



Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Escola Nacional de Botânica Tropical
Programa de Pós-Graduação Profissional
Biodiversidade em Unidades de Conservação

Trabalho de Conclusão
Mestrado Profissional

**A restauração de manguezais e suas repercussões na produção pesqueira
do caranguejo-uçá: um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental de
Guapi-Mirim e Estação Ecológica da Guanabara.**

Mauricio Barbosa Muniz

Rio de Janeiro / RJ

2024



Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro
Escola Nacional de Botânica Tropical
Programa de Pós-Graduação Profissional
Biodiversidade em Unidades de Conservação

Trabalho de Conclusão
Mestrado Profissional

**A restauração de manguezais e suas repercussões na produção pesqueira
do caranguejo-uçá: um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental de
Guapi-Mirim e Estação Ecológica da Guanabara.**

Mauricio Barbosa Muniz

Trabalho de Conclusão apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional Biodiversidade em Unidades de Conservação da Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade em Unidades de Conservação.

Orientador: Prof. Dr. Breno Herrera da Silva Coelho

Rio de Janeiro / RJ

2024



Muniz, Mauricio Barbosa.

M966r A restauração de manguezais e suas repercussões na produção pesqueira do caranguejo-uçá: um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e Estação Ecológica da Guanabara / Mauricio Barbosa Muniz. – Rio de Janeiro, 2024.

xv, 117f. : il. ; 28 cm.

Trabalho de conclusão (Mestrado Profissional em Biodiversidade em Unidades de Conservação) – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro / Escola Nacional de Botânica Tropical, 2024.

Orientador: Breno Herrera da Silva Coelho.

Bibliografia.

1. Manguezal. 2. Restauração ecológica. 3. Unidades de conservação. 4. Gestão de áreas protegidas. 5. Manejo de pesca. 6. *Ucides cordatus*. 7. Estação Ecológica da Guanabara (RJ). I. Título. II. Escola Nacional de Botânica Tropical.

CDD 577.5109815

Mauricio Barbosa Muniz

A restauração de manguezais e suas repercussões na produção pesqueira do caranguejo-uçá: um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e Estação Ecológica da Guanabara.

Trabalho de Conclusão apresentado ao Programa de Pós-Graduação Profissional Biodiversidade em Unidades de Conservação da Escola Nacional de Botânica Tropical, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Biodiversidade em Unidades de Conservação.

Aprovada em ____/____/____.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Breno Herrera da Silva Coelho (Presidente)
Escola Nacional de Botânica Tropical

Prof^a. Dra. Katia Torres Ribeiro
Escola Nacional de Botânica Tropical

Prof. Dr. Filipe de Oliveira Chaves
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

RESUMO

Nos anos de 1970 e início de 1980, o manguezal do fundo da Baía de Guanabara estava em acelerado processo de devastação, o que praticamente inviabilizou a cata do *Ucides cordatus*. A presente pesquisa dedicou-se a mapear e mensurar o importante processo de regeneração natural do manguezal após a criação da APA de Guapi-Mirim, em 1984, e, como consequência, a volta da cata do caranguejo na região. Cabe ressaltar que ainda restaram áreas alteradas, ocupadas por espécies oportunistas. Foram, então, sistematizadas as informações levantadas sobre o Programa de Restauração de Manguezal de Base Comunitária, conduzido pelo ICMBio, que, desde 2009, atua em 318,6 ha. Em campo, observou-se que, em extensas áreas dominadas por *Cladium jamaicense* e *Acrostichum aureum*, o caranguejo-uçá não é localizado, apesar de uma maior afinidade com esta última. Ao visitar os polígonos restaurados antes dominados por *Cladium jamaicense*, não presenciamos o retorno do caranguejo-uçá. Já naqueles restaurados, anteriormente ocupados por *Acrostichum aureum*, observamos o retorno do caranguejo-uçá e a sua cata comercial. Demonstrou-se, assim, que os mangues locais diferenciam-se segundo a sua localização em relação aos principais rios, tendo isso impacto direto na presença do caranguejo-uçá. À luz dessas pesquisas, debateu-se o plano de manejo da Estação Ecológica da Guanabara, que prevê o encerramento da cata do *Ucides cordatus* em seus limites quando mangues restaurados se tornarem novos locais de cata. Concluiu-se, portanto, que a restauração contribui, ainda que com ressalvas, para o incremento da cata comercial do *Ucides cordatus*. Todavia, o encerramento da atividade na Estação deveria ser pensado como um projeto a longo prazo, sustentado em bases científicas e com a participação dos catadores de caranguejo.

Palavras-chave: Degradação de Manguezais, Restauração de Manguezais, Manejo do Caranguejo-uçá, Gestão de Áreas Protegidas, Estação Ecológica da Guanabara

ABSTRACT

In the 1970s and early 1980s, the mangrove forest at the bottom of Guanabara Bay was undergoing an accelerated process of devastation, which practically made picking for *Ucides chordatus* impossible. This research was dedicated to mapping and measuring the important process of natural regeneration of the mangrove after the creation of the Guapi-Mirim APA, in 1984, and, as a consequence, the return of crab picking in the region. It is worth noting that there are still altered areas occupied by opportunistic species. The information collected about the Community-Based Mangrove Restoration Program, conducted by ICMBio (which, since 2009, has been operating on 318.6 há) was then systematized. In the field research, it was observed that, in extensive areas dominated by *Cladium jamaicense* and *Acrostichum aureum*, the uçá crab is not found, despite a greater affinity with the latter. When visiting the restored polygons previously dominated by *Cladium jamaicense*, the uca crab was not found. In those restored areas, previously occupied by *Acrostichum aureum*, the return of the uca crab was observed, as also its commercial picking. It was thus demonstrated that local mangroves differ according to their location in relation to the main rivers, what has a direct impact on the presence of the uçá crab. From this research, we discussed the management plan for the Guanabara Ecological Station, which foresees the interdiction of *Ucides chordatus* picking within its limits when restored mangroves become new picking sites. It was concluded, therefore, that the restoration contributes, albeit with reservations, to the increase in the commercial harvest of *Ucides chordatus*. However, the end of activity at the Station should be thought of as a long-term project, based on scientific bases and with the participation of crab collectors.

Keywords: Mangrove Degradation, Mangrove Restoration, Uçá Crab Management, Protected Area Management, Guanabara Ecological Station

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa com a localização das unidades de conservação, área de estudo.	3
Figura 2: Mapa das áreas restauradas selecionadas para ações de campo com vistas à localização do caranguejo-uçá e/ou atividades de cata.	10
Figura 3: Representação gráfica dos cenários de estudo: acima, áreas degradadas com samambaia e capim serra; abaixo, após restauração. Como fica a presença a coleta do caranguejo nestes cenários?	10
Figura 4: Aplicação de questionário semiestruturado no mangue. Catadores de caranguejo com a identidade preservada.	14
Figura 5: Fotos e texto sobre a degradação do manguezal em 1978.	17
Figura 6: Foto de mangue degradado usada nas apresentações do ICMBio.	18
Figura 7: Quadro com o uso das madeiras de mangue em comunidades do Pará em 1996.	18
Figura 8: Composição de foto: corte e preparação da madeira de mangue para uso e venda na Indonésia.	19
Figura 9: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas, cenário do mangue na década de 80.	20
Figura 10: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Fatores da destruição do mangue na década de 80.	21
Figura 11: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. “Fim da degradação do mangue”.	22
Figura 12: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Degradação do mangue e sua relação com caranguejo.	22
Figura 13: Mapa de uso e ocupação do solo na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara no ano de 1985.	25
Figura 14: Mapa de uso e ocupação do solo na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara no ano de 2020.	25
Figura 15: Mapa de perdas (vermelho) e ganhos (verde) de áreas de mangue entre 1984 e 2020.	26
Figura 16: Mapa de adensamento e regeneração de mangue na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara entre 1985 e 2020.	27
Figura 17: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Depois da degradação ocorreu a regeneração do manguezal? Fatores que levaram à regeneração do manguezal.	29

Figura 18: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Regeneração do mangue e a sua relação com o caranguejo-uçá.....	30
Figura 19: Mapa constante do relatório de vistoria: primeira área restaurada.....	32
Figura 20: Fotos do relatório de vistoria: primeira área restaurada, dominada por <i>Cladium jamaicense</i>	32
Figura 21: Quadro com recorte de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC/FCA), primeiro financiamento de ações de restauração.....	33
Figura 22: Esquema demonstrando as fases de participação do ICMBio nos projetos de restauração de mangue.....	34
Figura 23: Composição de fotos da tentativa de produção de mudas de mangue em viveiro, metodologia que foi abandonada.	34
Figura 24: Composição de fotos de 2010 e 2011 demonstrando a metodologia de restauração de áreas de mangue ocupadas por <i>Cladium jamaicense</i>	35
Figura 25: Composição de imagens de satélite mostrando a evolução de algumas das áreas restauradas (após 10 anos), antes dominadas com capim serra.	36
Figura 26: Foto aérea de drone de área restaurada antes dominada com capim serra (~10ha), após um ano de implantação.....	37
Figura 27: Foto aérea de drone de área restaurada antes dominada com capim serra (~10ha), após 8 anos de implantação.....	37
Figura 28: Foto de vistoria em área dominada por samambaia do brejo.	38
Figura 29: Desenho esquemático das parcelas com diferentes técnicas de restauração do projeto experimental.	38
Figura 30: Foto aérea de drone das parcelas experimentais.	39
Figura 31: Foto aérea de drone da roçada da samambaia, mesma metodologia adota em áreas de capim serra.	40
Figura 32: Foto aérea de drone, Rio Guaraí-Mirim, onde se concentram áreas dominadas por samambaia do brejo. Algumas já restauradas (1); em processo de restauração (2); ainda não manejadas (3). Ao fundo, Baía de Guanabara.	40
Figura 33: Foto aérea de drone de área (~10 ha) dominada por samambaia do brejo. No centro da foto, área com samambaia controlada e plântulas plantadas, à direita, parcela ainda dominada com samambaia; à esquerda e ao fundo, floresta natural.....	41
Figura 34: Foto aérea de drone. Ação ainda em execução: início do controle da samambaia, maior polígono já restaurado de uma vez, com 24,9 ha.....	41
Figura 35: Quadro com a linha do tempo das ações de restauração de manguezais.	42

Figura 36: Imagem da tela do GoogleEarth para representar o trabalho de organização da base de dados.	43
Figura 37: Gráfico de hectares e estágio de execução dos projetos de restauração em novembro de 2023.....	44
Figura 38: Gráfico com quantidade e tamanho dos polígonos restaurados.	45
Figura 39: Mapa com visão geral dos polígonos restaurados em relação ao limite da APA de Guapi-Mirim (verde) e ESEC da Guanabara (amarelo).	45
Figura 40: Mapa. Em verde, regeneração natural; em vermelho, polígonos das ações de restauração.	46
Figura 41: Gráfico com hectares das espécies oportunistas manejadas.....	47
Figura 42: Gráfico com financiadores dos projetos de restauração por hectare.	48
Figura 43: Gráfico com os executores dos projetos de restauração de mangue por hectare. ..	49
Figura 44: Foto destacando regeneração natural em mangue restaurado, anteriormente ocupado por samambaia.....	52
Figura 45: Quadro com os principais trechos extraídos das entrevistas. Conhece ou participou de alguma ação de plantio? O manguezal deveria ser replantado?.....	52
Figura 46: Foto aérea de uma área (~3 ha) em processo de roçada das samambaia, ilustrando o efeito de barreira mecânica. O “braço” de mangue, fruto da regeneração natural, no centro da imagem, conseguiu avançar apenas nas margens do canal que ali existe.....	54
Figura 47: Foto da coleta de <i>Cladium jamaicense</i> , realizada em 20/04/2023, na localização 22°42'34.27"S / 42°58'6.48"O.	56
Figura 48: À esquerda, detalhe do espécime coletado com a sua inflorescência; à direita, foto de <i>Cladium jamaicense</i> retirada do site SIBBR	57
Figura 49: Foto aérea com drone de pequeno fragmento de <i>Cladium jamaicense</i> de 0,15 ha.	58
Figura 50: Roçada e busca ativa de tocas de caranguejo-uçá.	58
Figura 51: Representação gráfica da presença do caranguejo-uçá junto a indivíduos esparsos de capim serra, sombreados por área preservada de mangue, segundo os entrevistados.	59
Figura 52: Representação gráfica da localização do caranguejo-uçá, na borda da floresta do mangue, com uma área dominada por capim serra. O animal não é encontrado no meio da área de capim, segundo entrevistados.	59
Figura 53: Quadro com os principais trechos extraídos das entrevistas. Em áreas degradadas com capim serra, havia caranguejo?	60
Figura 54: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Em áreas degradadas com samambaia havia caranguejo?.....	63

Figura 55: Representação gráfica da presença do caranguejo-uçá em indivíduos esparsos de samambaia e capim serra, localizados debaixo de uma floresta preservada do mangue.....	64
Figura 56: Foto de indivíduos esparsos de samambaia, localizados debaixo de uma floresta preservada.....	64
Figura 57: Representação gráfica. Em áreas dominadas por (samambaia), nas bordas com floresta de mangue, é encontrado o caranguejo-uçá; em áreas com Cladium jamaicense (capim), isso não ocorre.....	65
Figura 58: Quadro com os principais trechos extraídos das entrevistas. <i>Qual principal fator para haver caranguejo em determinado local?</i>	66
Figura 59: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. <i>Em áreas replantadas, a presença do caranguejo será alterada?</i>	67
Figura 60: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. <i>O replantio da floresta de mangue, de forma geral, influencia na população de caranguejo?</i>	68
Figura 61: Mapa das áreas restauradas selecionadas para atividade de campo, a fim de localizar o caranguejo-uçá e/ou a sua cata.....	74
Figura 62: Foto de campo com a visão geral da área restaurada.....	76
Figura 63: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida. Ícone quadrado de paisagem: fotos com a localização das tocas encontradas.	77
Figura 64: Foto de campo: ao fundo, área restaurada; em primeiro plano, uma floresta mais antiga.....	78
Figura 65: Fotos de campo: à esquerda, caranguejo capturado em armadilha no interior da área restaurada; à direita, toca ativa.....	79
Figura 66: Mapa. Em rosa, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.	79
Figura 67: Fotos de campo. À direita, vista geral da área restaurada; e à esquerda, toca ativa de caranguejo-uçá.	80
Figura 68: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.	81
Figura 69: Fotos de campo: à esquerda, vista geral da área; e à direita, toca ativa de caranguejo-uçá.	81
Figura 70: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.	82
Figura 71: Foto de campo, vista geral da área de restauração.	82

Figura 72: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.	83
Figura 73: Fotos de campo: à esquerda, toca de caranguejo ativa, localizada no local da restauração; à direita, armadilha para pegar caranguejo-uçá.	83
Figura 74: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.	84
Figura 75: Fotos de campo: à esquerda, toca ativa de caranguejo-uçá, localizada na área de restauração e visão geral da área; à direita, armadilha para capturar caranguejo-uçá.	85
Figura 76: Proposta esquemática quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área dominada por <i>Cladium jamaicense</i> submetida à restauração de mangue, depois de 11 anos finalizada. O caranguejo ainda não ocupa toda a área e fica sempre próximo a fragmentos antigos de mangue.....	87
Figura 77: Proposta esquemática quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área dominada por <i>Acrostichum aureum</i> submetida a restauração de mangue, depois de 7 anos finalizada. O caranguejo voltou a ocupar grande parte do terreno e a cata já pode ser presenciada.....	87
Figura 78: Composição de imagens de satélite, mostrando o alcance da frente salina. Mês de chuva, imagem da esquerda; e mês de seca, imagem da direita.	88
Figura 79: Mapa de uso e cobertura do solo com uso de sensoriamento ótico de alta resolução: maior penetração de mangue no sentido montante do rio Caceribu. Setas mostram a localização dos polígonos restaurados com resultados opostos para <i>Ucides cordatus</i>	89
Figura 80: Mapa de espécies de mangue com uso de sensoriamento ótico de alta resolução: maior penetração de <i>Rhizophora mangle</i> no sentido montante do rio Caceribu. Setas mostram a localização dos polígonos restaurados com resultados opostos para <i>Ucides cordatus</i>	90
Figura 81: Mapa com o zoneamento da ESEC da Guanabara. Em amarelo, a zona de uso conflitante.	92
Figura 82: Mapa com as áreas de uso conflitante em amarelo (553,4 ha) e polígonos de áreas de restauração (318,6 ha).	93
Figura 83: Mapa de áreas privadas com potencial para restauração de manguezais dentro dos limites da APA de Guapi-Mirim, polígonos em vermelho.	94
Figura 84: Representação gráfica, sem escala, da presença do caranguejo-uçá em indivíduos esparsos de samambaia e capim serra, localizados debaixo de uma floresta preservada do mangue.....	100

Figura 85: Representação gráfica, sem escala: em áreas dominadas por <i>Acrostichum aureum</i> , nas bordas com floresta de mangue, é encontrado o caranguejo-uçá; em áreas com <i>Cladium jamaicense</i> , isso não ocorre.....	100
Figura 86: Proposta esquemática sem escala quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área antes dominada por <i>Cladium jamaicense</i> submetida à restauração, depois de 11 anos finalizada. O caranguejo ainda não ocupa toda a área e fica sempre próximo a fragmentos antigos de mangue.	102
Figura 87: Proposta esquemática quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área antes dominada por <i>Acrostichum aureum</i> submetida à restauração, após 7 anos de finalizada. O caranguejo voltou a ocupar grande parte do terreno e a cata já pode ser presenciada.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Áreas restauradas selecionadas com uma coordenada geográfica de sua localização	9
Tabela 2: Resumo da metodologia, origem dos dados em relação aos resultados.	12
Tabela 3: Temas e perguntas que formaram consenso, contradição e neutro entre os entrevistados (as).	15
Tabela 4: Perdas e ganhos da classe mangue entre 1985 e 2020.	26
Tabela 5: Notas das áreas restauradas avaliadas com metodologia da resolução INEA nº 143/2017.	51
Tabela 6: Espécies de caranguejo registradas durante todas as campanhas de janeiro de 2016 a maio de 2017. Projeto experimental de restauração de mangue, em áreas dominadas por samambaia do brejo.	62
Tabela 7: Pesquisas autorizadas via SISBio na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, com títulos relacionados ao caranguejo-uçá desde 2007 e seus respectivos pesquisadores....	71
Tabela 8: Seis áreas restauradas selecionadas para as atividades de campo e sua respectiva localização.....	74
Tabela 9: Áreas restauradas e distância percorrida em campo.	75
Tabela 10: Sistematização dos resultados obtidos nas áreas de restauração. Espécie manejada, anos de implantada, tamanho, armadilhas, distância percorrida, tocas e tocas por metro.....	85
Tabela 11: Tamanho das áreas privadas com potencial para restauração de mangue e sua localização.....	94
Tabela 12: Sistematização de informações dos polígonos restaurados	113

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 ÁREA DE ESTUDO	2
1.2 PROBLEMAS IDENTIFICADOS	4
1.3 POTENCIAL DE INOVAÇÃO	5
2. OBJETIVO GERAL	6
3. METODOLOGIA	7
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 INFORMAÇÕES GERAIS DAS ENTREVISTAS	14
4.2 A DEGRADAÇÃO DO MANGUEZAL E A SUA RELAÇÃO COM O <i>UCIDES CORDATUS</i>	16
4.2.1 Resultados das entrevistas	19
4.3 A REGENERAÇÃO NATURAL DOS MANGUEZAIS E SUA RELAÇÃO COM O <i>UCIDES CORDATUS</i>	23
4.3.1 Análise de imagens de satélite do e uso e ocupação do solo no interior da APA de Guapi-Mirim, desde 1984 até 2020	24
4.3.2 Resultados das entrevistas	28
4.4 O PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS	31
4.4.1 Linha do tempo	31
4.4.2 Organização da base de dados e informações sistematizadas	42
4.4.3 Resultado das entrevistas	52
4.5 OS MANGUEZAIS ALTERADOS DOMINADOS POR <i>CLADIUM JAMAICENSE</i> E A PRESENÇA DO <i>UCIDES CORDATUS</i>	55
4.5.1 Identificação da espécie dominante em áreas alteradas com gramínea	55
4.5.2 Atividade de campo em mangue degradado ocupado pela gramínea <i>Cladium jamaicense</i>	57
4.5.3 Resultado das entrevistas	59
4.6 OS MANGUEZAIS ALTERADOS DOMINADOS POR <i>ACROSTICHUM AUREUM</i> E A PRESENÇA DO <i>UCIDES CORDATUS</i>	60
4.6.1 Resultado das entrevistas	62
4.7 OS MANGUEZAIS RESTAURADOS PELA AÇÃO HUMANA E A PRESENÇA DO <i>UCIDES CORDATUS</i>	66
4.7.1 Resultado das entrevistas	66
4.7.2 Atividade de campo nas áreas restauradas	73
4.8 O PLANO DE MANEJO DA ESEC DA GUANABARA E O USO CONFLITANTE DA CATA DO <i>UCIDES CORDATUS</i>	91
5. CONCLUSÕES	96

5.1 A DEGRADAÇÃO E A REGENERAÇÃO DOS MANGUEZAIS DA APA DE GUAPI-MIRIM E O <i>UCIDES CORDATUS</i>	96
5.2 PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS DA APA DE GUAPI-MIRIM/ICMBIO.....	97
5.3 PRESENÇA DO <i>UCIDES CORDATUS</i> EM MANGUEZAIS ALTERADOS.....	99
5.4 A RESTABELECIMENTO DO <i>UCIDES CORDATUS</i> E DE ATIVIDADES DE CATA EM ÁREAS RESTAURADAS NA APA DE GUAPI – MIRIM.....	101
5.5 O PLANO DE MANEJO DA ESEC DA GUANABARA E O MANEJO SUSTENTÁVEL DO <i>UCIDES CORDATUS</i>	103
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
7. ANEXOS	112
7.1 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	112
7.2 INICIATIVAS DE RESTAURAÇÃO DE MANGUE.....	113

1. INTRODUÇÃO

Manguezais são ecossistemas de transição entre os ambientes terrestre e marinho, característicos de regiões tropicais e subtropicais e sujeitos ao regime das marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Já o termo mangue é empregado para designar um grupo floristicamente diverso de árvores tropicais que, embora pertençam a famílias botânicas sem qualquer relação taxonômica entre si, compartilham características fisiológicas similares (ICMBIO, 2018; SCHAEFFER-NOVELLI, 2018). As espécies do mangue são adaptadas de maneira única às costas tropicais e subtropicais e, ainda que em número relativamente baixo de espécies, as florestas de mangue fornecem pelo menos US\$ 1,6 bilhão por ano em serviços ecossistêmicos e sustentam os meios de subsistência costeiros em todo o mundo (POLIDORO et al., 2010).

Apesar da existência de uma severa legislação de proteção que limita muito a sua substituição por outros usos, calcula-se que, nas últimas três décadas, mais de 50 mil hectares (cerca de 4% da área total de mangue do Brasil) foram convertidos para a aquicultura e o crescimento urbano e industrial (FERREIRA et al., 2016).

Por outro lado, o crescente reconhecimento da importância dos manguezais resultou no estabelecimento de diversas iniciativas visando a sua restauração e reabilitação (ELLISON, 2000; LEWIS et al. 2019). Numerosos projetos desenvolvidos, nas últimas décadas, em diferentes regiões do mundo, têm tentado restaurar manguezais degradados. Embora muitos desses projetos tenham obtido sucesso no incremento de biomassa florestal (BOSIRE, J.O et al., 2008), ainda é difícil mensurar o quanto a biodiversidade, as funções ecossistêmicas e a resiliência de florestas restabelecidas correspondem aos de florestas naturais (BARNUEVO et al., 2017; LEE & KHIM, 2017).

Sabemos que as espécies florestais do mangue e a sua relação com o caranguejo-uçá constituem-se em importante componente ecológico do manguezal. A distribuição da população de caranguejo parece ser dependente da existência de alimento, que é obtido na serrapilheira (NORDHAUS et al., 2006). Sua capacidade de processar grande parte da serrapilheira disponível ajuda a reter nutrientes e energia dentro do ecossistema de mangue (NORDHAUS et al., 2006).

Basyuni et al. (2022) propõem que as métricas atuais para calcular a restauração funcional dos manguezais muitas vezes não estão prontamente disponíveis para os gestores

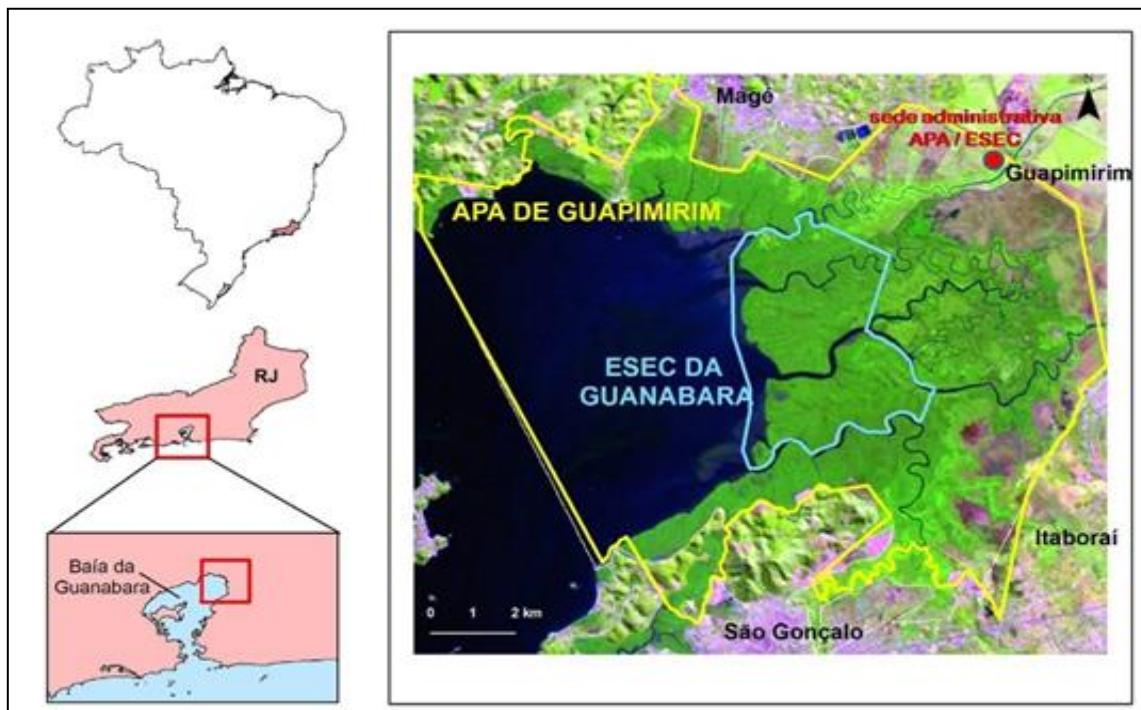
locais, tornando urgente a identificação de indicadores fáceis de usar. A comunidade macrozoobêntica, da qual faz parte o caranguejo-uçá, pode ser um indicador prático, pois essas comunidades são sensíveis a mudanças em seu ambiente e podem ser facilmente pesquisadas em programas de manejo local.

Tecnicamente, a restauração de manguezais pode ser incrivelmente simples, quando está presente a hidrologia normal do local: profundidade, duração e frequência de inundações de maré (LEWIS, 2005). Muitos dos problemas observados a longo prazo estão relacionados à falta de envolvimento das comunidades locais. Walters (1997, 2000) indicou que, na determinação do sucesso do reflorestamento de manguezais nas Filipinas, fatores ecológicos foram muito menos importantes do que fatores socioeconômicos, tais como: o conhecimento tradicional das pessoas sobre árvores e seu plantio; padrões de uso e propriedade da terra; custos e benefícios econômicos percebidos; e a organização social da comunidade.

1.1 ÁREA DE ESTUDO

A Área de Proteção Ambiental (APA) de Guapi-Mirim é uma Unidade de Conservação criada pelo Decreto Federal nº 90.225, de 25 de setembro de 1984, tendo dois objetivos principais. O primeiro deles, proteger os remanescentes de manguezais situados no recôncavo da Baía de Guanabara; o outro, assegurar a sobrevivência de populações humanas que mantêm ainda características tradicionais no convívio com a natureza. Já a Estação Ecológica da Guanabara foi criada pelo Decreto Federal s/nº de 15 de fevereiro de 2006, e possui cerca de dois mil hectares, sendo a área mais conservada de toda Baía de Guanabara (ICMBio, 2021).

Figura 1: Mapa com a localização das unidades de conservação, área de estudo.



Fonte: ICMBio, 2023.

Antes da criação da APA de Guapi-Mirim, em 1984, o manguezal era intensamente desmatado para a produção de lenha, usada nas olarias locais. Como resultado, o ecossistema foi fortemente alterado, dando, em alguns casos, lugar a espécies vegetais oportunistas (ARAUJO; MACIEL, 1979; AMADOR, 1978).

Uma vez que a fiscalização deu fim à extração de mangue em larga escala durante a década de 90, o manguezal entrou em constante processo de regeneração natural. Entretanto, algumas áreas não apresentaram a mesma dinâmica de renovação, prevalecendo-se ali gramíneas e arbustos oportunistas. Também existem relatos de pescadores locais de que, nestas áreas alteradas, o caranguejo-uçá não é encontrado (ICMBio, 2012).

Para enfrentar este cenário, desde 2009 o ICMBio passou a fomentar projetos de restauração florestal de manguezais de base comunitária. As ações estão concentradas na substituição das espécies oportunistas *Acrostichum aureum* (samambaia) e *Cladium jamaicense* (gramínea) por espécies de porte arbóreo encontradas nos manguezais da Baía de Guanabara, tais como *Laguncularia Racemosa*, *Avicennia Schaueriana* e *Rizophora mangle*. As atividades possuem a supervisão técnica do ICMBio e são executadas por ONGs e pescadores locais, utilizando-se técnicas de transplante de plântulas (MUNIZ, 2021).

Durante a elaboração do Plano Manejo da ESEC da Guanabara, em especial durante o zoneamento, a existência de pescadores coletando caranguejo-uçá no interior da ESEC da Guanabara foi detalhada (ICMBio, 2012). Dados do ano de 2008 estimam que cerca de 247 pessoas dependam da cata do caranguejo-uçá no interior da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara como meio de subsistência, com uma produção anual de 1.110.450 unidades de caranguejo (PANDEFF, 2008).

Para compatibilizar essa questão, foram criadas Zonas de Uso Conflitante. O plano de manejo indica que essas zonas deixarão de existir, sendo recategorizadas à medida que a coleta do caranguejo-uçá for deslocada gradualmente para áreas florestais restauradas, fora dos limites da Estação Ecológica. Como consequência direta da regeneração natural e restauração florestal por intervenção humana, é esperada a recuperação dos estoques pesqueiros de caranguejo-uçá (ICMBIO, 2012).

O ICMBio, ao incentivar a recuperação do manguezal, seja pela sua regeneração natural ou com projetos de restauração, espera recuperar os estoques pesqueiros de caranguejo-uçá e criar novas áreas de pesca. Incorporar novas áreas de cata de caranguejo no interior da APA de Guapi-Mirim é importante, pois o Plano de Manejo da ESEC da Guanabara (ICMBIO, 2012) prevê que, ao longo do tempo, tal atividade deverá ser encerrada nos limites da ESEC e migrar para áreas da APA de Guapi-Mirim.

Assim, pretendemos estudar a recuperação funcional das áreas de mangue restauradas, especificamente na sua relação com os estoques pesqueiros de caranguejo-uçá. Acreditamos, deste modo, que possamos com esta pesquisa contribuir com os gestores locais, a fim de subsidiar ações de manejo sustentáveis.

1.2 PROBLEMAS IDENTIFICADOS

- As florestas de mangue restauradas seriam capazes de exercer suas funções ecossistêmicas?
- O retorno do caranguejo-uçá pode ser um indicador da restauração funcional dos manguezais, atendendo-se, assim, à demanda por métricas simples, disponíveis localmente ?
- As áreas reabilitadas do interior da APA de Guapi-Mirim poderiam servir como novas áreas para a coleta do caranguejo-uçá?

- Em que medida o modelo de gestão sustentável proposto para o caranguejo-uçá na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara pode propiciar um melhor entendimento do processo de restauração dos manguezais e seu impacto nos estoques pesqueiros de caranguejo-uçá?

1.3 POTENCIAL DE INOVAÇÃO

- Ainda existem lacunas sobre o retorno das funções ecossistêmicas em manguezais restaurados por intervenção humana;
- Manguezais são ecossistemas críticos para o equilíbrio ecológico, contribuindo de forma efetiva na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas;
- Esta pesquisa está inserida no contexto da Década da Restauração de Ecossistemas (2021-2030), uma convocação da ONU para a proteção e revitalização dos ecossistemas em todo o mundo, e na Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, mais conhecida como Década do Oceano (2021-2030), também iniciativa da ONU, que tem como objetivo conscientizar a população global sobre a importância dos oceanos e mobilizar atores públicos, privados e da sociedade civil organizada em ações que favoreçam a saúde e a sustentabilidade dos mares.

2. OBJETIVO GERAL

Avaliar a possibilidade de manguezais restaurados pela ação humana promoverem a recuperação dos estoques pesqueiros de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* e subsidiar ações de manejo sustentáveis na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara.

Objetivos Específicos:

1. Registrar o processo de degradação e regeneração natural do manguezal vivenciado nas últimas décadas;
2. Sistematizar e avaliar o Programa de Restauração de Manguezais da APA de Guapi-Mirim;
3. Avaliar a presença do caranguejo-uçá em manguezais degradados e restaurados pela ação humana;
4. Revelar a percepção dos pescadores locais sobre o processo histórico de degradação e recuperação do manguezal, áreas restauradas pela ação humana e a relação com a produção pesqueira do caranguejo-uçá;
5. Oferecer subsídios ao manejo local sustentável do caranguejo-uçá.

