

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO**  
**SUSTENTÁVEL**

**DISSERTAÇÃO**

**Um manguezal na Baía de Guanabara: Como a diversidade genética e a percepção dos moradores podem auxiliar na Conservação de uma área recuperada**

**Luiza Callado Pinto Neta**

**2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL**

**UM MANGUEZAL NA BAÍA DA GUANABARA: COMO A DIVERSIDADE  
GENÉTICA E A PERCEPÇÃO DOS MORADORES PODEM AUXILIAR NA  
CONSERVAÇÃO DE UMA ÁREA RECUPERADA**

**LUIZA CALLADO PINTO NETA**

*Sob a orientação do Professor*  
**André Felipe Nunes-Freitas**

*E co-orientação da Dra.*  
**Catarina da Fonseca Lira de Medeiros**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável.

Rio de Janeiro, RJ  
Julho de 2016

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Callado Pinto Neta, Luiza, 1989-  
Um manguezal na Baía de Guanabara: Como a diversidade genética e a percepção dos moradores podem auxiliar na Conservação de uma área recuperada / Luiza Callado Pinto Neta. - 2016.  
77 f.: il.

Orientador: André Felipe Nunes-Freitas.  
Coorientadora: Catarina Fonseca Lira-Medeiros.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável, 2016.

1. ISSR. 2. Conservação. 3. Gestão Ambiental. I. Felipe Nunes-Freitas, André, 1972-, orient. II. Fonseca Lira-Medeiros, Catarina, 1980-, coorient. III Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável. IV. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PRÁTICAS EM DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL

**LUIZA CALLADO PINTO NETA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**,  
no Curso de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável.

Dissertação aprovado em 22 de julho de 2016.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr. André Felipe Nunes-Freitas**  
**UFRRJ**

---

**Prof. Dr. Cristiane Cardoso**  
**UFRRJ**

---

**Prof. Dr. Carolina Moreira Voloch**  
**UFRJ**

Julho de 2016

*”Espero que a natureza faça você mudar de opinião”*

*Beth Carvalho*

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente aos meus pais que compreenderam minha ausência nesses últimos anos e principalmente nos dias antecedentes à defesa.

Ao professor André Freitas pela paciência e dedicação com que me orientou e me recebeu todas as vezes. Seja meu orientador sempre, por favor!

À professora Catarina por ter sido muito mais que uma coorientadora, estando ao meu lado desde o início e ensinando muito mais do que imaginei aprender nesse mestrado. Você é incrível!

Ao Adeimantus por ter nos recebido sempre com satisfação no campo e por nos ter guiado tanto nos assuntos sobre o mangue, como dentro do atoleiro do manguezal.

Aos queridos Renan e Priscila por terem tanta boa vontade em aprender e pela dedicação no laboratório, além das risadas, é claro! Renan, eu deixo você ser a Anitta da nossa dupla.

Ao Allan e ao Luan por estarem sempre por perto ajudando e me fazendo rir no meio de tanto trabalho. Só não agradeço por “roubarem” minha jujuba. Absurso isso!

Ao técnico Paulo Rogério pela presença nas noites solitárias do Jardim Botânico e pelos lanches também.

Ao Jardim Botânico do Rio de Janeiro pela permissão de trabalhar num ambiente tão encantador.

Ao laboratório de Biologia Teórica e aplicada da UFRJ pelo auxílio.

À turma T4 do PPGPDS por dividir as alegrias, as angústias e os desesperos. Especialmente as meninas Cláudia, Isabella, Olivia, Vitória e Steph, com quem tive o prazer de dividir outros desafios também.

Ao Vinicius, que me acompanhou desde o início dessa jornada e me ajudou nos “abstratos” e nas longas frases sem sentido.

Aos amados Sandra, Eduardo e Jorge pelo apoio psicológico e fraternal em todos os momentos.

A Deus e aos incríveis servidores da luz por terem me dado a oportunidade de chegar até aqui.

## Resumo Geral

Neta, Luiza Callado Pinto. **Um manguezal na Baía da Guanabara: como a diversidade genética e a percepção dos moradores podem auxiliar na conservação de uma área recuperada.** 2016. 75p Dissertação de Mestrado Profissional em Práticas em Desenvolvimento Sustentável, Instituto de Floresta, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ, 2016.

O manguezal é um ecossistema costeiro que no Brasil está dentro do bioma Mata Atlântica. Devido ao crescimento urbano no litoral do país, este ecossistema encontra-se altamente ameaçado. Nos últimos anos, porém, este ecossistema tem sido objeto de interesse para projetos de recuperação ambiental e criação de Unidades de Conservação. A forma como a restauração é realizada pode afetar a diversidade genética das populações que estão sendo recuperadas e que criar Unidades de Conservação deve ser um ato que integre a comunidade do entorno. Desta forma, este estudo possui dois capítulos, onde, o primeiro tem o objetivo de avaliar a diversidade genética da espécie de mangue *Laguncularia racemosa* em Praia de Mauá, em Magé, (RJ), hoje Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM), para verificar se a população formada após a recuperação da área é viável e sustentável em longo prazo. O segundo capítulo tem o objetivo de avaliar a percepção ambiental dos moradores do entorno do parque com relação à recuperação do manguezal e a criação do parque para entender como estes fatos afetam a população local. Para analisar a diversidade genética da população de *L. racemosa* na área recuperada foi utilizada a técnica de marcadores moleculares ISSR, onde foram analisadas a população remanescente e a população restaurada da área comparando-as com uma população preservada próxima. Os resultados indicam que a população restaurada possui baixa diversidade genética comparada às populações naturais de remanescentes na mesma área e de outra área. As plantas remanescentes da área possuem diversidade mais elevada que as demais, incluindo a outra área preservada analisada. Para o estudo da percepção ambiental dos moradores do entorno do PMBM foram realizadas 41 entrevistas. Os resultados mostraram que os moradores de Praia de Mauá entendem a importância socioambiental do mangue e que a restauração e a proteção da área foram acontecimentos importantes para a região, entretanto, não compreendem as restrições de uso da área que agora é uma Unidade de Conservação, mostrando um risco de futuros conflitos. Este trabalho mostrou que a área recuperada de Praia de Mauá está em risco por causa da baixa diversidade genética da população restaurada e dos futuros conflitos de uso.

**Palavras-chaves:** ISSR. Conservação. Gestão Ambiental.

## Abstract

Neta, Luiza Callado Pinto. **A mangrove in the Guanabara Bay: How genetic diversity and the perception of residents can assist in the conservation of a restored area.** 2016. 75p Professional Dissertation in Practices in Sustainable Development, Forest Institute, Rural Federal University of Rio de Janeiro, RJ 2016.

The mangrove is a coastal ecosystem, which in Brazil is part of the Atlantic Forest biome. Because of urban development in the country's coastline, this ecosystem is highly threatened. In recent years this ecosystem has been the subject of interest for environmental restoration projects and the creation of protected areas. The method of restoration performed can affect the genetic diversity of the recovered population and the creation of protected areas should be an act that integrates the surrounding community. This study has two chapters; the first aims to assess the genetic diversity of the mangrove species *Laguncularia racemosa* in Maua Beach, Rio de Janeiro, in the recently created Municipal Natural Park of “Barão de Mauá” (PNMBM) to verify whether the recovered population is viable and sustainable in the long term. The second chapter aims to evaluate the environmental perception of the surrounding residents of the park regarding the recovery of mangroves and the creation of the park to understand how these facts affect the local population. To analyze the genetic diversity of the *L. racemosa* population in the recovered area the molecular markers ISSR technique was used, which analyzed the remaining and restored populations of the area by comparing them with a preserved population nearby. The results indicate that the restored population has low genetic diversity compared to the other natural populations, the remnant inside the area and from other area. The remnant plants of the area have higher diversity than the other areas, both restored and preserved of other area. Forty-one interviews were conducted for the analysis of the environmental awareness of the people living close to the PMBM. The results showed that the residents of Mauá beach understand the environmental importance of the mangrove and that its restoration and protection were important for the region, however, they do not understand the use restrictions of the PNBM as a protected area, which may lead to future conflicts. This study shows that the recovered area at Mauá Beach is at risk because of the low genetic diversity of the restored population and future conflicts of use.

