. *Caminhos de Geografia* v. 22, n. 17, p. 237 - 243. Disponível em: <<http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html>>. Acesso em: 19 Mar 2012.
- COSTA-NETO, E M (2000) Conhecimento e usos tradicionais de recursos faunísticos por uma comunidade afro-brasileira. Resultados preliminares. *Interciência*, v. 25, n. 9, p. 423-431, 2000.
- COSTA-NETO, E M (2004) Implications and Applications of folk zootherapy in the State of Bahia, Northeastern Brazil. *Sustainable Development*, v. 12, n. 3, p. 161-174.
- COSTLOW JR, J D; BOOKHOUT, C G (1968A) The complete larval development of the land-crab, *Cardisoma guanhum* Latreille in the laboratory (Brachyura, Gecarcinidae). *Crustaceana*. Supplement, 259-270.
- COSTLOW JR, J D; BOOKHOUT C G (1968B) The Effect of Environmental Factors on Development of the Land-Grab, *Cardisoma guanhum* Latreille. *American Zoologist*, 8(3), 399-410.
- CUESTA, J; ANGER, K (2005): Larval morphology and salinity tolerance of a land crab from West Africa, *Cardisoma armatum* (Brachyura; Grapsoidea; Gecarcinidae). *Journal of Crustacean Biology*, 25: 640-654.
- CURRAN, H A; MARTIN, A J (2003) Complex decapod burrows and ecological relationships in modern and Pleistocene intertidal carbonate environments, San Salvador Island, Bahamas. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 192:229-245.
- DIEGUES, A C S (1983) *Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar*. Ed. Ática, SP, 279p, 1983.
- DUARTE, M S; MAIA-LIMA, F A; MOLINA, W F (2008) Interpopulational morphological analyses and fluctuating asymmetry in the brackish crab *Cardisoma guanhum* Latreille (Decapoda, Gecarcinidae), on the Brazilian

Northeast coastline. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 3 (3): 294-303.

DUARTE, C B G (2004) Manguezal do delta dos rios Peruípe, Pituaçu e Caravelas: alternativas para o ordenamento da captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* L.) propiciando a sustentabilidade da espécie e das comunidades tradicionais – Nova Viçosa e Caravelas - Bahia. Monografia de Graduação, UNEB, 108pp.

DUARTE, M S; MAIA-LIMA, F A; MOLINA, W F (2008) Interpopulational morphological analyses and fluctuating asymmetry in the brackish crab *Cardisoma guanhumi* Latreille (Decapoda, Gecarcinidae), on the Brazilian Northeast coastline. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3(3), 294-303.

EGGLESTON, D B & ARMSTRONG, D A (1995) Pre- and post-settlement determinants of estuarine Dungeness crab recruitment. *Ecological Monographs*, 65: 193-216.

EMERY, A R (1972) Eddy formation from an oceanic island: ecological effects. *Caribbean Journal of Science*, 12: 121-128.

FAUSTO-FILHO, J. (1968) Crustáceos decápodes de valor comercial ou utilizados como alimento no nordeste brasileiro. —Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia 9: 27–28.

FIRMO, A M S; TOGNELLA, M M P; SILVA, S R; BARBOZA, R R R D; ALVES, R R N (2012) Capture and commercialization of land crabs (guaiamum) *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) along the coast of Bahia State, Brazil: an ethnoecological approach. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* 8 (12): 2-12.

FISCARELLI, A G; PINHEIRO, M A A (2002) Perfil socioeconômico e conhecimento etnobiológico do catador de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) nos manguezais de Iguape (24° 41'S), SP, Brasil. *Atualidade Biológica*, v. 24, n. 77, p. 129-142, 2002.

FORSEE R A; ALBRECHT M (2012) Population estimation and site fidelity of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Decapoda: Brachyura: Gecarcinidae) on Vieques Island, Puerto Rico. *Journal of Crustacean Biology*, 32(3), 435-442.

FORWARD, R B J R; TANKERSLEY, R A; RITTSCHOF, D (2001) Cues for metamorphosis of brachyuran crabs: an overview. *Am. Zool.*, 41: 1108-1122.

FRANCO, M. V. G. Partilhando saberes: educação ambiental na Vila de Garapua, município de Cairú-BA. Monografia de Graduação, UFBA, Instituto de Biologia, 2002. 74pp.

FURLANETTO, E L; CANDIDO, G A (2006) Methodology for structuring agribusiness supply chain: an exploratory study. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.* ,

Campina Grande, v. 10, n. 3. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141543662006000300034&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 Nov 2013.

- GAIÃO, L O (2007) Saberes tradicionais e percepção ambiental dos catadores de caranguejos do município de Canavieiras, Bahia, acerca do guaiamum, *Cardisoma guanhumi* (LATREILLE, 1825). Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC. Ihéus, Bahia, 152p.
- GALLI, O B S (2011) Fatores Influenciadores no Recrutamento e Distribuição Populacional Guaiamum, *Cardisoma guanhumi* em Manguezais de Caravelas. In: Resultados do Projeto Integrado de Manejo e Monitoramento para Uso Sustentável pelas Populações Ribeirinhas no Manguezal de Caravelas – Ba, "Projeto Manguezal" em 2011. Relatório Técnico. 103p.
- GALLI, O B S; FUJIMOTO, R Y; ABRUNHOSA, F A (2012) Acute toxicity of sodium metabisulphite in larvae and post-Larvae of the land crab, *Cardisoma guanhumi*. Bulletin of environmental contamination and toxicology, 89(2), 274 - 280.
- GEBAUER, P; WALTER, I; ANGER, K (1998) Effects of substratum and conspecific adults on the metamorphosis of *Chasmagnathus granulata* (Dana) (Decapoda: Grapsidae) megalopae. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 223: 185-198.
- GEBAUER, P; PASCHKE, K; ANGER, K (2003) Delayed metamorphosis in decapod crustaceans: evidence and consequences. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 76: 169-175.
- GIFFORD, C.A. 1962. Some observations on the general biology of the land crab, *Cardisoma guanhumi* (Latreille) in South Florida. *Biological Bulletin*, 123: 207-223.
- GIL, L S (2008) Aspectos biológicos do caranguejo *Cardisoma guanhumi* – (LATREILLE, 1825) (Decapoda, Brachyura, Gecarcinidae) no núcleo de Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, litoral do Estado de São Paulo, Brasil. Master's Thesis. Instituto de Pesca, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, São Paulo, Brasil, 45p.
- GIL, L S (2010) Aspectos biológicos do caranguejo *Cardisoma guanhumi* – (LATREILLE, 1825) (Decapoda, Brachyura, Gecarcinidae) no núcleo de Picinguaba do Parque Estadual da Serra do Mar, litoral do Estado de São Paulo, Brasil. / Lourenço Soubhia Gil – São Paulo. vi, 45f. Dissertação de mestrado, Instituto de Pesca - IP/SP.
- GOVENDER, Y; RODRÍGUEZ-FOURQUET, C (2008) Techniques for rapid assessment of population density and body size of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825) in Puerto Rico. *Trop. Estuar. 1*: 9-15
- GOVENDER, Y (2005) Spatial model for habitat of an exploited land crab, *Cardisoma guanhumi*, in Jobos Bay Estuary, Puerto Rico *Cardisoma guanhumi*. Conference Abstract. ERF Conference. Disponível em:

<<http://www.erf.org/cgiin/conference05abstract.pl?conference=ert205&id=400>> Acessado em: 11 out 2012.

GOVENDER, Y; SABAT, A M; CUEVAS, E (2008) Effects of land-use/land-cover changes on land crab, *Cardisoma guanhumí*, abundance in Puerto Rico. *Journal of Tropical Ecology*, 24: 417-423.

GREEN P T; O'DOWD D J; LAKE P S (2008) Recruitment dynamics in a rainforest seedling community: context-independent impact of a keystone consumer. *Oecologia*, 156(2), 373-385.

HADFIELD, M G (1986): Settlement and recruitment of marine invertebrates: a perspective and some proposals. *Bulletin of Marine Science* 39 (2): 418-425.

HANAZAKI, N (2002) Preferências e tabus alimentares entre pescadores do litoral paulista: peculiaridades do conhecimento local. In: ALBUQUERQUE, U.P.; ALVES, A.G.C.; LINS E SILVA, A.C.B.; SILVA, V.A. (Org.). *Atualidade em etnobiologia e etnoecologia*. SBEE. Recife- PE. p. 57-72.

HARTNOLL, R G (2006) Reproductive investment in Brachyura. *Hydrobiologia* 557: 31–40.

HARTNOLL, R G (1974) Variation in growth pattern between some secondary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). *Crustaceana* 27: 31–136.

HARTNOLL, R G (1988) Growth and moulting, pp. 186-210. In, W. W. BURGGREN; B. R. McMAHON, eds, *Biology of Land Crabs*. Cambridge University Press.

HENNING, H G (1975) Agressive, reproductive and molting behavior – Growth and maturation of *Cardisoma guanhumí* Latreille (Crustacea, Brachyura). *Forma et Functio*, 8: 463-510.

HERREID C F; GIFFORD, C A (1963) The burrow habitat of the land crab, *Cardisoma guanhumí* (Latreille). *Ecology*, 44(4), 773-775.

HILL, K (2001). Species Inventory. Smithsonian Marine Station of Ford Pierce. Disponível em <http://www.sms.si.edu/irlspec/Cardis_guanhu.htm>. Acesso: em 11 Nov 2007.

HOSTETLER, M E; MAZZOTI, F J; TAYLOR, A K (2003) Blue Land Crab (*Cardisoma guanhumí*). WEC 30, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida, Extension, 2003. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em: 23 de set 2014.

HOSTETLER, M E; MAZZOTTI, F J; TAYLOR, A K (2013) Blue Land Crab (*Cardisoma guanhumí*). Wec 30 of University of Florida, IFAS Extension. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/ed/ed01300.pdf>. Acessado em Dezembro de 2013.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis)

(2002) Trata do período de defeso do guaiamum nos estados da região Sudeste. Portaria IBAMA nº 125, de 25 de setembro de 2002.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2003) Sobre a proibição do Guaiamum para a região sudeste. Portaria IBAMA nº 53, de 30 de setembro de 2003. www.sindbares.com.br/arquivos/portaria_53.pdf. (Acesso em 03/03/2016).

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2005). Estatística da pesca 2004 Brasil – grandes regiões e unidades da Federação. Tamandaré: 98 p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2004a). Estatística da pesca 2002 Brasil – grandes regiões e unidades da Federação. Tamandaré. 97 p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2004b) Estatística da pesca 2003 Brasil – grandes regiões e unidades da Federação. Brasília. 98 p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2007) Estatística da pesca 2005 Brasil – grandes regiões e unidades da Federação. Tamandaré. 108 p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2006) Instrução Normativa nº90, de 2 de fevereiro de 2006).

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2008). Monitoramento da atividade pesqueira no litoral Nordeste – Projeto Estatpesca. Tamandaré. SEAP, 384p.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) (2011) Proposta de Plano Nacional de Gestão para o uso sustentável do Caranguejo-Uçá, do Guaiamum e do Siri-Azul. Brasília: DIAS-NETO, J. (org.), 156p.

IBGE/PNAD. Rendimento. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad13/destaques.shtm>. Acesso em: janeiro de 2015.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) (2015) Plano de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas e de Importância Socioeconômica do Ecossistema Manguezal - PAN Manguezal. PORTARIA ICMBIO Nº 09, DE 29 DE JANEIRO DE 2015.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) (2012) Disciplina os procedimentos para a elaboração, aprovação, publicação, implementação, monitoria, avaliação e revisão de planos de ação nacionais para conservação de espécies ameaçadas de extinção ou do patrimônio espeleológico. Instrução Normativa ICMBio nº 25, de 12 de abril de 2012.

ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) (2015) Nota Técnica que Trata da situação de pesca do *Cardisoma guanhumi* Latreille,

- JENNINGS, S J D; REYNOLDS, D; MILLS, S C.(1998) Life history correlates of responses to fisheries exploitation. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences 265: 333-339.
- JENNINGS, S J D; REYNOLDS, J D; POLUNIN, N V C (1999). Predicting the vulnerability of tropical reef fishes to exploitation with phylogenies and life histories. Conservation Biology 13: 1466-1475.
- JOHANNES, R E.; FREEMAN, M MR; HAMILTON, R J (2000) Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish and Fisheries*, v. 1, p. 257-271.
- KATZ, L C (1980). Effects of burrowing by the fiddler crab, *Uca pugnax* (Smith). Estuarine and Coastal Marine Science 11: 233–237.
- KINOSHITA, K; WADA,M; KOGURE, K; FUROTA, T. (2003) Mud shrimp burrows as dynamic traps and processors of tidal-flat materials.—Marine Ecology: Progress Series 247: 159–164.
- LARDEUX, F; SECHAN Y; FAARUIA, M. (2002) Evaluation of Insecticide Impregnated Baits for Control of Mosquito Larvae in Land Crab Burrows on French Polynesian Atolls. J. Med. Entomol. 39(4): 658-661.
- LAWTON, J H; JONES, C J (1995) Linking species and ecosystems: organisms as ecosystem engineers. Pp. 141– 150 in J. H. Lawton and C. G. Jones, eds. Linking Species and Ecosystems. Chapman and Hall, London.
- LEITE, L M A B (2005) *Estudo Etnocarcinológico do Cardissoma guanhumi Latreille, 1825 (Crustácea, Brachyura, Gecarcinidae) no Estuário do rio Gioana, Pernambuco, Brasil*. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba.
- LINDQUIST, E S; KRAUS, K W; GREEN, P T; O'DOW, D J; SHERMAN, P M; SMITH, T J (2009) Land crabs as key drivers in tropical coastal forest recruitment. Biological Reviews, 84(2), 203-223.
- LIU, H C; JENG, M S (2007) Some Reproductive Aspects of *Gecarcoidea lalandii* (Brachyura: Gecarcinidae) in Taiwan. *Zoological Studies* 46(3): 347-354 (2007)
- LLOYD, R (2001): The Illusive Great Land Crab. Disponível em: www.mhhe.com/biosci/pae/marinebiology/casestudies/case01.mhtml Acessado em 20 de out. 2007.
- MACHADO, A B M; MARTINS, C S; DRUMMONT, G M (2005) Lista da fauna brasileira ameaçada de extinção incluindo as espécies quase ameaçadas e deficientes em dados. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, 160p.
- MAIA, D J G (2014) Variação genética e a conservação do guaiamum (*Cardisoma guanhumi*,Decapoda: Gecarcinidae) em estuários do litoral de

Pernambuco/ Recife. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 81p.

MAITLAND, D P (2002) Convergent design of Caribbean and Phillipine bamboo land-crab traps *Journal of Crustacean Biology*. v. 22, n. 2, p. 497-501.

MALDONADO, A H (2013) Aspectos biológicos y poblacionales de *Cardisoma guanhumi* (Latreille, 1825), en la Laguna de Tampamachoco y Majahual en Tuxpan, Veracruz. Dissertação de Mestrado (Manejos de Ecossistemas Marinhos) Universidade Veracruzana. Tuxpan, p. 87.

MANESCHY, M C (1993) Pescadores nos manguezais: estratégias técnicas e relações sociais de produção na captura do caranguejo. In: FURTADO, L.G.; LEITÃO, W.; MELLO, A.F. (Org.) *Povos das águas: Realidades e perspectivas na Amazônia*. Coleção Eduardo Galvão. Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém. p. 19-62, 1993.

MARQUES, J G W (1995) *Pescando pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco*. São Paulo, NUPAUB-USP, 304p.

MARRUL-FILHO, S (2003) Crise e sustentabilidade no uso dos recursos pesqueiros. Brasília: Ibama, 2003, 147 p.

MELO, G A S (1996) Manual de Identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do Litoral Brasileiro. Editora Plêiade, 604p.

MENDES, L.P. 2002. *Etnoecologia dos pescadores e marisqueiros da vila de Guarapuá/BA*. Monografia. Universidade Federal da Bahia. MPA (Ministério de Pesca e Aquicultura). 2010. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura – 2010. Brasília. 129.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) Código Florestal (1965) Trata da consideração dos manguezais como áreas de preservação permanente. Artigo 2º da Lei 4.771/65.

Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2004) Lista Nacional das Espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobreexplotação. In: Lista Nacional de Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Ameaçados de Extinção.

Ministério do Meio Ambiente (MMA); Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) (2009) Trata da implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Portaria Conjunta MMA/ICMBio nº316, de 9 de setembro de 2009.