3. METODOLOGIA

Uma questão norteou o presente estudo: manguezais restaurados por ação humana podem ter a produção pesqueira do caranguejo-uçá restabelecida? Para explorar esse tópico, buscamos inicialmente entender o processo histórico de degradação e regeneração dos manguezais de área que elegemos como objeto de estudo, para, a seguir, dimensionar como tal processo afetou a atividade de coleta do caranguejo no local. Posteriormente, foi necessário entender em que medida as ações de restauração de manguezal implementadas pelo ICMBio poderiam contribuir para uma maior disponibilidade de caranguejo-uçá nas áreas sob intervenção.

Por fim, este estudo contrapôs os resultados obtidos a algumas normas previstas no plano de manejo da ESEC da Guanabara, que preveem uma interrupção da cata de caranguejo, ao longo do tempo, em zonas de uso conflitantes da Estação Ecológica. Esperamos, assim, que o resultado de nossa investigação possa contribuir com a gestão das Unidades de Conservação.

A pesquisa utilizou diferentes expedientes metodológicos, com vistas a uma análise mais abrangente e complexa da questão supracitada. Deste modo, foi feita, a princípio, uma revisão bibliográfica, com o auxílio de sistemas de busca de trabalhos acadêmicos nacionais e internacionais, utilizando palavras-chaves envolvendo principalmente as seguintes temáticas:

- Destrução, regeneração, projetos de restauração e funções ecológicas de manguezais.
- *Cladium jamaicense* e *Acrostichum aureum* em manguezais.
- Distribuição espacial, densidade, recrutamento, potencial extrativo e dieta do caranguejo-uçá.
- Imagens de satélite e uso do solo da APA de Guapi-Mirim.

Realizou-se também uma pesquisa documental, em especial na base de dados do ICMBio, com produção de dados primários em áreas de estudos selecionadas. Parte dos dados primários foram obtidos no interior da APA de Guapi-Mirim, a partir de dias de campo em diferentes áreas, com cenários distintos:

Cenário de estudo 1: Mangues degradados, dominados por espécies nativas oportunistas.

- **Mangues degradados não restaurados ocupados pela gramínea *Cladium jamaicense*:** nesse caso, para determinar a presença do caranguejo-uçá, antes das intervenções de restauração, localizamos, com

o auxílio de imagens de satélite, uma pequena área de 0,15 ha que ainda não havia sido restaurada e realizamos ações de campo para localizar ou não o caranguejo ali. Na atividade, toda a área foi percorrida na busca ativa pelo *Ucides cordatus*.

- **Mangues degradados não restaurados ocupados pela samambaia *Acrosticum aureum*:** para determinar a presença anterior do *Ucides cordatus* em áreas ocupadas por *Acrosticum aureum*, foram utilizados dados de um relatório técnico, localizado na base de dados do ICMBio, que continha estudo de carcinofauna, realizado antes da execução de ações de restauração. Assim foi possível indicar a situação do caranguejo-uçá nessas áreas.

Cenário de estudo 2: Manguezais restaurados pela ação humana, onde ocorriam o domínio anterior de gramínea *Claudim jamaicense* e *Acrostichum aureum*.

Nessas áreas realizamos pesquisas de campo em seis polígonos diferentes que foram objeto de restauração, para determinar a presença do caranguejo-uçá e de possíveis atividades de coleta realizada por caranguejeiros. Buscando selecionar uma amostra das áreas restauradas e considerando as limitações de tempo e logística, classificamos as áreas segundo três critérios:

- Tamanho: maior de 5 hectares e menor que 5 hectares;
- Data de finalização: até 2016 e após 2016;
- Espécie oportunista manejada: samambaia e capim serra.

Os parâmetros escolhidos, foram aqueles que, na nossa visão, poderiam causar maior influência no resultado da ação de restauração, sendo eles: o tempo de desenvolvimento da floresta plantada, inserção da área manejada com o entorno florestado (tamanho) e a matriz vegetal encontrada antes. Em todas as áreas foram aplicadas a mesma metodologia: transplante de mudas, com espaçamento 2X2, executada por comunitários.

Assim, tivemos oito combinações possíveis:

- Samambaia, finalizada até 2016, maior que 5 hectares (SA, < 2016, >5ha).
- Samambaia, finalizada até 2016, menor que 5 hectares (SA, < 2016, <5ha).
- Samambaia, finalizada após 2016, menor que 5 hectares (SA, >2016, <5ha).
- Samambaia, finalizada após 2016, maior que 5 hectares (SA, >2016, >5ha).

- Capim serra, finalizada até 2016, maior que 5 hectares (CS, <2016, >5ha).
- Capim serra, finalizada até 2016, menor que 5 hectares (CS, <2016, <5ha).
- Capim serra, finalizada após 2016, menor que 5 hectares (CS, >2016, <5ha).
- Capim serra, finalizada após 2016, maior que 5 hectares (CS, >2016,>5ha).

No caso das classificações: capim serra, finalizado após 2016, menor que 5 hectares e samambaia, finalizado após 2016, menor que 5 hectares não foram encontrados polígonos que atendessem aos requisitos. Nas demais classificações, quando encontrados mais de um polígono, foram escolhidos aqueles que facilitassem a rota de navegação até as áreas. Dessa forma, optou-se seis áreas restauradas, onde foram realizadas trilhas para a busca ativa do caranguejo, percorrendo tanto áreas marginais de canais como áreas internas. Assim, foi possível obter uma taxa de rendimento de metro percorrido por toca avistada para cada área.

Tabela 1: Áreas restauradas selecionadas com uma coordenada geográfica de sua localização

Classificação	Localização
CS, >2016,>5ha	22°41'54.73"S/42°58'33.59"O
CS, <2016, >5ha	22°42'1.96"S/42°58'11.30"O
CS, <2016,<5ha	22°42'21.73"S/42°57'59.35"O
SA,< 2016, <5ha	22°42'9.16"S /42°59'18.25"O
SA, <2016,>5ha	22°42'15.09"S /42°59'29.74"O
SA, >2016,>5ha	22°42'28.85"S /42°59'48.64"O

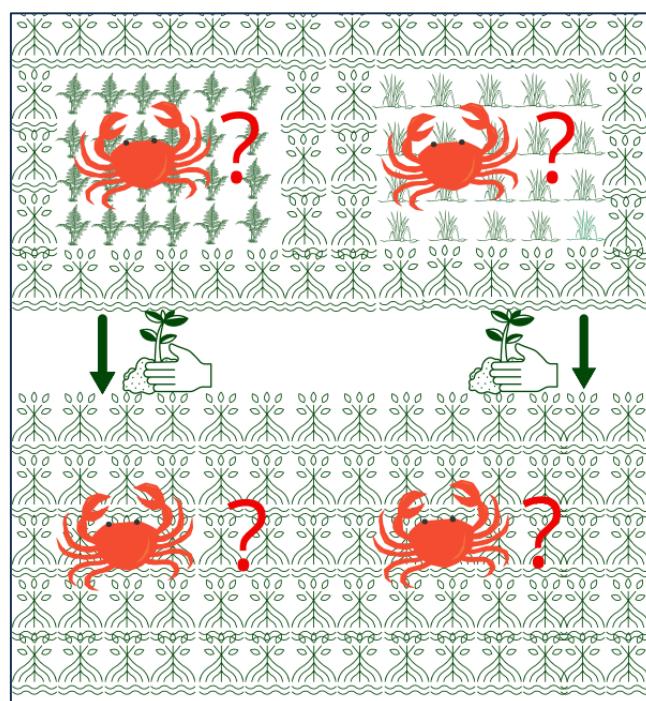
Fonte: Autor, 2023.

Figura 2: Mapa das áreas restauradas selecionadas para ações de campo com vistas à localização do caranguejo-uçá e/ou atividades de cata.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 3: Representação gráfica dos cenários de estudo: acima, áreas degradadas com samambaia e capim serra; abaixo, após restauração. Como fica a presença a coleta do caranguejo nestes cenários?



Fonte: Autor, 2023.

Afinal para entendermos o real impacto de ações de restauração de manguezais em áreas previamente dominadas por gramínea *Claudim jamaicense* e *samamambaia Acrostichum aureum*, precisamos de um dado básico: já havia nessas áreas a presença do caranguejo-uçá? Amparados em dados colhidos em campo, em análise de relatórios técnicos e em entrevistas com caranguejeiros, foram obtidos resultados para melhor entender essa questão.

Assim, um outro expediente metodológico de que lançamos mão foi a aplicação e sistematização de entrevistas semiestruturados (TRIVIÑOS, 1987; MINAYO, 2007) com catadores de caranguejo. Visitamos áreas já restauradas e colhemos as impressões dos caranguejeiros sobre a presença e a atividade de cata de caranguejo ali. Os depoimentos colhidos foram avaliados através do método de análise de conteúdo (GIL, 2008) e seus resultados compõem a linha central deste trabalho.

Como é importante resgatar o processo histórico de degradação e recuperação do manguezal em nossa área de estudo, foram escolhidos como entrevistados moradores da região, com faixa etária de aproximadamente 50 anos. Deste modo, pudemos obter informações do período compreendido entre os anos de 1980 e 2020.

Também priorizamos entrevistados que tivessem trabalhado ou ainda trabalhassem com a cata/ comércio do caranguejo-uçá na região, especialmente se houvesse por parte deles conhecimento ou envolvimento em alguma ação de restauração de manguezal desenvolvida na área. Assim, aplicamos os questionários preferencialmente com pescadores artesanais locais, muitos deles catadores de caranguejo, envolvidos em ações de restauração. Todas as entrevistas seguiram um roteiro previamente estabelecido (ver anexo).

Os dados de campo obtidos nas áreas de estudo foram sistematizados e a informações das entrevistas analisadas, gerando resultados que se complementam para atingir os objetivos da pesquisa.

Foram ainda coletados e tratados os dados secundários das seguintes fontes:

- Acesso a mapas da base de dados Mapbiomas com o uso e ocupação do solo da APA de Guapi-Mirim;
- Coleta na base de dados interna do ICMBio/NGI Guanabara de informações espaciais e metadados das ações de restauração de manguezais;
- Coleta na base de dados interna do ICMBio/NGI Guanabara de informações contidas nos relatórios técnicos das ações de restauração de manguezais;
- Pesquisa bibliográfica.

Tabela 2: Resumo da metodologia, origem dos dados em relação aos resultados.

Resultado	Origem dados primários	Origem dados secundários
Degradação do manguezal e sua relação com o caranguejo-uçá	Entrevista semiestruturada	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa documental nos arquivos do ICMBio - Bibliografia
Regeneração do manguezal e sua relação com o caranguejo-uçá	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de mapas e metadados da base MapBiomas e ICMBio - Entrevista semiestruturada 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudo INPE - Pesquisa documental nos arquivos do ICMBio - Bibliografia
Programa de restauração de manguezais	<ul style="list-style-type: none"> - Base de dados espaciais e metadados do ICMBio - Entrevista semiestruturada 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa documental nos arquivos do ICMBio - Bibliografia
Manguezais alterados dominados por capim serra e a presença do caranguejo-uçá	<ul style="list-style-type: none"> - Dias de campo em área de estudo - Entrevista semiestruturada 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa documental nos arquivos do ICMBio - Bibliografia
Manguezais alterados dominados por samambaia do brejo e a presença do caranguejo-uçá	- Entrevista semiestruturada	<ul style="list-style-type: none"> - Relatório técnico levantamento da carcinofauna pré-restauração de samambaia - Pesquisa documental nos arquivos do ICMBio - Bibliografia
Manguezais restaurados pela ação humana e a presença do <i>Ucides cordatus</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Entrevista semiestruturada - Dias de campo em área de estudo 	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa documental nos arquivos do ICMBio - Bibliografia
Plano de manejo da ESEC da Guanabara e o uso conflitante da cata do caranguejo-uçá		<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa documental nos arquivos do ICMBio – Plano de manejo ESEC da Guanabara - Bibliografia

Fonte: Autor, 2023.

Para a transcrição dos arquivos de áudio em texto, foi utilizado o software Transcribe, também utilizado para a correção dos textos quando encontrados erros no processo de transcrição.

Outros softwares usados neste estudo foram os seguintes:

- QGIS, para visualização, edição e análise de dados georreferenciados;
- Google Earth Pro, para visualização, edição e análise de dados georreferenciados;
- Microsoft Excel, para cálculos e planilhas;
- Word, para edição de textos;
- Canvas, para criações visuais.

Para a captura de imagens aéreas, foi utilizado o Drone DJI Phantom Pro 4.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 INFORMAÇÕES GERAIS DAS ENTREVISTAS

Os dados obtidos por meio das entrevistas foram fundamentais, tendo sido usados para se promover discussões ao longo de todo o estudo e para se construir o resultado aqui obtido.

Entre os meses de março e abril de 2023, entrevistamos 11 pessoas, gerando-se um total de 128,33 minutos de entrevistas e 41 páginas transcritas. Nesse processo, buscamos conversar com os entrevistados em seu local de trabalho, ou seja, dentro do manguezal, para que eles pudessem se sentir à vontade e também valorizados, o que facilitou a geração de dados relevantes. Foi lido um termo de consentimento livre e esclarecido no início de cada entrevista, com o compromisso de não se revelar a identidade do entrevistado, fazendo-se apenas uso das informações obtidas.

Figura 4: Aplicação de questionário semiestruturado no mangue. Catadores de caranguejo com a identidade preservada.



Fonte: Autor, 2023.

Tabela – Dados básicos das entrevistas aplicadas.

Entrevistado	Idade	Tempo de entrevista (min)	nº páginas transcritas	data da entrevista
E1	58	9,04	5	27/04/2023

E2	64	*aplicada junto a E1.		27/04/2023
E3	60	17,02	4	16/03/2023
E4	61	15,58	4	13/03/2023
E5	51	10,31	4	28/03/2023
E6	45	15,28	4	17/03/2023
E7	69	18,3	6	28/03/2023
E8	58	16,12	5	21/03/2023
E9	67	10,58	3	28/03/2023
E10	65	16,1	6	17/03/2023
E11	56	*aplicada junto a E10.		17/03/2023

Fonte: Autor, 2023.

Na análise das entrevistas, as respostas foram classificadas como *consenso*, *contradição* e *neutro*. Ou seja, as respostas do grupo de entrevistados poderiam formar um consenso em torno de determinado assunto ou apresentar contradição. Para que a pergunta ou tema fosse classificada como contraditória, bastaria que apenas um entrevistado apresentasse conceitos discordantes. Assim, para que fosse classificado como consenso, não poderia haver um só entrevistado discordante.

Esse critério não foi aplicado apenas na pergunta “Qual principal fator para haver caranguejo em determinado local?”, uma vez que as respostas elencaram uma lista de fatores diversos que determinam a presença de caranguejo-uçá em uma localidade. Nesse caso, utilizamos a nomenclatura “neutro”.

Tabela 3: Temas e perguntas que formaram consenso, contradição e neutro entre os entrevistados (as).

Cenário do mangue na década de 80	Consenso
Fatores de destruição do mangue na década de 80	Consenso
Como se deteve a degradação do mangue?	Consenso
Degradação do mangue e sua relação com caranguejo	Consenso
Regeneração do manguezal depois da degradação do mangue	Consenso
Regeneração natural do mangue e sua relação com caranguejo-uçá	Consenso
Principal fator para haver caranguejo em determinado local	Neutro

Restauração de mangue e sua relação com caranguejo-uçá	Contração
Conhecimento ou participação em alguma ação de plantio	Consenso
Manguezal deveria ser replantado?	Consenso
Em áreas degradadas com capim serra, havia caranguejo?	Contração
Em áreas degradadas com samambaia, havia caranguejo?	Contração
Em áreas replantadas, a presença do caranguejo será alterada?	Contração
O replantio da floresta de mangue, de uma forma geral, influencia na população de caranguejo?	Contração

Fonte: Autor, 2023.

É importante destacar que a percepção dos entrevistados sobre a relação da floresta do mangue, em seus diferentes cenários, com o caranguejo-uçá está focada apenas no potencial extrativo. Assim, deve-se sublinhar tal restrição nos resultados das entrevistas, pois eles não traduzem a presença das fases juvenis do caranguejo ou o papel das áreas de mangue estudadas no recrutamento e desenvolvimento inicial da espécie.

Resultados específicos das entrevistas serão tratados em cada uma das seções deste estudo.

4.2 A DEGRADAÇÃO DO MANGUEZAL E A SUA RELAÇÃO COM O *UCIDES CORDATUS*

Na base de dados do ICMBio local, há poucas informações sobre o cenário de degradação dos manguezais no final da década de 1970 e ao longo da década de 1980. Consta, no entanto, em qualquer arquivo de apresentação da Unidade de Conservação, a informação de que nesta época a madeira do mangue estava em acelerado processo de exploração extrativista, e que este fato foi um dos motivos para a criação da APA de Guapi-Mirim. Faltam ainda dados visuais, tais como fotos e mapas, que revelem a real magnitude e dinâmica do processo de degradação dos manguezais.

Como exceção temos dois registros localizados na base de dados do ICMBio:

- Fotos em preto e branco de baixa qualidade no Caderno FEEMA 10/78, estudo anterior à criação da APA de Guapi-Mirim, que descreveu a situação dos manguezais do recôncavo da Baía de Guanabara em 1978. Abaixo, a legenda das imagens:

o valor em cruzeiros de 1 m³ de lenha é de 45 cruzeiros segundo informações dos próprios cortadores. Os caminhões compram a lenha às margens da rodovia e as vendem para olarias e padarias, existem famílias que vivem apenas dessa atividade extrativista complementando a alimentação com proteínas de peixes e crustáceos da região. Barco a motor rebocando outras canoas cheias de lenha que será vendida para padarias e cerâmicas. Lenha empilhada às margens do Rio Caceribú próximo à rodovia 493 à espera do caminhão de transporte. Lenha de várias regiões inclusive a do mangue empilhada ao lado de uma cerâmica no município de Itaboraí à espera da utilização nos fornos.

Figura 5: Fotos e texto sobre a degradação do manguezal em 1978.

O valor em cruzeiros de 1m³ de lenha é de Cr\$ 45,00 (1978), segundo informações dos próprios cortadores. Os caminhões compram a lenha às margens da rodovia 493 e as vendem para olarias e padarias (Fig. 64 a,b). Existem famílias que vivem apenas dessa atividade extrativista, complementando a alimentação com proteínas dos peixes e crustáceos da região.



Fig. 63 - Barco a motor, rebocando outras canoas cheias de lenha, que será vendida para padarias e cerâmicas.

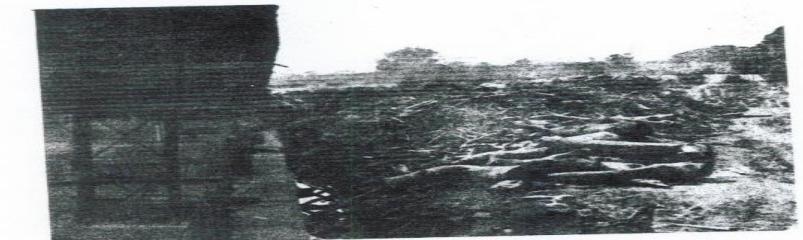
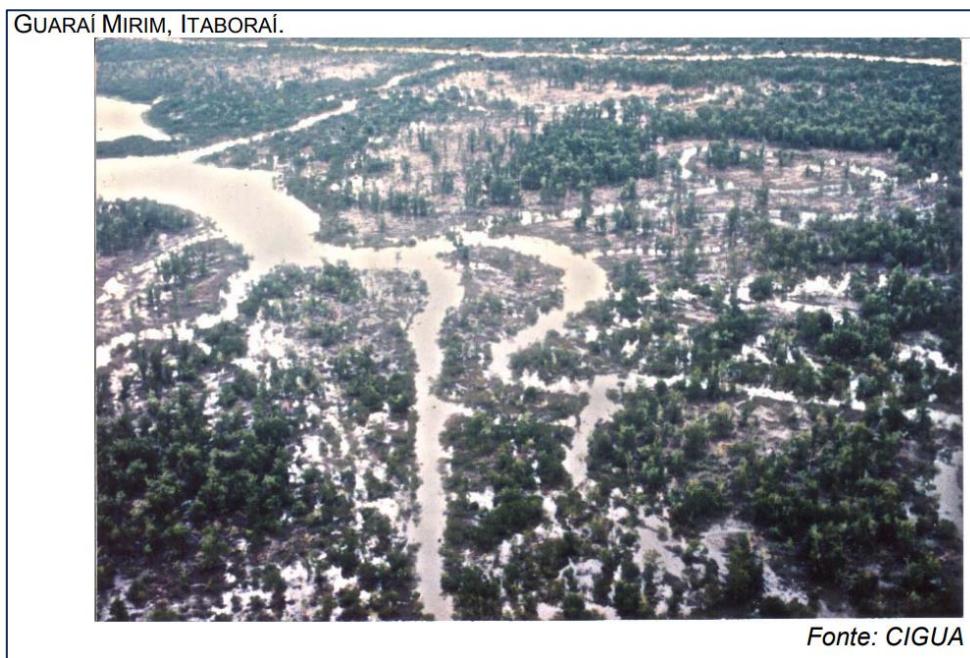


Fig. 64 - (A) Lenha empilhada às margens do rio Cacerebu, próximo à rodovia 493 à espera do caminhão de transporte. (B) Lenha de várias regiões, inclusive a do mangue, empilhada ao lado de uma cerâmica no município de Itaboraí, à espera da utilização nos fornos.

Fonte: ARAUJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. **Os Manguezais do Recôncavo da Baía de Guanabara**. Cadernos FEEMA: Rio de Janeiro, 1979.

- Uma imagem aérea com a foto de um mangue desmatado, tendo como fonte a CIGUA (Centro de Informações da Baía de Guanabara), com a anotação do local Guaraí-Mirim, que é um rio localizado no interior da APA de Guapi-Mirim, sem data. Essa imagem é comumente utilizada em apresentações sobre a Unidade, para caracterizar o mangue desmatado.

Figura 6: Foto de mangue degradado usada nas apresentações do ICMBio.



Fonte: CIGUA - Centro de Informações da Baía de Guanabara, sem data.

O uso madeireiro do manguezal está registrado em diversos trabalhos acadêmicos. Em estudo realizado nas comunidades costeiras do estado do Pará, Almeida (1996) registrou o uso da madeira de *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*, para fins energéticos (lenha) e construção civil.

Figura 7: Quadro com o uso das madeiras de mangue em comunidades do Pará em 1996.

Espécie	Parte Usada	Tipo de Uso
RHIZOPHORACEAE		
<i>Rhizophora mangle</i> e <i>R. racemosa</i>	Madeira do fuste	Lenha e carvão para uso doméstico e industrial (panificadoras e olarias).
	Madeira do fuste	Madeira para construção rural: Caibros para curral de pesca, cercas e armação de tapiris.
	Casca	Usada "in natura" contra hemorragia
		Chá usado contra diarréia
<i>Rhizophora mangle</i>	Casca	Tingimento de redes de pesca e pano de vela para canoas.
AVICENNIACEAE		
<i>Avicennia germinans</i> e <i>A. schaueriana</i>	Madeira do fuste	Madeira para construção rural: Caibros para curral de pesca, cercas e armação de tapiris.
COMBRETACEAE		
<i>Laguncularia racemosa</i>	Madeira do fuste	Caibros para teto de pequenas habitações

Fonte: Adaptado de Almeida (1996). **Identificação, avaliação de impactos ambientais e uso da flora em manguezais paraenses.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciênc. da Terra 8.

Situação semelhante pode ser observada em manguezais da Indonésia, Tolangara e Corebima (2014). Estudos relatam destruições graves e desenfreadas dos manguezais do distrito de Jailolo, devido ao uso da madeira de florestas de mangue por pessoas da região, para diversos fins domésticos, inclusive para lenha, construção de casas, móveis, dentre outros.

Figura 8: Composição de foto: corte e preparação da madeira de mangue para uso e venda na Indonésia.



Fonte: Adaptado de Tolangara e Corebima (2014). **Species composition and utilization patterns of mangrove in the district of jailolo west halmahera province of North Mollucas, Indonesia. Environmental Sciences An Indian Journal.**

Cabe ressaltar que não foi objeto deste estudo uma busca de fotos históricas ou mapas em outras instituições que pudessem mostrar o cenário de destruição do mangue, tais como CPRM (Serviço Geológico do Brasil), Governo Estadual ou arquivo IBAMA/RJ, No entanto, consideramos ser necessário que o ICMBio e parceiros realizem essa tarefa, que é de grande importância para a conservação da biodiversidade local. De nossa parte, através de entrevistas aplicadas com antigos catadores de caranguejo da região, procuramos recriar e detalhar o processo de desmatamento do mangue e a sua relação com o caranguejo-uçá.

4.2.1 Resultados das entrevistas

Os dados obtidos neste conjunto de perguntas revelam a situação da região em um passado distante, há cerca de 40 anos. Os entrevistados mais velhos tiveram papel central para o detalhamento destas informações. Muitos já eram catadores de caranguejo naquela época e estavam envolvidos diretamente com a extração da madeira.

Os principais trechos das entrevistas foram sistematizados e aglutinados em torno dos seguintes temas: cenário do mangue na década de 80; fatores de destruição do mangue na década de 80; fim da degradação do mangue; e degradação do mangue e sua relação com o caranguejo.

Figura 9: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas, cenário do mangue na década de 80.

Cenário do mangue na década de 80
E3. "Então o manguezal estava sendo todo dizimado. (...) porque teve época da gente de um rio tá vendo outro rio, de tanto que estava desmatado."
E4. "Era muito descampado, não era só eu que cortava a lenha, era mais ou menos umas 70, 80 pessoas. Tinha aquele barco enorme que arrastava dois, três barcos daquele aí estava num barco daqui, tinha barco e arrastava. Arrastava 20 canoa, já pensou 20, canoa, tudo chapado de lenha. Quem passasse lá no cangurupi via a pessoa passando no barco que era limpo, não tinha mais mato, era limpo."
E5. "O mangue estava destruído, só tinha lama a um quilômetro da beirada do rio. Pra dentro só tinha lama. Ainda botaram o trilho. Botou trilho pra ir, que a lenha na beira do rio tinha acabado. Aí vinham buscar na vagoneta lá dentro, quando o vagão estava cheio, eles vinha empurrando aqui na beira do rio. Mangue, quando o sol batia, rachava. O pessoal trazia a bola para, de tarde, jogar uma pelada ali. Tava duro, tinha até trave."
E9. "E era madeira, lenha era tudo que eles cortavam. Não tinha árvore nesses mangue aqui não. Não tinha uma árvore não era tudo cortado. Mas você andava uns 100 metros no mangue. Assim, não vi uma árvore em pé."
E10. "Antigamente tinha muita devastação de tirar de madeira. Aí barcos e mais barcos carregando lenha aí pra cima. Aí você olhava de ponta a ponta, tava tudo cortado. Motosserra sabe que o motosserra é rápido, né?"
E11. "Muita, muita tiragem de madeira. Saía caminhão mais caminhão descendo carregado de madeira."

Fonte: Autor, 2023.

Não ocorreram contradições no grupo de entrevistados para descrever o cenário do mangue na década de 80. Como resultado temos as seguintes informações:

- A madeira do mangue estava sendo retirada em larga escala com uso de motosserra, com isso o manguezal estava bastante desmatado, descampado;
- O solo do mangue já estava seco e rachava no sol;
- O desmatamento ocorreu das margens para o interior, então as margens estavam mais desmatadas;
- Podiam ser vistos barcos carregados e caminhões saindo com a madeira;

- Foram instalados sistemas rudimentares de trilhos e vagões para auxiliar na retirada da madeira das áreas mais interiores do mangue.

Alguns detalhes relatados, como o uso de trilhos e vagões rudimentares, dão a real dimensão da devastação do mangue naquela época e servem para melhor ilustrar em que medida os mangues eram explorados.

Figura 10: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Fatores da destruição do mangue na década de 80.

Fatores de destruição do mangue na década de 80
E3. "Existia muita corte de madeira de metro, que se chamava na época, a madeira de metro, que era vendida para olaria para ser queimada. e construía ainda currais de pesca, com a madeira do mangue, cabo de ferramenta, construção de casa de taipa, cerca escora de construção civil."
E4. "Ela era pra cerâmica, pra queimar, lenha pra cortar pra cerâmica. Telhado também. E pra fazer andaime de prédio sim."
E6. "Para vender, para a cerâmica, vender para a escora, para fazer escora de laje?"
E7. "Para queima de cerâmica. Fazer tijolo, escora de laje, né? Eu tirava até pra caibro."
E5. "Cortava de motosserra. Ele não nasce mais, não nasce não, porque aquilo ali esquenta o pau, esquenta a madeira e queima o caldo. O óleo também. Agora, quando você corta de foice, ele brota. Agora de motosserra, não, não nasce. "
E9. "Tinha a cerâmica lá em cima. Era pra fazer negócio, tijolo, telha, essas coisas assim."
E11. "Aí vira lenha pra cerâmica."

Fonte: Autor, 2023.

Em “Fatores da destruição do mangue”, os destinos da madeira extraída foram relatados de forma consensual pelo grupo. A madeira era utilizada, em sua maior parte, como lenha para ser queimada nos fornos das olarias da região na produção de telhas e tijolos. Também foi revelado seu uso na construção civil, como escora de laje, e na carpintaria, para a produção de peças para telhados e para a construção de currais de pesca.

Essa informação está em consonância com estudos semelhantes, que mostram o uso preferencial da madeira do mangue, em regiões do Brasil e no mundo, para os usos descritos: fins energéticos, construção civil e carpintaria.

Figura 11: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. “Fim da degradação do mangue”.

Fim da degradação do mangue
E3. "Com toda essa degradação, houve a necessidade de ser criada a APA de Guapi-Mirim em 25 de setembro de 84. A partir daí começou frear todo essa degradação, esse desmatamento"
E5. "A Marinha, que começou a reprimir primeiro, primeiro foi a Marinha."
E9. "O IBAMA em cima agora. O cara teve que vender a carreta toda para poder pagar multa, embarcação acabou com tudo."
E7. "Aí quando começou a proibir, não era nem Ibama, vinha Marinha, Marinha."
E10. "Depois que o Ibama se instalou em cima, Aí que que proibiu e que os manguezais voltou a produzir de novo"
E11. "O Ibama veio e proibiu."

Fonte: Autor, 2023.

No que se refere ao fim do desmatamento do mangue, temos a figura do IBAMA como o principal responsável por fiscalizar a atividade irregular e por frear a degradação. Importante destacar que em 1984 é criada a Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim, sob gestão do IBAMA. Assim fica evidenciada a importância da política de criação de Unidades de Conservação para a preservação dos manguezais remanescentes do fundo da Baía de Guanabara.

Vale destacar ainda que a Marinha do Brasil também foi citada como responsável pela fiscalização. Esse dado merece atenção, pois não conseguimos maiores informações sobre as motivações da Marinha em se engajar com a fiscalização ambiental, com vistas a cessar o desmatamento do mangue.

Figura 12: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Degradação do mangue e sua relação com caranguejo.

Degradação do mangue e sua relação com caranguejo
E3. "De alguns momento fracassou muito a cata do caranguejo, que inclusive nos anos 80 mesmo, tive que me mudar para São Paulo, para Santos, no litoral de São Paulo. E o caranguejo aqui diminuiu. O caranguejo diminui o peixe e o camarão diminui tudo."
E4. "Você não achava caranguejo, não tinha nem buraco, porque o sol, o sol quente o dia todo em cima daquela lama ali não achava, só achava um caranguejo embaixo de árvore."
E5. "Caranguejo não existia mais, caranguejo tinha acabado."
E6. "Porque justamente o que eu tô falando pra você? Aonde você corta a madeira? Não tem caranguejo, Não tem? Eu tiro isso hoje. É onde o pessoal cortou a madeira. O caranguejo some, não tem jeito, entendeu? Para a gente é isso e é muito ruim."
E7. "Diminuiu muito, muito mesmo."

E9. "Se diminuiu? Diminuiu muito, pô. Aí você tinha que andar direto lá para dentro de um caranguejo. É assim mesmo que ficava com a motosserra. Caranguejo não subia não. Barulhada, era madeira caindo. Era ruim para pegar caranguejo, nem tapado dava. Caranguejo não subia não. Por causa dos escândalo que eles fazia."

E10. "Escasso, só onde tinha árvore. Na lama limpa ele não dá. E se não tiver a árvore, se tiver só o mangue, só o caranguejo morre e pega sol, ele não sobrevive e tem que ter o que comer. Ele sobrevive de raiz, de raiz, de folha se não tiver. Portanto, hoje quando cai um raio que queima tudo ali, mata os caranguejos todos que vem, volta, ali não fica nenhum."

Fonte: Autor, 2023.

O cenário de devastação do mangue, para todos os entrevistados, teve impacto direto na atividade de cata do *Ucides cordatus*. O caranguejo diminuiu muito ou simplesmente acabou, na visão de alguns. Essa situação também teve importante consequência social local, levando a migração de famílias inteiras para o estado de São Paulo, a fim de continuar com a atividade de cata de caranguejo em regiões mais produtivas.

É muito difundida a ideia de que a APA de Guapi-Mirim foi criada em resposta ao intenso desmatamento do mangue, embora não haja maiores detalhes e imagens da época que nos ajudem a dimensionar o impacto da criação da APA no contexto em questão. Com as entrevistas realizadas, pudemos compreender melhor esse cenário e projetar sua repercussão negativa na cata do caranguejo-uçá, praticamente inviabilizada na região.