**Key words:** ISSR. Conservation. Environmental management.



## LISTA DE ABREVIACOES

APA	Área de Proteção Ambiental
DNA	<i>Deoxyribonucleicacid</i> (ácido desoxirribonucléico)
ESEC	Estação Ecológica
HWE	Equilíbrio de Hardy-Weinberg
ISSR	<i>Inter Simple Sequence Repeat</i>
PCA	<i>Principal Component Analysis</i> (Análise de Componentes Principais)
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i> (Reação em Cadeia da Polimerase)
PNMBM	Parque Natural Municipal Barão de Mauá
Resex	Reserva Extrativista
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 <i>Primers</i> utilizados para análise das amostras de <i>Laguncularia racemosa</i> e suas respectivas temperaturas de anelamento usadas nas reações de PCR.....	28
Tabela 2 Comparação dos índices de diversidade genética das populações recuperada e remanescente de Praia de Mauá e da APA Guapimirim para a espécie de mangue <i>Laguncularia racemosa</i> . N = número de amostras; P = grau de polimorfismo (%); h = índice de diversidade genética de Nei (1978); I = índice de diversidade genética de Shannon (LEWONTIN, 1972); Hb = estimativa de diversidade genética pelo método bayesiano (“full model”); SD = desvio padrão. ....	29
Tabela 3 Índices de diferenciação genética e de heterozigosidade total da espécie <i>Laguncularia racemosa</i> (Ht) e heterozigosidade média das populações estudadas de <i>L. racemosa</i> (Hs).....	29
Tabela 4 Classificação das áreas temáticas do questionário e suas perguntas realizadas nas entrevistas com moradores de Praia de Mauá, comunidade do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá.....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Imagem da localização da Baía de Guanabara no Estado do Rio de Janeiro, com a localização do município de Magé, o Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM) em Praia de Mauá e a APA Guapimirim. Fonte: Google Earth. ....	22
Figura 2- Exemplar de <i>Laguncularia racemosa</i> em Praia de Mauá.....	24
Figura 3- Localização do Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM), da área de coleta de propágulos utilizados na fase inicial da restauração (Matrizes) e da APA Guapimirim na Baía de Guanabara. ....	25
Figura 4- Foto do gel de agarose, sob luz UV, de oito indivíduos da espécie <i>Laguncularia racemosa</i> da população recuperada e oito indivíduos da população de remanescentes de mangue de Praia de Mauá, RJ amplificados com o primer 840 de ISSR. ....	28
Figura 5- Análise multivariada de componente principal (PCA) com as populações amostradas da espécie <i>Laguncularia racemosa</i> .....	30
Figura 6- Localização das ruas onde foram realizadas as entrevistas do estudo sobre a percepção ambiental dos moradores em Praia de Mauá, Magé/RJ. A área verde no centro da imagem é a área de mangue restaurada, hoje protegida pela criação do PNMBM.....	41
Figura 7- Faixa etária dos moradores entre os diferentes Grupos de entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá. ....	44
Figura 8- Escolaridade dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá.....	45
Figura 9- Gênero dos moradores nos diferentes Grupos de entrevistados do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá. ....	45
Figura 10- Percepção dos moradores entrevistados sobre a importância do mangue para a comunidade do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá. ....	46
Figura 11- Percepção dos entrevistados sobre como o mangue é importante dentre aqueles que acreditam na importância do mangue em Praia de Mauá no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá. ....	47
Figura 12 -Percepção dos moradores nos diferentes grupos de entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre a importância da criação de uma UC próximo à comunidade.....	48
Figura 13- Percepções dos moradores no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em praia de Mauá sobre as mudanças na paisagem local nos últimos anos entre os dois grupos de entrevistados.....	49
Figura 14- Diferentes mudanças (positivas e negativas) relatadas ocorridas nos últimos anos na localidade de Praia de Mauá pelos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá. ....	50
Figura 15- Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em praia de Mauá nos diferentes grupos se conhecem alguma área de mangue e como chamam esta área.....	51
Figura 16- Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em ambos os grupos sobre a ocorrência de alguma diferença após a recuperação da área de mangue em Praia de Mauá. ....	52

Figura 17- Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre haver alguma Unidade de Conservação próxima à sua residência. ....	53
Figura 18- Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre o nome da UC que conhecem próximo às suas residências.....	53
Figura 19- Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre se a criação de uma UC poderia interferir nas atividades de lazer e econômicas da comunidade.....	54
Figura 20- Restrições ao uso da área de mangue relatadas pelos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá. ....	55
Figura 21- Armadilha feita de fitilhos plásticos e galhos de mangue para coleta de carangueijos em Praia de Mauá, Magé/RJ. ....	56

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL .....	12
2	OBJETIVOS.....	14
	CAPÍTULO I.....	16
	DIVERSIDADE GENÉTICA DE <i>Laguncularia racemosa</i> EM ÁREA DE MANGUEZAL RECUPERADA NA PRAIA DE MAUÁ - MAGÉ .....	16
1	INTRODUÇÃO .....	19
1.1	Genética de populações em áreas impactadas .....	19
1.2	A flora de mangue.....	20
1.3	Marcadores moleculares em plantas .....	21
2	MATERIAIS E MÉTODOS .....	22
2.1	Área de Estudo .....	22
2.2	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn., a espécie estudada .....	23
2.3	Coleta de material para análise genética .....	24
2.4	Extrações de DNA e quantificação .....	25
2.5	Seleção de iniciadores ( <i>primers</i> ) de ISSR e otimização da PCR .....	26
2.6	Análises dos dados .....	26
3	RESULTADOS .....	27
4	DISCUSSÃO.....	30
5	CONCLUSÕES .....	33
	CAPÍTULO II .....	34
	PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DE PRAIA DE MAUÁ SOBRE A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E CRIAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL BARÃO DE MAUÁ EM PRAIA DE MAUÁ.....	34
1	INTRODUÇÃO .....	37
2	MATERIAIS E MÉTODOS .....	40
2.1	Área de estudo .....	40
2.2	Metodologia .....	41
3	RESULTADOS .....	43
4	DISCUSSÃO .....	56
5	CONCLUSÃO.....	61
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	62
7	REFERÊNCIAS .....	64
8	ANEXO .....	73

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Os manguezais são ecossistemas que no Brasil estão associados à Mata Atlântica. Este ecossistema é considerado altamente produtivo e encontra-se em grande risco devido à pressão exercida pelo avanço do desenvolvimento industrial, crescimento urbano no litoral e uso de seus recursos sem planejamento, causando sua fragmentação ou total supressão, ou ainda pelo despejo sem tratamento de lixo e esgoto nos recursos hídricos (AMADOR, 1997; ALVES, 2001; FONSECA, 2003). Estima-se que nos últimos 50 anos, cerca de um terço dos manguezais do mundo foram suprimidos (ALONGI, 2002). O ecossistema manguezal possui grande papel no equilíbrio da zona costeira, o que torna ainda mais importante a sua proteção e recuperação. Este ecossistema atua na proteção da costa marítima através de sua vegetação que funciona como uma barreira, atuando contra a erosão causada pelas ondas, marés e ventos. Possui importante papel na retenção de sedimentos que se precipitam e juntam ao substrato concentrando nutrientes e disponibilizando ao sistema e através da ação depuradora, funcionando como um filtro biológico e onde diversos seres vivos promovem a fixação de partículas contaminantes. Atua na renovação da biomassa costeira com áreas de águas calmas, rasas e ricas em alimento, apresentando condições ideais para reprodução e desenvolvimento de várias espécies, inclusive de interesse econômico. (PEREIRA FILHO & ALVES, 1999; NASCIMENTO & MEDEIROS, 2013).

Sob os aspectos econômicos, os manguezais são fonte de renda para comunidades tradicionais que vivem da pesca e da coleta de crustáceos, além de seus recursos madeiros para geração de energia e construção. Entretanto, a superexploração desses recursos é um dos maiores agravantes da degradação dos manguezais (ALONGI, 2002; FONSECA, 2003).

Assim como todo o litoral do país, a Baía de Guanabara sofreu graves impactos em suas áreas de mangue desde a chegada dos portugueses ao Brasil (AMADOR, 1997). A posição estratégica da Baía de Guanabara interessou aos homens desde a época de colonização e, portanto, sua histórica degradação está ligada ao desenvolvimento da cidade do Rio de Janeiro e crescimento de seus centros urbanos (SOARES *et al.*, 2003).

Por outro lado, o entorno da Baía de Guanabara é um dos ambientes mais poluídos do Brasil, onde a poluição atmosférica, industrial, o desmatamento, a emissão de esgoto *in natura* e a poluição proveniente de derramamentos de óleo continuam a contribuir para este quadro (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Originalmente a Baía de Guanabara possuía 260 km<sup>2</sup> de sua bacia coberta por manguezais, mas estima-se que restam apenas 31% deste total. O recôncavo da Baía de Guanabara, que corresponde aos municípios de Guapimirim, São Gonçalo, Itaboraí e Magé, possui 80% das áreas de mangue de toda a Baía, onde atualmente restam 40% das áreas contínuas de mangue e, deste total, grande parte se encontra dentro dos limites da APA Guapimirim (AMADOR, 1997; NAKASHIMA & PRANTERA, 2006; PIRES, 2010, de CASTRO, 2015).

O desmatamento causa a fragmentação de habitats gerando muitos impactos na diversidade genética das populações de animais e vegetais. Um dos principais problemas causado pela fragmentação é o isolamento das populações, o que ocasiona a redução do fluxo gênico, aumento da endogamia e, conseqüentemente, a redução da variabilidade genética em longo prazo, por deriva genética (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; ELLSTRAND, 2014). A redução do número de indivíduos numa população é conhecida como gargalo genético que mesmo com a posterior recuperação do número de indivíduos da população, seja naturalmente ou por introdução, a perda da variabilidade genética pode ser permanente através da deriva

genética. E a endogamia consiste no acasalamento de indivíduos aparentados, ou na autofecundação, no caso de vegetais, muito comum em populações fragmentadas, isoladas ou com perda excessiva no número de indivíduos (SEBBENN, 2002; FRANKHAM *et al.*, 2008).

A perda da variabilidade genética compromete a manutenção da população, conjuntamente com a endogamia acelerada, reduzindo o sucesso reprodutivo e a habilidade de evolução da população frente a futuras mudanças ambientais. A depressão endogâmica é caracterizada pelo menor número de crias ou por descendentes fracos e estéreis, devido à presença de alelos nocivos herdados de ambos os pais ou consequentes da redução da heterozigosidade (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; FRANKHAM *et al.*, 2008). A perda de capacidade evolutiva é ocasionada pela redução de alelos raros ou combinações incomuns de alelos que poderiam levar o indivíduo a ter vantagem evolutiva diante do surgimento de doenças ou mudanças climáticas por exemplo (HARLT & CLARK, 1998; PRIMACK & RODRIGUES, 2001; FRANKHAM *et al.*, 2008). Todos esses processos sujeitam as populações impactadas a riscos que podem levar a extinção de espécies.