Ministério do Meio Ambiente (MMA) (2012) Alteração do Código Florestal (Lei Nº 12.651, de maio de 2012).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) (2013) Recursos pesqueiros do Brasil: Situação dos estoques, da gestão e sugestões para o futuro. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, v7, 59p.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) (2014) Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA)n (2015) Criação do Grupo de Trabalho para assessoramento do MMA quanto a portaria 445/2014. Portaria nº 23 de 20 de Fevereiro de 2015.
- MOKSNESS, P O; LIPCIUS, R N; PHIL, L; VAN MONTFRANS, J (1997) Cannibal-prey dynamics in young juveniles and post larvae of the blue crab. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 215: 157-187.
- MONTAGUE, C L (1980). A natural history of temperate western Atlantic fiddler crabs (Genus *Uca*) with reference to their impact on the salt marsh.— *Contributions in Marine Science* 23: 25–55.
- . 1982. The influence of fiddler crab burrows and burrowing on metabolic processes in salt marsh sediments Pp. 283–301 in V. S. Kennedy, ed. *Estuarine Comparisons*. Academic Press.
- Morgan, S G; Christy, J H (1994) Adaptive significance of the timing of larval release by crabs. *The American Naturalist*, 145 (3): 457-479.
- MORGAN, S G (1995) Life and death in the plankton: larval mortality and adaptation. *In* Mc Edward, LE (Ed.), *Ecology of Marine Invertebrate Larvae*. CRC Press, Boca Raton, FL, 279-321.
- MOURÃO, J S; NORDI, N (2002) Principais critérios utilizados por pescadores artesanais na taxonomia folk dos peixes do Rio Mamanguape, Paraíba-Brasil. *Interciencia*, 27: 1-7.
- MOURÃO, J S; NORDI, N (2006) Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica. *Interciência*, 31, 358-363.
- NASCIMENTO, S A (1984) Estudo bioecológico do caranguejo-uçá e das características dos manguezais do estado de Sergipe. Relatório Técnico da Adema. Aracaju: Governo de Sergipe. 1984.
- NASCIMENTO, S A (1993) Biologia do caranguejo-uçá *Ucides cordatus*. Aracaju: Adema, 1993. 48 p.
- NASCIMENTO, S A (2002) Sobre a problemática dos crustáceos (*Lithopenaeus vannamei* X *Ucides cordatus*) e o ecossistema de manguezal no estado de Sergipe – Nordeste do Brasil. Aracaju: Adema.
- NG, P K L; GUINOT, D; DAVIE, P J F (2008) System Brachyurorum: Part I – an annotated checklist of the extant brachyurans crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology*, v. 17, p. 1-286.
- Nielsen, L A; Johnson, D L (1983) *Fisheries Techniques*. American Fisheries Soc. Publivation, Bathesda, Maryland, USA, 468p.

- NISHIDA, A K; NORDI, N; ALVES, R R N (2004) Abordagem etnoecologica da coleta de moluscos no litoral paraibano. *Tropical Oceanography*, v. 32, n. 1, p. 53-68.
- NISHIDA, A K; NORDI, N; ALVES, R R N (2006) The lunar-tide cycle viewed by crustacean and mollusc gatherers in the State of Paraíba, Northeast Brazil, and their influence in collections attitudes. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 2, n. 1. Disponível em: <<http://www.ethnobiomed.com/content/2/1/1>>. Acessado em: 20 Abr 2011.
- NISHIDA, A K (2005) Etnoecologia de Manguezais. In: ALVES, A.G.C.; LUCENA, R.F.P.; ALBUQUERQUE, U.P. (Org.) Atualidades em etnobiologia e etnoecologia. Nupea/SBEE, Recife, v.2, p. 184-194.
- NORDI, N. *Os catadores de caranguejo-uça (Ucides cordatus) da região de Várzea Nova (PB): Uma abordagem ecológica e social*. Tese de Doutorado, UFSCar, 1992.
- NORDI, N (1994) A produção dos catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na região de Várzea Nova, Paraíba, Brasil. *Rev. Nordestina Biol.* 9(1): 71-77.
- NUNES, A G A (2004) Os argonautas do mangue. Campinas: *Editora da Unicamp*. 246pp.
- O'DOWD, D J; LAKE, P J (1989). Red crabs in rain forest, Christmas Island: removal and relocation of leaf fall.— *Journal of Tropical Ecology* 5: 337–348.
- OLIVEIRA, L P H (1946) Estudos ecológicos dos crustáceos comestíveis Uçá e Guaiamú, *Cardisoma guanhumi* Latreille e *Ucides cordatus* (L). Gecarcinidae, Brachyura. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 44(2): 295-322.
- OLIVEIRA, A R (2006) Bioecologia do siri-azul *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896, na região estuarina da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. 2006. 172 p. Tese (Doutorado) – Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2006.
- OLIVEIRA-NETO, J F; BATISTA, E; METRI, R; METRI, C B (2014). Local distribution and abundance of *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1928 (Brachyura: Gecarcinidae) in southern Brazil. *Braz. J. Biol.*, 2014, vol. 74, no. 1, p. 1-7.
- OSHIRO, L M Y; SILVA, R; SILVEIRA, C M (1999) Rendimento de carne nos caranguejos guaiá, *Menippe nodifrons* Stimpson, 1859 e guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1825 (Crustacea, Decapoda, Brachyura) da Baía de Sepetiba/RJ. *Acta Biologica Leopoldinensia* 21 (I): 83-88.
- PACHECO, R S (2006) Aspectos da ecologia de pescadores residentes na Península de Maraú/BA: pesca, uso de recursos marinhos e dieta. 2006. 68 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília.
- PAWLIK, J R (1992) Chemical ecology of the settlement of benthic marine invertebrates. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 30, 273–335.

- PECHENIK, J A (1990) Delayed of metamorphosis by larvae of benthic marine invertebrates: does it occur? Is there a price to pay? *Ophelia* 32: 63-94.
- PINHEIRO, M A A; FRANSOZO, A. (1998) Sexual maturity of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Decapoda, Brachyura, Portunidae), in the Ubatuba littoral, São Paulo State, Brazil. *Crustaceana* 71: 434–452.
- PORTUGAL, A D A (1998) Importância estratégica da prospecção tecnológica para o SNPA. In: CASTRO, A.M.G.; LIMA, S.M.V.; GOEDERT, W.J.; FILHO, A.F.; VASCONCELOS, J.R.P. *Cadeias produtivas e sistemas naturais: Prospecção tecnológica*. Brasília. Embrapa – SPI/ Embrapa – DPD. 564p.
- QUEIROGA, H (1995) Processos de dispersão e recrutamento das larvas do caranguejo *Carcinus maenas* (L.) na Ria Aveiro. *Tese de Doutorado*, Universidade de Aveiro, Portugal. 268p.
- RETIF, P L (2002) *Description de l'exploitation des carabes de mangrove littorale *Ucides cordatus cordatus* L. et *Cardisoma guanhumi* Latreille et proposition d'un mode de gestion durable dans l'état Paraíba, nord-est du Brésil*. Monografia. DSE/CCEN. Universidade Federal da Paraíba. 44p.
- REYNS, N; SPONAUGLE, S (1999) Patterns and processes of brachyuran crab settlement to Caribbean coral reefs. *Marine Ecology Progress Series*, 185, 155-170.
- RIDD, P V (1996) Flow through animal burrows in mangrove creeks.—*Estuarine, Coastal and Shelf Science* 43: 617–625.
- 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* 7: 627-640.
- RUPPERT, E E; BARNES, D R (1996). *Zoologia dos Invertebrados*. São Paulo, Rocca, 6ª ed., 1029p.
- SANTOS, S; NEGREIROS-FRANSOZO, M L (1996) Maturidade fisiológica em *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) na região de Ubatuba, SP. *Papéis Avulsos de Zoologia* 39(20): 365-377.
- SANTOS, M (2005) *Aprendizados do projeto manejo dos recursos naturais da várzea*. Brasília: MMA. 53 p. (Série Estudos, n. 4).
- SCHMIDT, A J (2006) *Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura) e dos efeitos de mortalidade em massa dessa espécie em manguezais do sul da Bahia*. 2006. 186 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- SCHMIDT, A. J; RABELO, L B; OLIVEIRA, M A (2007) Levantamento de parâmetros