4.3 A REGENERAÇÃO NATURAL DOS MANGUEZAIS E SUA RELAÇÃO COM O *UCIDES CORDATUS*

Esta pesquisa teve como um de seus objetivos esclarecer se a floresta de mangue inserida nos limites da APA de Guapi-Mirim ganhou ou perdeu espaço desde a criação da Unidade de Conservação, em 1984, até o ano de 2020. Também esteve dentro do nosso escopo entender como essa dinâmica impactou na disponibilidade local do caranguejo-uçá. Para tanto, utilizamos diferentes fontes de informação:

- Análise de imagens de satélite do uso e ocupação do solo no interior da APA de Guapi-Mirim, desde 1984 até 2020, utilizando a base de dados do projeto MapBiomas;
- Dados de um estudo similar de uso e ocupação do solo para a APA de Guapi-Mirim, realizado pelo INPE;

- Informações obtidas nas entrevistas com antigos catadores de caranguejo da localidade, que presenciaram a regeneração do manguezal.

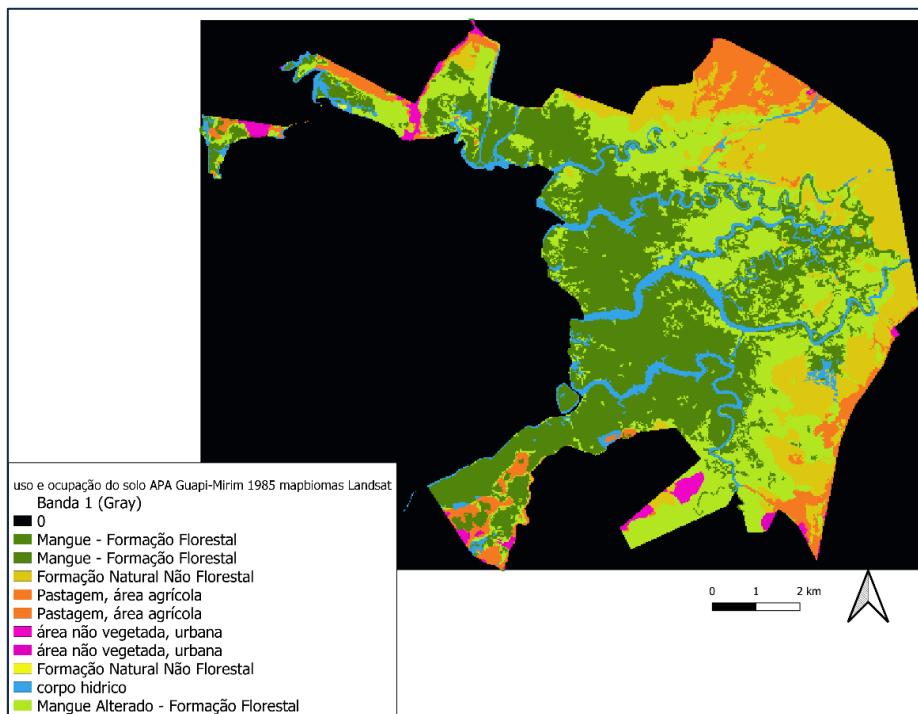
4.3.1 Análise de imagens de satélite do e uso e ocupação do solo no interior da APA de Guapi-Mirim, desde 1984 até 2020

As informações geradas pela análise de uso e ocupação do solo foram obtidas pelo acesso e extração de dados da base MAPBIOMAS (coleção 6), produzida e disponibilizada na internet pelo MAPBIOMAS, de forma livre e gratuita no sítio mapbiomas.org. O MAPBIOMAS utiliza como base as imagens do satélite LANDSAT.

Ainda para análise, extração de informações e produção dos mapas foi utilizado o software livre QGIS. Portanto, análises desta natureza podem ter baixo custo e serem amplamente acessíveis a estudantes e técnicos de órgãos ambientais.

Primeiro, utilizando-se a classificação das imagens de satélite proposta pelo MAPBIOMAS, foi gerado um mapa de uso e ocupação do solo da APA de Guapi-Mirim para o ano de 1985. Neste mapa, após a extração dos metadados que revelavam a área de cada uma das classes de uso, chegamos ao valor de 3.364 ha de manguezais no ano de 1985. Aqui não foi contabilizada a classe de *manguezais alterados*, justamente para evidenciar a regeneração e o adensamento dos manguezais, que passariam da classe de *manguezais alterados* para a classe de *manguezais*.

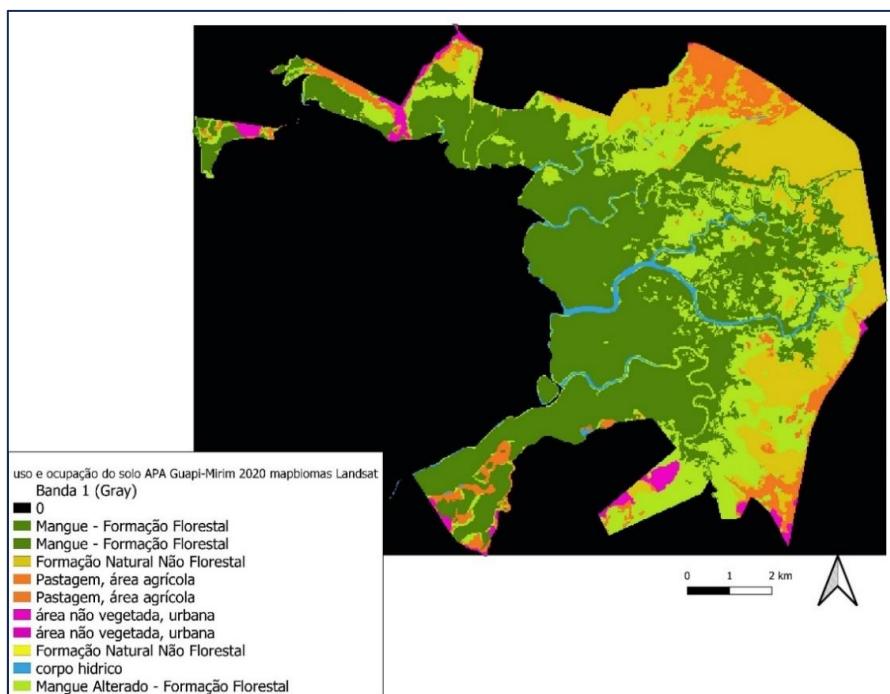
Figura 13: Mapa de uso e ocupação do solo na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara no ano de 1985.



Fonte : Autor, 2023.

Em seguida, foi produzido um mapa de uso e ocupação do solo para o ano de 2020, que evidenciou a presença de 4458 ha de manguezais.

Figura 14: Mapa de uso e ocupação do solo na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara no ano de 2020.



Fonte: Autor, 2023.

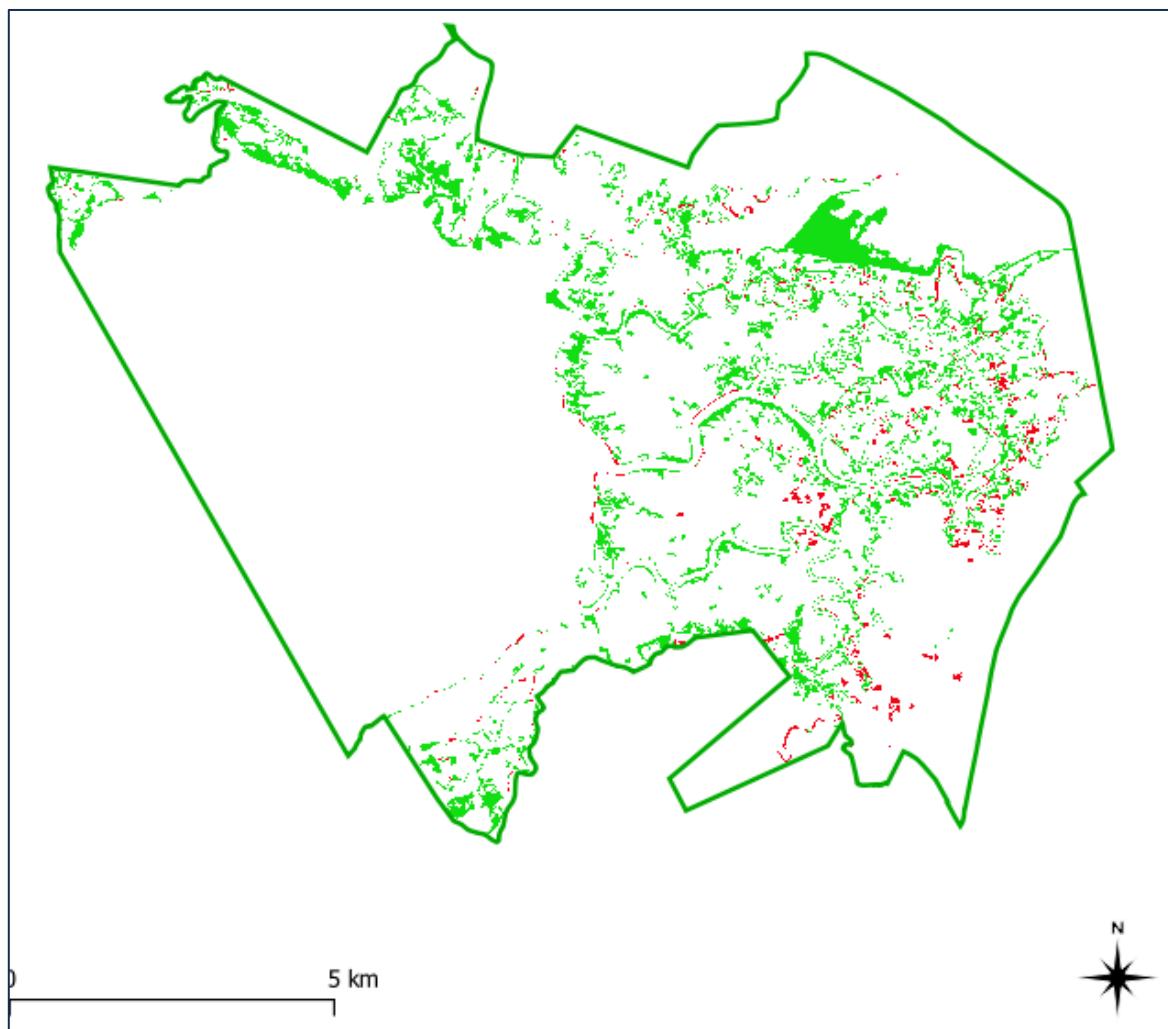
Os mapas de uso e ocupação de 1985 e 2020 foram, então, sobrepostos, expondo as áreas em que ocorreram acréscimo de mangue de 1985 para 2020 e outras em que houve perda de mangue de 1985 para 2020.

Tabela 4: Perdas e ganhos da classe mangue entre 1985 e 2020.

Área da classe mangue em 1985 (ha)	Área da classe mangue em 2020 (ha)	Acréscimo em área da classe mangue 1985-2020 (ha)	Perda em área da classe mangue 1985-2020 (ha)	Saldo de novas classes mangue entre 1985-2020 (ha)
3364	4458	1094	122	972

Fonte: Autor, 2023.

Figura 15: Mapa de perdas (vermelho) e ganhos (verde) de áreas de mangue entre 1984 e 2020.

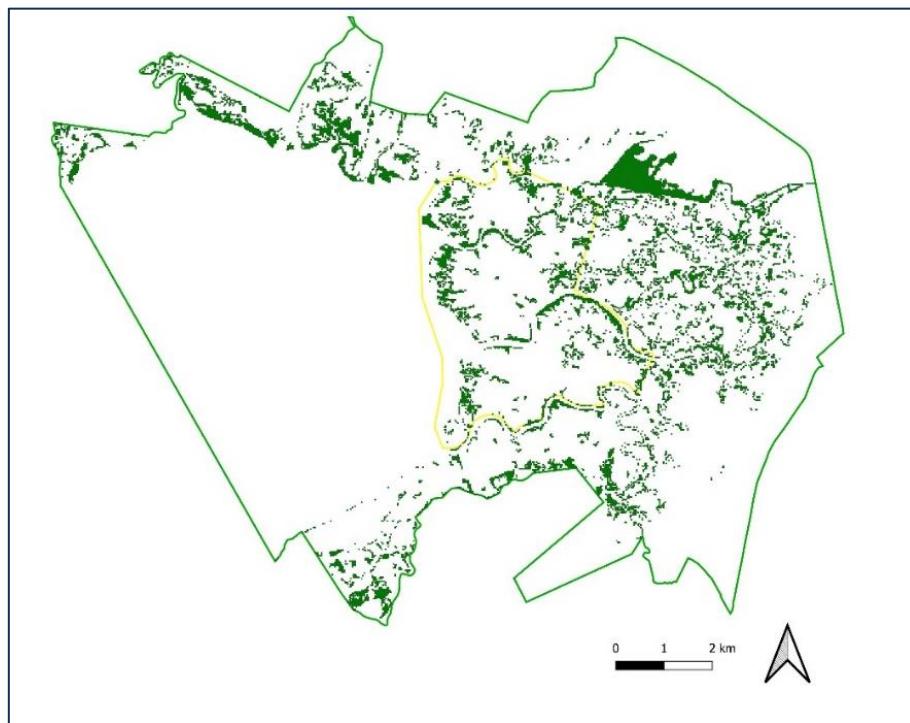


Fonte: Autor, 2023.

Após análise dos metadados, foi revelado que em 1985 existiam 3364 ha de áreas classificadas como *manguezais*. No ano de 2020, desses 3364 ha, 122 ha passaram a ser classificados como *não manguezais*, ou seja, áreas que foram convertidas em outras classes de uso. Essas áreas foram contabilizadas como perda de manguezal.

Por outro lado, de 1985 a 2020, foi contabilizado um acréscimo de 1094 ha de novas áreas classificadas como *manguezais*. Assim, temos 1094 ha de acréscimo e 122 ha de perda de mangue no período, gerando um resultado líquido de 972 ha de novas áreas classificadas como *manguezais*.

Figura 16: Mapa de adensamento e regeneração de mangue na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara entre 1985 e 2020.



Fonte: Autor, 2023.

Assim, os mapas e metadados gerados para o uso e ocupação do solo na APA de Guapi-Mirim entre os anos de 1985 e 2020 sustentam que o manguezal entrou em constante processo de adensamento e regeneração, desde a criação da APA de Guapi-Mirim em 1984.

A melhoria do manguezal no período estudado (35 anos) foi de 972 hectares, representando 21 % do total de 4458 ha da classificação *mangue* encontrados em 2020. Deste

modo, temos uma adição, em área total de mangue de porte florestal, de cerca de 20 %, em 35 anos.

Esses dados revelam mudança na qualidade de uma porção representativa dos manguezais. A classificação *mangue* representa aqueles manguezais de porte florestal tipicamente adensados, em formato de bosque. Já as classes *manguezais alterados* possuem porte mais baixo, presença de espécies oportunistas arbustivas e gramíneas em maior quantidade. Assim, o número de 4458 ha da classe mangue encontrados em 2020 apenas considera manguezais não alterados, que possuem porte florestal e estão adensados.

Em 2009, um estudo com propósitos semelhantes realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) buscou aprimorar a classificação de imagens de satélite para os manguezais da APA de Guapi-Mirim. Moraes *et al* (2009) confirmaram e mensuraram o processo de regeneração natural dos manguezais entre os anos de 1996 e 2007. O resultado indica um aumento da área total ocupada por mangue denso de 420 ha, entre 1996 e 2007. Neste estudo, são usadas as classes *mangue denso* para representar os manguezais de melhor qualidade em contraposição à classe de mangues esparsos.

Logo, os dados obtidos por Moraes *et al* (2009) corroboram aqueles apresentados neste estudo por demonstrarem um processo de ganho e regeneração dos manguezais. Também demonstram intensidade semelhante na melhoria dos manguezais: nos dados de Moraes *et al*, temos 420 ha, em 11 anos, entre 1996 e 2007; nos dados aqui apresentados, são 972 ha, em 35 anos.

4.3.2 Resultados das entrevistas

Os dados obtidos com este novo grupo de perguntas revelam a situação da região em um passado próximo, há cerca de 20 anos. De uma forma geral, o grupo de entrevistados apresentou consenso quanto ao tema da regeneração natural e da relação com o caranguejo-uçá.

Os principais trechos das entrevistas foram sistematizados e aglutinados pelos seguintes temas/perguntas: *Depois da degradação ocorreu a regeneração do manguezal?* *Fatores que levaram à regeneração do manguezal;* e *Regeneração natural do mangue e sua relação com o caranguejo-uçá.*

Figura 17: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Depois da degradação ocorreu a regeneração do manguezal? Fatores que levaram à regeneração do manguezal.

Depois da degradação ocorreu a regeneração do manguezal?
E4. "A partir daí começou frear toda essa degradação, esse desmatamento, ao ponto que em 2000, 16 anos depois, eu voltei para a Baía de Guanabara, eu voltei do Estado de São Paulo, vivi lá esse tempo todo, quase 20 anos. E no ano 2000 eu voltei para a Baía de Guanabara."
E4. "Mas quando começou o natural, por exemplo, aquele da onde que foi mais criado, onde o mangue cresceu mesmo, foi esse aqui, entre o bapicu e o Guaraí é onde que tinha aquelas mudas, ali era tudo limpo. Aquele ali foi realmente a muda que nasceu ali, ali foi, desenvolveu rápido também, porque tem aonde que a água bate, né?"
E6. "Você conseguia olhar para vários metros de distância. Hoje você já não consegue ver isso. Então a natureza, ela cresceu, as árvores, tá crescendo, tá ficando mais junta devido a não ter mais o desmatamento. Não tenha dúvida disso."
E7. "Depois que o mangue começou a formar, né. Você vê que hoje lugar que estava acabado, aí você olha. Tá formado. Hoje você quase não vê lugar mais limpo. A gente via lugar aí mais de 100 metros"
E7. "Então tem lugar aí que não precisou nem plantar, que ele formou. Isso é natural."
E8. "100%, você vê uma qualidade melhor do mangue é isso bem melhor."
E9. "Foi muito boa, cresceu muito (floresta). Agora não tem mais desmatamento de Mangue não. Antigamente era uma praga. Ninguém trabalhava no mangue sossegado."
E10. "Melhorou muita coisa, melhorou muito, o manguezal evoluiu."
Fatores que levaram a regeneração do manguezal
E1. "Uma das principais coisas foi a parte da fiscalização dos servidores analista ambiental do ICMBio que freou esse desmatamento (...) e a própria resiliência do manguezal. "
E4. "Mais seco, mais seco? No lugar alto, mangue alto também demora. O lugar que que água alaga mais, o mangue desenvolve mais rápido."
E7. "Porque essa parada de lenha tem mais de 30 anos, né? Então tem lugar aí que não precisou nem plantar, que ele formou. "
E10. "Agora você chega em qualquer lugar aí, você não vê corte de madeira. "

Fonte: Autor, 2023.

As respostas obtidas revelam uma percepção clara por parte dos entrevistados de que os manguezais entraram em processo de regeneração natural, após encerrado o seu desmatamento. Elas demonstram ainda o crescimento e o adensamento das árvores, além de uma maior qualidade do mangue. Em áreas que estavam “limpas”, o mangue retornou.

Os entrevistados reconhecem o trabalho da fiscalização ambiental e o papel do ICMBio para interromper o corte de madeira e recuperar a área. Uma das respostas revela uma migração

de retorno, do estado de São Paulo para a Baía de Guanabara, devido à melhora nas condições dos manguezais para a cata do caranguejo. Importante notar que algumas respostas mostram um processo de melhoria desigual, tendo algumas áreas se recuperado de forma mais efetiva do que outras.

Em um estudo sobre regeneração de manguezais, Duke (2001) concluiu que todas as florestas de mangue têm uma combinação de atributos e estratégias de crescimento que promovem a sua sobrevivência, estabelecimento e regeneração em pequenas clareiras florestais. Por outro lado, ainda segundo o autor, quando um impacto é muito severo, causando uma grande mortandade de árvores, ele pode exceder a taxa de regeneração do ecossistema, resultando no colapso de extensas áreas de manguezal.

Soares (2003) revela que podem ser observadas nos bosques da Baía de Guanabara clareiras e áreas com invasão por *Acrostichum aureum* e que esses dois padrões são bastante comuns na baía, como reflexo da degradação dos manguezais da região.

Em um estudo de avaliação da estrutura dos manguezais da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, Cavalcanti *et al.* (2009) indicaram que os remanescentes de manguezais também estão sobre forte influência de perturbações antropogênicas, ainda que apresentem melhor estado de conservação em relação aos localizados em outras áreas da Baía de Guanabara. Assim pode ser notada uma elevada diversidade fisionômica, com florestas bem desenvolvidas, florestas degradadas, clareiras, florestas em diferentes estados de regeneração e áreas ocupadas por espécies invasoras (ex. *Acrostichum aureum*).

Essas questões são importantes, pois o programa de restauração de manguezais implementado pelo ICMBio, sobre o qual nos debruçaremos adiante, parte do pressuposto de que algumas áreas não conseguiram se regenerar naturalmente, sendo, então, necessária intervenção humana para a sua recuperação.

Figura 18: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Regeneração do mangue e a sua relação com o caranguejo-uçá.

Regeneração natural do mangue e sua relação com caranguejo-uçá.
E1. "Sim. Aumentou a disponibilidade de caranguejo. Porque aumentou a área."
E6. "Com certeza melhorou muito. Melhorou porque impacta diretamente. Não tem jeito, é natural. Tem árvore ali para o caranguejo, a raiz. O alimento dele, que é a folha. Então com certeza ele aparece, não tem jeito. Entendeu?"

E9. "Melhorou bastante. Agora melhorou."

E11. "Se não tiver a mata fechada assim, não tem caranguejo."

Fonte: Autor, 2023.

As respostas revelam uma relação direta entre a regeneração natural do mangue e o caranguejo, ou seja, quando a floresta se regenerou, o caranguejo retornou. Os entrevistados explicam que o caranguejo precisa do mangue “fechado” e que seu alimento são as folhas.

Ferreira *et al.* (2015) compararam áreas de mangue regeneradas naturalmente e aquelas restauradas por intervenção humana no estado do Rio Grande do Norte. Após cinco anos de desenvolvimento, a conclusão foi de que ocorreu uma reconstituição semelhante da composição de espécies de caranguejo (incluindo *Ucides cordatus*) em áreas de regeneração natural ou replantadas, mostrando a alta resiliência do grupo funcional.

Um estudo de Ibrahim *et al.* (2020) sugere que as práticas de manejo florestal são capazes de sustentar a composição dos caranguejos de mangue, mesmo em florestas de mangue manejadas para produção de madeira na Reserva Florestal de Mangue de Matang, Malásia.

Como estamos tratando de áreas regeneradas naturalmente desde 1984, ou seja, com 39 anos de reabilitação, podemos admitir que, conforme mencionado pelos entrevistados, o caranguejo-uçá teve aumento importante de sua população local, tornando possível o retorno da cata comercial do caranguejo, que havia sido inviabilizada anteriormente.

4.4 O PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS

4.4.1 Linha do tempo

As primeiras atividades envolvidas com ações de restauração que se tem registro nos arquivos do ICMBio foram a promoção de uma vistoria de campo em manguezal degradado dominado por capim serra, no ano de 2009; e a emissão do ofício APA Guapimirim/ESEC da Guanabara 16/2009, encaminhado à Secretaria de Patrimônio da União, ambas datadas de 24 de julho de 2009.

É importante, porém, destacar que antes, em 2007, com o início da execução de projeto financiado pelo Ministério do Meio Ambiente (PDA 031-MA), a ONG INNATUS já estava trabalhando com comunitários da região, oferecendo cursos de capacitação e organização

social. Essa ação ajudou na criação da Cooperativa Manguezal Fluminense, que passaria a ser uma das principais executoras das ações de restauração de manguezais.

Segundo o relatório resultante da vistoria realizada em 2009, a área possuía todo o potencial para receber projetos de restauração de mangue. Nesse documento, também foram anexados mapa e fotos do local.

Figura 19: Mapa constante do relatório de vistoria: primeira área restaurada.



Fonte: relatório de vistoria ICMBio, 2009.

Figura 20: Fotos do relatório de vistoria: primeira área restaurada, dominada por *Cladium jamaicense*.



Fonte: relatório de vistoria ICMBio, 2009.

Já o ofício APA Guapimirim/ESEC da Guanabara 16/2009, encaminhado à Secretaria de Patrimônio da União no Rio de Janeiro, solicitava “*autorização para projetos de recuperação florestal de manguezais situados na Área de Proteção Ambiental de Guapimirim*”. Em resposta, foi emitido o ofício 2520/2009/GRPU/DIAJU/RJ, datado de 3 de setembro de 2009, informando: “*nada temos a opor com relação aos projetos de reflorestamento a serem desenvolvidos*”, e encaminhou parecer do setor técnico.

Paralelamente, estavam sendo realizadas negociações do ICMBio com o Instituto Estadual do Ambiente (INEA), que possuía recursos destinados à implantação de projetos de reflorestamento, devido ao Termo de Ajustamento de Conduta, assinado com o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro e com a empresa Ferrovia Centro Atlântica.

Figura 21: Quadro com recorte de Termo de Ajustamento de Conduta (TAC/FCA), primeiro financiamento de ações de restauração.

2.3.4 - Recuperação de Matas Ciliares da Bacia do Rio Caceribu:

A Compromissada se obriga a implantar, em até 30 (trinta) meses, contados da revisão e adequação do projeto conforme parágrafo primeiro abaixo, o Projeto de Recuperação Parcial de Matas Ciliares da Bacia do Rio Caceribu, elaborado pelo IEF, constante do Anexo IV, (i) disponibilizando mudas de espécimes nativas, de acordo com o projeto anexo e (ii) executando o plantio das mesmas, nos termos do cronograma e detalhamento constante do Projeto, até o limite máximo global de R\$ 1 milhão de reais.



Fonte: TAC Estadual FCA, 2009.

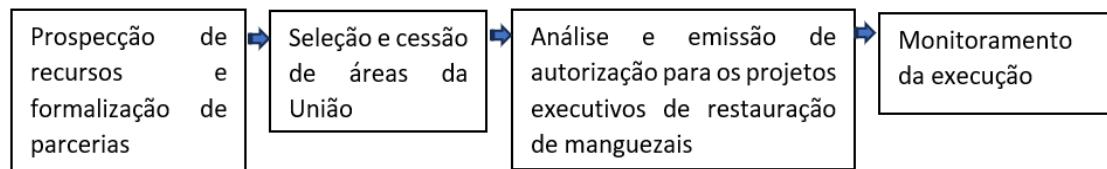
Assim, no ano de 2010, estavam estabelecidas as condições para o início do primeiro projeto de restauração de manguezais no interior da APA de Guapi-Mirim, em terreno da União de 8,66 ha, da seguinte forma:

- Uma área degradada com potencial foi selecionada pelo ICMBio;
- Ocorreram tratativas exitosas para determinar o proprietário/responsável pelo terreno, no caso, a Secretaria de Patrimônio da União, e conseguir autorização para uso da área;
- Os recursos para a execução do projeto foram obtidos através de Termo de Ajustamento de Conduta, com financiamento da empresa Ferrovia Centro Atlântica, que contratou a ONG INNATUS.

Esse projeto pioneiro foi importante, pois definiu os momentos de atuação do ICMBio no fluxo dos projetos de restauração de mangue e a metodologia das ações de plantio, que serviriam de parâmetro a outros projetos.

Com relação ao fluxo, ficou definido que caberia ao ICMBio a participação nas seguintes etapas:

Figura 22: Esquema demonstrando a fases de participação do ICMBio nos projetos de restauração de mangue.



Fonte: Autor, 2023.

No tocante à metodologia de plantio de manguezal a ser adotada, os primeiros relatórios de execução do projeto emitidos pelo INNATUS estabeleceram que seriam produzidas mudas de mangue em viveiros. Inclusive foi instalado um viveiro na sede do ICMBio e chegaram a ser produzidas mudas das espécies florestais do mangue.

Figura 23: Composição de fotos da tentativa de produção de mudas de mangue em viveiro, metodologia que foi abandonada.



Fonte: Relatório final INNATUS, 2012.

Entretanto, ainda em 2010, nos primeiros meses de execução do projeto, a técnica de restauração foi alterada, passando a ser adotado o transplante de plântulas. Essa técnica consiste na obtenção de “mudas” diretamente das áreas preservadas de mangue (banco de plântulas), no entorno das áreas a serem restauradas.

A definição da metodologia e os detalhes de sua execução tiveram a participação decisiva do pessoal local, envolvido em campo, em especial, dos membros da Cooperativa Manguezal Fluminense, formada por pescadores e catadores de caranguejo da região. Primeiro, ocorria uma roçada a corte raso da gramínea oportunista dominante, seguida do plantio e tutoramento de plântulas, entre 30 e 50 centímetros, das três espécies do mangue encontradas na região: *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa* e *Rhizophora mangle*. O espaçamento utilizado foi de 2X2 (2.500 plantas/ha). Foram plantadas uma maior proporção de *Laguncularia*, sendo as áreas mais secas reservadas para a *Avicennia* e as mais irrigadas, para *Rhizophora*.

Essa mesma metodologia passou a ser adotada e indicada pelo ICMBio aos demais projetos a serem executados na região cujo foco fossem as áreas dominadas pela gramínea oportunista *Cladium jamaicense*.

Figura 24: Composição de fotos de 2010 e 2011 demonstrando a metodologia de restauração de áreas de mangue ocupadas por *Cladium jamaicense*.



Fonte: Autor, 2023.

O total de áreas restauradas dominadas por *Cladium jamaicense* (capim serra), entre os anos de 2010 e 2014, foi de 79,46 hectares. Em 2014, já não existiam mais novas áreas a serem oferecidas aos interessados em restaurar manguezais.

Figura 25: Composição de imagens de satélite mostrando a evolução de algumas das áreas restauradas (após 10 anos), antes dominadas com capim serra.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 26: Foto aérea de drone de área restaurada antes dominada com capim serra (~10ha), após um ano de implantação.



Fonte: ONG Guardiões do Mar, 2015.

Figura 27: Foto aérea de drone de área restaurada antes dominada com capim serra (~10ha), após 8 anos de implantação.



Fonte: Autor, 2022.

Assim, em 2013, o ICMBio passou a realizar vistorias em áreas degradadas dominadas por *Acrostichum aureum* (samambaia do brejo). Nelas, foram identificados polígonos com potencial para a restauração, maiores até do que aqueles dominados por capim serra.

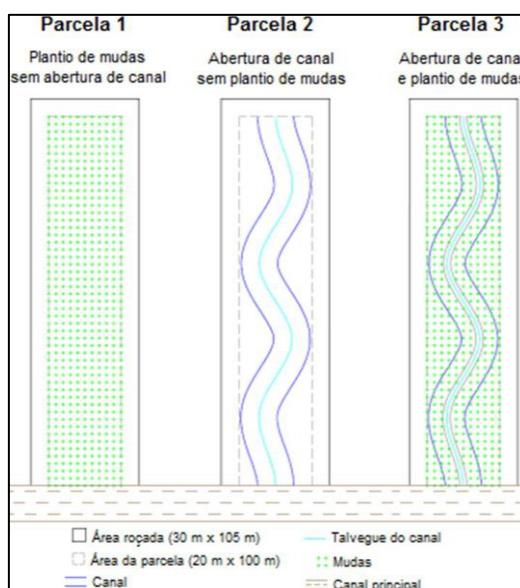
Figura 28: Foto de vistoria em área dominada por samambaia do brejo.

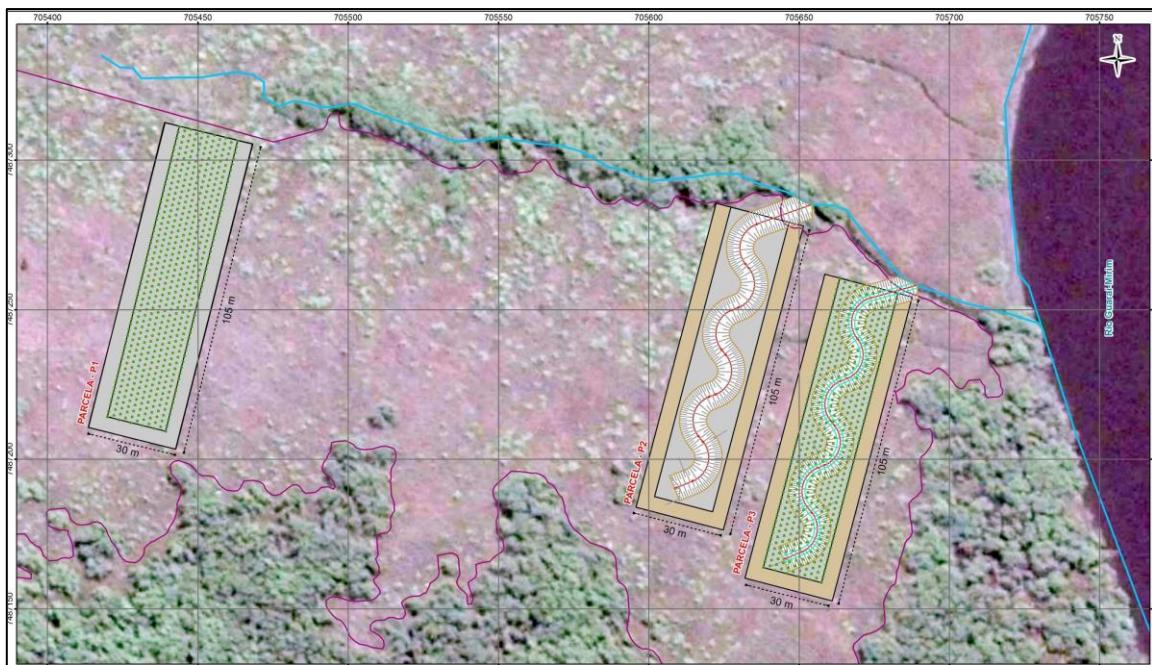


Fonte: Autor, 2013.