Desta forma, o processo evolutivo ao qual uma espécie naturalmente se encontra pode ser mantido através da preservação de áreas naturais. A preservação de áreas de mangue possibilita não somente a conservação da biodiversidade mas também a gestão dos recursos naturais ali encontrados por comunidades tradicionais. Esse é o caso das Unidades de Conservação que possuem caráter de uso sustentável sob a gestão federal do Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade (BRASIL, 2000).

A Praia de Mauá, no município de Magé, pertence à região da Baía de Guanabara e possui uma área reflorestada de mangue. No ano de 2012, nesta área restaurada, foi criado o Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM) de caráter de proteção integral. Esta região possui grande número de pescadores e catadores de caranguejos artesanais que vivem, há gerações, do uso dos recursos do mangue (SIRKIS, 2015; SANTOS, 2013). A recuperação foi realizada com a premissa da escolha de várias matrizes remanescentes da área e de outra área de mangue vizinha para a produção de mudas a serem utilizadas no projeto. Contudo, outros aspectos, como distancia entre matrizes e coleta em diferentes remanescentes, são importantes para garantir a maior diversidade genética possível na produção de mudas para projetos de restauração (SEBBENN, 2002).

A forma exata da coleta de propágulos para a produção de mudas na restauração de Praia de Mauá não é conhecida. Este fato leva a crer que a diversidade genética da população estabelecida na área, após a recuperação, possa ser inferior aos níveis normalmente encontrados em áreas preservadas na região podendo ocasionar problemas de deriva genética, interferindo na sustentabilidade da população frente a mudanças ambientais futuras (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; FRANKHAM *et al.*, 2008). Outro aspecto a ser observado é que, devido ao intenso uso das áreas de mangue na região pelos coletores de caranguejos, a criação do PNMBM pode interferir nessa utilização do mangue pela população, visto que há restrições e proibições impostas por lei a partir da criação da Unidade de Conservação de proteção integral.

A gestão de áreas protegidas deve ser orientada para que em qualquer tomada de decisão haja o envolvimento das comunidades envolvidas (PACHECO & SILVA, 2007), por isso, a compreensão da percepção ambiental das comunidades impactadas na criação de Unidades de Conservação é uma ferramenta importante na projeção de estratégias para que a gestão seja capaz de lidar com os possíveis conflitos de uso e abranger a discussão dos interesses de todos

os envolvidos (DIEGUES, 2001; HOEFFEL, 2006). Sendo assim, pesquisas que tratam da relação e do gerenciamento de ecossistemas devem incluir a investigação da percepção ambiental das populações do entorno (DIEGUES, 2001).

A percepção ambiental pode ser entendida como “uma tomada de consciência e a compreensão pelo homem do ambiente no sentido mais amplo, envolvendo bem mais que uma percepção sensorial individual, como a visão ou a audição” (WHITE, 1978). Ou seja, é como o indivíduo entende o ambiente em que se encontra. Essa compreensão é resultado da vivência deste indivíduo no local, das suas memórias, da cultura e da diversidade dos indivíduos que resultam na forma como ele enxerga e como atua sobre os acontecimentos ao seu redor sendo, portanto, inerente a cada ser humano quanto a interpretação das informações e das ações que afetam o meio ambiente (TUAN, 1980; MARTEN, 2001; COSTA & COLESANTI, 2011; DORIGO & LAMANO-FERREIRA, 2015).

A partir da percepção ambiental, é possível planejar em quais aspectos as ações de educação ambiental devem ser focadas para que alcancem verdadeiramente as pessoas envolvidas. Desta forma, a percepção ambiental, conjuntamente com a educação ambiental, pode ser de grande auxílio para os gestores de UC, pois é compreendendo os problemas através da percepção das pessoas envolvidas e levando a elas informações necessárias, que se pode promover a criação de maior vínculo e responsabilidade por parte das pessoas (MELAZO, 2005; MALINOWSKI & PENDIUK, 2012). A percepção ambiental também atua na compreensão da forma como os envolvidos entendem o ambiente ao seu redor e fornece aos gestores a reflexão sobre a forma que o homem interage com a natureza, possibilitando que o conhecimento da comunidade local contribua expressivamente com as ações de gestão e conservação de recursos naturais, evitando futuros conflitos (FERREIRA, 2010).

Neste contexto, entende-se que para a gestão do PNMBM tanto a diversidade genética da população estabelecida após a recuperação, quanto os possíveis conflitos gerados a partir da criação do parque, são aspectos importantes para a viabilidade da área de mangue em longo prazo. Com informações completas, através de um estudo genético e socioambiental, a gestão do PNMBM terá capacidade de gerir de forma mais integrada com a comunidade de Praia de Mauá, garantindo a preservação e manutenção da área de mangue da melhor forma possível.

Este trabalho possui dois capítulos que abordarão individualmente a avaliação da diversidade genética de uma área de mangue restaurada e a percepção dos moradores no entorno desta área.

## **2 OBJETIVOS**

Este trabalho pretende, em dois capítulos, analisar a sustentabilidade do manguezal de Praia de Mauá após a restauração, através da avaliação da diversidade genética da população restaurada do manguezal da Praia de Mauá, hoje Parque Natural Municipal Barão de Mauá, e da percepção ambiental dos moradores com relação à recuperação do mangue e à criação do parque municipal. Para tanto, visamos alcançar os seguintes objetivos específicos em dois capítulos:

- i) Avaliar o nível de diversidade genética da espécie *Laguncularia racemosa* dentro da área recuperada no Parque Natural Municipal Barão de Mauá, comparando-a com a população natural remanescente na mesma área, antes da restauração, e a população natural da Área de Proteção Ambiental de Guapimirim;



- ii) Analisar a percepção dos moradores do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá quanto à importância do projeto de recuperação do mangue e deste ecossistema e à criação do parque, buscando compreender a relação da comunidade de Praia de Mauá com o parque e identificar a possibilidade de futuros conflitos nesta região.

## **CAPÍTULO I**

### **DIVERSIDADE GENÉTICA DE *LAGUNCULARIA RACEMOSA* EM ÁREA DE MANGUEZAL RECUPERADA NA PRAIA DE MAUÁ - MAGÉ**

## RESUMO

O estudo da diversidade genética em populações é importante para auxiliar na gestão de projetos de restauração e de conservação em Unidades de Conservação. O uso de marcadores moleculares para a avaliação da diversidade genética é frequentemente usado e permite compreender os processos que a população em foco passou. As espécies de manguezal apresentam-se com diversidade genética bem reduzida quando comparadas a outras espécies arbóreas, entretanto, os impactos gerados pela devastação deste ecossistema podem reduzir ainda mais a diversidade genética das populações de mangue. Alguns estudos sugerem que técnicas de restauração podem gerar um efeito fundador, dependendo da metodologia utilizada. A espécie *Laguncularia racemosa* é uma espécie de mangue que possui características pioneiras e geralmente se estabelece bem nos plantios em área de recuperação. Em Praia de Mauá no município de Magé, após o acidente do derramamento de óleo no ano 2000, o projeto “Mangue Vivo” recuperou uma extensa área de mangue impactada por anos de desmatamento e poluição. As mudas utilizadas no plantio foram produzidas a partir de propágulos de área próxima e as técnicas de plantio foram várias vezes modificadas até o estabelecimento das plantas nesta área. Desta forma, este capítulo tem o objetivo de avaliar a diversidade genética da espécie *L. racemosa* após a restauração da área de mangue, comparando a população restaurada com a remanescente da área e com a população preservada na APA de Guapimirm. Foi utilizada a técnica ISSR com o teste de 15 primers, dos quais 6 geraram resultados positivos com locos polimórficos para a espécie. Os resultados mostraram que a população restaurada de mangue possui menor diversidade genética quando comparada à população remanescente da mesma área e à população preservada na APA de Guapimirim, mostrando um efeito fundador da população restaurada na área. Estudos de diversidade genética das próximas gerações são necessários para que haja melhor compreensão do processo evolutivo esta população do manguezal está passando após sua restauração.

**Palavras-chave:** Genética. Conservação. Restauração ambiental.

## ABSTRACT

The study of genetic diversity in populations is important to assist in the management of restoration projects and conservation in protected areas. The use of molecular markers for the evaluation of genetic diversity is often used and allows understanding the population dynamics in focus. The species of mangroves have reduced genetic diversity when compared to other tree species; however, the impacts caused by the devastation of this ecosystem can further reduce the genetic diversity of mangrove populations. Some studies suggest that restoration techniques can generate a founder effect, depending on the methodology used. The *Laguncularia racemosa* species is a mangrove species that have characteristics of pioneer plant and generally establish well in plantations in recovery areas. In Mauá beach in Magé municipality, after the accident oil spill in 2000, the project "Mangue Vivo" recovered an extensive mangrove area impacted by years of deforestation and pollution. The seedlings used were produced from propagules of nearby area and planting techniques have been repeatedly modified until plants were able to establish in this area. Thus, this chapter aims to evaluate the genetic diversity of the species *L. racemosa* after the restoration of the mangrove, comparing the restored population with the remnant population in the area and another preserved population in APA Guapimirim. We used the ISSR methodology with 15 primers tested, of which 6 generated positive results with polymorphic loci for this species. The results showed that the restored mangrove population has low genetic diversity when compared to the remnant population of the same area and the population preserved in the APA Guapimirim showing a founder effect in the restored population. Genetic diversity studies of the next generation are required to improve the understanding of the evolutive process this mangrove population is going through after its restoration.