populacionais do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* em manguezais de Vitória/ES: afetados ou não por uma mortalidade em massa? In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE CIÊNCIAS DO MAR, 12., 2007. Florianópolis. Resumos expandidos...

SCHMIDT, A J; RABELO, L B; GALLI, O B S; THEIL, C M I; BEMVENUTI, C E; JESUS, J B G; SERAFIM, K B (2008) Distribuição espacial do caranguejo uçá *Ucides cordatus* e do guaiamum *Cardisoma guanhumi* em uma transição de manguezal para restinga em Caravelas/BA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 6.

SCHMIDT, A J; TARARAM, A S; OLIVEIRA, M A; MAY, M; SOUZA, E P (2004) Levantamento de áreas afetadas por mortalidade em massa do caranguejo-uçá *Ucides cordatus* em manguezais do sul da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2004. São Paulo.

SCHMIDT, A J; ARAÚJO, S M B; SOUZA, E P; MAY, M; OLIVEIRA, M A; TARARAM, A S (2005) O papel dos apicuns na dinâmica populacional do caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* em manguezais de Canavieiras/BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2005. Vitória, ES.

SHERMAN, P M (2002). Effects of land crabs on seedling densities and distributions in a mainland neotropical rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 18, 67–89.

SHERMAN, P M (2003) Effects of land crabs on leaf litter distributions and accumulations in a mainland tropical rainforest. *Biotropica* 35, 365–374.

SHIMASAKI L, KITAGAWA K, HERNANDEZ M, BLUMSTEIN D T (2012) Are blue land crabs (*Cardisoma guanhumi*) attracted to falling fruit?. *acta ethologica*, 15(1), 159-164.

SHINOZAKI-MENDES, R A; SILVA, J R F; SANTANDER-NETO, J; HAZIN, F H V (2012). Reproductive biology of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Decapoda: Gecarcinidae) in north-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 1-8.

SHINOZAKI-MENDES, RA; SANTANDER-NETO, J; SILVA, J R F; HAZIN, F H V (2008) Sazonalidade da Proporção Sexual do Guaiamum, *Cardisoma guanhumi* LATREILLE, 1828 (Decapoda: Gecarcinidae) no Estuário do Rio Jaguaribe, Ceará. *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 3: 27-30.

SHINOZAKI-MENDES, R A; SILVA, J R F; SANTANDER-NETO, J; HAZIN, F H V (2013) Reproductive biology of the land crab *Cardisoma guanhumi* (Decapoda: Gecarcinidae) in north-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 93, pp 761-768

SILVA, C C da (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. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do

Pernambuco, Recife, PE, 144p.

- SILVA, R; OSHIRO, L M Y (2002) Aspectos da reprodução do caranguejo guaiamum, *Cardisoma guanhumi* Latreille (Crustácea, Decapoda, Gecarcinidae) da Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Bras. Zool. [online]. vol.19, suppl.2, pp. 71-78. ISSN 0101-8175.
- SILVA, C C da; SCHWAMBORN, R; LINS-OLIVEIRA, J E (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. 146 p.
- SILVA, M R (2004) *Povos da terra e água: comunidade pesqueira Canto do Mangue, Canguaretama (RN) – Brasil*. Dissertação de Mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. 126p.
- SILVA, R (2006) Aspectos etnobiológicos, biológicos e viabilidade para o cultivo de larvas e juvenis em laboratório de *Cardisoma guanhumi* Latreille, 1828. Master's Thesis. Instituto de Biologia. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Brasil. 121p.
- SKILLETER, G A; WARREN, S (2000) Effects of habitat modification in mangroves on the structure of mollusc and crab assemblages. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 244:107-129.
- SMITH, T J III; BOTO, K G; FRUSHER, S D; GIDDINS, R L (1991) Keystone species and mangrove forest dynamics: the influence of burrowing by crabs on soil nutrient status and forest productivity.—*Estuarine, Coastal and Shelf Science* 33: 419–432.
- SMS (Smithsonian Marine Station). (2009) Species name: *Cardisoma guanhumi*. Smithsonian Marine Station at Fort Pierce. http://www.sms.si.edu/IRLspec/Cardis_guanhu.html. (Acesso em 03/03/2012).
- SOFFIATI, A (2001) As pressões do comércio sobre a captura do guaiamum [abstract]. III Encontro Nordestino de Educação Ambiental em Áreas de Manguezal 2001, 23:s42.
- SOFFIATI, A (2008) Da mão que captura o caranguejo à globalização que captura o manguezal: II Encontro da ANPPAS.[http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/G08/art_hur_soffiati.pdf].
- SOUTO, F J B (2004) *A ciência que veio da lama: uma abordagem etnobiológica abrangente das relações ser humano/manguezal na comunidade pesqueira de Acupe, Santo Amaro-BA*. Tese de Doutorado. UFSCar – São Carlos. 319p.
- SOUTO, F J B (2007) Uma abordagem etnoecológica da pesca do caranguejo *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura) no manguezal do Distrito de Acupe (Santo Amaro-BA). *Biotemas*, v. 20, n. 1, p. 69-80.