Entretanto, havia a preocupação no ICMBio se a mesma metodologia adotada para o capim serra poderia ser adotada nas samambaias. Deu-se início, assim, a um projeto experimental que pretendia avaliar se técnicas de condução da regeneração natural com aberturas de canais poderiam ser mais eficientes, considerando que as áreas dominadas por samambaia do brejo representavam algo em torno de 150 ha. Com financiamento da Nova Transportadora do Sudeste S/A (NTS) e execução da empresa de consultoria LENC, foram implantadas três diferentes parcelas, com técnicas distintas de restauração.

Figura 29: Desenho esquemático das parcelas com diferentes técnicas de restauração do projeto experimental.





Fonte: relatório final consolidado das parcelas experimentais, (LENc, 2017).

Ao longo da execução do projeto experimental, ficou claro que a metodologia já usada nas áreas de capim serra era a mais indicada para ser implantada em áreas de samambaia. Com isso, uma nova sequência de projetos focados na restauração dessas áreas passou a ser executada.

Figura 30: Foto aérea de drone das parcelas experimentais.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 31: Foto aérea de drone da roçada da samambaia, mesma metodologia adota em áreas de capim serra.



Fonte: ONG Guardiões do Mar, 2015.

Figura 32: Foto aérea de drone, Rio Guaraí-Mirim, onde se concentram áreas dominadas por samambaia do brejo. Algumas já restauradas (1); em processo de restauração (2); ainda não manejadas (3). Ao fundo, Baía de Guanabara.



Fonte: Autor, 2022.

Figura 33: Foto aérea de drone de área (~10 ha) dominada por samambaia do brejo. No centro da foto, área com samambaia controlada e plântulas plantadas, à direita, parcela ainda dominada com samambaia; à esquerda e ao fundo, floresta natural.



Fonte: Autor, 2022.

Um outro marco importante foi o acesso aos recursos do Fundo de Restauração Florestal, geridos pela Secretaria Estadual do Ambiente (RJ). Esse fundo concentra recursos de compensações florestais obrigatórias, quando o empreendedor decide por transformar em valores (monetização) as suas obrigações. Dessa forma, em 2022, o maior projeto em área de samambaia com 59,4 ha tem seu início no âmbito do Programa Florestas do Amanhã, do Governo do estado do Rio de Janeiro, e sob execução da ONG Instituto Terra de Preservação Ambiental (ITPA). As ações ainda estão em andamento, com previsão de finalização para 2026. incluída manutenção e monitoramento.

Figura 34: Foto aérea de drone. Ação ainda em execução: início do controle da samambaia, maior polígono já restaurado de uma vez, com 24,9 ha.

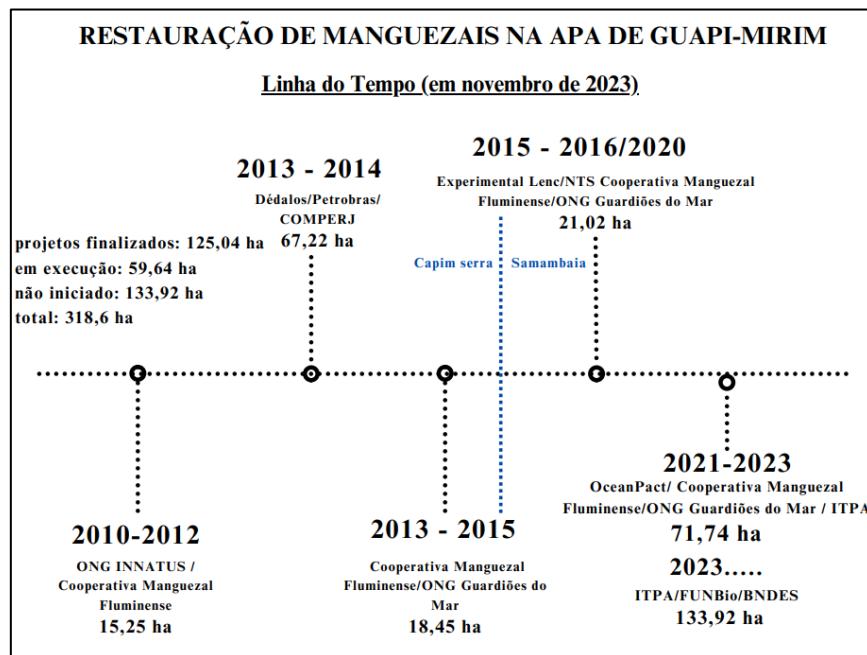


Fonte: Autor, 2022.

Por fim, no ano de 2023, foi aprovado, em edital lançado pelo FUNBio, com recursos do Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) e da Petrobras, um novo projeto, que prevê a restauração de 133,92 ha de manguezais. Ele está inserido na iniciativa Floresta Viva e terá a execução da ONG ITPA.

Com esse projeto, já não existirão mais áreas públicas degradadas no interior da APA de Guapi-Mirim a serem restauradas. Já existem também interlocuções e levantamentos de áreas potenciais para restauração de manguezais em fazendas da região. Este será o próximo desafio: executar ações dessa natureza em propriedades particulares.

Figura 35: Quadro com a linha do tempo das ações de restauração de manguezais.

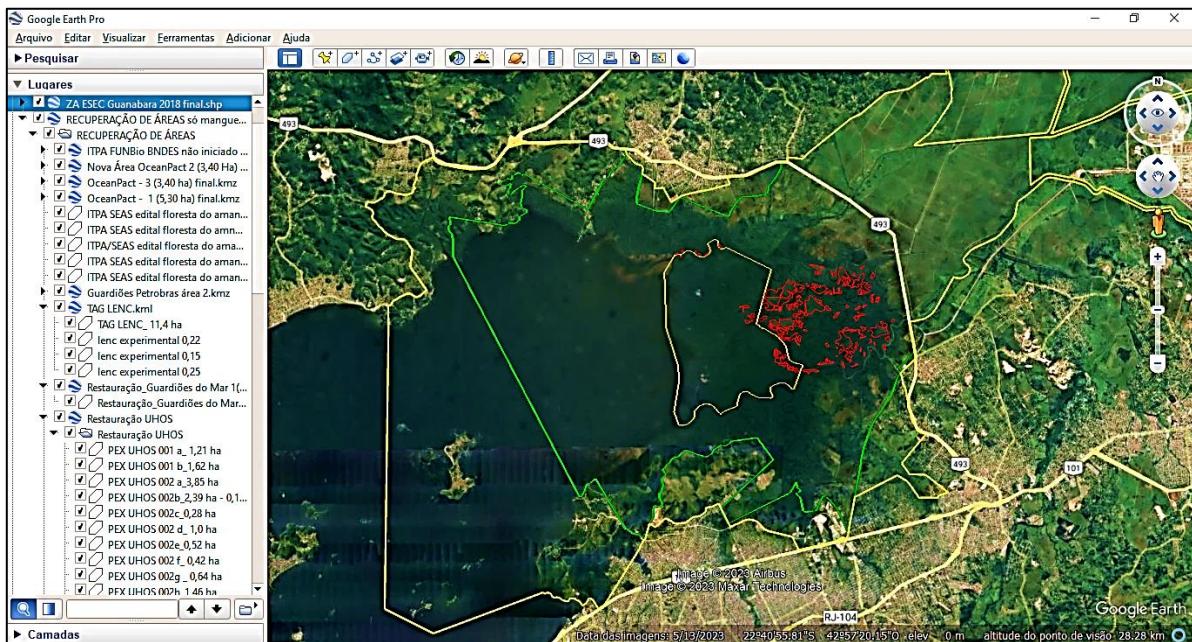


Fonte: Autor, 2023.

4.4.2 Organização da base de dados e informações sistematizadas

No escritório do ICMBio/NGI Guanabara já existia uma base de dados espaciais elaborada com o uso do software GoogleEarth para organizar as iniciativas de restauração, entretanto, ela não estava completa e apresentava erros. Foi necessário promover correções e validações para assim chegar em uma base de dados espaciais confiável, que foi fundamental para vários aspectos deste estudo.

Figura 36: Imagem da tela do GoogleEarth para representar o trabalho de organização da base de dados.



Fonte: Autor, 2023.

Posteriormente, foi produzida uma tabela de sistematização de dados (anexo). Nela, a entrada do dado era orientada por cada polígono individual trabalhado. Foram localizados 103 polígonos diferentes, sendo, portanto, gerada uma tabela com 103 linhas. Nas colunas, foram sistematizadas as seguintes informações:

- Executor: representa aquela instituição que, de fato, esteve no campo promovendo a restauração da área;
- Assessoria técnica: é aquela instituição responsável pela elaboração de relatórios técnicos e interlocução com financiadores;
- Financiador: instituição responsável por desembolsar os recursos previstos para a execução;
- Origem do recurso: neste caso, podem existir várias origens para os recursos, desde demandas obrigatórias a financiamentos espontâneos;
- Área do polígono dada em hectares;
- Espécie oportunista manejada: aqui podemos identificar com era a espécie dominante na área degradada;
- Ano de início e término;
- Estágio de execução: se já é uma área entregue, se ainda estão com trabalhos em campo ou se ainda nem foram iniciadas, mas já aprovadas com recursos disponíveis.

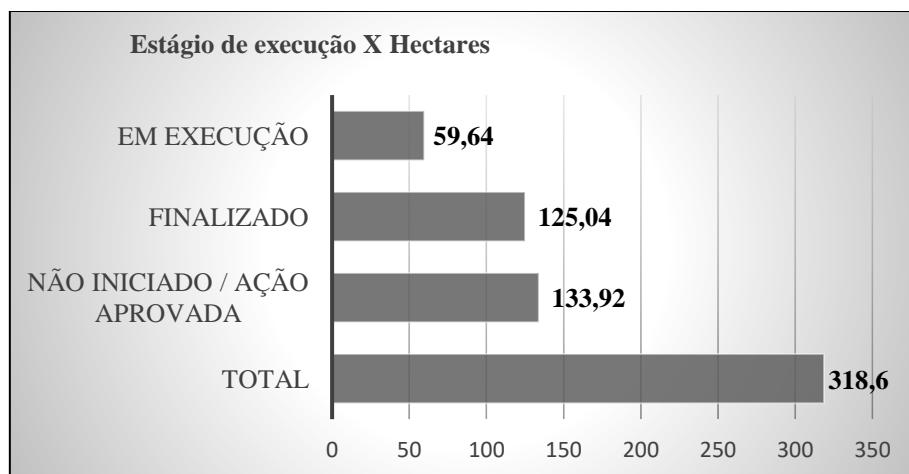
Para melhor compreender e visualizar as informações sistematizadas, também foram gerados gráficos.

Sobre o estágio de execução das iniciativas, temos 125,04 ha de áreas já entregues; 59,64 ha de iniciativas já implantadas, que estão em estágio de manutenção; e outros 133,92 ha já aprovados, com recursos destinados, ainda não iniciados, totalizando 318,6 ha, em diferentes estágios de execução.

Para dimensionar o que 318,6 ha representam em termos de escala, tentamos localizar uma estimativa de projetos de restauração de manguezais executados no Brasil, mas não conseguimos referências. Já Ferreira e Lacerda (2021) citam que, nas últimas quatro décadas, estimou-se que apenas 2.000 km² (200.000 ha) dos manguezais foram restaurados em todo o mundo e que 8.120 km² (812.000 ha) de manguezais perdidos são considerados restauráveis.

A bibliografia consultada é rica na descrição de diferentes projetos de restauração de manguezais ao redor do mundo e parece que é mais recente o interesse em ações dessa natureza. Podemos, portanto, assumir que, pela sua relevância e potencial demonstrativo, as iniciativas de restauração de manguezais na APA de Guapi-Mirim estão inseridas nos esforços globais de restauração desse importante ecossistema e alinhados à Década da Restauração Ecossistêmica e da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, ONU, 2021-2030.

Figura 37: Gráfico de hectares e estágio de execução dos projetos de restauração em novembro de 2023.



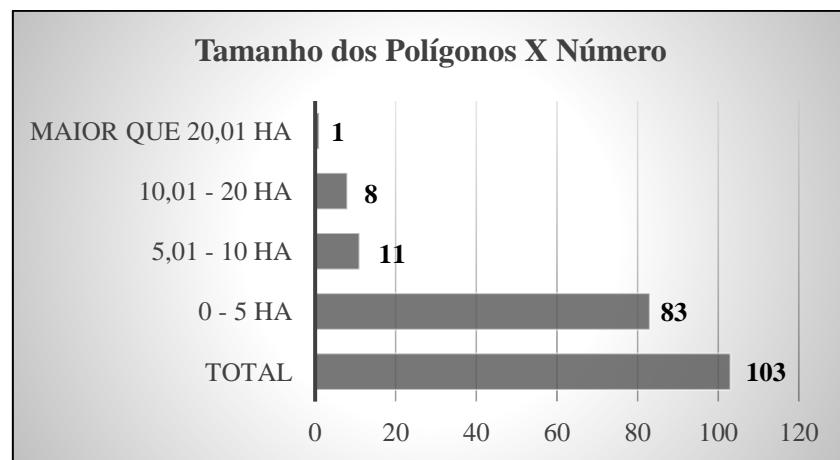
Fonte: Autor, 2023.

Quanto ao número de polígonos finalizados, em execução e não iniciados, e suas respectivas dimensões, chegamos aos seguintes dados: em 103 polígonos diferentes, a maioria

deles (83) conta com uma dimensão de até 5 hectares; 11, com tamanho entre 5,01 e 10 ha; 8, com dimensão entre 10,01 e 20 ha; e apenas 1 polígono com dimensão superior a 20 ha.

Contrapondo as dimensões dos polígonos trabalhados com a data de finalização das ações, podemos concluir que inicialmente os trabalhos foram concentrados em áreas de menor tamanho e que, na medida que os trabalhos foram sendo deslocados, mais recentemente, para as áreas dominadas por *Acrostichum aureum*, os polígonos aumentaram de tamanho. Com isso, os projetos tornaram-se mais desafiadores e complexos.

Figura 38: Gráfico com quantidade e tamanho dos polígonos restaurados.



Fonte: Autor, 2023.

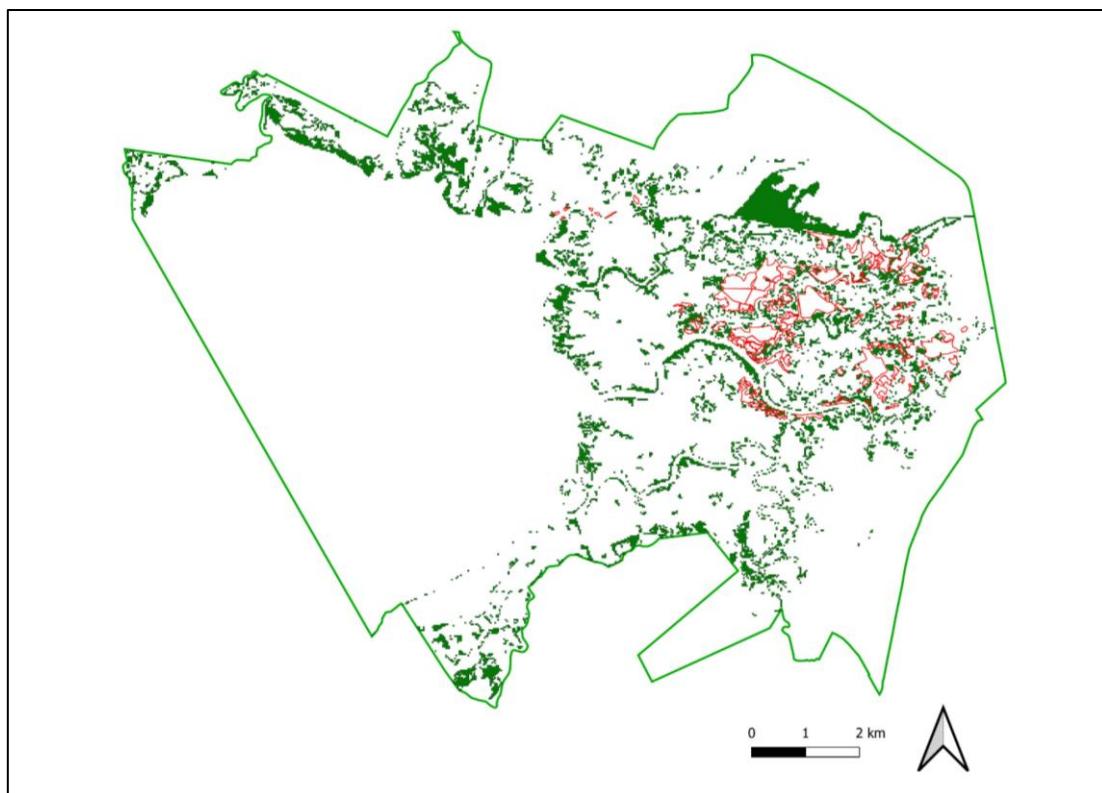
Figura 39: Mapa com visão geral dos polígonos restaurados em relação ao limite da APA de Guapi-Mirim (verde) e ESEC da Guanabara (amarelo).



Fonte: Autor, 2023.

Para entender o impacto da regeneração natural desde a criação da APA de Guapi-Mirim, em 1984, em conjunto com as iniciativas de restauração de mangue por intervenção humana, juntamos os dados espaciais gerados e produzimos um mapa contemplando essas duas categorias de reabilitação dos manguezais. Como resultado, podemos verificar uma complementariedade das ações, ou seja, as áreas replantadas estão se juntando às áreas regeneradas naturalmente. Somadas a regeneração natural, observada entre 1985 e 2020, de 972 ha, e a ação humana de restauração, prevista entre 2010-2023, teremos futuramente um total de 1.290,6 ha de manguezais reabilitados ou em processo de reabilitação.

Figura 40: Mapa. Em verde, regeneração natural; em vermelho, polígonos das ações de restauração.

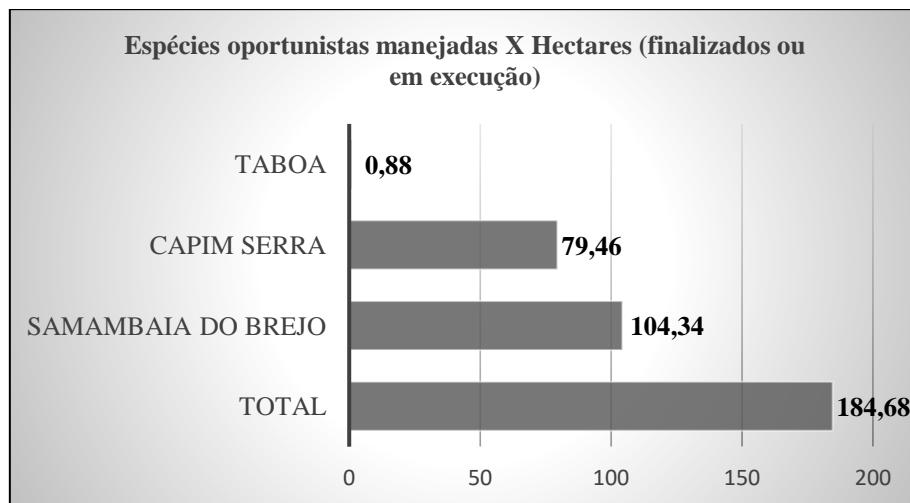


Fonte: Autor, 2023.

Sobre as espécies oportunistas manejadas, considerando-se apenas os projetos finalizados ou em execução, temos a maior parte das iniciativas em áreas dominadas por *Acrosticum aureum*, com 104,34 ha, seguido de 79,46 de *Cladium jamaicense*, e pequenas áreas de *Typha domingensis* (taboa), com 0,88 ha. Essas pequenas áreas de taboa são as únicas no Rio Guapi-Macacu, sendo que todas as outras se concentram no Rio Guaraí-Mirim e Caceribu.

Todas as iniciativas foram executadas com a metodologia de transplante de plântulas. Foi usado o espaçamento de 2X2, com 2.500 plântulas por hectare. Em outros, o espaçamento 3X2, com 1.667 plântulas por hectare. Para estimar o total de plântulas plantadas, podemos usar uma média de 2.083,5 por hectare ($2.500+1.667/2$). Considerando os 184,68 ha já implantados ($2.083,5 \times 184,68$) chegamos a um total de 384 mil e 780 plântulas de mangue plantadas desde 2010 até 2023.

Figura 41: Gráfico com hectares das espécies oportunistas manejadas.



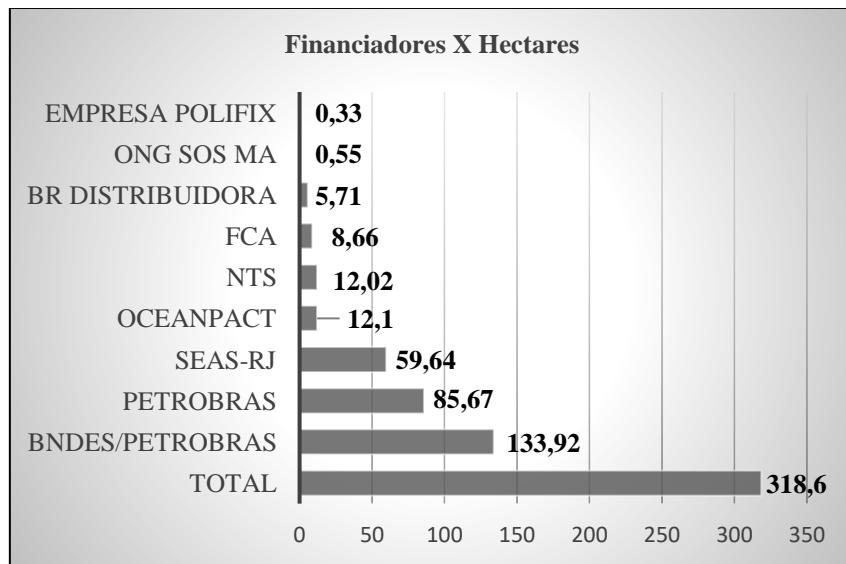
Fonte: Autor, 2022.

Em relação aos financiadores das ações de restauração, damos destaque à Petrobras, sendo esta responsável pela maior fatia dos recursos investidos. Mesmo recursos que se apresentam como originários da Secretaria do Estado do Ambiente (SEAS-RJ) são provenientes do Fundo de Restauração Florestal, cujos valores, na maior parte, vêm de depósitos feitos pela Petrobras. Tal situação conforma-se com o esperado. Desde 2007, há o licenciamento ambiental do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), localizado a montante da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara. Com isso, uma série de medidas de mitigação e compensação aos danos ambientais foram impostas pelo ICMBio e Instituto Estadual do Ambiente, que resultaram em investimentos nos manguezais.

Com base nos valores médios comumente praticados na região para a execução de projetos de restauração de manguezais, podemos adotar uma estimativa de cerca de 25 mil reais/hectare. Esse valor considera apenas as ações de implantação e manutenção. As previsões de gasto podem ser maiores se, nas atividades dos projetos, estiverem incluídas ações de comunicação, educação ambiental e fortalecimento institucional.

Por outro lado, projetos que trabalhem com uma escala maior de áreas podem ter o valor por hectare reduzido. Assim, podemos estimar as seguintes cifras: já foram investidos, em projetos finalizados de 125,04 ha, cerca de R\$ 3.126.000,00; estão sendo investidos, em 193,56 hectares de ações em andamento ou não iniciadas, a quantia de R\$ 4.839.000,00, com um total estimado de R\$ 7.965.000,00.

Figura 42: Gráfico com financiadores dos projetos de restauração por hectare.



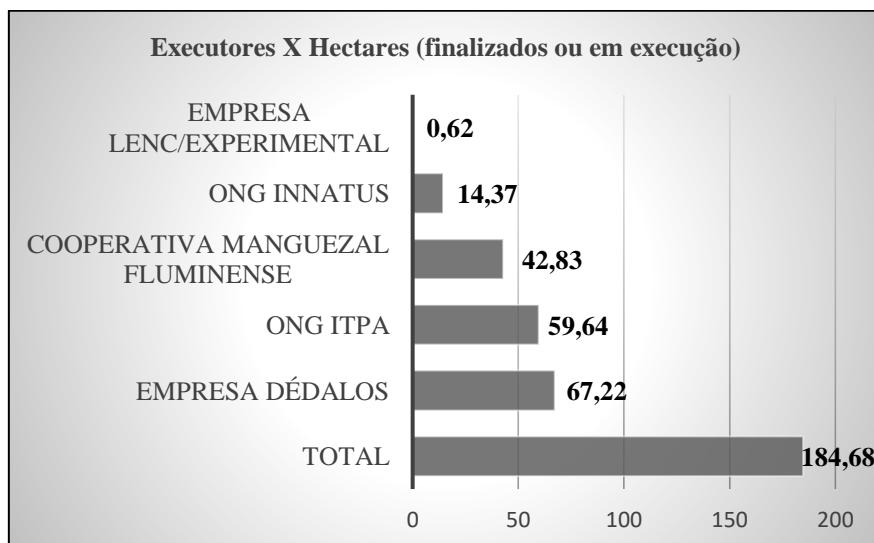
Fonte: Autor, 2023.

Os recursos investidos têm sido direcionados a empresas e ONGs, que são as responsáveis pela execução das ações no campo. Observamos que uma das condições para o sucesso dos projetos de restauração de mangues na APA de Guapi-Mirim é a capacidade da instituição executora em montar a sua equipe com o aproveitamento dos restauradores de mangue locais. Sem a participação deles, a parte operacional seria bastante prejudicada, uma vez que o conhecimento do ritmo das marés e das variações sazonais ambientais ao longo do ano é que moldam as estratégias de restauração e até a jornada de trabalho diária.

Nesse sentido, todos os projetos finalizados até momento contaram com a contratação de pessoal local. Eles estão envolvidos em diversas etapas do processo de restauração: na logística do uso das embarcações, na roçada, na retirada das plântulas, no transplante e no tutoramento. Dominam ainda detalhes, tais como melhor horário e momento da maré para retirada das plântulas, a forma de retirada para evitar perdas e o melhor modo de transplantar e tutorar.

Em alguns casos, a instituição executora foi a Cooperativa Manguezal Fluminense, formada por pescadores e moradores locais e responsável pela execução direta de 42,83 ha. Isso representa um avanço na organização comunitária, já que as ações de restauração de mangue têm contribuído para o fortalecimento institucional e para a geração de renda local.

Figura 43: Gráfico com os executores dos projetos de restauração de mangue por hectare.



Fonte: Autor, 2023.

Em relação ao monitoramento e à avaliação das áreas restauradas, foram encontrados muitos registros de vistorias e atividades de campo realizados pelo ICMBio, a fim acompanhar o andamento das ações. Dados básicos dos projetos também estavam sistematizados, mas não foi localizado nenhum procedimento com formulação e acompanhamento de indicadores.

Foram ainda localizados muitos relatórios de andamento de projetos individuais, que foram conduzidos por diferentes instituições executoras e que apresentavam as suas informações de diferentes formas, dificultando uma avaliação mais padronizada das iniciativas.

Por outro lado, os projetos passaram a ser monitorados com base em indicadores claros e pré-estabelecidos, a partir da resolução INEA nº 143/2017, que instituiu o Sistema Estadual de Monitoramento e Avaliação da Restauração Florestal (SEMAR). Ela também estabeleceu as orientações, diretrizes e critérios sobre elaboração, execução e monitoramento de projetos de restauração florestal no Estado do Rio de Janeiro.

Com essa metodologia, nos anos de 2018 e 2019, foi avaliada uma série de polígonos restaurados ocupados por *Cladium jamaicense*, que foram entregues entre os anos de 2012 e

2014, ou seja, áreas com uma média de 6 anos de restauração. Essa avaliação foi realizada por técnicos do Instituto Estadual do Ambiente, com vistorias de campo e emissão de um relatório para cada área, chamado de *Relatório de Monitoramento de Restauração Florestal*. Em outros relatórios, utilizando os mesmos parâmetros, o responsável pela elaboração foi o executor do projeto, a Petrobras.

Obtivemos acesso a dez relatórios, que monitoraram os seguintes indicadores:

- Densidade (ind./ha);
- Cobertura de copa;
- Altura média (m);
- Infestação por invasoras (%).

Para cada parâmetro, era estabelecida uma nota de acordo com faixas de valores esperados. Por exemplo, para densidade:

- Crítico = 0, Densidade (ind./ha) < 1660;
- Mínimo = 0,65, Densidade (ind./ha) > 1660 < 1800;
- Adequado = 1, Densidade (ind./ha) > 1800.

Por essa metodologia, é considerado o quarto ano de implantação para fins de avaliação final e obtenção de quitação. Assim, uma nota de composição de todos os indicadores era obtida, tendo como nota máxima 10. Para a ação ser considerada adequada, a nota final deveria ser superior ou igual a 8,00.

Ao nos debruçarmos sobre os relatórios, pudemos verificar que foram avaliados 45,14 ha de mangues restaurados, anteriormente ocupados *Cladium jamaicense*, o que representa 56,8% do total de 79,46 ha de *Cladium jamaicense* manejado em diferentes projetos.

A nota final média obtida entre todas as áreas avaliadas foi de 8,74. Todas as áreas tiveram notas acima de 8,00, sendo, assim, todos os plantios considerados adequados.

Além dos indicadores, no final de todos os relatórios do INEA, ficou registrada a seguinte informação: “*Foram verificadas em campo a presença de indivíduos arbóreos regenerantes e presença de fauna associada ao ecossistema em restauração.*”

Tabela 5: Notas das áreas restauradas avaliadas com metodologia da resolução INEA nº 143/2017.

Documento	Hectares avaliados	Nota final
Relatório pex 01 Petrobras	2,96	9,13
Relatório pex 02 Petrobras	2,14	9,13
Relatório pex 03 Petrobras	2,04	8,25
Relatório 49/19 INEA	3,3	9,13
Relatório 50/19 INEA	11,24	9,34
Relatório 51/19 INEA	7,29	8,02
Relatório 52/19 INEA	6,32	8,25
Relatório 55/19 INEA	6,09	8,34
Relatório 56/19 INEA	0,76	8,69
Relatório 57/19 INEA	3	9,13
Total hectares avaliados	45,14	
Média nota final	8,74	Adequado

Fonte: Autor com dados relatórios INEA e Petrobras, 2023.

Em artigo de Rodrigues *et al.* (2022), foi monitorada uma iniciativa de restauração em área dominada por *Acrosticum aureum*, com dimensão de 10 ha, no interior da APA de Guapi-Mirim, com coordenação técnica da ONG Guardiões do Mar e execução da Cooperativa Manguezal Fluminense. O projeto foi implantado com a mesma metodologia adotada pelos projetos autorizado pelo ICMBio na região: roçada, transplante de plântulas obtidas no campo e espaçamento 2X2. As ações tiveram início em novembro de 2020 e, para o monitoramento, foram utilizados os indicadores da resolução INEA: densidade, cobertura de copa, altura média e infestação por invasoras.

A nota final estabelecida foi de 9.125, considerando a restauração adequada. Em todo o terreno, foram encontradas plântulas advindas de regeneração natural.

Figura 44: Foto destacando regeneração natural em mangue restaurado, anteriormente ocupado por samambaia.



Fonte: Rodrigues *et al.* monitoramento e avaliação de um projeto de restauração florestal no ecossistema manguezal, por meio da resolução INEA n° 143/2017, (2022).

4.4.3 Resultado das entrevistas

Os dados obtidos nesse conjunto de perguntas revelam a percepção dos entrevistados quanto aos projetos de restauração de mangue. De uma forma geral, o grupo de entrevistados apresentou consenso quanto às questões abordadas no tema ações de plantio.

Os principais trechos das entrevistas foram sistematizados e aglutinados pelos seguintes temas/perguntas: *Conhece ou participou de alguma ação de plantio? O manguezal deveria ser replantado?*

Figura 45: Quadro com os principais trechos extraídos das entrevistas. Conhece ou participou de alguma ação de plantio? O manguezal deveria ser replantado?

Conhece ou participou de alguma ação de plantio?
Sim, todos conhecem e/ou participaram.
Manguezal deveria ser replantado?
E3. " Pensando que se não houvesse a degradação, desmatamento, não haveria necessidade da gente estar fazendo esse trabalho hoje, porque se aplica, que é o manguezal. Ele por si, ele alto, se regenera. Mas existe

barreiras físicas conforme a samambaia, o algodoeiro da praia que não deixa ou posição geográfica do serpenteamento do rio que não deixa que o propágulo entre para dentro do manguezal e se o propágulo não chega lá, não tem como ele próprio, com a própria resiliência, ele se recuperar."

E8. "Seria porque a samambaia e a tiririca? O algodoeiro ali faz barreira e os propagulos das árvores mãe, não tem condições de entrar e restaurar assim, sem ter ajuda do ser humano, do homem, né?"

E10. "Com certeza, quanto mais reflorestada, vai ser caranguejo pra vida toda, entendeu? Mas estando no reflorestada. Se não acontecer isso acaba."

E5. "Quer dizer, tem que tem que continuar o plantio nessas áreas que que ainda não tem mangue, porque dentro do mangue, aqui na beira que você olha aqui tá tudo bonito, mas lá para dentro do mangue tem áreas, as imensas que não tem mangue é só essa samambaia, samambaia, samambaia aí, selvagem. Isso que acaba com o mangue."

E4. "Aonde está a samambaia? Onde está seu abafa? Ela abafa tudo, né? Onde está a samambaia? E a embira também. Ela também abafa ela cresce aquele cipó, embola tudo e cresce. Aquelas folhas que ela foi faz bastante, abafa onde tá roçado. Eu gostei, eu adorei mesmo. E ficou bom, tá? Ficou perfeito. Eu não acho que que esse dinheiro que vocês estão gastando lá não seja mal empregado, tá até bem empregado, porque realmente o mangue estava puro, sem nada. Aonde que tá plantado. Valeu a pena porque você se passa na beirada do rio, você olha os mangue que tá tudo perfeitinho, bastante sombra. E ainda tem caranguejo, né."