**Key words:** Genetic. Conservation. Environmental restoration.

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Genética de populações em áreas impactadas

A diversidade genética é a variedade de alelos e genótipos presentes num determinado grupo estudado, quer sejam populações, espécies ou grupo de espécies (FRANKHAM *et al.*, 2008). Para analisar a diversidade genética de uma população, utiliza-se uma situação hipotética chamada Equilíbrio de Hardy-Weinberg (HWE – “Hardy Weinberg Equilibrium”), que assume os seguintes aspectos: a população possui um tamanho grande, não possui migração, tem ausência de mutação, segregação mendeliana normal dos alelos, igual fertilidade entre genótipos dos pais, união de gametas ao acaso, igual capacidade de fertilização dos gametas e igual sobrevivência dos genótipos para que, após apenas uma geração, a frequência dos alelos e genótipos atinja um equilíbrio (FRANKHAM *et al.*, 2008). Entretanto, o HWE numa população que sofreu muitos impactos ambientais sofre desvios e estes podem ser calculados a partir de marcadores moleculares (FRANKHAM *et al.*, 2008; LIRA-MEDEIROS, 2015).

A diversidade genética de uma população é afetada frequentemente pela dinâmica reprodutiva dos indivíduos e permite que as espécies se adaptem a um meio inconstante (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). Os fatores estocásticos são perturbações ao acaso que causam variação na dinâmica reprodutiva, como por exemplo: flutuações ambientais causadas por pequenas mudanças de clima, catástrofes, como furacões e tempestades, que podem afetar gravemente as populações (PIRES *et al.*, 2006; FRANKHAM *et al.*, 2008). Outras formas de perturbação são as atividades socioeconômicas (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; PIRES *et al.*, 2006). Dentre elas, a fragmentação de habitats, causada principalmente pelo desflorestamento, tem transformando florestas em pequenos remanescentes isolados, prejudicando a manutenção da diversidade genética. Desta forma, torna-se importante entender se as populações reduzidas e isoladas em fragmentos são capazes de manter ou repor em longo prazo a sua diversidade genética original (PIRES *et al.*, 2006).

O estudo de genética de populações em áreas impactadas, e/ou após a sua recuperação, pode auxiliar na gestão de projetos de restauração e de Unidades de Conservação (FRANKHAM *et al.*, 2008; FERES, 2009). Os impactos causados pela redução de florestas com a retirada de indivíduos de uma população ou pela introdução de espécies invasoras geram um rápido declínio populacional das espécies nativas e resultam na perda de variabilidade genética por endogamia e deriva genética, podendo levar a espécie à extinção local (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; FRANKHAM *et al.*, 2008).

A fragmentação florestal pode reduzir drasticamente o número de indivíduos de uma população de plantas ou animais a ponto desta ter um tamanho menor do que o mínimo necessário para sua sobrevivência (FRANKHAM *et al.*, 2008). Este processo é conhecido como deriva genética e pode resultar em obstáculo no restabelecimento e na evolução natural da população (KAGEYAMA *et al.*, 1998; BITTENCOURT, 2007). As consequências desfavoráveis da deriva genética em uma população podem ser combatidas pelo fluxo gênico, principalmente. Entretanto, a própria fragmentação pode alterar o fluxo gênico, comprometendo ainda mais a diversidade genética da população (KAGEYAMA *et al.*, 1998; FRANKHAM *et al.*, 2008; FERES, 2009).

Outro processo que provoca aumento da endogamia, extinção de alelos e consequente redução da diversidade genética é o efeito fundador. Este consiste na mudança da composição genética da população devido a sua origem ser a partir de uma pequena amostra de indivíduos. Cabe ressaltar que a forma como a restauração é realizada e o fluxo de migração entre populações podem interferir bastante na variabilidade genética das populações recuperadas (PRIMACK & RODRIGUES, 2001; FRANKHAM *et al.*, 2008).

Contudo, a conservação de áreas remanescentes é importante para a manutenção da biodiversidade e genética de populações, pois é possível proteger diversas espécies com a conservação dos remanescentes (PRIMACK & RODRIGUES, 2001). A criação de corredores ecológicos para facilitação da migração e dispersão entre fragmentos favorece o enriquecimento genético de populações reduzidas (PERES *et al.*, 2013). Ademais, os fragmentos são importantes fontes de coleta de sementes para a produção de mudas que auxiliam na ampliação das áreas protegidas mantendo a diversidade genética das populações, nos fragmentos ou remanescentes, mais próxima dos valores originais das populações naturais (PERES *et al.*, 2013).

Um estudo realizado com populações de *Piptadenia gonoacantha*, comparando áreas remanescentes e áreas de restauração, identificou que as populações em processo de restauração, ou mesmo após a restauração, podem apresentar baixa diversidade genética resultando na homogeneização das populações, tornando-as mais vulneráveis (BAJAY, 2014). Resultado parecido foi encontrado em áreas restauradas nos Estados Unidos, onde a primeira população introduzida teve baixa diversidade, apresentando um efeito fundador (SMULDERS *et al.*, 2000).

Estudos de genética da conservação utilizam marcadores moleculares para avaliar a viabilidade de populações e espécies com reduzidos tamanhos populacionais ou de ambientes impactados, observando a troca genética entre populações diferentes. Desta forma, são capazes de identificar possíveis consequências de ameaças a essas populações (HENRY, 2013). No caso do mangue, que sofreu com a redução de suas florestas por causa da ocupação do litoral no mundo todo, esses efeitos são ainda mais presentes, uma vez que os remanescentes já possuem características de populações reduzidas e/ou fragmentadas.

## **1.2 A flora de mangue**

A flora específica de manguezais compreende 70 espécies de 28 gêneros, dentro de 20 famílias (HOGART, 1999). A flora de mangue, em especial a arbórea, é adaptada para um ambiente típico de transição, apresentando como caráter comum a capacidade de sobreviver em ambientes salinos (halofilia) (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986; AMADOR, 1997).

Suas adaptações a este meio permitem que sejam as únicas espécies ocorrentes em áreas inóspitas como os mangues, possuindo raízes adaptadas à respiração no substrato lamoso e na redução do impacto das ondas da maré (AMADOR, 1997). Outras adaptações importantes são aquelas referentes à ultrafiltração e secreção da água salobra e o desenvolvimento dos propágulos, ainda na planta mãe, antes de serem dispersos pelo mar (viviparidade) (POTSCH & ANDREATA, 2001; FRANCIS, 1994).

No Brasil encontram-se três gêneros arbórescentes: *Avicennia*, *Rhizophora* e *Laguncularia* (POR, 1994). No Estado do Rio de Janeiro encontram-se quatro espécies arbóreas exclusivas de mangue: o mangue branco (*Laguncularia racemosa*); a siribeira, mangue siriba ou preto (*Avicennia germinans* e *Avicennia schaueriana*) e o mangue sapateiro ou vermelho (*Rhizophora mangle*) (FADEL, 2012; SEEMAD, 2001). Essas espécies não só dominam o habitat como caracterizam o ecossistema (IUCN, 1983).

A espécie *Laguncularia racemosa* pode atingir 12 metros de altura e diâmetro do tronco de 30 centímetros (MAIA *et al.*, 2006). Sua folha oval apresenta pecíolo e nervura central avermelhados com um tom mais escuro que as espécies descritas acima. Estão na porção baixa e intermediária dos estuários e no perfil de marés, na posição de média e alta. Podem se apresentar como arbustos ou árvores (MAIA *et al.*, 2006). A *Laguncularia* tem distribuição ampla e é um gênero monoespecífico, sendo uma das espécies mais representativas dos manguezais na costa do Oceano Atlântico, tanto nas Américas como na África, e apresenta alterações morfológicas causadas por variações em seu ambiente natural (CAMPOS *et al.*, 2010).

### 1.3 Marcadores moleculares em plantas

A Reação de Polimerase em Cadeia (PCR – “Polymerase Chain Reaction) é muito utilizada por vários métodos de avaliação de diversidade genética, pois permite a amplificação de sequências de DNA a partir de iniciadores (*primers*) (FRANKHAM *et al.*, 2008).

Com o marcador ISSR (“Inter Simple Sequence Repeat”) são amplificadas regiões entre dois microssatélites que estejam próximos e inversamente orientados por meio de um único *primer* (BRANDÃO, 2008; FRANKHAM *et al.*, 2008). Os microssatélites são sequências pequenas de 1 a 6 nucleotídeos repetidos sequencialmente, muito comuns em eucariotos (HENRY, 2013; FRANKHAM *et al.*, 2008). Os marcadores ISSR são marcadores moleculares dominantes, ou seja, não diferenciam os indivíduos heterozigotos dos homozigotos, mas permite a análise de múltiplos locos numa única reação de PCR além da vantagem de não necessitar de conhecimento prévio da sequência genética da espécie para o desenvolvimento dos *primers*, geralmente fornecendo resultados altamente polimórficos (ZIETKIEWICZ *et al.*, 1994; BORNET & BRANCHARD, 2001; PRECZENHAK, 2013). A diversidade genética pode ser medida dentro das populações estudadas ou entre as populações de diversas formas, como porcentagem de locos polimórficos, frequência dos alelos e número de haplótipos encontrados (LIRA-MEDEIROS *et al.*, 2008; HENRY, 2013).