- SOUZA, J F T; DANTAS, J R; SILVA, F C B; FÉLIX, D C F; SANTOS, J C (2012) Estatística pesqueira da costa do Estado de Sergipe e Extremo norte da Bahia, 2010. São Cristóvão: Editora UFS, 88 p.
- SOUZA, J F T; DEDA, M S; SANTOS, J P; CARVALHO, B L F; ARAÚJO, M L G; GARCIOV FILHO, E B; FÉLIX, D C F; SANTOS, J C (2013) Estatística pesqueira da costa do Estado de Sergipe e Extremo norte da Bahia, 2011. São Cristóvão: Editora UFS, 92 p.
- SOUZA, J F T; CARVALHO, B L F; SILVA, C O; DEDA, M S; GARCIOV FILHO, E B; FÉLIX, D C F; SANTOS, J C (2014a) Estatística pesqueira da costa do Estado de Sergipe e Extremo norte da Bahia, 2012. São Cristóvão: Editora UFS, 102 p.
- SOUZA, J F T; CARVALHO, B L F; GARCIOV FILHO, E B; SILVA, C O; DEDA, M S; FÉLIX, D C F; SANTOS, J C (2014b) Estatística pesqueira da costa do Estado de Sergipe e Extremo norte da Bahia, 2013. São Cristóvão: Editora UFS, 108 p.
- SULKIN, S D; EPFANIO, C E (1986) A conceptual model for recruitment of the blue crab *Callinectes sapidus* Rathbun, to estuaries of the Middle Atlantid Bight. In: Jamieson, G.S., Bourne, N. (Eds.), Norte Pacific Workshop on Stock Assentament and Management of Invertebrates, Nanaimo, BC., 117-123.
- TAISSOUN, E (1974) El cangrejo de tierra *Cardisoma guanhumi* (Latreille) en Venezuela. Boletín do Centro de Investigaciones Biológicas 10: 9-41.
- TAKAHASHI, M A (2008) Conhecimentos locais e a cadeia produtiva do goiamum (*Cardisoma guanhumi*, Latreille, 1825) no litoral paraibano. João Pessoa, 76p. Dissertação (mestrado) - UFPB/ PRODEMA.
- THORSON, G (1961) Length of pelagic larval life in marine bottom invertebrates as related to larval transport by ocean currents. *Publications of American Association of Advancement Science* 67: 455-474.
- UNDERWOOD, A J; FAIRWEATHER, P G (1989): Supply-side ecology and benthic marine assemblages. *Trends in Ecology and Evolution* 4:16-20.
- VANNUCCI, M (1999) Os manguezais e nós. São Paulo: Edusp, 233p.
- VIEIRA, J C (2005) Laudo técnico pericial sobre a mortandade de caranguejo-uçá em Nova Viçosa e em Mucuri/BA. [s. L.]: Instituto de Desenvolvimento Humano e Ambiental – Goiamum. 20 p.
- WARNER, G F (1969) The occurrence and distribution of crabs in a Jamaican mangrove swamp. *The Journal of Animal Ecology*, v. 38, n. 2, p. 379-389.
- WATANABE, T; OLIVEIRA, R B; SASSI, R; MELO, G N; MOURA, G F; GADELHA, C L; MACHADO, V M N (1994) Evidences of contamination caused by sugar-cane monoculture and associated industrial activities in water bodies of the State of Paraíba, Northeast Brazil. *Acta Limnologica*

Brasiliensia, v. 5, p. 85-101.

- WEDES, S (2004) *Cardisoma guanhum*. Animal Diversity Web. University of Michigan Museum of Zoology. Disponível em: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Cardisoma_guanhum.html.
- WOLCOTT, T G (1988) Ecology. In: BURGGREN WW AND MCMAHON BR. (ed.). Biology of the land crabs. New York: Cambridge Press, p: 55- 96.
- WOOD, C M; RANDALL, D J (1981) Oxygen and carbon dioxide exchange during exercise in the land crab (*Cardisoma carnifex*). *Journal of Experimental Zoology*, 218: 7-22.
- ZALOW, R B D; BENAYAHU, Y (1996) Longevity, competence and energetic content in planulae of the soft coral *Heteroxenia fuscescens*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 206: 55-68.
- ZIMMERMAN, K M ; PECHENIK, JA (1991) How do temperature and salinity effect relative rates growth, morphological differentiation, and time to metamorphic competence in larvae of marine gastropod *Crepidulaplana*? *Biological Bulletin*, 180: 372-386.
- ZITELLO, A.G. (2007) *Assessment of the impact of shrimp aquaculture in Northeast Brazil: a remote sensing approach to coastal habitat change detection*. Master parcial project, Nicholas School of the Environment and Earth Sciences, Duke University, 30p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10161/284>>. Acesso em: 19 Mar 2008.

ANEXO-1

- 1. Proposta de Monitoramento Participativo do Caranguejo Guaiamum (*Cardisoma guanhum* LATREILLE, 1825).**

Essa proposta tem como meta o desenvolvimento de estudos que irão servir como um subsídio do Ministério do Meio Ambiente-MMA para a implementação do “Programa de Monitoramento Participativo do Caranguejo Guaiamum (*Cardisoma guanhumi* LATREILLE, 1825)”, elaborado e conduzido no âmbito do texto base para elaboração do “Plano de Recuperação do Caranguejo Guaiamum (*Cardisoma guanhumi* LATREILLE, 1825).

O objetivo principal dessa proposta de monitoramento participativo é orientar a gestão adaptativa e o uso sustentável do guaiamum em unidades de conservação federais e em áreas com potencial de exploração, através do monitoramento de indicadores da integridade do ecossistema e de indicadores da sustentabilidade do uso de recursos naturais.

Desta forma nos permitirá avaliar a biologia populacional e pesqueira da espécie, com a finalidade de monitoramento deste recurso pesqueiro, tanto em unidades de conservação (proibição de pesca), RESEX (áreas de extração controlada) e áreas sem manejo pesqueiro além de avaliar a eficiência das estratégias de manejo e gestão definidas no plano de recuperação do guaiamum.