E3. "Porque esses nossos manguezais que está sendo recuperado hoje, eles estão em média aí mais de 50 anos e não conseguiu se recuperar."

E9. "Com certeza. Se não tivesse começado a fazer isso, aí sim, esse, mangue tava pelado até hoje ainda."

Fonte: Autor, 2023.

A partir das informações obtidas com as respostas dos entrevistados, pudemos concluir que, em geral, todos conhecem e apoiam os projetos de restauração dos manguezais.

Muitos ressaltam o impacto negativo causado pelas espécies oportunistas, tais como a samambaia e a tiririca (*Cladium jamaicense*), ao impedir a regeneração natural das árvores de mangue. Eles citam o papel dessas plantas em abafar e formar barreira para a dispersão e estabelecimento dos propágulos do mangue. Portanto, é relevante o conhecimento por parte dos entrevistados sobre as bases da restauração ecológica que se implantou.

Nos projetos finalizados na APA de Guapi-Mirim, as avaliações têm indicado a adequação das ações no restabelecimento da biomassa florestal, e a baixa necessidade de manutenção futura das áreas, caso as técnicas de controle das espécies oportunistas sejam aplicadas da forma correta. Os relatórios indicam a grande capacidade de autorregeneração das áreas, com o aporte espontâneo de novos propágulos, logo após o controle das espécies oportunistas. Essas espécies formam uma barreira física para a dispersão e o assentamento dos propágulos de mangue.

Por outro lado, não encontramos iniciativas que buscassem identificar o retorno das funções ecológicas das áreas restauradas, sendo este um desafio que se impõe para uma melhor avaliação do sucesso dos projetos de restauração ecológica desenvolvidos na APA de Guapi-Mirim.

Figura 46: Foto aérea de uma área (~3 ha) em processo de roçada das samambaias, ilustrando o efeito de barreira mecânica. O “braço” de mangue, fruto da regeneração natural, no centro da imagem, conseguiu avançar apenas nas margens do canal que ali existe.



Fonte: Autor, 2022.

RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ (2021), em estudo de revisão que tentou encontrar padrões metodológicos bem-sucedidos, levantou 163 ações de restauração de mangue, entre 1995 e 2018. Após aplicação de teste estatístico, o tipo de restauração mais eficaz foi a Restauração Ecológica de Mangue Baseada na Comunidade. As técnicas envolvendo restauração hidrológica tiveram mais casos de sucesso do que outras (15%). De certa forma, são esses mesmos princípios que se tem observado nas ações de restauração desenvolvidas na APA de Guapi-Mirim. Notamos forte engajamento da comunidade local, além do restabelecimento dos processos hidrológicos, a partir da remoção da barreira física gerada pelo adensamento das espécies oportunistas *Acrostichum aureum* e *Cladium jamaicense*.

Por outro lado, deve ser visto com cautela o interesse recente pela execução de projetos que visam reestabelecer florestas de manguezais em áreas supostamente degradadas. No caso da APA de Guapi-Mirim, existem registros históricos e estudos que revelam variados impactos antropogênicos. Tais impactos moldaram o manguezal, com problemas estruturais no seu processo de regeneração, justificando ações de restauração. Em alguns casos, contudo, a substituição de áreas com espécies herbáceas e arbustivas por espécies florestais pode gerar, ao contrário do esperado, uma repercussão negativa. Um exemplo disso é o próprio caranguejo-uçá.

SCHMIDT (2013) revela que o recrutamento de *U. cordatus* ocorre próximo ao limite entre o manguezal arbóreo e o herbáceo. Portanto, a substituição do apicum por espécies arbóreas do manguezal pode comprometer a renovação dos estoques de caranguejo-uçá.

4.5 OS MANGUEZAIS ALTERADOS DOMINADOS POR *CLADIUM JAMAICENSE* E A PRESENÇA DO *UCIDES CORDATUS*

4.5.1 Identificação da espécie dominante em áreas alteradas com gramínea

Primeiro foi necessário realizar a correta identificação da gramínea oportunista, conhecida localmente como capim serra, uma vez que os relatórios técnicos de restauração florestal apresentavam contradições em sua identificação. Os primeiros relatórios de 2010, realizados pela ONG INNATUS, identificaram a espécie como *Spartina alterniflora*, sem apresentar a fonte da informação. Posteriormente, em relatório final datado de 2012, já a identificam como *Cladium jamaicense*.

Em 2012, relatórios técnicos da empresa Dédalos, que também restaurara manguezais, apontaram como sendo *Cyperus distans* a gramínea a ser manejada, novamente sem apresentar a fonte da informação. Neste caso, o erro pode ter sido originado a partir do nome comum da espécie na região. A depender do local, a espécie também pode ser chamada de capim-tiririca, justamente o nome dado a algumas espécies do gênero *Cyperus*.

Para este estudo, visando a sua correta identificação, foram coletadas partes da planta com sua inflorescência, em 20/04/2023, na localização 22°42'34.27"S / 42°58'6.48"O, formado por pequeno polígono de 0,15 ha de mangue alterado dominado pela espécie.

Para identificação da espécie, foram acessados os sites do Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SIBBr) e do Herbário virtual *Reflora*, do Jardim Botânico do Rio Janeiro. Assim, foi possível obter acesso à chave de identificação da espécie e a imagens, bem como a demais informações que nos permitiram identificar a espécie como *Cladium jamaicense*, nativa do Brasil e com área de ocorrência no estado do Rio de Janeiro.

Figura 47: Foto da coleta de *Cladium jamaicense*, realizada em 20/04/2023, na localização 22°42'34.27"S / 42°58'6.48"O.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 48: À esquerda, detalhe do espécime coletado com a sua inflorescência; à direita, foto de *Cladium jamaicense* retirada do site SIBBR



Fontes: Autor e site SIBBR (<https://www.sibbr.gov.br>), 2023

4.5.2 Atividade de campo em mangue degradado ocupado pela gramínea *Cladium jamaicense*

Parte das áreas já restauradas na APA de Guapi-Mirim estavam ocupadas por *Cladium jamaicense*. Logo, para entendermos como o processo de reabilitação dessas áreas contribuía para o retorno do caranguejo-uçá, era necessário investigar se o animal já existia nessas áreas antes de serem restauradas. Para tanto, consultamos relatórios técnicos de várias intervenções, mas não obtivemos resultados: a situação da carcinofauna não havia sido abordada.

Com os resultados das entrevistas aplicadas, tivemos indicativos importantes sobre o assunto, mas consideramos ser também importante verificar em campo essa questão.

Assim foi realizada busca ativa pela presença de caranguejo-uçá em pequeno fragmento de mangue (0,15 ha) alterado, dominado por *Cladium jamaicense*. Na atividade ocorrida em 27/04/2023, primeiramente a área foi roçada para facilitar a visualização. Na sequência, foi realizada busca ativa em todo o terreno pela localização de tocas de caranguejo-uçá. Como resultado, não foram localizadas tocas de *Ucides cordatus* no fragmento estudado.

Figura 49: Foto aérea com drone de pequeno fragmento de *Cladium jamaicense* de 0,15 ha.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 50: Roçada e busca ativa de tocas de caranguejo-uçá.



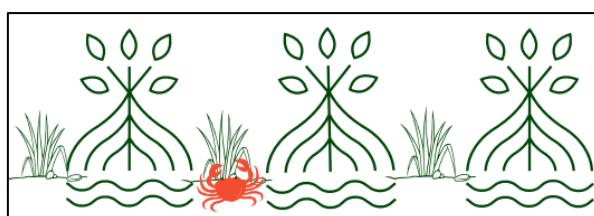
Fonte: Autor, 2023.

4.5.3 Resultado das entrevistas

Com vistas a descobrir se existia caranguejo-uçá nas áreas alteradas com *Cladium jamaicense*, perguntou-se aos entrevistados: *Em áreas degradadas com capim serra, havia caranguejo?*

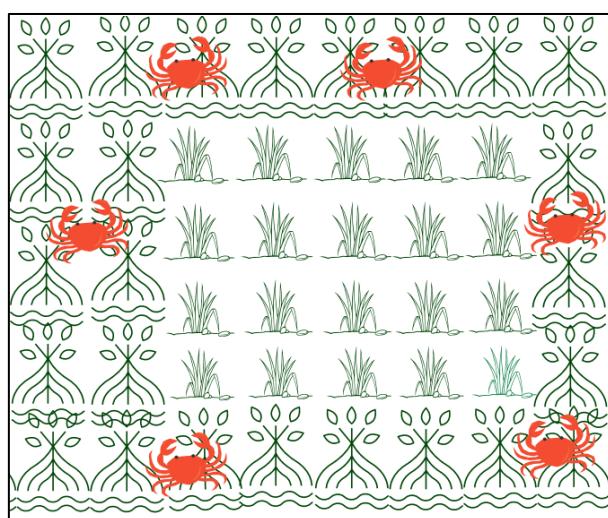
O capim serra ou tiririca, descrito pelos entrevistados, é a espécie *Cladium jamaicense*. A grande maioria deles concordou que o caranguejo-uçá não podia ser encontrado em áreas dominadas por *Cladium jamaicense*. A justificativa era a ausência de sombra e alimento para o caranguejo, entretanto, os entrevistados informavam que, em áreas onde existiam indivíduos esparsos da gramínea embaixo de árvores de mangue, os caranguejos podiam ser encontrados, bem como em áreas de floresta de mangue, na borda, com áreas de capim serra. Alguns caranguejeiros relataram catar caranguejo em tocas localizadas junto a indivíduos esparsos de capim serra, localizados em meio a uma área preservada de mangue.

Figura 51: Representação gráfica da presença do caranguejo-uçá junto a indivíduos esparsos de capim serra, sombreados por área preservada de mangue, segundo os entrevistados.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 52: Representação gráfica da localização do caranguejo-uçá, na borda da floresta do mangue, com uma área dominada por capim serra. O animal não é encontrado no meio da área de capim, segundo entrevistados.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 53: Quadro com os principais trechos extraídos das entrevistas. Em áreas degradadas com capim serra, havia caranguejo?

Em áreas degradadas com capim serra, havia caranguejo?

- E1. "Na embira e na tiririca (capim serra, navalha, samambaia), o caranguejo geralmente não entrava muito pra dentro da tiririca, só na beirada, vivia com mão toda cortada".
- E5. "Antes ninguém catava caranguejo. Não tinha. Não tem nada pro caranguejo comer. O caranguejo não vai ficar embaixo do que ele não come. Ele só vai ficar debaixo do mangue, né?"
- E3. ("Áreas que tinham o capim tiririca ou capim serra, capim navalha e essas áreas eram dominadas por esse capim, né? E nessas áreas, pela sua experiência, tinha a cata de caranguejo?") "Não. Não tinha. Era mais fácil ter na área de samambaia do que na área de desses capins. "
- E4. ("Você. Você acha que tinha caranguejo nessas áreas?") "Não. Não. Pode acreditar."
- E7. ("O pessoal catava caranguejo lá dentro do capim tiririca ou dentro da samambaia?") "Não. Às vezes tem uns pé de mangue com aquela palha rala mais ali embaixo a palha, não forma tanto porque tá na sombra (ali tem caranguejo)."
- E8. "Não, porque o capim no capim tiririca você não vê toca de caranguejo. Não catavam caranguejo. Não."
- E9. "Só na beira dela, dentro dela não. O bicho come, vai comer as folhas, cai perto, ali dentro dela, ele não vai comer aquela folha dela."
- E10. "Tinha não."

Fonte: Autor, 2023.

Assim, como as áreas que foram restauradas com *Cladium jamaicense* representavam polígonos completamente ocupados e não indivíduos esparsos, com base nos dados de campo e das entrevistas, podemos indicar que nas áreas manejadas no interior da APA de Guapi-Mirim não existia a presença anterior do caranguejo-uçá.

Este estudo não obteve êxito em localizar referências bibliográficas correlacionando *Cladium jamaicense* com *Ucides cordatus*. Os artigos encontrados limitaram-se a descrever a presença de *Cladium jamaicense* em manguezais do Paraná, Santa Catarina e Ilha Grande (RJ).

4.6 OS MANGUEZAIS ALTERADOS DOMINADOS POR *ACROSTICHUM AUREUM* E A PRESENÇA DO *UCIDES CORDATUS*

Parte das áreas já restauradas na APA de Guapi-Mirim estavam ocupadas por *Acrostichum aureum*. Portanto, restava-nos descobrir se já havia o caranguejo-uçá nessas áreas antes de serem restauradas. Para isso, consultamos relatórios técnicos de várias intervenções realizadas em samambaia do brejo e localizamos um estudo de referência para

responder a esta questão. Também, com os resultados das entrevistas aplicadas, temos um cenário mais definido para o pensarmos sobre o problema.

No relatório final consolidado sobre as parcelas experimentais de restauração de manguezal da APA Guapi-Mirim, datado de 22/11/2017, executado pela empresa Lenc e financiado pela empresa Nova Transportadora do Sudeste (NTS), consta a realização de um monitoramento de carcinofauna em área de manguezal dominado por *Acrostichum aureum*.

Este projeto consistiu na instalação de três parcelas experimentais com diferentes metodologias para restauração de mangue. Essa ação visava oferecer ao ICMBio elementos para decidir qual a mais eficiente metodologia a ser adotada na restauração de vastas áreas dominadas por *Acrostichum aureum*, que passavam a ser consideradas para a implantação de projetos de restauração.

Após a implantação das parcelas, vários parâmetros foram monitorados ao longo do tempo. Um deles foi a carcinofauna presente na região. Para tanto, foram realizadas sete campanhas. A campanha inicial de levantamento pré-instalação das parcelas ocorreu em setembro de 2015 e a última, em maio de 2017.

Com os resultados desse estudo, foi possível identificar as diferentes espécies de caranguejo encontrados em uma área natural dominada por *Acrostichum aureum*, antes da restauração (implantação das parcelas) e nos remanescentes de manguezais preservados no entorno das samambaias.

A tabela abaixo, extraída do estudo, apresenta todas as espécies de caranguejo identificadas durante as amostragens das sete campanhas. Incluímos aquelas observadas nas parcelas que sofreram intervenções de restauração de manguezal e alteraram sua composição florística ao longo do tempo. Também contamos com os registros ocasionais de espécies fora das parcelas, em áreas no entorno, as quais eram não florestadas e possuíam samambaias dominantes, bem como nas áreas de mangue que circundavam as parcelas, que apresentavam manguezais arbóreos bem preservados e diversificados.

Tabela 6: Espécies de caranguejo registradas durante todas as campanhas de janeiro de 2016 a maio de 2017. Projeto experimental de restauração de mangue, em áreas dominadas por samambaia do brejo.

Espécie	Nome popular	Parcelas			E*	M*
		1	2	3		
<i>Neohelice granulata</i>	Catanhão	X	X	X	X	X
<i>Uca spp.</i>	Chama-maré	X	X	X	X	X
<i>Eurytium limosum</i>	-----			X		
<i>Aratus pisonii</i>	Marinheiro					X
<i>Ucides cordatus</i>	Uçá				X	X
<i>Goniopsis cruentata</i>	Aratu-Vermelho					X

* registros ocasionais, E = entorno não florestado, M = manguezal arbóreo.

Fonte: Relatório final consolidado das parcelas experimentais restauração de manguezal (LENC, 2017).

Assim, é possível concluir que:

- 1- Nas áreas dominadas por *Acrostichum aureum*, no interior das parcelas onde foi realizado o maior esforço amostral, foram registradas três espécies de caranguejo *Neohelice granulata* (Catanhão), *Uca spp.* (Chama-maré) e *Eurytium limosum*. O Catanhão e o Chama-maré eram as espécies dominantes. O *Ucides Cordatus* não foi localizado.
- 2- O *Ucides cordatus* foi identificado de forma ocasional em áreas de *Acrostichum aureum* (samambaia do brejo), no entorno das parcelas.
- 3- Em áreas de manguezal preservado no entorno das áreas dominadas por samambaia, foi identificado o caranguejo-uçá, de forma ocasional.

4.6.1 Resultado das entrevistas:

Para investigarmos se existia caranguejo-uçá nas áreas alteradas com *Acrosticum aureum* perguntou-se aos entrevistados: *Em áreas degradadas com samambaia, havia caranguejo?* A samambaia descrita pelos entrevistados corresponde à espécie *Acrosticum aureum*.

Figura 54: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. Em áreas degradadas com samambaia havia caranguejo?

Em áreas degradadas com samambaia, havia caranguejo?

- E2. "Por isso eu parei aqui (mangue com samambaias isoladas no interior), mas por causa das samambaias. Aí que tem o caranguejo maior mesmo, está tudo dentro da samambaia."
- E4. " Achava uns caranguejos bom dentro da samambaia, porque faz sombra."
- E6. " Tem muito. Samambaia, embirau, chama algodoeiro e tem bastante aí tem bastante. Acha caranguejo? Caranguejo? Só caranguejo grande por ser, pela dificuldade de ser. Então onde se esconde os caranguejo maiores dificuldade. Perigo e a dificuldade que é muito perigoso. Corta. É cobra, abelha, é tudo de ruim. Tem entendeu? E poucos. Quem entra."
- E5. " Mas lá para dentro do mangue tem áreas, as imensas que não tem mangue é só essa samambaia, samambaia, samambaia aí, selvagem. Isso que acaba com o mangue. "
- E4. " Aonde está a samambaia? Onde está seu abafa? Ela abafa tudo, né? Onde está a samambaia? E a embira também. Você olha os mangue que tá tudo perfeitinho, bastante sombra. E ainda tem caranguejo, né."
- E7. " Está palha (samambaia) pura. O lugar que tem palha pura, você não acha caranguejo. Tem um pé de manga, você acha."
- E8. " Tinha algumas (tocas). Aonde tinha samambaia, tinha algumas, mas não era muito não. Tipo uma ilhazinha de mangue adulto. Quando chegamos lá, já tinha crescido que tinha alguma toca de caranguejo."
- E9. " Só fica na beirada. Agora se tiver, só samambaia pura da caranguejo não."
- E11. " E nas áreas de samambaia? Tinha caranguejo. Às vezes, às vezes tem. Mas é muito raro. Caranguejo não gosta da samambaia."
- E10. " Na beirada, com mangue, ele não fica no meio da samambaia."

Fonte: Autor, 2023.

Diferentemente do cenário descrito pelos entrevistados entre a relação do *Ucides cordatus* com *Cladium jamaicense*, em que foi delineado um consenso sobre a ausência do caranguejo em áreas dominadas pela gramínea, no caso da samambaia, ocorreram contradições que revelaram uma maior presença do caranguejo-uçá junto ao *Acrosticum aureum*.

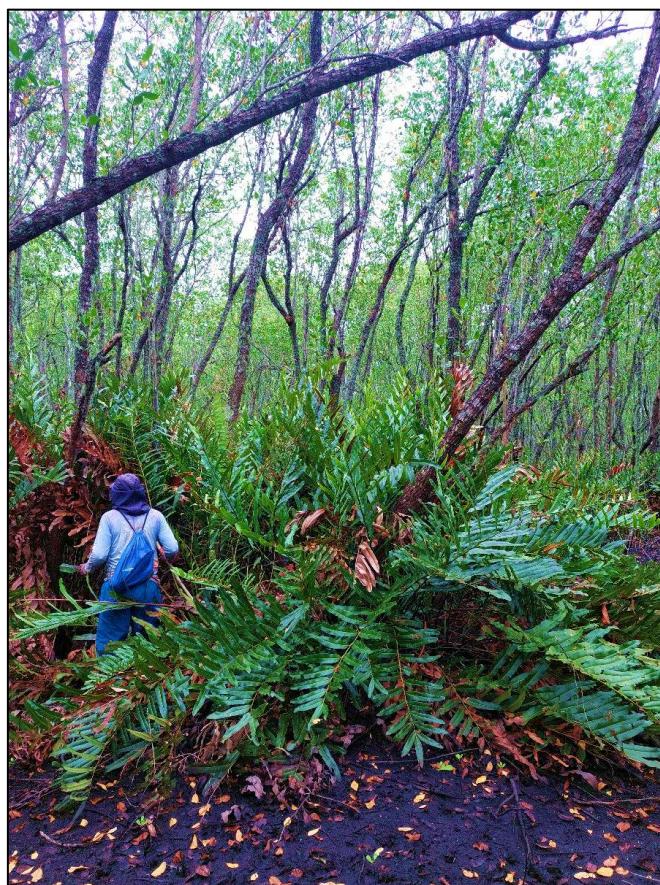
Assim como no caso do *Cladium jamaicense*, os dados das entrevistas revelam que são localizados caranguejos, em indivíduos esparsos de samambaia, localizados debaixo de áreas preservadas de mangue. Estes são, inclusive, bons locais para se encontrar caranguejos grandes, devido às dificuldades de cata nesses locais, o que limita a pressão de pesca. É possível observar que alguns caranguejeiros desenvolveram uma capacidade específica de catar junto a samambaia.

Figura 55: Representação gráfica da presença do caranguejo-uçá em indivíduos esparsos de samambaia e capim serra, localizados debaixo de uma floresta preservada do mangue.



Fonte: Autor, 2023.

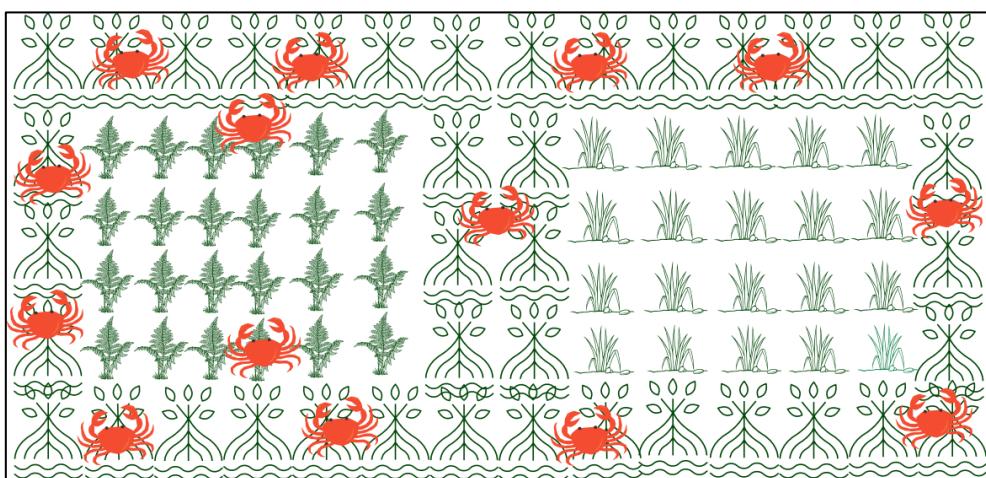
Figura 56: Foto de indivíduos esparsos de samambaia, localizados debaixo de uma floresta preservada.



Fonte: Autor, 2023.

Assim como ocorre no capim serra, os entrevistados não relataram haver o animal em grandes áreas dominadas por samambaia. A justificativa era a de que a samambaia “abafava” tudo e que o caranguejo não gostava da samambaia. Entretanto, diferente do capim serra, foi relatada a presença do caranguejo-uçá nas bordas de áreas dominadas por samambaia com áreas de floresta preservada, confirmando uma maior afinidade entre *Acrosticum aureum* e *Ucides cordatus*, quando comparado com *Cladium jamaicense*.

Figura 57: Representação gráfica. Em áreas dominadas por (samambaia), nas bordas com floresta de mangue, é encontrado o caranguejo-uçá; em áreas com *Cladium jamaicense* (capim), isso não ocorre.



Fonte: Autor, 2023.

Corroborando a informação dos entrevistados, Schmidt (2013) menciona, em artigo, que, em salinidades mais baixas, *L. racemosa* pode ocorrer na margem interna do manguezal arbóreo, muitas vezes acompanhada por *Acrosticum aureum*, e que, nessa composição, foram localizados espécimes de caranguejo-uçá.

Da mesma forma, podem ser localizados caranguejos-uçá junto a indivíduos de *Acrosticum aureum* e *Cladium jamaicense*, localizados embaixo de uma floresta de mangue desenvolvida. O manejo (retirada) desses indivíduos esparsos deveria ser evitada, pois pode impactar na atividade de cata do caranguejo.

A alimentação do caranguejo-uçá contribui para explicarmos por que ele não é localizado em áreas extensas dominadas por *Acrosticum aureum* e *Cladium jamaicense* ou, quando encontrados associados a este tipo de vegetação, dependem de uma matriz de floresta de mangue próxima. Segundo Koch, e Nordhaus (2010), o *Ucides cordatus* é um animal herbívoro, que consome preferencialmente folhas senescentes das árvores do mangue. Ele possui alimentação contínua e é responsável pelo consumo de mais de 80% de toda a serrapilheira e propágulos da floresta.

O *Ucides cordatus* difere de outras espécies de caranguejo encontradas em áreas de manguezal, que possuem hábitos alimentares diversos, tais como filtradores do sedimento, onívoros ou carnívoros. No caso destes, sua presença pode não estar condicionada à floresta do mangue. Temos como exemplos as espécies de *Neohelice granulata* (Catanhão) e *Uca spp.* (Chama-maré), que foram registradas como as dominantes em área em que prevalecia

samambaia na APA de Guapi-Mirim (LENÇ, 2017). Já o caranguejo-uçá tem a sua alimentação intimamente ligada à floresta do mangue.

4.7 OS MANGUEZAIS RESTAURADOS PELA AÇÃO HUMANA E A PRESENÇA DO *UCIDES CORDATUS*

4.7.1 Resultado das entrevistas

Neste bloco de perguntas, tentamos obter dos entrevistados sua perspectiva sobre a relação entre as ações de restauração e o caranguejo-uçá. Também tentamos entender quais os fatores influenciaram para, em uma determinada área, ter maior produção de caranguejo do que em outra. Importante ressaltar mais uma vez que os resultados revelam a visão de catadores de caranguejo, portanto, o caranguejo-uçá em estágios juvenis e em tamanho menores não estão considerados.

Os principais trechos das entrevistas foram sistematizados e aglutinados pelos seguintes temas: *Qual principal fator para haver caranguejo em determinado local? Em áreas replantadas, a presença do caranguejo será alterada? O replantio da floresta de mangue, de forma geral, influencia na população de caranguejo?*

Figura 58: Quadro com os principais trechos extraídos das entrevistas. *Qual principal fator para haver caranguejo em determinado local?*

Qual principal fator para haver caranguejo em determinado local?
E5. "A comida do mangue. O caranguejo. O caranguejo. Se não tiver folha, se não tiver mangue, se não tiver, não tem caranguejo. A vida do caranguejo é o pé de árvore. Se não tiver pé de árvore, perde o mangue em cima para quando a folha cair, a folha madura cair no chão. Ele pega a folha, leva para o buraco, pica a folha todinha, já deixa a comida dele na bandeja, se não tiver mangue, não tem caranguejo."
E7. " Ele dá mais no Moledo, né? Moledo Então, ali você às vezes acha mais. Mais quantidade. Caranguejo maior porque é mais difícil de andar. Agora beira assim. Onde tem mangue branco é mais firme, então tá mais explorado, porque qualquer um anda."
E4. "O lugar que que a água molha mais, que o lugar mais mole tem mais buraco de caranguejo do que o lugar mais seco, porque o caranguejo estoura ali mais rápido. Isso pode reparar."
E4. "Aonde que tá aquele lugar mais duro e difícil, mais o caranguejo de recriar. Ali aonde tem o lugar mais mole, o caranguejo estoura o buraco mais fácil."

E6. "Onde tem bastante árvore, você consegue botar o laço que tem mais caranguejo justamente é justamente pelo alimento dele, entendeu? E tem uma quantidade de caranguejo maior."

E6. "Ah, pra mim é melhor botar num solo mais mole. Aí tem a gente tem um solo aqui que. É duro, então é ruim pra você botar o caranguejo pra você pegar, você tem que botar lá de um dia para o outro. É coisa que eu não gosto de fazer. Mas aí eu procuro o solo, mas mais mole, né? E é onde o caranguejo maior fica também."

E3. "Especificamente, eu não sei se de repente o estudo científico poderia explicar. Não tem locais que não tem caranguejo, não tem. Às vezes atravessa uma valinha, um córrego. Do outro lado tem caranguejo. O caranguejo então é muito, é muito dinâmico, muita coisa, entendeu?"

E3. "Locais que o caranguejo quando ele puxa a lama do fundo da toca que ela que é uma lama azulada. Isso é uma argila azulada. Aquele local sempre dá os caranguejo maior e mais quantidade".

E7. "Lugar mais antigo, você afunda mais o mangue. Você tem o mangue mais velho, né? Porque essa parada de lenha (retirada) tem mais de 30 anos, né? Que parou mais 30 anos mais tarde? Então tem lugar aí que não precisou nem plantar, que ele formou. Isso é natural."

E9. "Sombra. A folha cai, O bicho come essa folha. Se não tiver árvore, como é que ele vai comer folha? E ele morre. Sai dali."

E9. "Ele se movimenta de acordo com o ano da época do ano. Verão mais frio e no inverno."

E10. "Olha o solo. E a gente sabe pelo mangue fechado, já sabe."

E11. "Pisado. Você já sabe que não tem. Alguém saltou ali (para catar)."

E10. "Se você voltar no final do ano que vem aqui, você vai ver isso aqui cheio de caranguejo."

Fonte: Autor, 2023.

Figura 59: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. *Em áreas replantadas, a presença do caranguejo será alterada?*

Em áreas replantadas, a presença do caranguejo será alterada?

E3. "E isso tem áreas que o caranguejo que tava emaranhado dentro daquela samambaia, naquela aquela embira já virou área de cata de caranguejo. Nesses projetos, entrega em média aí dez, 15, 20 hectares por ano, mais ou menos. Então novas áreas de trabalho para as famílias de catadores de caranguejo."

E3. "Nós temos uma área (área 1 da guardiões) que foi restaurada que estava tomada pelo capim tiririca. Já se foram dez anos, praticamente. O caranguejo não voltou."

E8. ([Na área 1 da Guardiões] "Você acha que ali também já tem gente entrando pra catar caranguejo?")
"Sim."

E5. "Caranguejo só tinha lá pro centro do mangue. Aí quando começou, quando começou as primeiras ONG plantando mangue, foi aflorando."

E4. "Época que o caranguejo andou apanhei caranguejo andando no meio daquela mudas (área plantada mais antiga) aonde tinha Tiririca, o caranguejo andando ali dentro, já andando, andando."

E5. "Aqui, ó, você tem uma prova, tem uma prova que ele volta, Você pega lancha, sobe aqui. Depois da

ilha, da Ilha da Goiaba, mangue, a ilha tem uma ilha bem ali dentro. Ali você sobe aqui ó, ali onde fizeram aquele plantio lá de cá. Sim, sim, Ali não tinha mangue, só tinha só tinha essa samambaia. E olha ali, agora plantaram, Mangue, olha ali, como é que tem caranguejo. Como é que apareceu o caranguejo. Apareceu muito caranguejo ali debaixo da onde plantaram. Antigamente não tinha tem. Andava ali. Não tinha caranguejo. Agora, depois que plantaram os mangues estão bonito."

E8. " Já tem catador catando nessa que a Dédalos restaurou ali no quatro. Também já vi catador catando caranguejo. Eles entra pro mangue pra catar porque tem, né?"

E9. "O pessoal tá até plantando árvore ali naquela ilha que tá lá em cima, lá você acha que faz parte desse projeto também, né? Aí já tem caranguejo pra caramba ali naqueles mangue reflorestada, já tem bastante, só que tá pequeno."

E10. " Ali era só samambaia. Agora tem caranguejo ali pra cacete. Ali eles fizeram o plantio que ele tinha na época de samambaia. Ela não. Não joga nada pro caranguejo. A samambaia tem que sair do mangue mesmo."

Fonte: Autor, 2023.

Figura 60: Quadro com principais trechos extraídos das entrevistas. *O replantio da floresta de mangue, de forma geral, influencia na população de caranguejo?*

O replantio da floresta de mangue, de forma geral, influencia na população de caranguejo?

E1. "Depois o negócio de roçado no mangue (plantio) acabou caranguejo. Caranguejo sumiu. Afundou muito. Aonde a gente pegava o caranguejo no meio das embira (algodoeiro da praia), na palha (samambaia do brejo). Aí não tem mais caranguejo."

E1. " Logo que começou. O plantio. Caranguejo começou a sumir. Mais difícil. Ficou mais difícil. Espantou ele, porque ele ficava na embira, na palha."

E2. " A gente bota (laço) no plantio velho, já tá quase. A gente bota laço, mas difícil pra caramba. Mas tem, tem (caranguejo)."

E1. "Até reformar o mangue tem reformar. Mas demora até ali, brotando de novo e saindo de novo, estourando o buraco. Demora bastante porque o caranguejo não gosta de sol. Ele gosta mais da sombra. Porque ali onde está plantado onde as plantas são novas, não tem (caranguejo)."

E2. "Eles morreram (depois do roçado), mas agora pra frente, mangue crescendo e reforma outra vez, volta tudo outra vez. Volta o caranguejo não acaba, não acaba, não é igual um formigueiro. Ele some, depois aparece outra vez."

E3. ("Então, o que você está me dizendo aqui? Vê se eu tô falando corretamente. Você me disse que na área de capim Tiririca não tinha caranguejo não. E você aí tem áreas que foram reflorestada e você também não viu o caranguejo voltar?") " Sim" ("Já você me disse que na área de samambaia já tinha caranguejo.")"Já tinha. A chance de aumentar é maior. A chance de aumentar a produção de caranguejo."

E4. " Com certeza. Com certeza. Onde tinha Tiririca que cortou ela todinha? Que plantou? O mangue que restaurou o caranguejo? Poxa, brincadeira né? Com certeza a Tiririca atrapalhava muita coisa."