Justifica-se, portanto, estudar as populações de áreas recuperadas para que a restauração não forme uma população de reduzida diversidade genética por causa da deriva genética e endogamia. Assim, é preciso conhecer a diversidade genética dos indivíduos da nova população estabelecida e acompanhar as mudanças alélicas, uma vez que a natureza genética do material introduzido pode influenciar na dinâmica populacional da futura comunidade estabelecida (KAGEYAMA, 2003; HENRY, 2013).

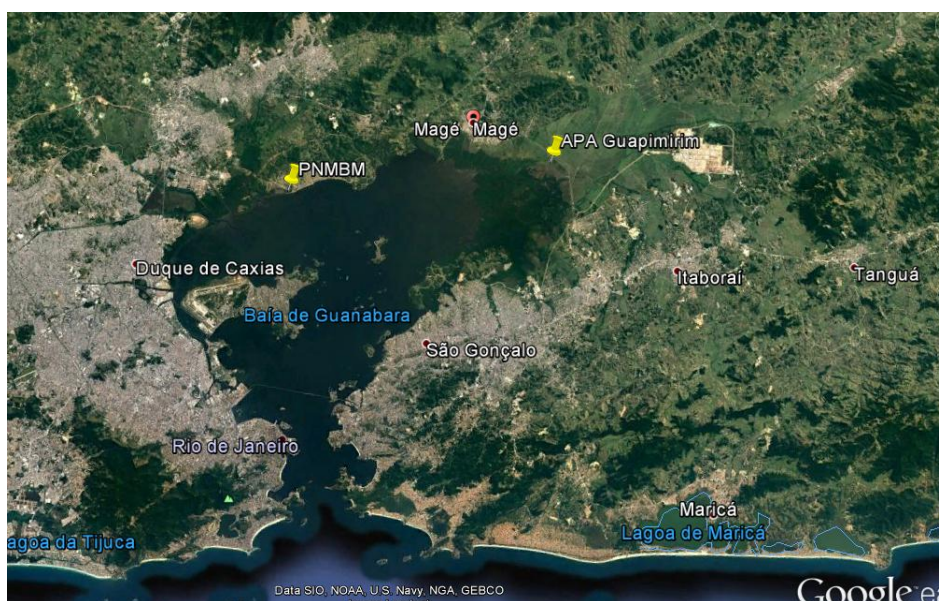
Este capítulo, portanto, tem o objetivo de avaliar o sucesso e o estado de conservação de uma população de *Laguncularia racemosa* estabelecida a partir da restauração de um manguezal localizado em Praia de Mauá (Magé, Rio de Janeiro), comparando-a com a

população natural remanescente na mesma área e com a população natural da APA de Guapimirim.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Área de Estudo

A Praia de Mauá pertence ao município de Magé situado no Estado do Rio de Janeiro. Magé pertence à mesorregião metropolitana do RJ e seus municípios limítrofes são Duque de Caxias, Guapimirim e Petrópolis (Figura 1). O município de Magé está localizado a 22°39'10" de latitude sul e 43°02'26" de longitude oeste, a uma altitude de cinco metros. Possui uma área de 388,4 km<sup>2</sup> e está a 50 km de distância da região Metropolitana do RJ. O município se encontra ao fundo da Baía de Guanabara e está completamente inserido dentro de sua bacia hidrográfica (IBGE, 2016).



**Figura 1-** Imagem da localização da Baía de Guanabara no Estado do Rio de Janeiro, com a localização do município de Magé, o Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM) em Praia de Mauá e a APA Guapimirim. Fonte: Google Earth.

Nesta região, o clima é classificado como tropical quente (Classificação climática de Köppen-Geiger: Aw), altitude de 13 metros e com temperatura média de verão entre 24°C e 26°C, e a temperatura máxima pode chegar a 40°C enquanto as mínimas variam entre 16°C e 18°C (de LEMOS, 2002; da SILVA, 2007). Os solos são predominantemente hidromórficos e latossolos, característicos da região da baixada da Guanabara. A vegetação original de Magé é típica do bioma Mata Atlântica, com floresta ombrófila densa e manguezais nas fozes dos



rios, como o rio Estrela e seus remanescentes de manguezal (de LEMOS, 2002). Entretanto, a área hoje possui apenas densa cobertura vegetal nas partes mais acidentadas e área com predominância de forrações mais planas, com intensa degradação.

A fundação da cidade de Magé teve o propósito de povoar a região do fundo da Baía de Guanabara entre os alagados e mangues e no último censo o município de Magé possuía 227.332 habitantes onde apenas 5% estão na zona rural (RÊGO *et al.*, 2011; IBGE, 2016).

A região próxima à Praia de Mauá foi gravemente impactada no ano 2000, por um dos maiores acidentes ambientais do país, onde houve o vazamento de 1.292.000 litros de óleo combustível da REDUC, segundo o relatório sobre impacto realizado pelo MMA (CONAMA, 2001). A Praia de Mauá ficou conhecida nacionalmente pelo grave impacto causado pelo acidente que afetou não só a biota, mas também paralisou completamente as atividades pesqueiras da região por um longo período (CONAMA, 2001; SIRKIS, 2013). Desde então, o Instituto OndAzul recuperou em Praia de Mauá mais de 19,2 hectares de área de mangue com replantio de aproximadamente 55.000 mudas de espécies de mangue, com viveiro próprio e com as sementes de indivíduos coletadas de uma área vizinha ao local. Foram realizadas mobilizações envolvendo a comunidade com o intuito de sensibilizar a comunidade local sobre a importância dos manguezais (da SILVA, 2007; INSTITUTO ONDAZUL, 2012; SANTOS, 2013). Em 2012, a área foi transformada em uma unidade de conservação municipal, o Parque Natural Municipal Barão de Mauá (Decreto 2.795/2012, Figura 1), possuindo cerca 116 ha, com pequenos remanescentes originais, áreas recuperadas e áreas antropizadas a serem recuperadas (SIRKIS, 2013).

Para a recuperação do mangue foram introduzidas na área espécies de mangue branco, preto e vermelho, provenientes inicialmente de indivíduos transplantados de área vizinha e, mais tarde por introdução de mudas de propágulos de área adjacentes e de plantas já estabelecidas na própria área recuperada, conforme informado pelo reflorestador Adeimantus Carlos da Silva<sup>1</sup> (SIRKIS, 2013). O plantio foi iniciado no ano 2001, mas antes disso, foi necessária a criação de canais para a irrigação da área que havia sido completamente descaracterizada, onde o solo completamente compactado impedia o desenvolvimento das plantas. A compactação e a baixa umidade do solo permitiam o tráfego de automóveis na área, assim como o vento, que devido à falta de proteção da vegetação na costa era um agente que causava perdas de mudas. Nessas áreas, marcadas pela devastação, o solo se apresentava em péssimas condições, com pouca inundação e alto grau de salinidade não permitindo o estabelecimento da fauna e flora (SIRKIS, 2013). Esta nova população recuperada é o foco de estudo deste capítulo que visa avaliar a diversidade genética da nova população estabelecida na área recuperada de Praia de Mauá, usando como exemplo a espécie *Laguncularia racemosa*, conhecida como Mangue Branco.

## **2.2 *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn., a espécie estudada**

A flora de mangue possui número reduzido de espécies com características únicas que lhe permitem sobreviver num ambiente inóspito à maioria das plantas. Algumas adaptações são

---

<sup>1</sup>Comunicação pessoal realizada pelo reflorestador Adeimantus Carlos da Silva, da Fundação OndAzul, Magé, Rio de Janeiro em 30 de junho de 2016.

comuns nas espécies de mangue, são elas: a habilidade de extrair água doce de fontes salinas, órgãos de excreção de sal, pneumatóforos e lenticelas nas raízes escoras, permitindo a respiração da planta e raízes adventícias que auxiliam na sustentação da planta, além de sementes que flutuam na água e com desenvolvimento dos propágulos ainda na planta-mãe (viviparidade) (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986).

A espécie *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn. (Combretaceae), conhecida como mangue branco (Figura 2), é uma espécie arbórea monoespecífica de mangue que apresenta ampla distribuição geográfica, muito encontrada nos manguezais brasileiros. Esta espécie é caracterizada por apresentar folha oval com pecíolo vermelho e por ocupar preferencialmente substratos leves, mais misturados com areia. Alcança em média 6 metros de altura, é bastante tolerante à salinidade do solo, mas aparenta competir bem em área com menor salinidade. (WEISHAUPL, 1981; SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986; FRANCIS, 1994). Suas flores são pequenas, geralmente hermafroditas de cor cinza esbranquiçada. O fruto tem de 1,5 a 2 cm de comprimento e possui cor castanha quando maduro (SCHAEFFER-NOVELLI & CINTRÓN, 1986).



**Figura 2-** Exemplar de *Laguncularia racemosa* em Praia de Mauá

O pico de recrutamento de propágulos é no período de maior pluviosidade e a taxa de mortalidade de plântulas no período inicial é alta devido à elevada taxa de recrutamento e densidade de plântulas, seguida por alta taxa de mortalidade por esgotamento das reservas nutritivas e por competição entre jovens e adultos (SOARES, 2006). Por isso, apresenta características típicas de uma espécie pioneira.