Deverão ser definidas uma equipe do bloco N-NE e outra para o bloco SE-S para ministrar o treinamento dos participantes dos núcleos regionais.

1.1. Treinamento de Núcleos Regionais na aplicação do Protocolo Amostral e Monitoramento Biológico Participativo do Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*).

Deverão ser definidos dois núcleos para o N/NE e também para o S/SE. Cada núcleo será composto por três integrantes, sendo que um fará as medições, um irá planilhar todas as informações e o outro agiria no suporte de campo. Quando houver a necessidade de transporte aquaviário, a equipe contará com um marinheiro. Cada grupo será composto por um profissional do ICMBio (ou universidade), um catador (ou auxiliar de campo) e um aluno de graduação ou monitor ICMBio (universidade).

Dentro dessa proposta, seria realizado o treinamento teórico-prático na aplicação dos protocolos amostrais, os quais seriam disseminados para outros participantes nas proximidades dos seus respectivos núcleos. O treinamento dos integrantes dos núcleos seria realizado CEPENE, para os núcleos N/NE, e no CEPSUL, para os núcleos S/SE, compreendendo aulas expositivas sobre o que se conhece a respeito da biologia da espécie, assim como práticas na aplicabilidade dos protocolos.

O recurso financeiro para a execução da segunda etapa seria disponibilizado pelo

2. Protocolo Monitoramento do *Cardisoma guanhumi*, LATREILLE, 1825

Alvo: Caranguejo Guaiamum (*Cardisoma guanhumi*)

Aplicação: Avaliar a biologia populacional e pesqueira da espécie, com a finalidade de monitoramento deste recurso pesqueiro, tanto em unidades de conservação (proibição de pesca), RESEX (áreas de extração controlada) e áreas sem manejo pesqueiro.

Nesse protocolo deverão ser realizados levantamentos dos dados biológicos (padrões populacionais do guaiamum e a fitofisionomia do habitat), além de dados abióticos e sociais. Para isso será definido um protocolo amostral para os caracteres bióticos e abióticos do habitat do guaiamum, e outro para as informações socioeconômicas relativas aos pescadores/catadores deste caranguejo.

2.1. Protocolo para amostragem biótica e abiótica

Esse protocolo deve ser aplicado nos levantamentos no habitat do guaiamum, devendo ser realizados em áreas referentes ao alto, médio e baixo estuário, levando em consideração a salinidade média das áreas de um estuário.

INFORMAÇÃO-SÍNTESE

Densidade populacional, largura da carapaça (LC) dos indivíduos (estrutura populacional - por medida dos exemplares e/ou por conversão do diâmetro da galeria), potencial extrativo imediato e futuro (PEI, potencial extrativo imediato; e PEF, potencial extrativo futuro - com base na conversão da medida das galerias para LC e posterior estabelecimento dos percentuais de extração imediata e futura); coloração da carapaça; na captura dos animais, biometria e sexagem.

VARIÁVEIS DE INTERESSE

Número de galerias habitadas (contagem daquelas abertas com atividades biogênicas) por unidade amostral, representada como indivíduos/m²; diâmetro das galerias (DG), usado para estimar o tamanho das carapaças (LC), usando regressão linear para a relação DGxLC, estabelecida previamente.

VARIÁVEIS CONTROLE

Composição da vegetação arbórea, arbustiva ou herbácea (categorização do tipo de habitat: transição, apicuns, restinga)

UNIDADE AMOSTRAL

Perfil atravessando perpendicularmente a área de apicum, medindo 2 x 100 m (200 m²); dentro dessa unidade, contar as tocas abertas com atividade biogênica e medir o maior diâmetro da abertura

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS UNIDADES AMOSTRAIS

Selecionar um mínimo de 3 (três) áreas de apicum dentro da UC e dentro de cada área, distribuir as unidades amostrais.

HABITAT AMOSTRADO

Áreas de apicum (transição entre os manguezais e florestas de restinga ou mata atlântica, muitas vezes reconhecida por suas coroas arenosas, vegetação herbácea ou arbustiva, e planícies hipersalinas).

ESFORÇO MÍNIMO

5 (cinco) unidades amostrais (1.000 m² = 0,1 ha) por área analisada. Em situações homogêneas (de fisiografia e fitofisionomia) e, dependendo do tamanho do apicum, a redução no número para 03 (três) parcelas pode ser reavaliada.

FREQUÊNCIA E PERÍODO DE COLETA

1 vez por ano, em maio nas regiões Sul e Sudeste e novembro nas regiões Norte e Nordeste, para evitar o período de andada e de ecdise/muda; preferencialmente na maré de quadratura. Em cada UC deve ser feito sempre na mesma época, em todos os anos de monitoramento.

PESSOAS/CAMPANHA DE AMOSTRAGEM

Para cada conjunto de 5 unidades amostrais (área) é necessário um dia de trabalho (uma maré baixa, se for barco) e 4 (quatro) pessoas, sendo um piloteiro (com um barco se o acesso for por água), um profissional do ICMBio (ou universidade), um catador (ou auxiliar de campo) e um aluno de graduação ou monitor ICMBio

(universidade). Portanto, para as 3 (três) áreas serão necessários 3 (três) dias de campo (cada dia = 1 maré) por Unidade Amostral

EQUIPAMENTO BÁSICO

- 01 GPS = marcação das áreas de apicum e, possivelmente, das parcelas fixas usadas nas análises anuais.
- 01 Trena (100 m) = medição das parcelas de 2 x 100m
- 02 paquímetros digitais = Medição das galerias/caranguejo (catador + aluno)
- Planilhas de anotação = Pranchetas em plástico (ou acrílico) branco, lixado (frente e verso) para anotação dos dados OU planilhas feitas em computador, impressas em papel de maior gramatura e plastificadas (margem de 2 cm), posteriormente lixadas.
- Estojo com 02 lápis, 01 apontador e 01 borracha, todos amarrados com barbante.
- Corda de nylon (3 x 100 m) = Para delimitação das parcelas (ou fazer de outra forma, com uso de um delimitador em vara (proposto pelo Orlando).
- Máquina fotográfica = Importante para fotografar as galerias abertas com escala (régua) próxima a abertura, para posterior conversão de medida.
- Fitas zebradas adesivas = Para marcação em árvores.