E5. " Quer dizer, onde tem mangue, tem caranguejo, aonde não tem mangue, onde tem samambaia, samambaia e tiririca. Navalha não tem caranguejo. Ninguém passa lá porque não tem nada. Você senta na moita de palha daquela ali de samambaia. Você não vê um buraco. Agora você passa debaixo do mangue. O

caranguejo está debaixo do mangue."

E6. ("Aumenta?") "Mais com certeza, com certeza. Pra mais você, não tenha dúvida disso. Onde tem o manguezal, a presença do caranguejo aumenta bastante, entendeu? Você não pode ter no primeiro momento, mas depois ele já vai aparecendo".

E7. " Formou mais um trecho para eles e para eles ficar, com certeza (aumenta)."

E7. " Vai melhorar. Já tá melhorando trechos que plantaram primeiro já há seis, sete anos. Já plantou aí algum. Você olha lá no Barbado mesmo. Você ali nunca teve caranguejo, né? Porque não tinha pé de mangue nessa palha que eu tô falando. Olha, passa lá que você vê. Já vi caranguejinho nas beira."

E9. " Vai retornar com certeza. É muito lugar aí que não tinha caranguejo, agora tem. Lá em cima lá que eles replantaram um bocado de tempo, já tem caranguejo pra caramba lá não só tá pequeno ainda, mas tem bastante. Não tinha. Que era só samambaia pura. Aí roçado, plantado."

E10. " Verdade. Ela vai estar voltando a pura verdade."

Fonte: Autor, 2023.

Com relação aos fatores para se encontrar caranguejo-uçá em determinado local, os entrevistados (as) citaram:

- Presença de árvores de mangue, servindo como fonte de alimento;
- A condição do solo: em solo mole, acha-se mais caranguejo;
- A irrigação do terreno: locais com mais água são mais favoráveis; já o solo duro e seco, menos.
- Maior cobertura de vegetação, locais sombreados;
- Mangues mais antigos, com mais árvores;
- Sazonalidade: em determinadas épocas, encontra-se caranguejo em locais que, em outra época, não se encontra;
- Pressão de pesca: o local “pisado”, por onde já andou caranguejeiro, demonstra-se menos favorável.

A percepção dos entrevistados, em geral, tem relação com parte do conhecimento científico já produzido sobre a biologia e a ecologia do *Ucides cordatus*, em especial, com a sua fase de tamanho comercial, acima de 6 cm. No livro vermelho dos crustáceos (avaliação 2010-2014), o capítulo 33 é dedicado ao caranguejo-uçá. Assim, podemos destacar alguns apontamentos congruentes:

Ucides cordatus é um caranguejo semi-terrestre que ocorre apenas na região compreendida entre os níveis de maré baixa e alta, tendo como *habitat* exclusivamente o ambiente estuarino associado à vegetação característica dos manguezais, onde escava galerias de até 2 m de profundidade e possui hábitos noturnos (COSTA, 1972; ALCÂNTARA-FILHO, 1978; PINHEIRO & FISCARELLI, 2001; SCHMIDT, 2006).

De um modo geral, as maiores densidades de *U. cordatus* foram observadas em áreas de manguezal de menor inundação e maior salinidade, denominadas “apicuns”, que correspondem às terras mais elevadas em relação ao nível das marés altas, e de importância como berçários da espécie (SCHMIDT et al., 2005; SCHMIDT, 2006; SCHMIDT et al., 2013).

Estimativas da densidade do caranguejo-uçá em várias localidades ao longo dos manguezais brasileiros apresentam os mais variados valores. Os manguezais com predomínio de *L. racemosa* detêm maior densidade de *U. cordatus* (10,3 ind./m²) quando comparado as de *R. mangle* (1,8 ind./m²) e *A. schaueriana* (1,5 ind./m²) (HATTORI, 2006).

Em relação ao nível de inundação de manguezais com mesma composição arbórea, esse último autor verificou expressiva diferença na densidade média, maior nos manguezais de menor inundação (10,3 ind./m²), do que naqueles de maior inundação (3,5 ind./m²). No entanto, Hattori (2006) também verificou um menor tamanho médio do caranguejo-uçá nas áreas de maior densidade, direcionando-as para a conservação de seus estoques populacionais (potencial extrativo futuro).

Assim, em resumo, tanto os entrevistados como a bibliografia consultada indicam que iremos localizar o caranguejo-uçá em menor densidade, mas com maior tamanho (comercial), em áreas de manguezal, que são as preferidas para as atividades de cata, que estejam relacionadas aos seguintes fatores:

- Presença da vegetação arbórea característica do mangue, com *R. mangle* e *A. schaueriana*, que compõem os manguezais mais antigos (desenvolvidos);
- Locais com maior inundação (irrigação), presença de solos “moles” e terrenos mais baixos.

Do contrário, em terrenos mais altos, com menor inundação de maré, solos mais secos e dominados por *L. racemosa*, é esperada uma maior densidade e menor tamanho médio do caranguejo-uçá, não sendo essa uma área indicada para a atividade pesqueira.

Quando perguntados se, em áreas replantadas, a presença do caranguejo-uçá será alterada, os entrevistados geralmente concordam que sim, ou seja, acreditam que o replantio poderá fornecer novas áreas para a cata do caranguejo. Inclusive, alguns já são testemunhas de áreas que foram restauradas, onde já é possível desenvolver a atividade, tendo já catadores explorando esses locais. Um entrevistado chega a citar o movimento reprodutivo da andada ocorrendo em área que foi restaurada.

Entretanto, tivemos o relato de um entrevistado que citou uma área específica, dominada anteriormente por *Cladum jamaicense*, há cerca de 10 anos, em que o caranguejo não retornou. Mais uma vez, aqui devemos compreender que a visão do retorno do caranguejo em áreas restauradas, manifestada pelos entrevistados, diz respeito ao animal em seu tamanho comercial, com mais de 6 cm de carapaça. Isso não significa que a área restaurada não esteja contribuindo para uma maior presença do caranguejo em seus estágios juvenis.

Em nenhum momento os entrevistados demonstraram conhecimento sobre a biologia e ecologia do caranguejo-uçá em estágios de vida anteriores ao seu tamanho de cata, incluindo a fase larval, ou sobre como isso ocorre nos manguezais da APA de Guapi-Mirim.

Já em relação à bibliografia sobre essa fase “invisível” do caranguejo-uçá na APA de Guapi-Mirim, em consulta realizada na lista de pesquisas autorizadas, por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBio), realizadas na APA de Guapi-Mirim e/ou ESEC da Guanabara, foram localizadas 195 pesquisas, desde 2007, quando foi instituído o sistema. Desse total, 12 pesquisas possuem alguma relação com o caranguejo-uçá:

Tabela 7: Pesquisas autorizadas via SISBio na APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, com títulos relacionados ao caranguejo-uçá desde 2007 e seus respectivos pesquisadores.

Título da pesquisa	Pesquisador
Estrutura e dinâmica populacional do caranguejo <i>Ucides cordatus</i> na APA de Guapimirim e monitoramento da bioconcentração de hidrocarbonetos de petróleo na fauna aquática	Abílio Soares Gomes
A fauna de caranguejos da APA de Guapimirim e ESEC da Guanabara	Lidia Miyako Yoshii Oshiro
Dinâmica populacional e ecologia de caranguejos braquiúros no manguezal de Guapimirim, RJ	Tarso de Menezes Macedo Costa
Transferência de metais traço do ambiente bentônico para o ambiente pelágico pela ação do caranguejo uçá <i>Ucides cordatus</i> (Linnaeus, 1763)	Eduardo Vianna de Almeida

O trabalho e a saúde dos pescadores e catadores de caranguejo da Baía de Guanabara	Marcia Ferreira Mendes Rosa
Projeto Caranguejo Uçá	Giselle Azevedo da Silva
Ecologia populacional do Caranguejo Uçá (<i>Ucides cordatus</i> - Linnaeus, 1763) em duas áreas com grau de proteção distintas, da Baía de Guanabara, RJ	Janaína Oliveira dos Santos
Assentamento e recrutamento de caranguejos (<i>Crustacea: Brachyura</i>) em um de manguezal na Baía de Guanabara (RJ): dinâmica espacial e aspectos técnicos	Tainá Stauffer de Oliveira
Comparação entre os métodos de captura de caranguejo uçá (<i>Ucides cordatus</i>): subsídio a termo de compromisso na ESEC da Guanabara	Juliana Cristina Fukuda
Rede de Monitoramento de Andadas Reprodutivas de Caranguejos – REMAR	Anders Jensen Schmidt
Retenção e mortalidade de Larvas de <i>Ucides cordatus</i> na Estação Ecológica da Guanabara	Janaína Oliveira dos Santos
Biologia reprodutiva e potencial de renovação populacional do caranguejo <i>Ucides cordatus</i> no rio Caceribu: um estudo com ênfase na produção larval, assentamento e recrutamento.	Janaína Oliveira dos Santos

Fonte: Autor, 2023.

Como destaque temos duas pesquisas, todas bastante recentes, realizadas ou ainda em realização nos últimos anos, que podem trazer uma melhor compreensão sobre as fases iniciais do caranguejo-uçá na APA de Guapi-Mirim:

- Retenção e mortalidade de Larvas de *Ucides cordatus* na Estação Ecológica da Guanabara
- Biologia reprodutiva e potencial de renovação populacional do caranguejo *Ucides cordatus* no rio Caceribu: um estudo com ênfase na produção larval, assentamento e recrutamento.

Portanto fomentar momentos de troca de conhecimento entre os pesquisadores e os caranguejeiros sobre essas fases ‘invisíveis’ do caranguejo-uçá nos mangues da APA de Guapi-Mirim é recomendado, tornando o processo de gestão participativa pesqueira mais qualificado.

Quando exploramos mais a relação da ação de replantio de mangue com a população de caranguejo, obtivemos um relato importante do impacto negativo que essa atividade pode causar e de como o processo pode ser demorado.

Na visão de alguns entrevistados, a roçada inicial realizada nas espécies oportunistas, samambaia e capim serra, causa um afugentamento do caranguejo, pois, nessas áreas, o animal some. O caranguejo que era catado junto à *Acrosticum aureum* e *Hibiscus pernambucensis* (algodoeiro da praia) sumiu, na visão deles.

Apesar do consenso de que as áreas replantadas vão levar a uma maior presença de caranguejo, muitos acreditam que isso demorará um tempo para ocorrer. O caranguejo não gosta de sol e, no início, as plantas são muito novas.

Outro aspecto interessante relatado por um entrevistado é que, em áreas anteriormente dominadas por *Cladium jamaicense*, não havia mesmo caranguejo. Já nas áreas com *Acrosticum aureum*, era possível encontrá-lo e que, por esse motivo, o entrevistado achava mais fácil o retorno do caranguejo nas áreas de samambaia restauradas.

Essas questões apontadas pelos entrevistados indicam a necessidade de o ICMBio e de parceiros assimilarem o eventual impacto do afugentamento do caranguejo-uçá nas atividades de restauração das áreas. E, ainda, o tempo e a espécie oportunista manejada podem ser indicadores importantes na avaliação do sucesso de uma área restaurada em oferecer novos locais para a cata comercial.

4.7.2 Atividade de campo nas áreas restauradas

Conforme os dados revelados neste estudo, temos um total de 72 polígonos individuais já finalizados, representando 125,04 ha de áreas restauradas na APA de Guapi-Mirim. Este é o universo em que foi investigada a presença do caranguejo-uçá.

Aqui pretendemos revelar como a restauração pode contribuir para melhorar a produção pesqueira nessas áreas. Assim, não está em nosso escopo informações sobre o potencial dessas áreas restauradas em contribuir, por exemplo, com o processo de recrutamento de formas juvenis (não comerciais).

Desta forma, considerando as limitações de logística (não seria possível visitar muitas áreas), selecionamos 6 áreas conforme a espécie manejada, o ano de finalização e o seu tamanho, tendo como base alguns indicadores críticos levantados durante as entrevistas com os catadores.

Tabela 8: Seis áreas restauradas selecionadas para as atividades de campo e sua respectiva localização.

Classificação	Localização
Área anteriormente dominada por capim serra, finalizada após 2016, maior que 5 hectares (CS, >2016,>5ha)	22°41'54.73"S/42°58'33.59"O
Área anteriormente dominada por capim serra, finalizada até 2016, maior que 5 hectares (CS, <2016,>5ha)	22°42'1.96"S/42°58'11.30"O
Área anteriormente dominada por capim serra, finalizada até 2016, menor que 5 hectares (CS, <2016,<5ha)	22°42'21.73"S/42°57'59.35"O
Área anteriormente dominada por samambaia, finalizada até 2016, menor que 5 hectares (SA,< 2016, <5ha)	22°42'9.16"S /42°59'18.25"O
Área anteriormente dominada por samambaia, finalizada até 2016, maior que 5 hectares (SA, <2016,>5ha)	22°42'15.09"S /42°59'29.74"O
Área anteriormente dominada por samambaia, finalizada após 2016, maior que 5 hectares (SA, >2016,>5ha)	22°42'28.85"S /42°59'48.64"O

Fonte: Autor, 2023.

Figura 61: Mapa das áreas restauradas selecionadas para atividade de campo, a fim de localizar o caranguejo-ucá e/ou a sua cata.



Fonte: Autor, 2023.

As atividades de campo foram realizadas nos dias 05/12/2023, 12/12/2023 e 13/12/2023, sempre na parte da manhã. Foram percorridos um total de 11.446 metros de trilhas no interior das 6 áreas de restauração selecionadas. As distâncias foram diferentes em cada um dos polígonos, uma vez que as áreas tinham dimensões diversas e tentávamos percorrer locais mais próximos às margens de rios e no interior dos polígonos.

Tabela 9: Áreas restauradas e distância percorrida em campo.

Área restaurada (numerada de acordo com a ordem de acesso as áreas)	Distância percorrida (m)
1 - Área anteriormente dominada por capim serra, finalizada após 2016, maior que 5 hectares (CS, >2016,>5ha)	3155
2 - Área anteriormente dominada por capim serra, finalizada até 2016, maior que 5 hectares (CS, <2016,>5ha)	2242
3 - Área anteriormente dominada por capim serra, finalizada até 2016, menor que 5 hectares (CS, <2016,<5ha)	805
4 - Área anteriormente dominada por samambaia, finalizada até 2016, menor que 5 hectares (SA,< 2016, <5ha)	782
5 - Área anteriormente dominada por samambaia, finalizada até 2016, maior que 5 hectares (SA, <2016,>5ha)	1612
6 - Área anteriormente dominada por samambaia, finalizada após 2016, maior que 5 hectares (SA, >2016,>5ha)	2850
Total	11.446

Fonte: Autor, 2023.

A equipe era composta pelo pesquisador e um guia local de pesquisa, que também era um experiente catador de caranguejo. A todo o momento, o guia foi envolvido na atividade e entrevistado para contribuir de forma ativa com as suas observações.

Durante as trilhas pelas áreas restauradas, buscamos dois elementos principais:

- Tocas ativas de caranguejo-uçá;

- Indícios do uso da área para a cata de caranguejo, por exemplo, armadilhas (redinhas) armadas.

Quando localizado algum desses elementos, foi realizado um registro fotográfico, com a sua coordenada geográfica. Temos, então, os seguintes resultados para cada uma das áreas:

1 – Área restaurada, anteriormente dominada por capim serra, finalizada após 2016, maior que 5 hectares

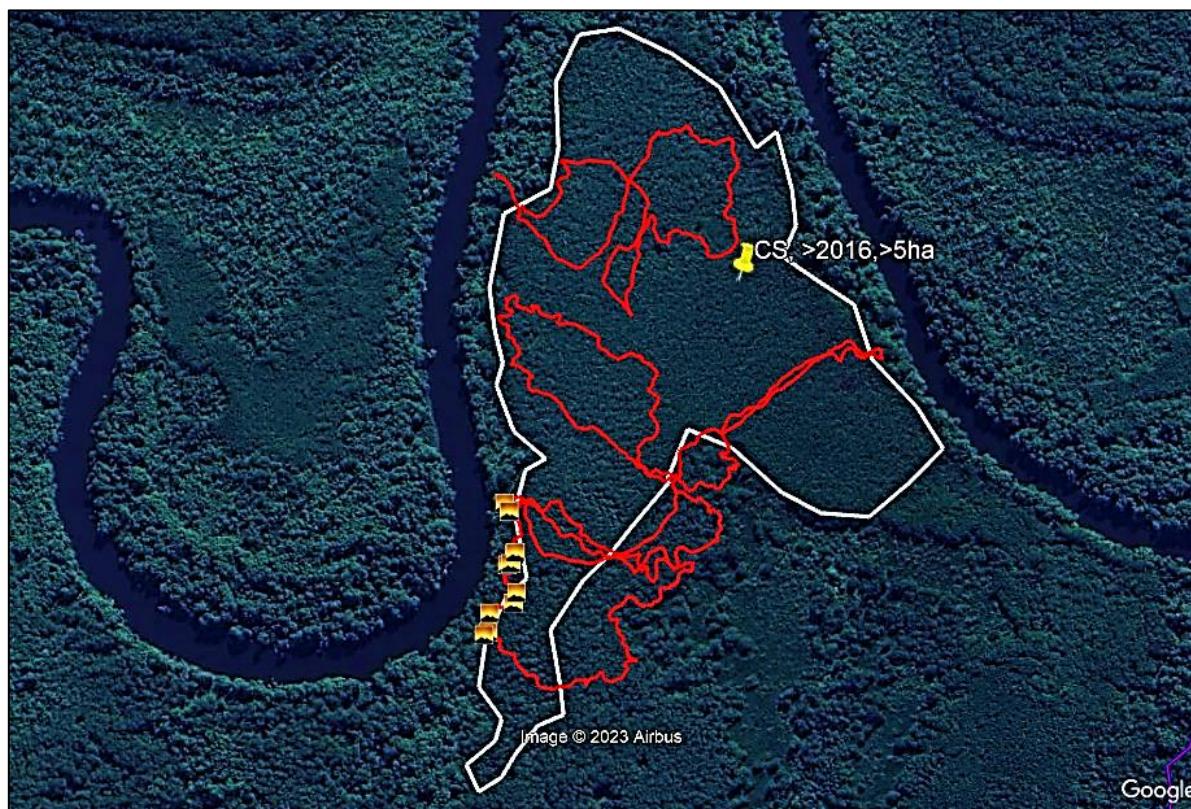
Nessa área, que possuía um total de 9,45 ha, com 7 anos de implantada, não foram localizadas tocas de caranguejo-uçá, nem armadilhas para a cata do caranguejo. Somente foram localizadas tocas na floresta antiga do manguezal, junto à margem do rio principal, debaixo de *Acosthicum aureum* e *Hibiscus pernambucensis*.

Figura 62: Foto de campo com a visão geral da área restaurada.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 63: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida. Ícone quadrado de paisagem: fotos com a localização das tocas encontradas.



Fonte: Autor, 2023.

2- Área restaurada, anteriormente dominada por capim serra, finalizada até 2016, maior que 5 hectares.

Nessa área, que possuía um total de 8,66 ha, com 11 anos de implantada, foram localizadas 49 tocas de caranguejo-uçá e encontradas 2 armadilhas para a cata do caranguejo, inclusive uma com o caranguejo capturado. Foi observada uma clara tendência de localização das tocas nas margens das áreas restauradas, junto a remanescentes antigos de florestas de mangue. Como foram percorridos 2242 metros, temos uma taxa de localização de tocas ativas de 0,02 tocas/metro percorrido.

Figura 64: Foto de campo: ao fundo, área restaurada; em primeiro plano, uma floresta mais antiga.



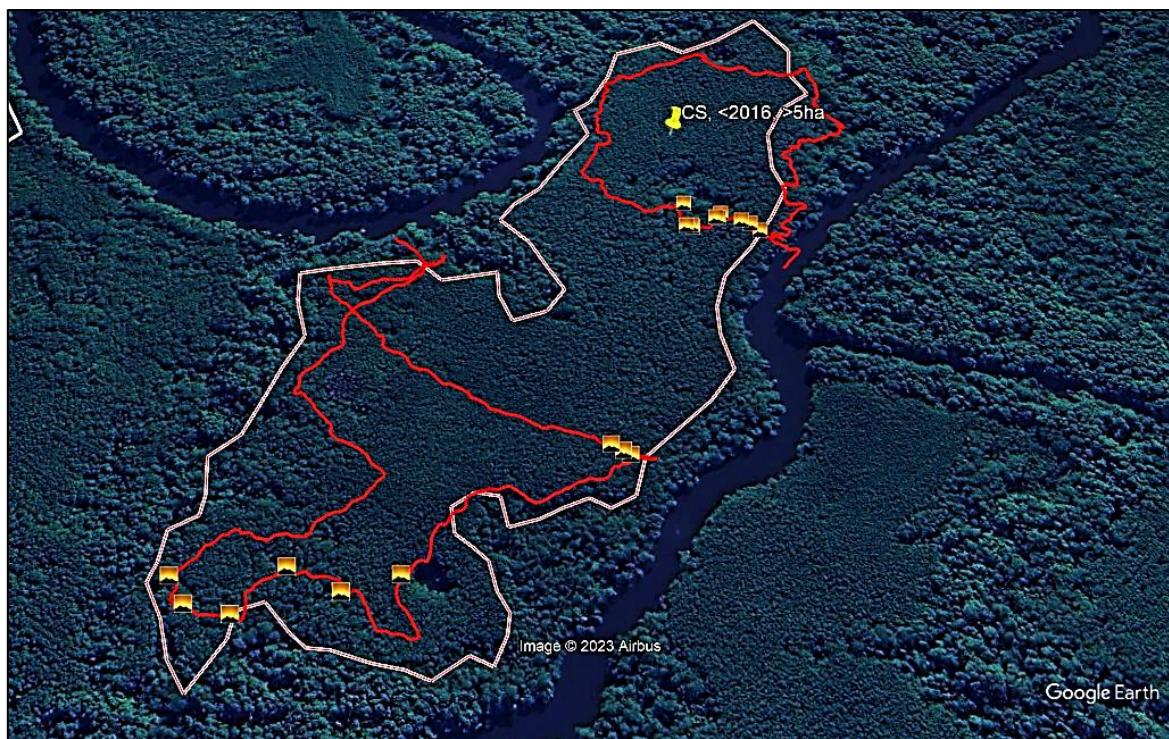
Fonte: Autor, 2023.

Figura 65: Fotos de campo: à esquerda, caranguejo capturado em armadilha no interior da área restaurada; à direita, toca ativa.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 66: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.



Fonte: Autor, 2023.

3 - Área restaurada, anteriormente dominada por capim serra, finalizada até 2016, menor que 5 hectares

Nessa área, que possuí um total de 1,32 ha, com 9 anos de finalizada, foram localizadas 3 tocas de caranguejo-uçá e não foram encontradas armadilhas para a cata do caranguejo. Como foram percorridos 805 metros, temos uma taxa de localização de tocas ativas de 0,003 tocas/metro percorrido.

Figura 67: Fotos de campo. À direita, vista geral da área restaurada; e à esquerda, toca ativa de caranguejo-uçá.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 68: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.



Fonte: Autor, 2023.

4 - Área restaurada, anteriormente dominada por samambaia, finalizada até 2016, menor que 5 hectares

Nessa área, que possuía um total de 0,74 ha, com 9 anos de finalizada, foram localizadas 35 tocas de caranguejo-uçá e não foram encontradas armadilhas para a cata do caranguejo. Como foram percorridos 782 metros, temos uma taxa de localização de tocas ativas de 0,04 tocas/metro percorrido.

Figura 69: Fotos de campo: à esquerda, vista geral da área; e à direita, toca ativa de caranguejo-uçá.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 70: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.



Fonte : Autor, 2023.

5 - Área restaurada, anteriormente dominada por samambaia, finalizada até 2016, maior que 5 hectares

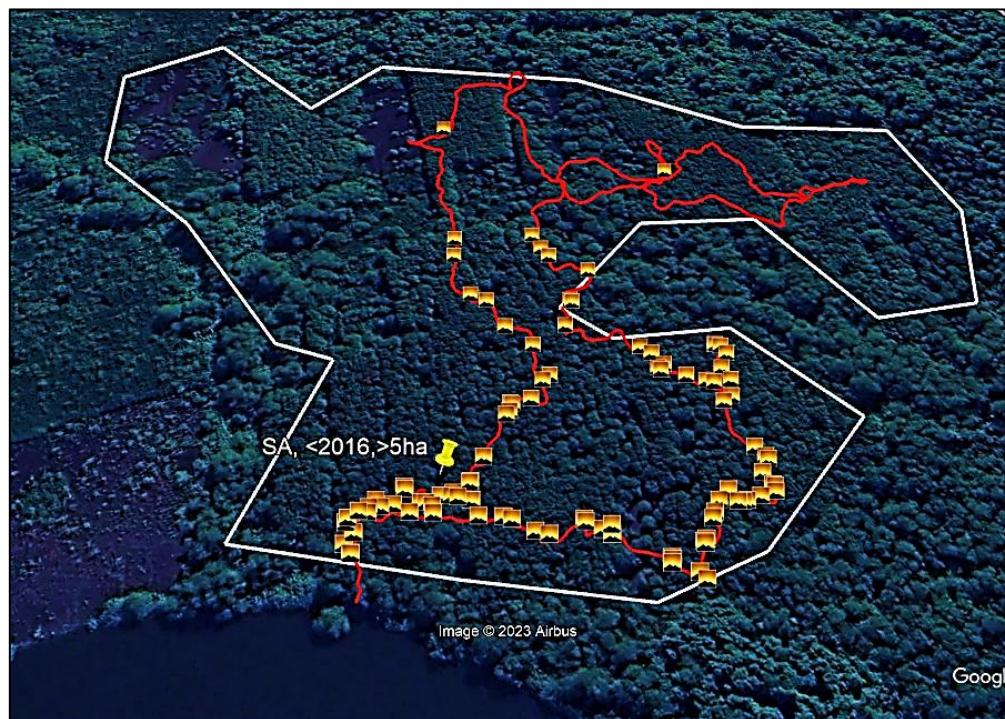
Nessa área, que possuía um total de 5,57 ha, com 9 anos de finalizada, foram localizadas 114 tocas de caranguejo-uçá e 6 laços (armadilhas) para a cata do caranguejo. Como foram percorridos 1612 metros, temos uma taxa de localização de tocas ativas de 0,07 tocas/metro percorrido.

Figura 71: Foto de campo, vista geral da área de restauração.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 72: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 73: Fotos de campo: à esquerda, toca de caranguejo ativa, localizada no local da restauração; à direita, armadilha para pegar caranguejo-uçá.

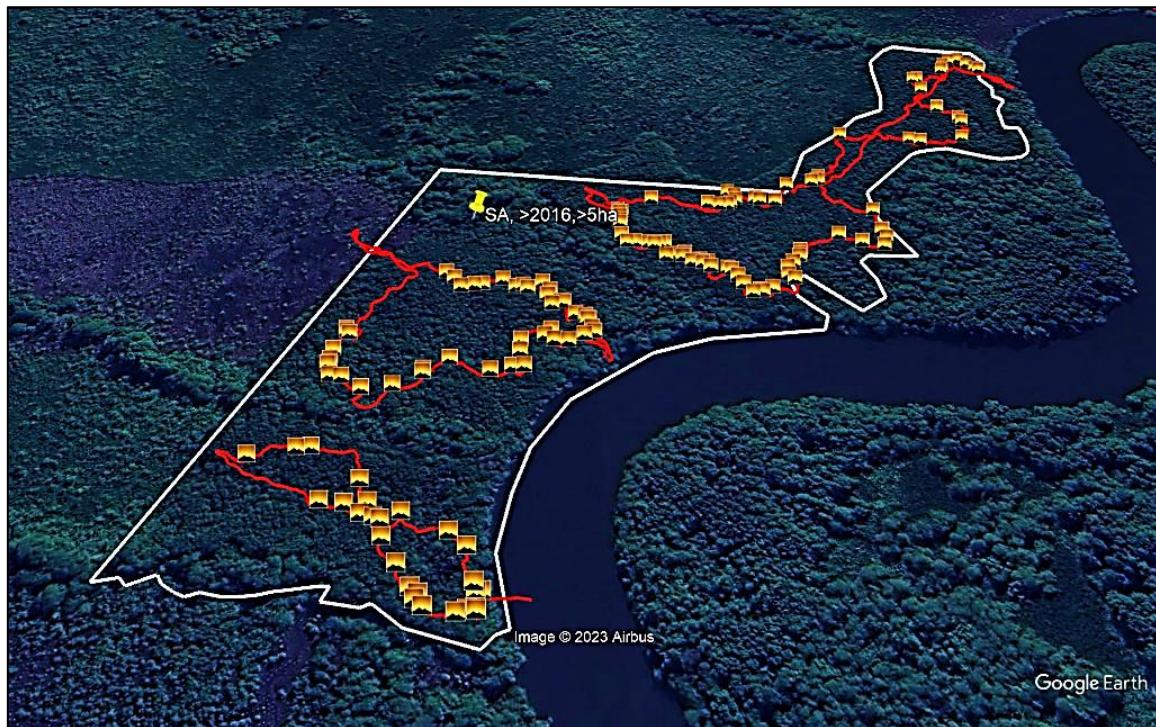


Fonte: Autor, 2023.

6 – Área restaurada, anteriormente dominadas por Samambaia, finalizada após 2016, maior que 5 hectares

Nessa área, que possui um total de 9 ha, com 7 anos de finalizada, foram localizadas 458 tocas de caranguejo-uçá e 7 sete armadilhas (laços) para a cata do caranguejo. Como foram percorridos 2850 metros, temos uma taxa de localização de tocas ativas de 0,16 tocas/metro percorrido.

Figura 74: Mapa. Em branco, polígono restaurado; em vermelho, trilha percorrida; e ícone quadrado de paisagem, fotos com a localização das tocas encontradas.



Fonte: Autor, 2023.

Figura 75: Fotos de campo: à esquerda, toca ativa de caranguejo-uçá, localizada na área de restauração e visão geral da área; à direita, armadilha para capturar caranguejo-uçá.



Fonte: Autor, 2023.

Tabela 10: Sistematização dos resultados obtidos nas áreas de restauração. Espécie manejada, anos de implantada, tamanho, armadilhas, distância percorrida, tocas e tocas por metro.

Área restaurada	Espécie manejada	Anos de implantada	Tamanho da área (ha)	Armadilhas Laço (un)	Distância percorrida (metro)	Total tocas (un)	Tocas por metro
1 - CS, >2016,>5ha	<i>Cladium jamaicense</i>	7	9,75	0	3155	0	0
2 - CS, <2016, >5ha	<i>Cladium jamaicense</i>	11	8,66	2	2242	49	0,02
3 - CS, <2016, <5ha	<i>Cladium jamaicense</i>	9	1,32	0	805	3	0,003
4 - SA, < 2016, <5ha	<i>Acrostichum aureum</i>	9	0,74	0	782	35	0,04
5 - SA, <2016,>5ha	<i>Acrostichum aureum</i>	9	5,57	6	1612	114	0,07
6 - SA, >2016,>5ha	<i>Acrostichum aureum</i>	7	9	7	2850	458	0,16

Fonte: Autor, 2023.

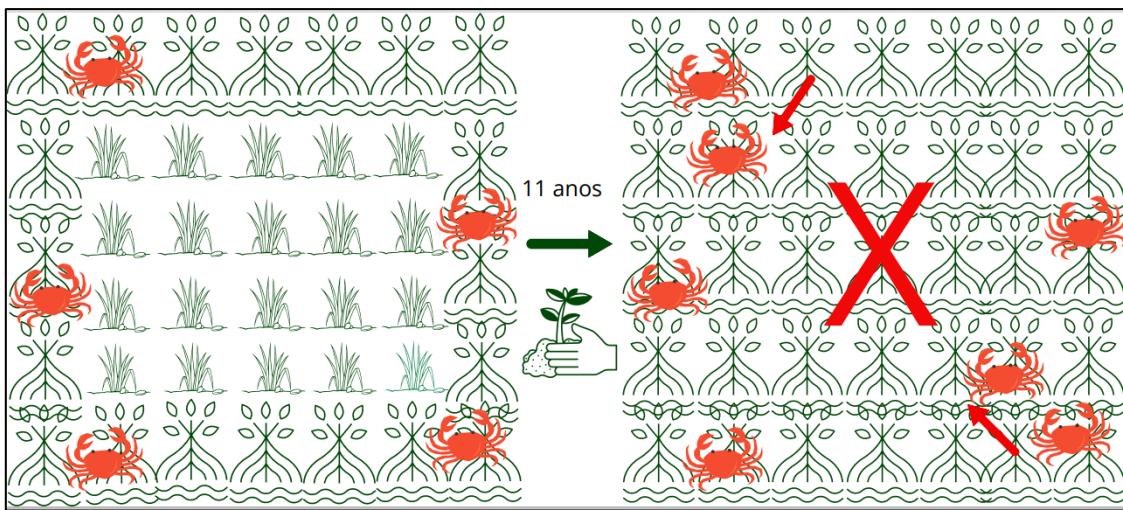
Os resultados das atividades de campo nas áreas restauradas, somadas às entrevistas com os catadores de caranguejo e com o guia, indicam que:

- As áreas restauradas que estavam anteriormente dominadas por *Acrostichum aureum* apresentaram uma melhor capacidade de se recuperar como novas áreas de cata do caranguejo-uçá, sendo, inclusive, já utilizadas para este fim, na medida em que foram localizadas armadilhas e tocas de caranguejo ativas.
- As áreas restauradas que estavam anteriormente dominadas por *Cladium jamaicense* apresentaram uma maior restrição ao reestabelecimento de novas áreas para a cata do caranguejo-uçá, na medida em que não foram localizadas tocas ativas e armadilhas, apenas em áreas próximas a fragmentos de florestas de mangue antigos. Entretanto, uma área, aquela que foi finalizada há mais tempo (11 anos), apresentou potencial para se reestabelecer como futura área de cata de caranguejo.