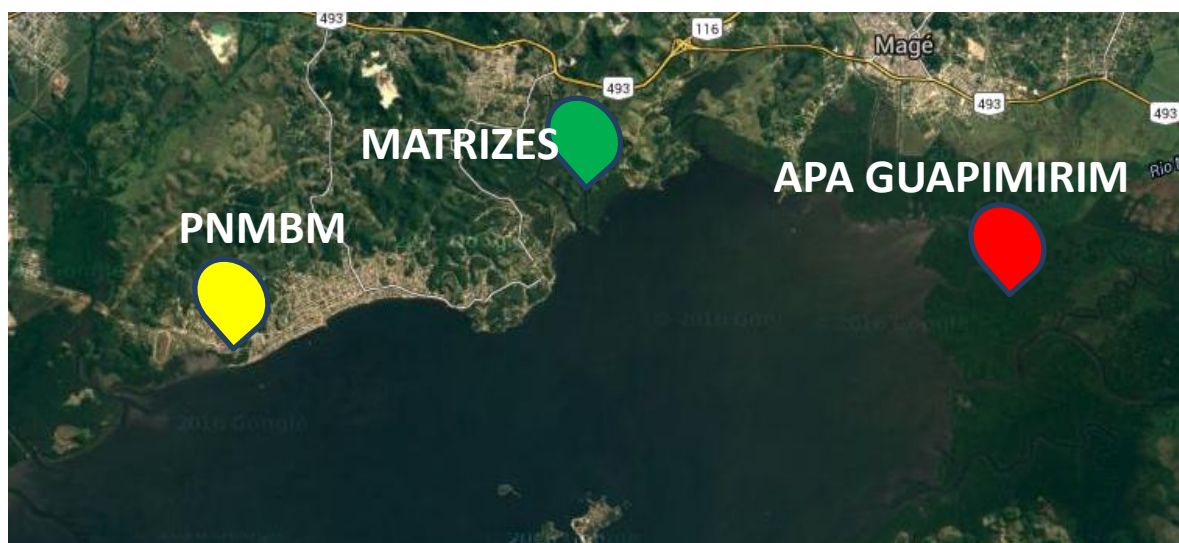
### **2.3 Coleta de material para análise genética**

Para avaliarmos a diversidade genética da população de indivíduos de *L. racemosa* utilizados na restauração da área de estudo, selecionamos o total de 30 indivíduos, que tiveram material botânico (folhas jovens da região apical) coletado para a extração de DNA. Essas plantas são descendentes de uma floresta de mangue próxima da área restaurada e se

encontrava com baixa intervenção humana na época, conhecida como remanso (Figura 3). Estes 30 indivíduos de *L. racemosa* foram marcados e numerados no ano de 2011 para a realização de estudos de diversidade genética e avaliação fenológica.

Também foram coletados 30 indivíduos identificados como remanescentes naturais da área de Praia de Mauá, dentro do PNMBM, e outros 30 indivíduos localizados na APA Guapimirim ao longo de um rio na área mais preservada desta Unidade de Conservação. Na Figura 3 encontram-se as áreas de coleta e a fonte dos propágulos utilizados na produção de mudas utilizadas na restauração.

Os tecidos vegetais coletados foram higienizados e armazenados em sílica-gel para secagem. Foram escolhidas folhas jovens pela maior facilidade na extração de DNA, como sugerido por Santos (2013).



**Figura 3-** Localização do Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM), da área de coleta de propágulos utilizados na fase inicial da restauração (Matrizes) e da APA Guapimirim na Baía de Guanabara.

## 2.4 Extrações de DNA e quantificação

As extrações de DNA seguiram o protocolo de Lira-Medeiros (2008), adaptado por Santos (2013). Para a extração de DNA foram utilizados cerca de 60mg do material vegetal seco em sílica-gel para maceração com posterior adição de 10mg de PVP 40.000 para otimizar a purificação do DNA com a eliminação de metabólicos secundários. Após a maceração foram adicionados 700 µl de tampão MATAB 4% (Tris-HCl pH = 8,0; NaCl (1,25M); EDTA (0,02M); MATAB 4%) pré-aquecido a 65°C e 0,7 µl de β-mercaptoetanol (0,1%) incubando as amostras em banho-maria a 65°C por uma a duas horas. Após a incubação, adicionou-se 600ul de CIA (clorofórmio: álcool isoamílico) na proporção 24:1 para então misturar a solução gentilmente por inversão ao longo de 10 minutos. Após centrifugar a 12.000 rpm por 10 minutos, o sobrenadante foi transferido para novos tubos e foi então repetida a colocação de CIA e centrifugação, com o propósito de purificar mais o DNA, reduzindo a presença de proteínas e polissacarídeos. Após a repetição, acrescentou-se

0,8 volumes de isopropanol gelado na amostra e incubou-se no freezer (-20°C) até o dia seguinte.

Na segunda etapa, após o material ficar em temperatura ambiente por 15 minutos, foi levado à centrífuga por 10 minutos a 12.000 rpm. Após a centrifugação, o sobrenadante foi descartado e o pellet de DNA foi ressuscitado em 500 µl de água miliQ autoclavada por 1 hora em temperatura de 37°C. Após essa etapa, foi adicionado 0,1 volume de NaCl a 5M e 2 volumes de etanol gelado, misturando-se por inversão e incubou-se por uma hora no freezer (-20°C). Após a incubação, centrifugou-se por 15 minutos a 12.000 rpm e descartamos o sobrenadante. O pellet restante foi seco naturalmente e ressuscitado em 50 µl de Tris-HCL (10mM, pH= 8,0). Após a extração, foram realizados géis de agarose 1%, para verificar a qualidade da extração e foi feita a quantificação do DNA no Nanodrop2000. Após a quantificação, as amostras de DNA foram diluídas a 12,5 ng/µl para então serem amplificadas por PCR.

## 2.5 Seleção de iniciadores (*primers*) de ISSR e otimização da PCR

Foram testados 15 *primers* desenvolvidos pelo laboratório de Biotecnologia da Universidade de *British Columbia* (Vancouver, Canadá). Os testes da amplificação dos marcadores ISSR foram realizados com três indivíduos, um de cada população, com cinco diferentes temperaturas de anelamento: 44°C, 46°C, 48°C, 50°C e 52°C. As temperaturas ideais foram escolhidas segundo a qualidade das bandas reproduzidas.

As reações de PCR foram preparadas em placa de 96 poços com volume final de 20 µl, com 2 µl de tampão 1x (KCl 500mM 100mM, Tris-HCl 100mM, pH 8,5); 3,2 µl de MgCl<sub>2</sub> (25mM), 0,4 ul de dNTP (10mM), 2 µl de *primer* (10uM), 0,2 µl da enzima TAQ polimerase (5U/µl), 0,4ul de Formamida, 0,02 µl de TritonX, 12,8 µl de água miliQ autoclavada e 2µl de DNA, como feito por Ge *et al.* (2005).

Para a amplificação com os *primers* foi usado um termociclador Veriti (*Applied Biosystems*) com os ciclos programados iniciando com 95°C por 5 minutos, 40 ciclos a 95 °C por 2 minutos, T de anelamento de cada *primer* por 2 minutos e 72°C por 2 minutos, com a etapa de extensão final a 72 °C por 5 minutos, e finalizando com resfriamento das amostras a 20°C por 10 minutos. O PCR foi visualizado por gel de eletroforese em tampão TBE 0.5X (Tris-HCl, 0,04 M; ácido acético glacial 0,02 M; EDTA 0,01 M), agarose 1,2% e sob luz UV. Foram usados no gel 4 µl do produto da PCR, 2 µl de gel-red e 1 µl do tampão de carregamento (glicerol 30% com xilenocianol e bromofenol blue). Os géis foram submetidos a 135V por 25 minutos no sistema Mupid®-exU.

## 2.6 Análises dos dados

A partir da leitura dos géis, foram considerados apenas os fragmentos robustos e inequívocos codificados quanto à sua presença (1) e ausência (0), gerando uma matriz binária de marcadores por indivíduo estudado.

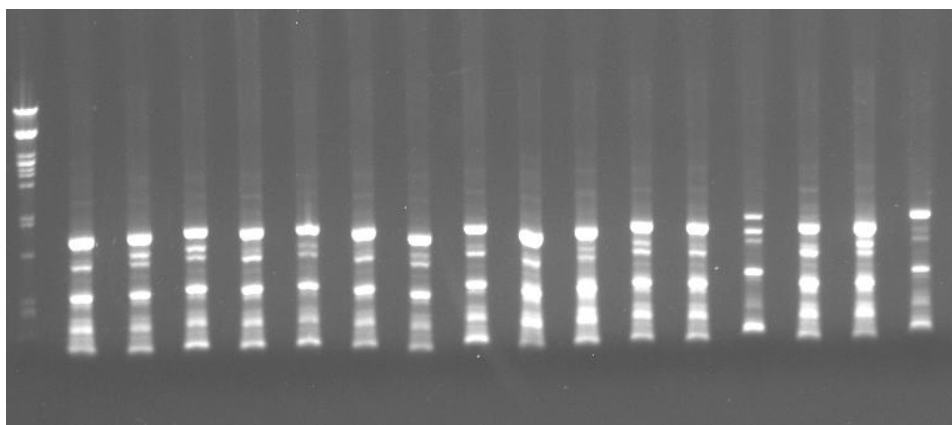
Para a análise de diversidade genética foi utilizado o programa computacional PopGene (versão 1.32) (YEH *et al.*, 1997) estimando as similaridades genéticas dos indivíduos dentro das populações e total da espécie através da porcentagem de locos polimórficos (P), o índice de diversidade de Shannon (I), o índice de diversidade genética de Nei (h), a diversidade total de espécie (Ht), diversidade dentro das populações (Hs) e a diferenciação genética entre as populações (Gst) (NEI, 1978). O índice de Nei (h) e o índice de Shannon (I) são bastante usados para as análises de diversidade genética, entretanto, estes índices são baseados exclusivamente na frequência de alelos e assumem o Equilíbrio de Hardy-Weinberg (HWE). O HWE é supostamente alcançado quando a população tem um tamanho grande, não tem imigração, não sofre mutação, há segregação Mendeliana normal de alelos, igual fertilidade dos genótipos dos pais, união de gametas ao acaso, igual capacidade de fertilização dos gametas e igual sobrevivência de todos os genótipos (FRANKHAM *et al.*, 2008). No caso das populações estudadas, especialmente a população restaurada que foi altamente impactada, assumir o HWE pode ser errôneo gerando índices incorretos ou inconsistentes com a realidade da espécie (LIRA-MEDEIROS *et al.*, 2015).