2.2. Protocolo para amostragem socioeconômica

Nesse protocolo será feita o levantamento dos dados dependentes da pesca/captura do guaiamum e informações sobre o extrativista deste recurso. A técnica de coleta de dados será a de pesquisa de informações semiestruturadas, constituída por perguntas previamente formuladas, não permitindo a inserção de outras perguntas. Contudo, quando houver informações pertinentes prestadas pelos entrevistados, estas serão colocadas em espaços abertos para observações.

Esse levantamento deverá ser realizado no momento do cadastramento inicial dos atores envolvidos na cadeia produtiva, e repetidos anualmente no momento da renovação da licença. Deverá ser levantados os dados do local da pesquisa (estado, município, bairro ou distrito), porto de desembarque além de informações pessoais do extrativista e de sua atividade.

Quanto às informações pessoais, deverá ser obtido o nome do extrativista/comerciante com seu apelido, idade, qual sua procedência (município e estado) e

se os filhos tem relação com a atividade.

Ainda sobre o extrativista, devem ser obtidas informações sociais como:

- Quais são suas atividades econômicas além da cata do guaiamum;
- Renda média mensal na safra e na entressafra com a cata do guaiamum;
- Renda média mensal com demais atividades;

Essas informações possibilitarão que seja definida a classe social a qual os catadores se enquadram e qual a parcela de contribuição da cata/comercialização do guaiamum na renda do catador. As informações espaço-temporais irão possibilitar inferir respostas do plano de recuperação funcionando como termômetro quanto a viabilidade da captura em diferentes regiões.

Quanto a sua atividade extrativista, devem ser levantadas informações referentes

a:

- Qual o tempo diário envolvido com a cata/comercialização do guaiamum e quantos dias por mês atua na atividade;
- Produção (unidades) mensal em um mês bom e em um mês ruim;
- Alvo do extrativismo além do guaiamum;
- Principais locais de captura;
- Qual melhor e pior estação para a atividade e por que;
- Como é feita a venda do produto (*in natura*, cevado, catado, etc...) e para quem vende;
- Principais problemas e as possíveis soluções associados à exploração do guaiamum;
- E quais informações gostariam de saber sobre a pesca do guaiamum (informações sobre biologia e regras gerais de captura, leis e acordos de exploração).

Com isso serão levantadas as informações sobre a CPUE ao longo do ano, locais com maior esforço de pesca além de problemas relacionados à captura/comercialização e forma de comercialização da produção. A partir desses dados, será definido o esforço de pesca do catador além de verificar o esforço sobre o habitat e os problemas associados a atividade.

Também devem ser levantadas as informações sobre conhecimentos étnicos a respeito do guaiamum e sua exploração, além das ações de conservação para a espécie, por exemplo:

- Qual o período da andada do guaiamum e fatores que a influenciam;
- Tipo de alimento preferencial do guaiamum e o tipo de habitat;
- Mudanças na pesca do guaiamum nos últimos anos e a quantos anos percebeu essas mudanças (diminuição da quantidade ou tamanho, aumento do tamanho ou quantidade, etc..., ou não houve mudanças), como também os motivos;
- Existe ação de conservação ou fiscalização na localidade;
- E se essas ações de conservação ou fiscalização, quando existentes, são favoráveis.

Essas informações irão verificar a percepção do catador quanto à espécie, predizendo se os mesmos detêm conhecimentos que contribuem para a conservação e atenuação do risco atual em que o guaiamum se encontra. Assim poderemos identificar locais onde, por falta de informação, os guaiamuns passam por maiores riscos, associados principalmente à perda de habitat, coleta de fêmeas, captura de machos e fêmeas durante o período de reprodução, além de captura de tamanhos inferiores ao permitido pela legislação.

INFORMAÇÃO-SÍNTESE

Quantidade de catadores e comerciantes, produção por cada catador e demanda de compra pelo comerciante, valor de comercialização e renda anual com a comercialização do guaiamum.

VARIÁVEIS DE INTERESSE

Principais locais de captura, CPUE específica para cada local, parcela de contribuição do guaiamum na renda mensal, pro-atividade quanto à conservação da espécie e problemas enfrentados para a execução da atividade.

UNIDADE AMOSTRAL

Catadores/comerciantes entrevistados no momento do cadastramento, sendo re-entrevistados um ano após no recadastramento.

ESFORÇO

Todos os envolvidos na cadeia produtiva do guaiamum, incluindo os catadores, atravessadores e comerciantes inseridos e atuantes nas áreas onde a atividade for permitida.

FREQUÊNCIA E PERÍODO DE COLETA

1 vez por ano, sempre quando for realizado o recadastramento dos catadores/comerciantes.

PESSOAS/CAMPANHA

Para cada UC ou área passível de exploração fora de UC, terá uma pessoa responsável com um mês de prazo para o término das entrevistas, podendo variar de acordo com a quantidade de atores envolvidos,

EQUIPAMENTO BÁSICO

- Prancheta com planilhas de anotação preparadas em formato Excel.
- Lápis, apontador e borracha.
- Computador para digitalização das informações obtidas nas entrevistas e arquivamento em banco de dados
- Máquina fotográfica para tirar fotos dos cadastrados, usando-as no banco de dados e carteira de permissionamento a atuar na coleta/captura do guaiamum.

3. Considerações Finais

Os protocolos deverão ser aplicados em intervalos anuais, indicando inicialmente a real situação do guaiamum nas diferentes localidades onde promovem a exploração deste recurso natural, que após analisados, indicarão quais áreas no território nacional ainda são propensas a exploração e quais devem ser proibidas devido ao estado crítico do recurso. Esses dados deverão ser incorporados a um banco de dados nacional, ficando sob responsabilidade do MMA. A continuidade destes protocolos e a alimentação do banco de dados nacional serão de extrema importância para a criação de uma série temporal para os diferentes locais, indicando o efeito das ações de conservação existentes para a espécie.