Dessa forma, já tendo mapeado a situação das áreas com a relação à presença do caranguejo-uçá antes das ações de restauração e com base nos resultados anteriormente apresentados nesta pesquisa, podemos propor que:

1 – Nas áreas dominadas por *Cladium jamaicense*, não era possível localizar o caranguejo-uçá e as atividades de cata não eram exercidas. Após a implantação de projetos de restauração nessas áreas, que foram bem-sucedidos na recuperação da biomassa florestal típica do mangue, o retorno do caranguejo-uçá e o seu estabelecimento como novo local para a cata comercial ainda não ocorreram. Entretanto, já foi possível visualizar uma maior presença do caranguejo-uçá na área mais antiga (11 anos), indo para além de fragmentos de floresta natural, com tocas localizadas junto a árvores plantadas.

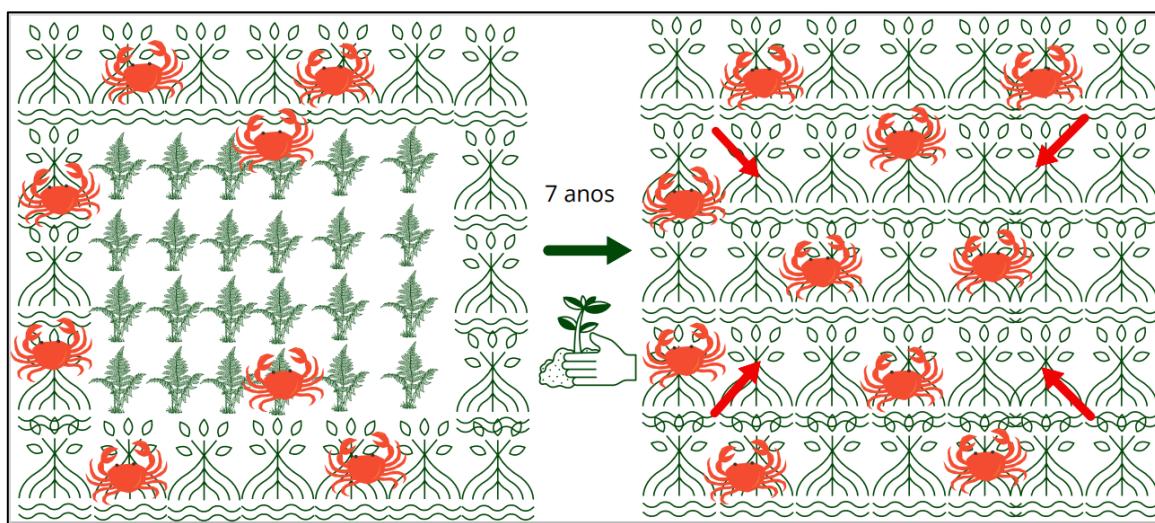
Figura 76: Proposta esquemática quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área dominada por *Cladium jamaicense* submetida à restauração de mangue, depois de 11 anos finalizada. O caranguejo ainda não ocupa toda a área e fica sempre próximo a fragmentos antigos de mangue.



Fonte: Autor, 2023.

2 – Na maior parte das áreas dominadas por *Acrostichum aureum*, não era possível localizar o caranguejo-uçá e as atividades de cata não eram exercidas. Entretanto, nas áreas com samambaia, localizadas nas bordas de fragmentos florestas antigas de mangue, os caranguejos eram achados e catados comercialmente. Após a implantação de projetos de restauração, que foram bem-sucedidos na recuperação da biomassa florestal típica do mangue, foi observado o retorno do caranguejo-uçá e o estabelecimento de novos locais para a cata comercial do *Ucides cordatus* em polígonos finalizados com mais de 7 anos.

Figura 77: Proposta esquemática quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área dominada por *Acrostichum aureum* submetida a restauração de mangue, depois de 7 anos finalizada. O caranguejo voltou a ocupar grande parte do terreno e a cata já pode ser presenciada.



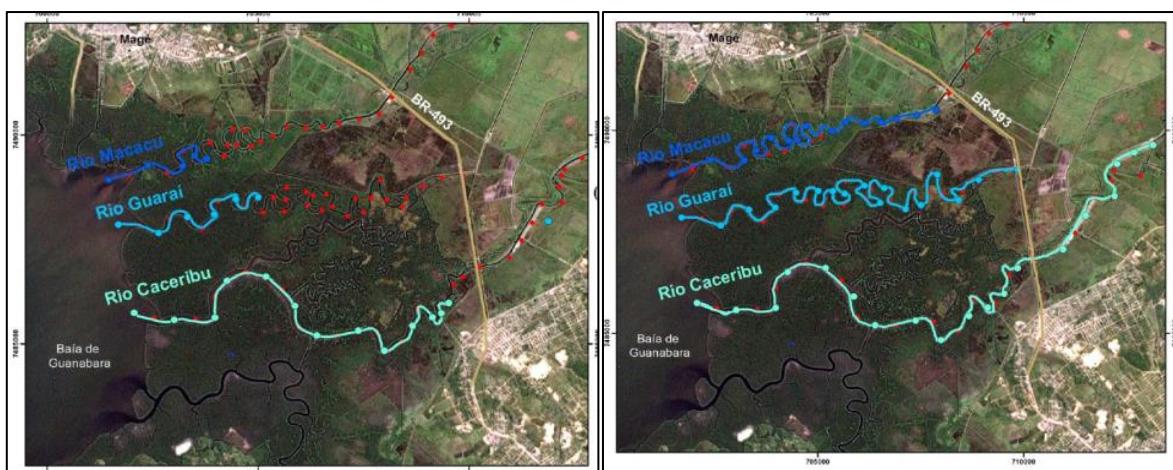
Fonte: Autor, 2023.

Ao comparar alguns polígonos restaurados, constatou-se que, apesar de terem dimensões e idade semelhantes, os resultados foram opostos quanto à presença do caranguejo. Para além das questões já discutidas envolvendo as espécies manejadas, que parece ser um fator importante de influência, uma outra variável esteve sempre presente nas observações do guia de campo e caranguejeiros: as diferenças dos manguezais em relação aos rios da APA de Guapi-Mirim.

De fato, os dois polígonos com resultados mais discrepantes, são os mais distantes entre si: um está localizado no Rio Guaraí-Mirim, mais próximo ao rio Guaraí, enquanto o outro localiza-se também no Rio Guaraí-Mirim, mas está mais próximo ao rio Caceribu.

Conforme estudo da vazão ecológica e monitoramento hidrológico da bacia de drenagem dos rios no entorno do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) (LAGEMAR/UFF, 2014), a dinâmica da cunha salina nos manguezais da APA de Guapi-Mirim é afetada pela vazão dos rios de forma diferente. Nos rios Guapi-Macacu e Guaraí, o alcance da cunha salina no sentido foz-montante é menor que no rio Caceribu. O entendimento deste fenômeno já foi incorporado ao conhecimento local, uma vez que os catadores de caranguejo reconhecem as áreas de manguezais mais próximas aos rios Guaraí e Guapi-Macacu como mais “doces”. Adicionalmente também revelam que estes manguezais possuem solo mais “duro” e são piores para a cata do caranguejo-uçá.

Figura 78: Composição de imagens de satélite, mostrando o alcance da frente salina. Mês de chuva, imagem da esquerda; e mês de seca, imagem da direita.

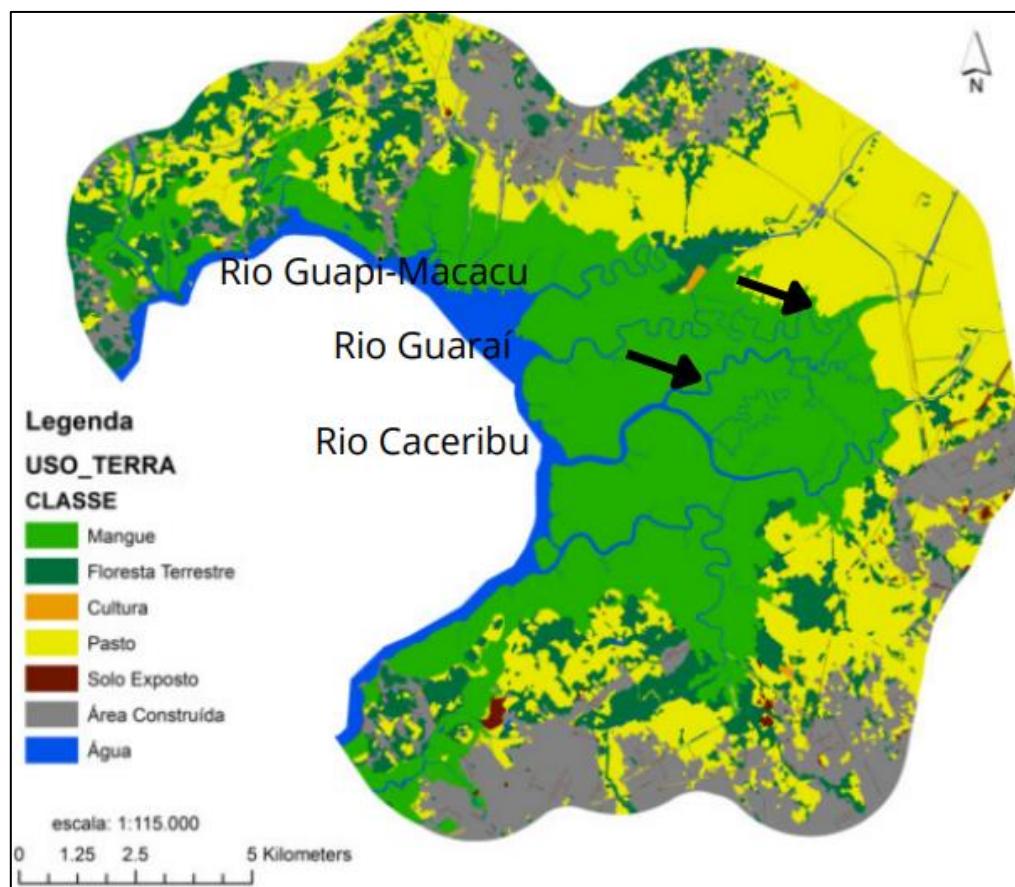


Fonte: Extraído e adaptado de estudo da vazão ecológica e monitoramento hidrológico da bacia de drenagem dos rios no entorno do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ) (LAGEMAR/UFF, 2014).

A diferença de comportamento do alcance da cunha salina nos manguezais da APA de Guapi-Mirim também está refletida em sua fitofisionomia, pois, junto ao Rio Guapi-Macacu, rio de maior vazão e menor penetração da cunha salina, podemos encontrar a formação de uma floresta paludosa dominada por *Tabebuia cassinoides* (caixetal). Por outro lado, no rio Caceribu, rio de menor vazão e maior penetração da cunha salina, não observamos a formação de matas paludosas.

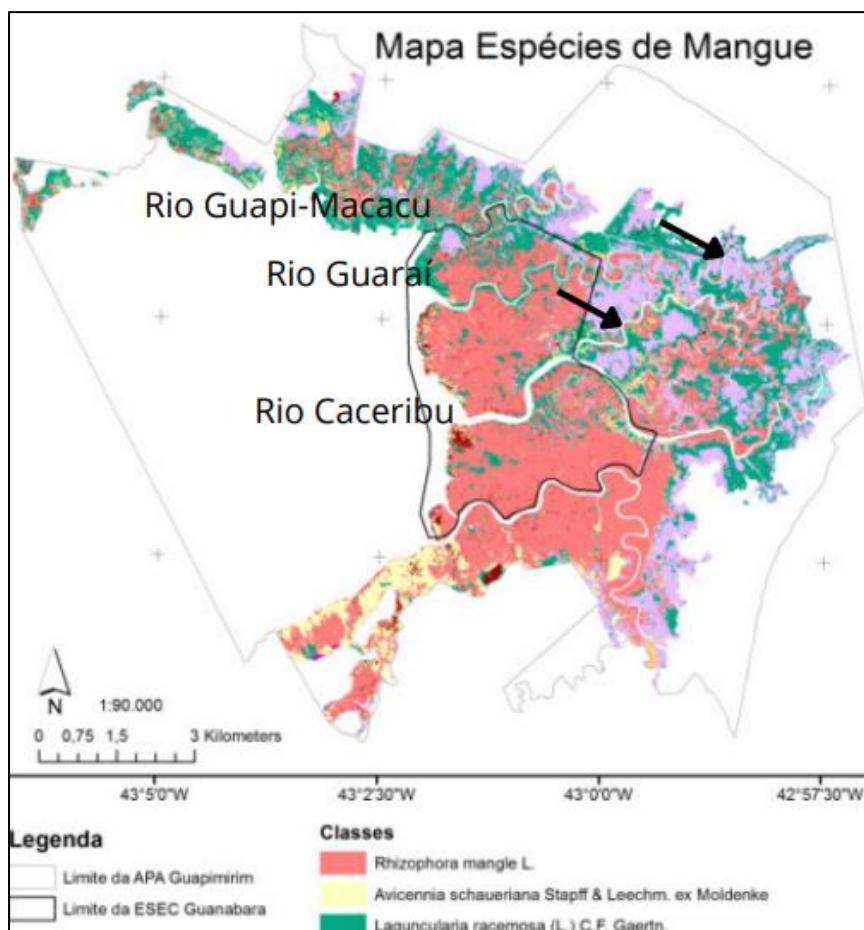
Em 2015, Arasato *et al.* utilizando sensoriamento ótico de alta resolução, inclusive com o uso de sensor LiDAR (*light detection and ranging*), propôs uma qualificação da cobertura vegetal da APA de Guapi-Mirim, onde podemos ver a formação dessas “florestas terrestres” junto ao Rio Guapi-Macacu. Também neste estudo foi proposto um mapeamento da ocorrência das espécies de mangue, em que podemos notar uma maior presença e avanço, no sentido foz-montante das espécies de *Rhizophora mangle*, junto ao Rio Caceribu.

Figura 79: Mapa de uso e cobertura do solo com uso de sensoriamento ótico de alta resolução: maior penetração de mangue no sentido montante do rio Caceribu. Setas mostram a localização dos polígonos restaurados com resultados opostos para *Ucides cordatus*.



Fonte: Extraído e adaptado de ARASATO, L. S., et al. “Uso do sensoriamento remoto ótico de alta resolução para a caracterização Manguezais, monitoramento qualitativo de manguezais”, 2015.

Figura 80: Mapa de espécies de mangue com uso de sensoriamento ótico de alta resolução: maior penetração de *Rhizophora mangle* no sentido montante do rio Caceribu. Setas mostram a localização dos polígonos restaurados com resultados opostos para *Ucides cordatus*.



Fonte: Extraído e adaptado de ARASATO, L. S., et al. “Uso do sensoriamento remoto ótico de alta resolução para a caracterização Manguezais, monitoramento qualitativo de manguezais”, 2015.

Matsunaga (2020) indica:

“Um notório padrão que vem sendo mantido para esta espécie (*Ucides cordatus*), mesmo com o passar dos anos, regido principalmente pelo nível de inundação promovido pelas marés, por ser fator primário e condicionador das demais variáveis que influenciam a densidade e estrutura da espécie. A espécie apresenta uma área de ocorrência (AO) associada a todo o sedimento, mas com densidade diferenciada, sendo menor em áreas de maior inundação (indivíduos reprodutivos) e maior nas reduzidas áreas de “apicum” (indivíduos juvenis), que são mais internas e de ocorrência diferencial na costa brasileira.”

Também segundo Hattori (2006) manguezais com dominância de *Rhizophora mangle* apresentam maior potencial extrativo quando comparados a manguezais dominados por *Laguncularia racemosa*. Portanto é de se esperar que as áreas restauradas mais próximas ao rio Caceribu possuam condições mais favoráveis para o restabelecimento da cata do caranguejo-uçá em sua fase adulta.

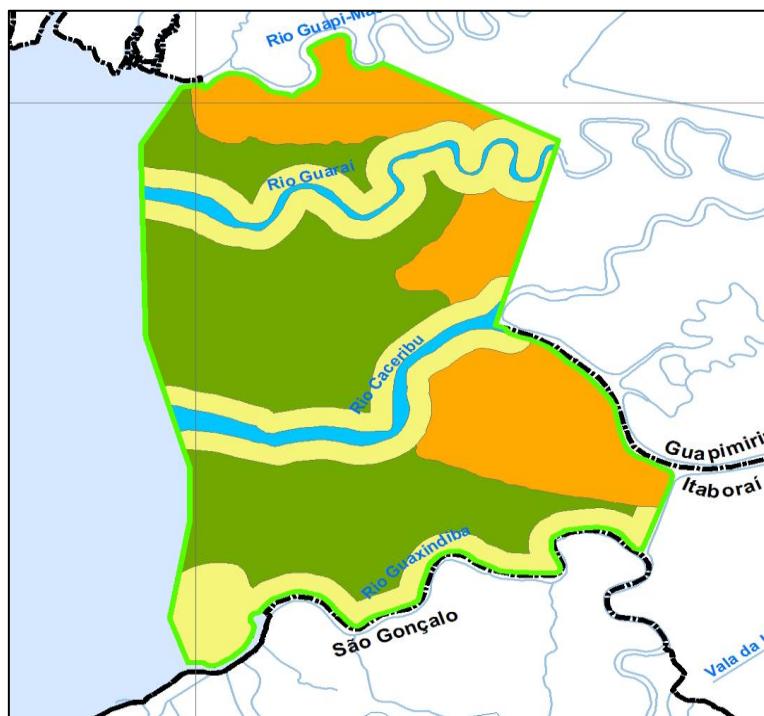
Por outro lado, em áreas restauradas mais distantes do Rio Caceribu, apesar de esperamos um cenário não favorável para se estabelecerem novas áreas de cata do caranguejo, não podemos descartar um possível papel na manutenção de indivíduos de pequeno porte. Sabemos que existe uma clara lacuna de conhecimento de catadores locais e pesquisadores sobre como e onde localizar indivíduos juvenis (não comerciais) no interior da APA de Guapi-Mirim.

4.8 O PLANO DE MANEJO DA ESEC DA GUANABARA E O USO CONFLITANTE DA CATA DO *UCIDES CORDATUS*

Durante a elaboração do Plano Manejo da ESEC da Guanabara, em especial durante o zoneamento, a existência de pescadores coletando *Ucides cordatus* no interior da estação foi evidenciada (ICMBio, 2012). Estima-se que aproximadamente 247 pessoas dependam da cata do caranguejo-uçá como meio de subsistência no interior da APA de Guapi-Mirim e ESEC da Guanabara, com uma produção anual de 1.110.450 unidades de caranguejo (PANDEFF, 2008).

Para compatibilizar essa questão, uma vez que a extração direta de recursos naturais em Unidades de Conservação da categoria Estação Ecológica não é permitida (lei 9985/00, art. 7º, art.9), foram criadas zonas de uso conflitante transitórias. O plano de manejo indica que essas zonas deixarão de existir, sendo recategorizadas à medida que a coleta do caranguejo-uçá for deslocada, gradualmente, para áreas florestais restauradas, fora dos limites da Estação Ecológica. Como consequência direta da restauração florestal por intervenção humana, é esperada a recuperação dos estoques pesqueiros de caranguejo-uçá (ICMBio, 2012).

Figura 81: Mapa com o zoneamento da ESEC da Guanabara. Em amarelo, a zona de uso conflitante.



Fonte: Plano de Manejo da ESEC da Guanabara, ICMBio 2012.

O ICMBio, ao incentivar a recuperação do manguezal com projetos de restauração, espera recuperar os estoques pesqueiros de caranguejo-uçá e promover novas áreas de pesca. Consideramos ser importante incorporar novas áreas de cata de caranguejo no interior da APA de Guapi-Mirim, pois o Plano de Manejo da ESEC da Guanabara (ICMBio, 2012) prevê que, ao longo do tempo, a atividade de cata de caranguejo deverá ser encerrada em seus limites e migrar para áreas da APA de Guapi-Mirim.

Ao quantificar o total de áreas classificadas como zona de uso conflitante no interior da ESEC da Guanabara, chegamos a um total de 553,4 ha. Ocorre que o ICMBio tem a previsão de restaurar 318,6 ha até 2024. Apenas numa conta direta do total de áreas que seriam fechadas para cata do caranguejo, em comparação ao total de áreas restauradas, faltam 234,8 ha para serem recuperados.

Figura 82: Mapa com as áreas de uso conflitante em amarelo (553,4 ha) e polígonos de áreas de restauração (318,6 ha).



Fonte: Autor, 2023.

Com o último projeto de restauração de manguezais aprovado, que prevê seu início no ano de 2024, as áreas públicas para serem cedidas pelo ICMBio acabam. Dessa forma, é necessário expandir o Programa de Restauração de Manguezais para as áreas privadas com potencial de regeneração de manguezais. Já constam, inclusive, levantamentos e tratativas realizadas pelo ICMBio em áreas com potencial.

As áreas privadas somam um total de 340,8 ha de áreas potenciais, o que seria suficiente para cobrir o *déficit* de áreas necessárias ao ICMBio para recuperar manguezais na mesma proporção do encerramento das zonas de uso conflitante.

Figura 83: Mapa de áreas privadas com potencial para restauração de manguezais dentro dos limites da APA de Guapi-Mirim, polígonos em vermelho.



Fonte: Autor, 2023.

Tabela 11: Tamanho das áreas privadas com potencial para restauração de mangue e sua localização.

Áreas privadas com potencial para restauração de manguezais	
Local	Tamanho (ha)
Fazenda Cristo Redentor	54,4
Fazenda Santa Inês	140
Fazenda Caiera	79,9
Área privada em Piedade - Magé	38,1
Fazenda Jamaica	28,4
Total	340,8

Fonte: Autor, 2023.

Por outro lado, os resultados já apresentados neste estudo demonstram que áreas restauradas vão se comportar de formas diferentes quanto à sua capacidade de se estabelecerem como novas áreas de cata de caranguejo-uçá, ou seja, de fato, algumas delas serão utilizadas para a cata, e outras, não. Portanto, não é adequada uma relação direta entre a dimensão total de áreas restauradas e as zonas de uso conflitante, visando sua interdição à cata.

Essa questão se torna ainda mais importante quando revelamos que, justamente nas zonas de uso de uso conflitante da ESEC da Guanabara, estão localizados os remanescentes mais bem conservados dos manguezais, com predominância de florestas de dominadas por *Rhizophora mangle*, que são as áreas preferenciais para a distribuição de caranguejos adultos, com maior potencial extrativo.

É importante ressaltar que os resultados aqui apresentados oferecem informações, advindas do conhecimento local e de indícios obtidos em campo, de como as áreas restauradas na APA de Guapi-Mirim estão se comportando em relação ao retorno do caranguejo-uçá e à cata. Entretanto, para melhor compreender esta dinâmica, estudos com protocolos já bem estabelecidos de densidade e estrutura populacional, bem como do potencial extrativo, devem ser aplicados nas áreas restauradas, para melhor embasar as medidas de gestão do ICMBio.

Portanto, mesmo considerando que o Programa de Restauração de Manguezais do ICMBio possua impacto positivo no restabelecimento de novas áreas para a coleta do caranguejo, um processo de fechamento das áreas de uso conflitante da ESEC da Guanabara deveria ser tratado como um projeto de longo prazo (décadas), sustentado em bases científicas. Impedir-se-á, desta forma, impactos negativos a uma população tradicional dos manguezais da Baía de Guanabara e parceira da gestão do ICMBio, podendo gerar impacto socioeconômico local relevante.

5. CONCLUSÕES

5.1 A DEGRADAÇÃO E A REGENERAÇÃO DOS MANGUEZAIS DA APA DE GUAPI-MIRIM E O *UCIDES CORDATUS*

Segundo catadores de caranguejo locais, no final de 1970 e início de 1980, os manguezais situados no fundo da Baía de Guanabara estavam em acelerado processo de devastação. Esses personagens foram testemunhas oculares deste momento e muitos participaram diretamente da exploração madeireira.

As árvores estavam sendo cortadas em larga escala, com a utilização de motosserra. A madeira era retirada por barcos ou caminhões, que saíam carregados. Já não se via mais árvores de mangue nas margens, e o solo estava ficando ressecado e rachado. Alguns detalhes revelados – a exemplo do uso de trilhos e vagões rudimentares para o transporte da madeira – trazem a real dimensão da devastação do mangue e servem para melhor ilustrar em que medida os mangues eram explorados. A madeira era cortada principalmente para lenha a ser queimada nos fornos das olarias da região, na produção de telhas e tijolos.

Todo esse cenário teve impacto direto na atividade de cata do *Ucides cordatus*, trazendo consequências socioambientais negativas relevantes. Obtivemos o relato de que famílias se mudaram da Baía de Guanabara e passaram a catar caranguejo no Estado de São Paulo. A atividade de extração de madeira começou a ser freada com a criação da APA de Guapi-Mirim, em 1984. As primeiras atividades de fiscalização relatadas foram realizadas pela Marinha do Brasil e pelo IBAMA.

Embora seja muito difundida a ideia de que a APA de Guapi-Mirim foi criada em resposta ao intenso desmatamento do mangue, não se tem a real dimensão de sua participação nesse processo naquele momento. É fundamental para a conservação da biodiversidade local que o resgate histórico de fotos, mapas e informações dessa época continue.

Os dados obtidos com a análise de imagens de satélite nos mostram que, após o período de intensa devastação, o manguezal experimentou um amplo processo de regeneração natural. A melhoria do manguezal no período estudado, de 1985 a 2020 (35 anos), foi de 972 hectares. Assim, temos uma adição em área total de mangue de porte florestal contido na APA de Guapi-Mirim de cerca de 20 %, em 35 anos. Esses dados revelam uma mudança na qualidade do manguezal, onde áreas alteradas de porte mais baixo e com presença de espécies oportunistas deram lugar a manguezais tipicamente adensados, em formato de bosque.

Para catadores de caranguejo, essa regeneração natural ocorreu em decorrência do trabalho de preservação desenvolvido pelo IBAMA/ICMBio. Entretanto, a recuperação natural não foi igual em todas as áreas. Nos manguezais da APA de Guapi-Mirim, como resultado de intenso impacto antropogênico, pode ser notada elevada diversidade fisionômica, com florestas bem desenvolvidas, florestas degradadas, clareiras, florestas em diferentes estados de regeneração e áreas ocupadas por espécies oportunistas.

O entendimento deste cenário é importante, pois o programa de restauração de manguezais implementado pelo ICMBio parte do pressuposto de que algumas áreas não conseguiram se regenerar naturalmente, sendo, então, necessária a intervenção humana para a sua recuperação.

De todo modo, a importante regeneração natural experimentada contribuiu de forma decisiva para o retorno da cata comercial do caranguejo, que havia sido inviabilizada anteriormente. Os catadores relatam o retorno para os manguezais da Baía de Guanabara, no início dos anos 2000, de famílias que estavam catando caranguejo no estado de São Paulo.

5.2 PROGRAMA DE RESTAURAÇÃO DE MANGUEZAIS DA APA DE GUAPI-MIRIM/ICMBIO

Com a identificação de áreas que não regeneraram de forma natural, o ICMBio, no ano de 2009, passou a fomentar projetos de restauração de manguezais. As primeiras áreas estavam dominadas por espécie de gramínea nativa oportunista, chamada localmente como capim serra, identificada como *Cladium jamaicense*. Posteriormente, no ano de 2012, começam as primeiras ações de restauração em áreas dominadas por *Acrostichum Aureum*, conhecida localmente como samambaia do brejo.

Com o passar do tempo, o ICMBio passou a organizar melhor seus processos e constituiu um Programa de Restauração de Manguezais de Base Comunitária. Todos os caranguejeiros entrevistados apoiavam, conheciam e/ou participaram de ações de plantio. Mais do que isso: a comunidade local está envolvida nas diversas etapas do processo de restauração, como, por exemplo, na definição metodológica da técnica de plantio por transplante de plântulas, adotada pelo ICMBio como a solução mais adequada.

Inicialmente, os projetos estavam concentrados em áreas de menor tamanho. À medida que os trabalhos foram sendo deslocados, mais recentemente, para as áreas dominadas por

Acrostichum aureum, os polígonos aumentaram de tamanho. Com isso, os projetos tornaram-se mais desafiadores e complexos.

Com os dados atuais, são 125,04 ha de áreas já entregues, 59,64 ha de iniciativas já implantadas em manutenção e outros 133,92 ha já aprovados com recursos destinados, totalizando 318,6 ha de em diferentes estágios de execução.

Considerando os 184,68 ha finalizados, já foi plantado um total de 384 mil e 780 plântulas de mangue, desde 2010 até 2023. O investimento total previsto para os 318,6 ha é de R\$ 7.965.000,00. Considerando que comunitários locais estão contratados em todos os projetos, além dos benefícios ambientais, as ações de restauração têm contribuído para a geração de renda e fortalecimento das organizações locais, a exemplo da Cooperativa Manguezal Fluminense.

Como resultado, somadas à regeneração natural medida entre 1985 e 2020 (972 ha) e a ação humana de restauração estimada para o período entre 2010-2023 (318,6 ha), teremos um total de 1.290,6 ha de manguezais em processo de reabilitação na APA de Guapi-Mirim.

Nos projetos de restauração já finalizados, as avaliações realizadas têm indicado a adequação das ações quanto ao restabelecimento da biomassa florestal típica do mangue e a baixa necessidade de manutenção futura das áreas.

Por outro lado, não identificamos iniciativas que buscassem mapear o retorno das funções ecológicas das áreas restauradas, sendo este um desafio que se impõe para uma melhor avaliação do sucesso dos projetos de restauração ecológica desenvolvidos na APA de Guapi-Mirim.

É importante ressaltar que as iniciativas de restauração de manguezais nessa APA estão alinhadas com a década da Restauração Ecossistêmica e da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, com o objetivo de restaurar ecossistemas e proteger os oceanos, ONU, 2021-2030.

Em todas as iniciativas de restauração executadas na APA de Guapi-Mirim, notamos um forte engajamento da comunidade local e a adoção, como método principal, do restabelecimento dos processos hidrológicos, com a remoção da barreira física proporcionada pelo adensamento das espécies oportunistas *Acrostichum aureum* e *Cladium jamaicense* – o que é fundamental para a dispersão dos propágulos. Ações dessa natureza, que conjugam o restabelecimento hidrológico e o envolvimento local nos projetos, estão de acordo com as mais

bem sucedidas iniciativas de restauração de manguezais pelo mundo (RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, 2021).

Por outro lado, o grande interesse recente pela execução de projetos que visam reestabelecer florestas de manguezais em áreas supostamente degradadas deve ser visto com cautela e precedido de um diagnóstico histórico das causas da degradação.

No caso da APA de Guapi-Mirim, estudos revelam variados impactos antropogênicos, que moldaram um manguezal com problemas estruturais no seu processo de regeneração. Todavia, em alguns casos, substituir áreas em que espécies herbáceas e arbustivas prevalecem por espécies florestais pode gerar, ao contrário do esperado, um impacto negativo, tendo como exemplo o próprio caranguejo-uçá. Schmidt (2013) revela que o recrutamento de *U. cordatus* ocorre próximo ao limite entre o manguezal arbóreo e o herbáceo. Portanto, a substituição do apicum por espécies arbóreas do manguezal pode comprometer a renovação dos estoques de caranguejo-uçá.

5.3 PRESENÇA DO *UCIDES CORDATUS* EM MANGUEZAIS ALTERADOS

Procuramos aqui entender como as ações de restauração de mangue desenvolvidas na APA de Guapi-Mirim podem contribuir para o retorno do caranguejo-uçá e o restabelecimento dessas áreas como novos espaços para a cata comercial. Para tanto, foi necessário investigar se existia o *Ucides cordatus* em áreas alteradas antes das ações de restauração.

Assim, os dados obtidos nas áreas de estudo, relatórios técnicos de ações de restauração e as entrevistas com catadores de caranguejo revelaram que:

- Em áreas extensas dominadas por *Cladium jamaicense*, o caranguejo-uçá não era localizado;
- É possível que tocas de caranguejo possam ser encontradas junto a indivíduos remanescentes de *Cladium jamaicense*, sombreados e localizados embaixo de uma floresta de mangue desenvolvida;
- Em áreas extensas dominadas por *Acrostichum aureum*, o caranguejo-uçá não era localizado;
- Tocas de caranguejo eram encontradas junto a indivíduos remanescentes de *Acrostichum aureum* quando localizados e sombreados embaixo de uma floresta de

mangue desenvolvida. Inclusive, nesses casos, eram relatadas catas bem produtivas de caranguejos grandes, pois poucos caranguejeiros gostam de catar na samambaia;

- Nas áreas de *Acrostichum aureum* que fazem fronteira (borda) com áreas de manguezais florestados e preservados, serão encontrados espécimes de caranguejo-uçá.