Dessa forma, para analisar as populações nas condições sem considerações relativas ao HWE, foi utilizado a análise Bayesiana, que gera informações com diversos modelos sob o método Markov Chain Monte Carlo (MCMC) que calcula o desvio do HWE, usando o programa Hickory v-1.1 (HOLSINGER *et al.*, 2002). O índice de diferenciação bayesiano foi calculado no modelo *Full (Full model)*, que assume que pode haver ou não endogamia e pode ter ou não diferenciação. O programa foi executado a partir dos seguintes parâmetros: burn-in = 5000; número de replicações = 25000; para os três modelos e depois avaliado segundo o menor DIC (“deviance information criterion”) (HOLSINGER *et al.*, 2002; LIRA-MEDEIROS *et al.*, 2015).

Para análise da diferenciação entre as populações, utilizou-se a análise multivariada PCA (*Principal Component Analysis*), gerando o índice  $\beta_{st}$  no pacote ADE-4 (THIOLOUSE *et al.*, 1996) no programa R (R CORE TEAM, 2013). Este método é multivariável e desconsidera o HWE.

### 3 RESULTADOS

A partir dos testes realizados com 15 *primers*, sete foram eficientes para a amplificação das amostras e seis foram capazes de identificar polimorfismo em *Laguncularia racemosa*, produzindo fragmentos robustos e satisfatórios (Figura 4). Na Tabela 1 são mostrados os *primers* utilizados com as respectivas temperaturas de anelamento. No total, foram amplificados 46 fragmentos contáveis, dentre os quais 11 locos foram polimórficos na população recuperada, 23 locos foram polimórficos na população de remanescentes e 21 locos foram polimórficos na população da APA Guapimirim e 29 na espécie.



**Figura 4-** Foto do gel de agarose, sob luz UV, de oito indivíduos da espécie *Laguncularia racemosa* da população recuperada e oito indivíduos da população de remanescentes de mangue de Praia de Mauá, RJ amplificados com o primer 840 de ISSR.

**Tabela 1** *Primers* utilizados para análise das amostras de *Laguncularia racemosa* e suas respectivas temperaturas de anelamento usadas nas reações de PCR

<i>Primer</i>	Sequencia	Temperaturas
808	5' [AG]8C 3'	46°C
809	5' [AG]8G 3'	46°C
834	5'[AG]8YT 3'	46°C
841	5'[GA]8YC 3'	46°C
811	5' [GA]8C 3'	48°C
840	5'[GA]8YT 3'	48°C
842	5'[GA]8YG 3'	48°C

A população de *L. racemosa* recuperada na área de Praia de Mauá revelou um baixo percentual de polimorfismo (23,91%) quando comparada às populações naturais de plantas remanescentes e da APA Guapimirim, que apresentaram percentual de polimorfismo similar, 50% e 45,65% respectivamente (Tabela 2).

Os índices de diversidade genética de Shannon e de Nei apresentaram valores considerados baixos nas três populações estudadas. A população recuperada, porém, mostrou índice de Nei de 0,0570 e de Shannon de 0,0912, valores inferiores à população natural remanescente que, por sua vez, apresentou índices de 0,1681 e 0,2517 de Nei e Shannon, respectivamente. A população da APA Guapimirim apresentou 0,1168 no índice de Nei e 0,1853 no índice de Shannon, que são superiores à população recuperada, porém inferiores à

população de remanescentes de Praia de Mauá. Todos os índices mostraram um alto desvio padrão, não sendo robustos (Tabela 2). A diversidade total de espécie (Ht) encontrada foi baixa de 0,1841 (SD = 0,0398), assim como a diversidade dentro das populações (Hs) de 0,1140 (SD = 0,0177).

Como modelo estatístico mais adequado para a análise bayesiana, o DIC indicou o “full model” (DIC = 305,978) que incorpora incertezas sobre os valores de endogamia e diferenciação entre populações. O índice de diversidade genética neste modelo para a população recuperada foi 0,1270 (SD = 0,0217), para remanescente 0,2902 (SD = 0,0156) e para a população da APA Guapimirim 0,2141 (SD = 0,0168). Os índices foram maiores neste método e mais robustos do que a avaliação assumindo o HWE, pois o desvio padrão foi baixo. Na Tabela 2, podemos observar os índices de diversidade genética obtidos pelos diferentes métodos de análise.

**Tabela 2** Comparação dos índices de diversidade genética das populações recuperada e remanescente de Praia de Mauá e da APA Guapimirim para a espécie de mangue *Laguncularia racemosa*. N = número de amostras; P = grau de polimorfismo (%); h = índice de diversidade genética de Nei (1978); I = índice de diversidade genética de Shannon (LEWONTIN, 1972); Hb = estimativa de diversidade genética pelo método bayesiano (“full model”); SD = desvio padrão.

Populações	N	P (%)	h (SD)	I (SD)	Hb (SD)
Recuperada	29	23,91	0,0570 (0,1289)	0,0912 (0,1916)	0,1270 (0,0217)
Remanescente	29	50,00	0,1681 (0,2022)	0,2517 (0,2881)	0,2902 (0,0156)
APA Guapimirim	29	45,65	0,1168 (0,16222)	0,1853 (0,1981)	0,2141 (0,0168)

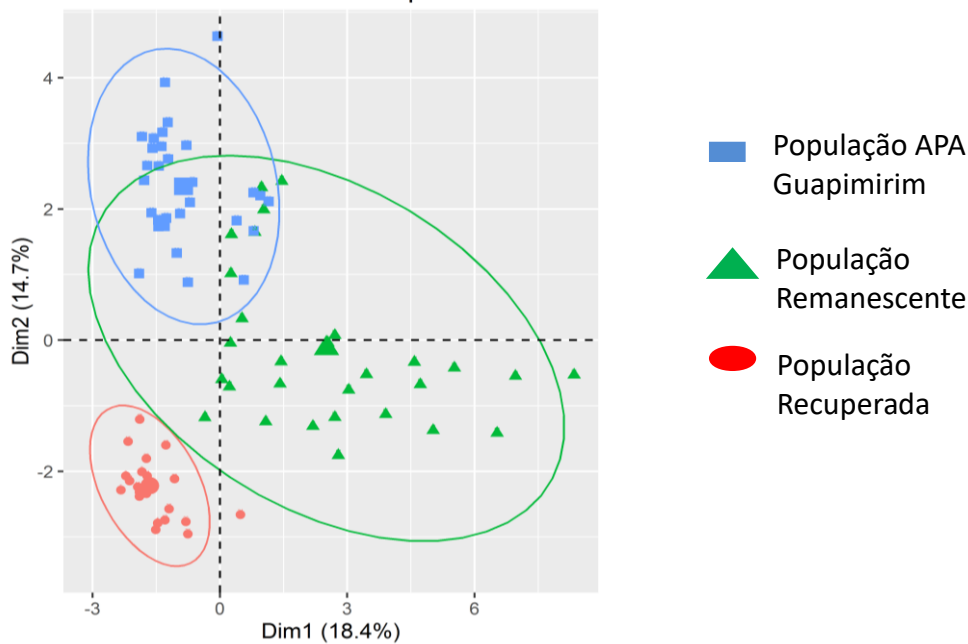
A diferenciação genética (Gst) teve um valor de 0,3811, que é considerado alto, indicando uma grande diferenciação entre as populações (WRIGHT, 1978). Os índices de diferenciação genética calculados pelo método Bayesiano ( $\theta_{st}$ ) foram similares nos diferentes modelos analisados. O valor de  $\theta_{st}$  observado pelo *full model* foi de 0,334 (SD=0,0117), indicando uma alta diferenciação entre as populações. O índice de endogamia foi elevado (f = 0,4347) e a heterozigosidade total (Ht = 0,3160) foi superior à heterozigosidade dentro das populações (Hs = 0,2104), ambas superiores e com desvio padrões menores às encontradas pelo programa POPGENE que considera o HWE (Tabela 3).

**Tabela 3** Índices de diferenciação genética e de heterozigosidade total da espécie *Laguncularia racemosa* (Ht) e heterozigosidade média das populações estudadas de *L. racemosa* (Hs).

	Ht (SD)	Hs (SD)	Diferenciação genética
Considerando o HWE	0,1841 (0,0398)	0,1140 (0,177)	0,3811
Desconsiderando o HWE	0,3160 (0,0117)	0,2105 (0,0151)	0,3347



A análise multivariável (PCA) confirmou que a diversidade genética da população recuperada de *L. racemosa* é reduzida em comparação com as populações naturais estudadas, encontrando-se isolada no gráfico espacial com relação às demais (Figura 5). As populações de remanescentes e da APA Guapimirim estão parcialmente sobrepostas, e a remanescente apresentou a maior diversidade espacial (Figura 5).