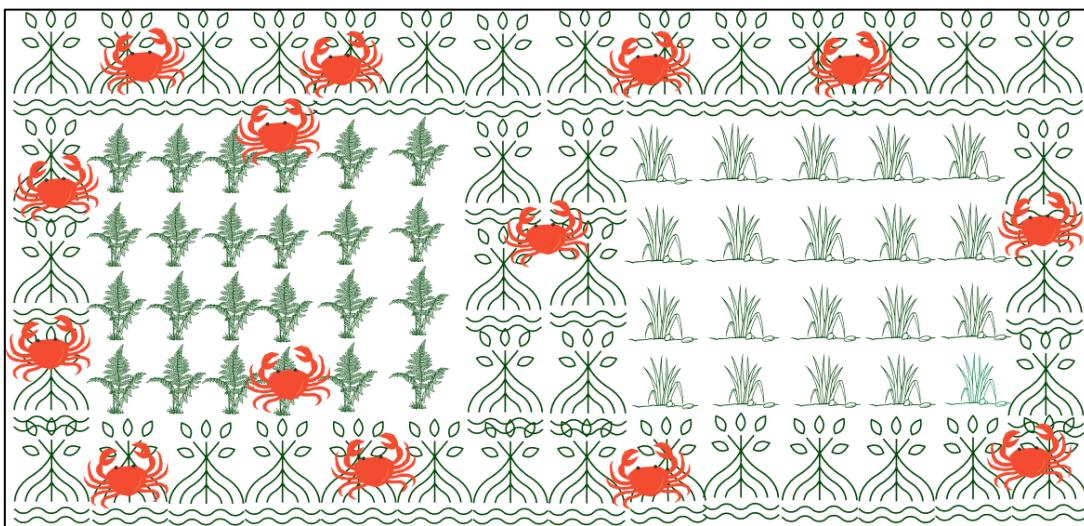
Sendo assim podemos concluir que, em sua grande maioria, as ações de restauração de manguezais executadas foram realizadas em áreas onde não havia a presença anterior do caranguejo-uçá. Assim, propomos as seguintes representações gráficas, para melhor comunicação dos resultados, em especial, para o retorno da pesquisa aos entrevistados:

Figura 84: Representação gráfica, sem escala, da presença do caranguejo-uçá em indivíduos esparsos de samambaia e capim serra, localizados debaixo de uma floresta preservada do mangue.



Fonte: Autor, 2024

Figura 85: Representação gráfica, sem escala: em áreas dominadas por *Acrostichum aureum*, nas bordas com floresta de mangue, é encontrado o caranguejo-uçá; em áreas com *Cladium jamaicense*, isso não ocorre.



Fonte: Autor, 2024

Dessa forma, é importante que projetos de restauração ainda em execução da APA de Guapi-Mirim considerem que as ações de controle de *Acrostichum aureum* possam representar um impacto negativo inicial na atividade da cata do caranguejo, em especial, no manejo de áreas muito pequenas ou de indivíduos isolados de *Acrostichum aureum*. Nesse caso, é

recomendável que o ICMBio não faça a cessão dessas áreas para a restauração, a fim de evitar a perda de locais de cata de caranguejo.

5.4 A RESTABELECIMENTO DO *UCIDES CORDATUS* E DE ATIVIDADES DE CATA EM ÁREAS RESTAURADAS NA APA DE GUAPI – MIRIM

Com vistas a entender em que áreas do manguezal da APA de Guapi-Mirim são catados os caranguejos em tamanho comercial, exploramos as entrevistas realizadas por nós e a bibliografia conhecida sobre o tema.

Tanto os catadores de caranguejo entrevistados como a bibliografia consultada concordam que iremos localizar o caranguejo-uçá em menor densidade, mas com maior tamanho, em áreas que estejam relacionadas aos seguintes fatores:

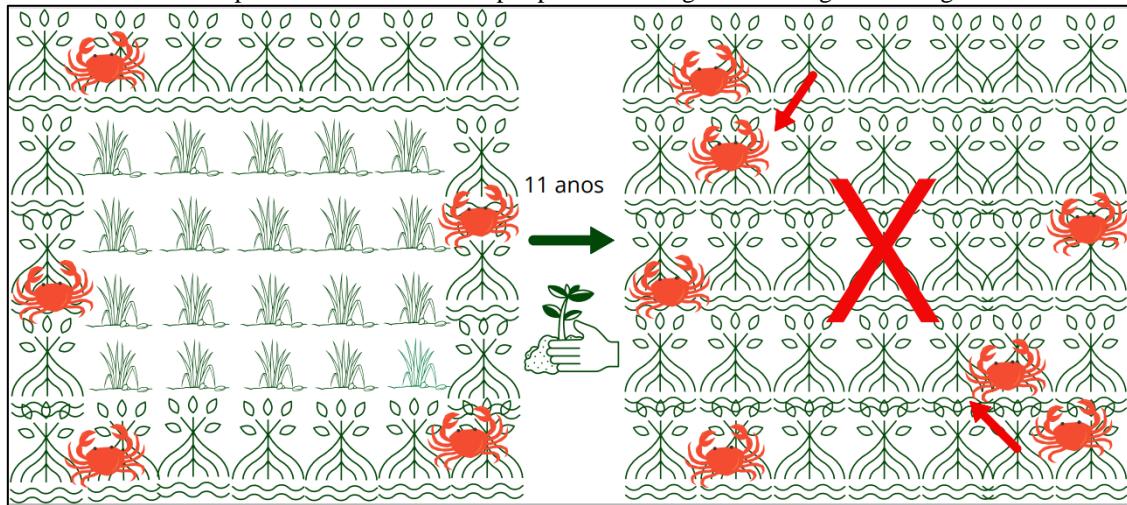
- Presença da vegetação arbórea dominada por *R. mangle* e *A. schaueriana*, que compõem os manguezais mais antigos;
- Locais com maior inundação, presença de solos “moles” e terrenos mais baixos.

Importante destacar que informações sobre os estágios de vida do caranguejo-uçá, anteriores ao seu tamanho de cata, em nenhum momento apareceu nas respostas dos entrevistados. Portanto, é recomendável fomentar momentos de troca de conhecimento entre os pesquisadores e os caranguejeiros sobre essas fases “invisíveis” do caranguejo-uçá nos mangues da APA de Guapi-Mirim, tornando o processo de gestão participativa pesqueira mais qualificado.

Com relação à presença ou ressurgimento do caranguejo-uçá, em tamanho comercial, em áreas restauradas por projetos da restauração na APA de Guapi-Mirim, os dados coletados em campo e entrevistas realizadas, sugerem que:

Nas áreas dominadas por *Cladium jamaicense* não era possível localizar o caranguejo-uçá e as atividades de cata não eram exercidas. Após a implantação, nessas áreas, de projetos de restauração bem-sucedidos na recuperação da biomassa florestal típica do mangue, ainda não ocorreu o retorno do caranguejo-uçá e o seu estabelecimento como novo local para a cata comercial. Entretanto, já foi possível visualizar uma maior presença do caranguejo-uçá na área mais antiga (11 anos), indo para além de fragmentos de floresta natural, com tocas localizadas junto a árvores plantadas.

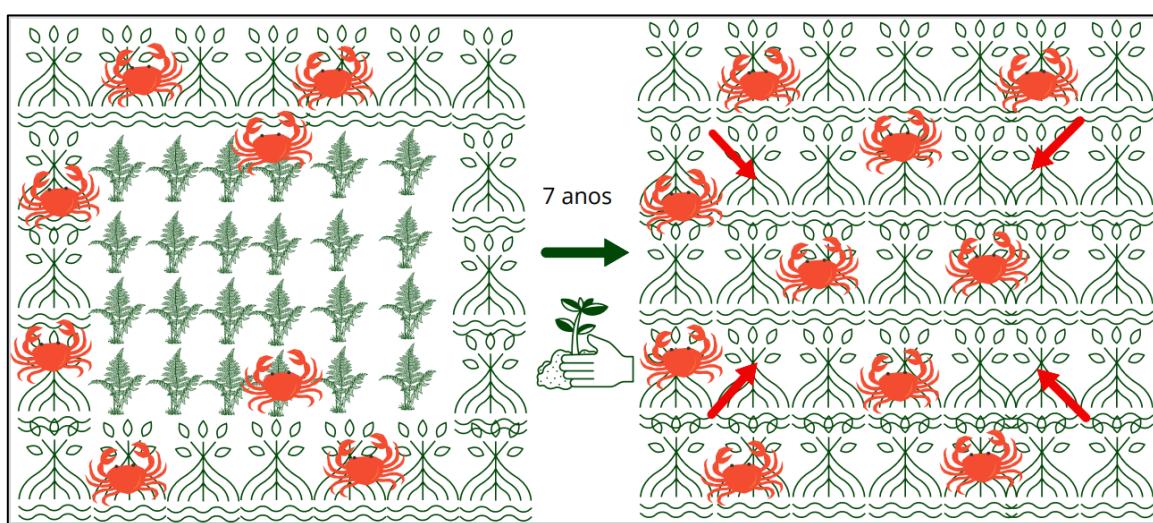
Figura 86: Proposta esquemática sem escala quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área antes dominada por *Cladium jamaicense* submetida à restauração, depois de 11 anos finalizada. O caranguejo ainda não ocupa toda a área e fica sempre próximo a fragmentos antigos de mangue.



Fonte: Autor, 2024.

Na maior parte das áreas dominadas por *Acrostichum aureum*, não era possível localizar o caranguejo-uçá e as atividades de cata não eram exercidas. Já nas áreas com samambaia, localizadas nas bordas de fragmentos de florestas antigas de mangue, os caranguejos eram achados e catados comercialmente. Após a implantação de projetos de restauração, que foram bem-sucedidos na recuperação da biomassa florestal típica do mangue, foi observado o retorno do caranguejo-uçá e o estabelecimento de novos locais para a cata comercial do *Ucides cordatus* em polígonos finalizados com mais de 7 anos.

Figura 87: Proposta esquemática quanto à presença e cata comercial do caranguejo-uçá em área antes dominada por *Acrostichum aureum* submetida à restauração, após 7 anos de finalizada. O caranguejo voltou a ocupar grande parte do terreno e a cata já pode ser presenciada.



Fonte: Autor, 2024.

Para além da espécie dominante manejada, que parece explicar onde encontraremos os melhores resultados para o retorno do *Ucides cordatus* em áreas restauradas, este estudo demonstrou que existe uma diferença importante dos manguezais, segundo a sua localização em relação aos principais rios da APA de Guapi-Mirim. O entendimento desta situação é uma variável chave para se compreender o funcionamento dos manguezais locais, inclusive com relação à gestão pesqueira do caranguejo-uçá.

O alcance da cunha salina nos manguezais da APA de Guapi-Mirim possui importante diferença quando comparado ao Rio Caceribu e o Rio Guapi-Macau. Isto também está refletido na fitofisionomia, pois, junto ao Rio Guapi-Macacu (rio de maior vazão e menor penetração da cunha salina), podemos encontrar a formação de uma floresta paludosa dominada por *Tabebuia cassinoides* (caixetal), por exemplo. Por outro lado, no rio Caceribu (rio de menor vazão e maior penetração da cunha salina), não observamos a formação de matas paludosas. Também podemos notar uma maior presença e avanço no sentido foz-montante das espécies de *Rhizophora mangle*, junto ao Rio Caceribu.

Portanto é de se esperar que as áreas restauradas mais próximas ao rio Caceribu possuam condições mais favoráveis para o restabelecimento da cata do caranguejo-uçá em sua fase adulta. Entretanto, em áreas restauradas mais distantes do Rio Caceribu, não podemos descartar um possível papel na manutenção de indivíduos de pequeno porte, já que existe uma clara lacuna de conhecimento dos catadores locais e dos pesquisadores sobre como e onde localizar indivíduos juvenis (não comerciais) no interior da APA de Guapi-Mirim.

5.5 O PLANO DE MANEJO DA ESEC DA GUANABARA E O MANEJO SUSTENTÁVEL DO *UCIDES CORDATUS*

Conforme previsto no plano de manejo da ESEC da Guanabara, ao longo do tempo, a cata de *Ucides cordatus* deve ser encerrada nas Zonas de Uso Conflitante. Isso será feito à medida que áreas restauradas se reestabeleçam como novas áreas de cata comercial.

Ao quantificar o total de áreas classificadas como zona de uso conflitante no interior da ESEC da Guanabara, chegamos a um total de 553,4 ha. Ocorre que o ICMBio tem a previsão de restaurar 318,6 ha até 2024. Apenas para uma conta direta do total de áreas que seriam fechadas para cata do caranguejo, em comparação ao total de áreas restauradas, faltam 234,8 ha para serem trabalhados.

Como já não existem mais áreas públicas a serem cedidas, o Programa de Restauração de Manguezais deveria ser expandido para as áreas particulares. Áreas privadas com potencial e já listadas pelo ICMBio somam um total de 340,8 ha. Assim, contanto com os 318,6 ha já destinados, o Programa de Restauração de Manguezais poderá abranger um total de 659,4.

Este estudo demonstrou que áreas restauradas vão se comportar de formas diferentes quanto à sua capacidade de se estabelecerem como novas áreas de cata de caranguejo-uçá, ou seja, de fato algumas áreas serão utilizadas para a cata e outras não. Portanto não é adequado firmar uma relação direta entre a dimensão total de áreas restauradas e as zonas de uso conflitante, visando sua interdição à cata.

Essa questão se torna ainda mais importante quando revelamos que, justamente nas zonas de uso de uso conflitante da ESEC da Guanabara, estão localizadas as áreas preferenciais para a distribuição de caranguejos adultos, ou seja, áreas com maior potencial extrativo.

Este estudo possui suas limitações e se propõe a ser um ponto de partida de discussões. Um melhor entendimento será obtido em pesquisas com os protocolos já bem estabelecidos de densidade, estrutura populacional e potencial extrativo, que devem ser aplicados nas áreas restauradas, para melhor embasar as medidas de gestão do ICMBio.

Portanto, mesmo considerando que o Programa de Restauração de Manguezais de Base Comunitária do ICMBio possui impacto positivo no restabelecimento de nova áreas para a cata comercial do *Ucides cordatus*, encerrar a atividade na ESEC da Guanabara deveria ser pensado como um projeto de longo prazo (décadas) e sustentado em bases científicas.

O tema requer ainda mais atenção quando consideramos que essa ação de manejo impacta diretamente nos catadores de caranguejo. Estes representam o grupo social de menor renda dentre os pescadores artesanais e, até o momento, apoiam a gestão do ICMBio. Mais do que apoiar, conforme evidenciado neste estudo, muitos deles são protagonistas das ações de restauração de mangue. Segundo eles, a recuperação do manguezal, desde que o território passou a ser gerido pelo IBAMA e depois ICMBIO, resultou em maior disponibilidade de caranguejo.

Conforme Coelho (2017):

“As populações tradicionais são os principais interessados na proteção de suas áreas e vida e trabalho. Servidores públicos, pesquisadores, ativistas, políticos e empresários têm seus próprios interesses e vinculações quanto ao território das unidades de conservação, mas em raríssimos casos a sobrevivência econômica destes atores depende diretamente da preservação dos ambientes protegidos pelas unidades de conservação. Com as populações tradicionais, não, pois dependem diretamente

dos recursos protegidos – e consequentemente de sua conservação – para sua própria subsistência. Daí a importância delas próprias protagonizarem as atividades voltadas à conservação destes espaços naturais. Não são apenas mais um dentre vários atores sociais em atividade nos territórios protegidos, são seus efetivos moradores, legítimos usuários e mais zelosos mantenedores.”

A ampliação do Programa de Restauração de Manguezais do ICMBio para áreas particulares teria potencial de restaurar 659,4 hectares, quantidade superior aos 553,4 hectares das zonas de uso conflitante. Mesmo havendo estudos científicos a longo prazo que demonstrem que áreas restauradas possuem potencial extrativo satisfatório, é necessário considerar também o real impacto socioeconômico que essa medida pode representar.

Portanto, além do tema ser tratado a longo prazo e com bases científicas, o ICMBio deveria promover a participação efetiva dos catadores de caranguejo nesta decisão, inclusive com a possibilidade de revisão da norma prevista no Plano de Manejo da ESEC da Guanabara.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA-FILHO, P. **Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejouçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Decapoda, Brachyura) no Manguezal do Rio Ceará (Brasil).** Arquivo de Ciências do Mar, 18(1/2): 1-41. 1978.
- ALMEIDA, SAMUEL SOARES. **Identificação, avaliação de impactos ambientais e uso da flora em manguezais paraenses.** Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi, sér. Ciênc. da Terra 8, 1996.
- AMADOR, E. S. **Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos:** Homem e Natureza. Rio de Janeiro: Reproarte Gráfica e Editora, 1997.
- ARAUJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. **Os Manguezais do Recôncavo da Baía de Guanabara.** Cadernos FEEMA: Rio de Janeiro, 1979 (Série Técnica 10/79: 1-113).
- BARNUEVO, ABNER et al. Drawbacks of mangrove rehabilitation schemes: Lessons learned from the large-scale mangrove plantations. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 198, p. 432-437, 2017.
- ARASATO, L. S., et al. "Uso do sensoriamento remoto ótico de alta resolução para a caracterização Manguezais, monitoramento qualitativo de manguezais." *Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto—SBSR; INPE: João Pessoa, Brasil* (2015): 5141-5148.
- BASYUNI, MOHAMMAD et al. **Macrozoobenthic community assemblage as key indicator for mangrove restoration success in North Sumatra and Aceh, Indonesia.** Restoration Ecology, p. e13614, 2021.
- BOSIRE, JARED O. et al. **Functionality of restored mangroves: a review.** Aquatic botany, v. 89, n. 2, p. 251-259, 2008.
- CAMPOS et al. **Impactos da extração madeireira sobre a estrutura de um bosque de mangue na APA Delta do Parnaíba.** 10.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n3.52244. Gaia Scientia. 2021.
- CAVALCANTI, V. F., ET AL. "Evaluating Mangrove Conservation through the Analysis of Forest Structure Data." **Journal of Coastal Research**, pp. 390–94. 2009.

COELHO, B.H.D.S. **Potencialidades e limites de conselhos de unidades de conservação:** Considerações sobre a implantação do COMPERJ na região do Mosaico Central Fluminense. Tese de Doutorado - UFRJ. Rio de Janeiro -RJ. 2017.

COSTA, R.S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustacea, Decapoda – do nordeste brasileiro.** Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. 121p. 1972.

COSTA, T. **Biologia e pesca do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* Linnaeus, 1763) no manguezal de Guapimirim, Baía de Guanabara, RJ.** Tese Doutorado em Biologia Marinha, UFF, 2012.

DUKE, N.C. Gap creation and regenerative processes driving diversity and structure of mangrove ecosystems. **Wetlands Ecology and Management** 9, 267–279 (2001).

ELLISON, AARON M. **Mangrove restoration: do we know enough?** Restoration ecology, v. 8, n. 3, p. 219-229, 2000.

FERREIRA, ALEXANDER CESAR; LACERDA, LUIZ DRUDE DE. **Mangrove restoration in ne brazil:** a unified contribution to adapting to global climate change. Arquivo de Ciências do Mar, Fortaleza, v. 55, p. 219-230, 2022. Especial Labomar 60 anos.

FERREIRA, ALEXANDER CESAR *et al.* Restoration versus natural regeneration in a neotropical mangrove: Effects on plant biomass and crab communities. **Ocean & Coastal Management**, Volume 110, Pages 38-45, 2015

FERREIRA, ALEXANDER CESAR; LACERDA, LUIZ DRUDE. Degradation and conservation of Brazilian mangroves, status and perspectives. **Ocean & Coastal Management**, v. 125, p. 38-46, 2016. J.O.

GIL, A. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.

HATTORI, G.Y. **Densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea, Brachyura, Ocipodidae) na região de Iguape (SP).** Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal). Universidade Estadual Paulista. 146p. 2006.

_____. **Densidade populacional do caranguejo-Uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763)(Crustaceam Brachyura, Ocipodidae), na região de Iguape,(SP).** 2006. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

IBRAHIM, FARIDAH-HANUM. Crab composition and abundance in different age stands of Matang Mangrove Forest Reserve, Perak, Malaysia. **The Malaysian Forester**, 83 (1). pp. 103-113. ISSN 0302-2935. 2020.

ICMBIO. **Relatório n° 2/2023 - NGI ICMBio Guanabara/ICMBio**, Relatório de vistoria projeto restauração de manguezais - ITPA/SEAS. 2023. Acessado via Processo 02126.002216/2020-71, Número Sei:14610029, em dezembro de 2023. Guapimirim-RJ.

_____. **Relatório de vistoria APA Guapimirim / ESEC Guanabara, Guapimirim, 24 de julho de 2009**. Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio em dezembro de 2023. Guapimirim-RJ.

_____. **Ofício APA Guapimirim/ESEC da Guanabara 16/2009**. Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio, em dezembro de 2023. Guapimirim-RJ.

_____. **Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018

_____. **Plano de Manejo da ESEC da Guanabara, 2012**. Versão em arquivo PDF único completo, acessado do acervo próprio na sede da APA de Guapi-Mirim, em 15/12/2021.

_____. **Apresentação**. Disponível em: www.icmbio.gov.br/apaguapimirim. Acesso em: 15 dez. 2021.

INNATUS. **Primeiros relatórios de plantio INNATUS**. 2010. Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio, em dezembro de 2023. Guapimirim-RJ.

_____. **Relatório final plantio**. 2012. Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio, em dezembro de 2023. Guapimirim-RJ.

LAGEMAR/UFF. **Estudo da Vazão Ecológica e Monitoramento Hidrológico da Bacia de Drenagem dos rios no entorno do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro – COMPERJ**. Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio, em dezembro de 2023. Rio de Janeiro – RJ. 2014.

LEE, SHING YIP; KHIM, JONG SEONG. Hard science is essential to restoring soft-sediment intertidal habitats in burgeoning East Asia. **Chemosphere**, v. 168, p. 765-776, 2017. LEWIS III, ROY R. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. **Ecological engineering**, v. 24, n. 4, p. 403-418, 2005.

LENC. **Relatório final parcelas experimentais LENC.** 2017. Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio, em dezembro de 2023. Rio de Janeiro – RJ.

LEWIS III, ROY 1; BROWN, BENJAMIN M.; FLYNN, LAURA L. Methods and criteria for successful mangrove forest rehabilitation. In: **Coastal wetlands**. Elsevier, 2019. p. 863-887.

MARCELO A. A. PINHEIRO, et al. **Livro Vermelho dos Crustáceos do Brasil: Avaliação 2010-2014** ISBN 978-85-93003-00-4 © SBC. Avaliação do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (*Linnaeus*, 1763) (*Decapoda: ucididae*), capítulo 33. 2016.

MATSUNAGA, AKEME MILENA FERREIRA. **Densidade, tamanho e potencial extrativo do caranguejo-uçá (Ucides cordatus):** uma análise integrativa, com foco na pesca e conservação / Akeme Milena Ferreira Matsunaga. -- São Vicente, 2020, 76 p. : il., tabs., fotos, mapas Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, São Vicente.

MINAYO, M. C. S (org). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Termo de Ajuste de Conduta com a Ferrovia Centro Atlântica, 2009.** Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio, em dezembro de 2023. Rio de Janeiro – RJ.

MORAES, L. E. S.; GHERARDI, D.M.F.; FONSECA, L.M.G. Análise multi-temporal da cobertura vegetal do tipo manguezal da APA de Guapimirim (RJ) através do processamento de imagens TM-LANDSAT. In: **XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 2009, Natal - RN. Anais do XIV SBSR (Online), 2009. p. 4615-4622.

MUNIZ, M.B. Restauração de Manguezal na APA Guapi-Mirim. Apresentação. In: **12º seminário de pesquisa e 8º encontro de iniciação científica do ICMBio: Desafios para a Década de Restauração dos Ecossistemas**, 27 a 30/09/2021, online.

NORDHAUS, INGA; WOLFF, MATTHIAS; DIELE, KAREN. Litter processing and population food intake of the mangrove crab *Ucides cordatus* in a high intertidal forest in northern Brazil. Estuarine, **Coastal and Shelf Science**, v. 67, n. 1-2, p. 239-250, 2006.

PANDEFF, P. A. **Gestão ambiental em unidades de conservação:** reflexões a partir do Projeto Defeso na APA-Guapimirim, RJ. Dissertação Mestrado em Ciência Ambiental – UFF, 2009.

PINHEIRO, M.A.A. & FISCARELLI, A.G. **Manual de Apoio à Fiscalização do Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*)**. IBAMA / CEPSUL. 43p. 2001.

PETROBRAS. **Relatórios de monitoramento e avaliação. RELATÓRIO_DUTOS_PEX 01, 02 e 03**. 2018. Acessado via PDF enviado pelo INEA, inserido no âmbito do processo INEA E-07/002.10195/2014. Rio de Janeiro – RJ.

POLIDORO, BETH A. et al. The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. **PloS one**, v. 5, n. 4, p. e10095, 2010.

SOARES *et al.* **Diagnóstico das florestas de mangue da APA de Guapimirim atingidas por derramamento de óleo diesel em abril de 2005. Relatório final**. Rio de Janeiro, outubro de 2009.

RODRIGUES, G. DE A., et al (2022). Monitoramento e avaliação de um projeto de restauração florestal no ecossistema manguezal, por meio da resolução INEA n° 143/2017: Monitoring and evaluation of a forest restoration project in the mangrove ecosystem, through INEA resolution N° 143/2017. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, 5(3), 2956–2972. <https://doi.org/10.34188/bjaerv5n3-029>, 2022.

RODRÍGUEZ-RODRÍGUEZ, JENNY ALEXANDRA; MANCERA-PINEDA, JOSÉ ERNESTO; TAVERA, HÉCTOR. Mangrove restoration in Colombia: Trends and lessons learned. **Forest Ecology and Management**, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119414>, 2021. Acesso em: 05 fev. 2024.

SECRETARIA DO ESTADO DO AMBIENTE/RJ. **Relatórios de monitoramento de projeto de restauração florestal, n°_49_50_51_52_53_55_56_57_58**. Acessado via PDF enviado pelo INEA, inserido no âmbito do processo INEA E-07/002.15313/2013. Rio de Janeiro – RJ.

SECRETARIA DE PATRIMÔNIO DA UNIÃO. **Ofício 2520/2009/GRPU/DIAJU/RJ**. 2009. Acessado na intranet sede do NGI Guanabara/ICMBio, em dezembro de 2023. Rio de Janeiro-RJ.

SOARES, MÁRIO LUIZ GOMES, et al. Diversidade estrutural de bosques de mangue e sua relação com distúrbios de origem antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 26, p. 101-116, 2003.

SCHMIDT, A.J. **Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (Crustacea-Decapoda-Brachyura), e dos efeitos de uma**

mortalidade em massa desta espécie em manguezais do Sul da Bahia. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. 186p. 2006.

SCHMIDT, A.J.; ARAUJO, S.M.B.; SOUZA, E.P.; MAY, M.; OLIVEIRA, M.A. & TARARAM, A.S. O papel dos apicuns na dinâmica populacional do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus cordatus*) em manguezais de Canavieiras – BA. In: **II Congresso Brasileiro de Oceanografia.** Anais do II Congresso Brasileiro de Oceanografia, Vitória – ES. 2005.

SCHMIDT, A.J.; BEMVENUTI, C.E. & DIELE, K. Sobre a definição da zona de apicum e sua importância ecológica para populações de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763). **Boletim Técnico Científico CEPENE**, 19(1): 9-25. 2013.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar.** São Paulo, Caribbean Ecological Research.

_____. **Atlas dos Manguezais do Brasil / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.** Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018.

TOLANGARA, ABDULRASYID; COREBIMA ALOYSIUS, DURAN. Species composition and utilization patterns of mangrove in the district of jailolo west halmahera province of North Mollucas, Indonesia. **Environmental Sciences An Indian Journal**, 2014.

TRIVIÑOS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

V. KOCH, I. NORDHAUS. **Feeding Ecology and Ecological Role of North Brazilian Mangrove Crabs Mangrove Dynamics and Management in North Brazil.** Chapter, Volume 211, ISBN : 978-3-642-13456-2, 2010.

WALTERS, BRADLEY B. Human ecological questions for tropical restoration: experiences from planting native upland trees and mangroves in the Philippines. **Forest Ecology and Management**, v. 99, n. 1-2, p. 275-290, 1997.

_____. Local mangrove planting in the Philippines: are fisherfolk and fishpond owners effective restorationists? **Restoration Ecology**, v. 8, n. 3, p. 237-246, 2000.

7. ANEXOS

7.1 ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Roteiro de perguntas:

Nome:

Idade:

Percepção da Degradação do Mangue e sua relação com caranguejo-uçá

No início dos anos 80 onde você morava, no que estava trabalhando ou estudando?

Você praticava alguma atividade aqui nos manguezais de Magé Itaboraí ou São Gonçalo?

Qual?

Como era um manguezal naquela época? Como ele estava sendo usado pela população? Quais atividades você presenciava no manguezal?

Você presenciou a retirada de madeira de mangue em grandes quantidades? Como foi isso?

Você sabe para que essa madeira era utilizada?

Você acha que essa retirada em grandes quantidades de madeira do mangue acabou? Quando mais ou menos isso aconteceu?

Quem ou que foi responsável pela interrupção da retirada de madeira do mangue em grande quantidade?

Na época em que o mangue era retirado em grandes quantidades, você saberia me dizer como era a cata de caranguejo?

Você acha que, nessa época, o mangue estava sendo muito desmatado a produção de caranguejo sofreu alguma alteração? Qual?

Percepção da Recuperação do Mangue e sua relação com caranguejo-uçá

Você acha que nos últimos anos a floresta do mangue se recuperou? As árvores cresceram, ficaram mais juntas (adensadas)? Sim ou não? Por que você acha que isto aconteceu?

Você acha que a recuperação da floresta de mangue teve algum impacto na quantidade de caranguejo a ser catado? Sim ou não? Por quê?

Você acha que qual seria o principal fator que influencia na quantidade de caranguejo para ser catado, por que uma área ou o momento dá mais caranguejo que em outro lugar?

Percepção da Ações de Restauração de Mangue e sua relação com caranguejo-uçá

Você conhece ou já participou de alguma ação de restauração de mangue? Sim ou não? Em qual área?

Você acha que o manguezal deve ou deveria ser restaurado pelos seres humanos?

Como você acha que era a cata do caranguejo, nas áreas que estavam degradadas com capim tiririca ou dominada pela samambaia? Existia ou não?

Você acha que, nas áreas que estão sendo restauradas, a presença do caranguejo-uçá será alterada? Como?

De forma geral, você acha que a recuperação da floresta de mangue feita pelos homens influencia na população de caranguejo-uçá? Por quê?

7.2 INICIATIVAS DE RESTAURAÇÃO DE MANGUE

Tabela 12: Sistematização de informações dos polígonos restaurados

Executor	Assessoria Técnica	Financiador	Origem do recurso	Área do polígono (ha)	Espécie oportunista manejada	Início	Término	Estágio
ONG INNATUS	ONG INNATUS	Ferrovia Centro Atlântica – FCA	Termo de Ajustamento de Conduta	8,66	Capim serra	2010	2012	finalizado
ONG INNATUS	ONG INNATUS	BR Distribuidora	Condicionante de licença	5,71	Capim serra	2011	2012	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	Cooperativa Manguezal Fluminense	Ong SOS Mata Atlântica	Edital de projeto	0,55	taboa	2012	2013	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	Cooperativa Manguezal Fluminense	Empresa Polifix	Condicionante de licença	0,33	taboa	2012	2013	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	1,21	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	1,62	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	3,85	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	2,20	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,28	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	1,00	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,52	Capim serra	2013	2014	finalizado

Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,12	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,10	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,41	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,96	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,12	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,58	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,13	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,67	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,74	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	5,57	samambaia do brejo	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,14	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,56	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	1,10	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,43	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,17	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	2,78	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	2,54	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	2	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	1	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,19	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,25	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,36	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,34	Capim serra	2013	2014	finalizado
Empresa Dédalos	Empresa Dédalos	Petrobras	Condicionante de licença	0,21	Capim serra	2013	2014	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	ONG Guardiões do Mar	Petrobras	Responsabilidade Socioambiental	9,45	Capim serra	2013	2016	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	ONG Guardiões do Mar	Petrobras	Responsabilidade Socioambiental	9	samambaia do brejo	2015	2016	finalizado

empresa Lenc / experimental	empresa Lenc / experimental	Nova Transportadora do Sudeste – NTS	Condicionante de licença	0,22	samambaia do brejo	2015	2016	finalizado
empresa Lenc / experimental	empresa Lenc / experimental	Nova Transportadora do Sudeste – NTS	Condicionante de licença	0,15	samambaia do brejo	2015	2016	finalizado
empresa Lenc / experimental	empresa Lenc / experimental	Nova Transportadora do Sudeste – NTS	Condicionante de licença	0,25	samambaia do brejo	2015	2016	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	ONG Guardiões do Mar	Nova Transportadora do Sudeste – NTS	Condicionante de licença	11,4	samambaia do brejo	2020	2021	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	ONG Guardiões do Mar	Empresa Ocean Pact	Responsabilidade Socioambiental	3,4	samambaia do brejo	2021	2022	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	ONG Guardiões do Mar	Empresa Ocean Pact	Responsabilidade Socioambiental	3,4	samambaia do brejo	2021	2022	finalizado
Cooperativa Manguezal Fluminense	ONG Guardiões do Mar	Empresa Ocean Pact	Responsabilidade Socioambiental	5,3	samambaia do brejo	2021	2022	finalizado
ONG ITPA	ONG ITPA	SEAS-RJ	Fundo de restauração florestal	1,24	samambaia do brejo	2022	2023	em execução
ONG ITPA	ONG ITPA	SEAS-RJ	Fundo de restauração florestal	16,9	samambaia do brejo	2022	2023	em execução
ONG ITPA	ONG ITPA	SEAS-RJ	Fundo de restauração florestal	11,2	samambaia do brejo	2022	2023	em execução
ONG ITPA	ONG ITPA	SEAS-RJ	Fundo de restauração florestal	24,9	samambaia do brejo	2022	2023	em execução
ONG ITPA	ONG ITPA	SEAS-RJ	Fundo de restauração florestal	5,4	samambaia do brejo	2022	2023	em execução
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	2,12	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	4,76	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	1,92	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	2,98	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	1,88	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	0,82	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	0,47	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	1,56	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	1,11	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	1,64	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	2,1	samambaia do brejo			não iniciado

	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	0,57	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	6,66	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	6,23	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	16,6	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	18,5	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	10,5	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	5,63	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	1,51	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	0,59	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	5,87	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	17,8	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	14,2	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	2,4	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	3,5	samambaia do brejo			não iniciado
	ONG ITPA	BNDES/Petrobras	Edital Funbio Fomento	2	samambaia do brejo			não iniciado

Fonte: Autor, 2023