**Figura 5-** Análise multivariada de componente principal (PCA) com as populações amostradas da espécie *Laguncularia racemosa*.

#### 4 DISCUSSÃO

No geral, as análises evidenciaram que as três populações estudadas de *L. racemosa* possuem baixa diversidade genética em todos os métodos estatísticos analisados. Estes dados corroboram com estudos que mostram uma baixa diversidade genética de espécies de mangue da região sudeste do país (PIL, 2009; CAMPOS, 2011; dos SANTOS, 2013; LIRA-MEDEIROS *et al.*, 2015). Geralmente, os mangues encontrados nas regiões Sul e Sudeste do Brasil apresentam menor diversidade genética por serem populações formadas mais recentemente e por serem menos influenciadas pelas correntes marinhas advindas do Norte recebendo, portanto, menos propágulos de regiões mais diversas (PIL, 2009).

Os índices de diferenciação genética obtidos entre as populações de Guapimirim e de Praia de Mauá, remanescente e recuperada, estão elevados com relação aos índices encontrados normalmente em espécies arbóreas, que geralmente possuem maior movimento de genes à longa distância (HAMRICK, 2004). Contudo, espécies de mangue, apesar de possuírem polinização por pequenos insetos e dispersão através da água, tendem a sofrer endogamia pela proximidade das plantas (LIRA-MEDEIROS, 2015).



A diversidade genética da população de remanescentes em Praia de Mauá foi superior à da população da APA Guapimirim, nas duas análises realizadas. Estes resultados mostram que a população remanescente em Praia de Mauá é fonte importante de diversidade genética para o sistema como um todo, ratificando a importância da preservação de fragmentos que, apesar da grave redução ocorrida no tamanho da população, ainda representam parte da diversidade genética da população original. A análise de PCA também confirmou que a diversidade genética das plantas remanescentes é superior, devido à amplitude espacial dos indivíduos desta área, a das plantas da APA Guapimirim e que há um distanciamento genético de ambas as populações naturais com a população recuperada.

A baixa diversidade genética das plantas estabelecidas após a recuperação da área de Praia de Mauá possivelmente não representa a diversidade genética da população de origem das matrizes. Trabalhos no estado do Rio de Janeiro mostram índices de diversidade genética superiores aos que foram observados na população restaurada em Praia de Mauá (CAMPOS, 2011; LIRA-MEDEIROS *et al.*, 2015). Os índices altos de  $G_{st}$  nos resultados podem estar relacionados à fragmentação das áreas de mangue, que em longo prazo modificam extremamente a composição genética de populações, principalmente por limitar o fluxo gênico, e a deriva genética causa uma estruturação na diversidade genética da população (HAMRICK, 2004; FRANKHAM, 2008), mas os altos índices também podem estar relacionados à erosão genética resultante do processo de restauração em Praia de Mauá.

Apesar da coleta de propágulos para a produção das mudas ter sido realizada objetivando a variação das matrizes, é possível que os métodos adotados não tenham sido suficientes para manter a variação genética das populações naturais. Práticas de restauração consideradas de sucesso na manutenção da diversidade genética, como a realizada em *Kankakee Sands* nos Estados Unidos, utilizaram sementes de plantas de diversos tamanhos coletadas em vários anos e num raio de 80 km da área recuperada (DOLAN *et al.*, 2008). O efeito fundador foi observado na primeira geração introduzida na recuperação de uma zona campestre americana devido a um número reduzido de sementes utilizadas (SMULDERS *et al.*, 2000).

Outra possibilidade para a baixa diversidade das plantas da restauração é ter ocorrido alta mortalidade das mudas no início do plantio e que isso tenha levado à redução da diversidade genética, já que apenas indivíduos mais tolerantes ao estresse ambiental teriam conseguido sobreviver e se desenvolver. Esta tolerância às condições da área poderia estar presente apenas em poucos genótipos, ocasionando um efeito fundador devido à alta mortalidade no plantio. Tais fatos podem ter levado a população introduzida pela restauração a possuir baixa diversidade genética e com baixa similaridade com a população que existia anteriormente na área objeto de restauração.

Resultados similares foram encontrados em estudo que comparou heterozigosidade em herbáceas em remanescentes, mudas e plantas da restauração, onde foi evidenciado que há redução da heterozigosidade das plantas da restauração em relação às mudas (DOLAN *et al.*, 2008). Contudo, será necessária a continuação do estudo de diversidade genética, agora, abrangendo as próximas gerações para constatar como está ocorrendo a troca gênica entre os remanescentes, as plantas introduzidas pelo projeto e a regeneração natural que começou a acontecer na área recentemente.

Os índices inferiores de diversidade genética na APA Guapimirim podem estar relacionados à coleta do material genético, que, apesar de ter sido realizado com o objetivo de

alcançar plantas ao longo do rio, focando na diferença de salinidade ao longo dos rios dentro da área de mangue, pode ter subrepresentado a área da APA como um todo.

Considerando a diversidade genética da população de plantas remanescentes de Praia de Mauá que se mostrou satisfatória e o grande aporte de propágulos que a área tende a receber, podemos considerar que esta área tem grande chance de conseguir reestabelecer a diversidade genética próxima da original através do cruzamento natural com os indivíduos remanescentes e com os novos propágulos que chegarão. Entretanto, num cenário de baixa diversidade genética de uma população recuperada e alta diferenciação genética, como observado neste trabalho, o efeito fundador causado pelo método de restauração e a tendência da espécie à endogamia, podem levar a problemas reprodutivos e de continuidade desta população, se não houver troca genética capaz de reverter tal cenário (FRANKHAM *et al.*, 2008). Porém, o fluxo gênico pode contrapor-se a estes fatores negativos, aumentando a diversidade genética da população recuperada nas próximas gerações (KAGEYAMA *et al.*, 1998).

No caso de Praia de Mauá, cabe evidenciar que no estado atual de diversidade genética em que se encontra a população recuperada e ao impacto ocasionado pela poluição pode haver necessidade de uma intervenção na área. Manejos como a proteção dos propágulos que chegam à área, a retirada de lixo e enriquecimento com outros genótipos na área podem acelerar a recuperação da diversidade genética. Desta forma, as gerações seguintes podem ter a capacidade de evolução e de manutenção de uma população viável comprometida após eventos ou distúrbios mais intensos (FRANKHAM *et al.*, 2008).

Como não é fácil encontrar as condições favoráveis para a coleta de propágulos diversificados, principalmente na região de Praia de Mauá por causa da fragmentação e dos impactos nas áreas de mangue (AMADOR, 1997), para que a restauração ambiental não acabe por propagar gargalos genéticos e seus efeitos negativos, é necessário que a seleção de matrizes e a coleta de propágulos sejam realizadas próximas à área diversificando ao máximo possível as matrizes, coletando daquelas com aspectos mais diferentes e distantes entre si (PERES *et al.*, 2013). Desta forma, teremos uma proximidade genética das populações, com o máximo de diversidade genética possível inerente daquela região, já que áreas preservadas são as que mais possuem a diversidade genética próxima a original da região.

Para que essa redução de diversidade genética da produção de mudas até a sobrevivência no campo possa ser monitorada, seria, talvez, mais recomendado que as sementes fossem identificadas e observadas quanto aos aspectos de germinação e utilizadas em quantidades, na medida do possível, mais equilibradas.

A gestão do Parque Natural Municipal Barão de Mauá pode minimizar os riscos relativos ao gargalo genético da população de mangue após a recuperação através do enriquecimento da área com novas mudas de outras áreas mais conservadas como as populações remanescentes de Praia de Mauá e da APA Guapimirim, aqui estudadas, ou através do aumento no número de imigrantes (MORAES & DERBYSHIRE, 2003). A utilização de propágulos das plantas introduzidas na área não irá contribuir para o aumento da diversidade genética, mas a utilização das sementes das plantas remanescentes poderá perpetuar a diversidade genética da população que existia anteriormente na área. Manejos que facilitem a entrada e permanência de propágulos advindos da maré podem contribuir bastante para o incremento da diversidade genética dessa população. A retirada do lixo que comumente chega à área pode auxiliar neste processo. Essas estratégias podem aumentar em

longo prazo a diversidade das espécies de mangue na área e assim, na medida do possível, restabelecer ou reduzir a perda da diversidade daquela área.

## **5 CONCLUSÕES**

A baixa diversidade genética das mudas introduzidas na restauração em Praia de Mauá pode ocasionar diversos problemas em longo prazo. Estes resultados mostram a importância da diversidade na escolha das matrizes que irão gerar mudas para áreas em restauração. A diversificação das matrizes pode evitar que a população estabelecida na recuperação ambiental tenha menores chances de sobrevivência em situações adversas. Entretanto, para o caso de Praia de Mauá, é possível que a maior variabilidade genética das plantas remanescentes e a chegada de novos genótipos por migração à área recuperada levem ao cruzamento entre genótipos diversificados gerando descendentes com maior diversidade genética total. Entretanto, esse processo pode levar muitas gerações e nesse meio tempo novos alelos podem ser perdidos por deriva genética. É cabível um estudo da geração seguinte à restauração para que se compreenda melhor a troca genética entre a população da restauração e a remanescente e assim entender como o efeito fundador pode afetar as gerações seguintes da área.

Este estudo também evidencia a necessidade de se manter a diversidade genética da área recuperada, seja na escolha das matrizes, pela chegada de novos propágulos, ou pela preservação das plantas remanescentes. Para o caso de Praia de Mauá, hoje Parque Natural Municipal Barão de Mauá, o enriquecimento da restauração com mudas advindas de plantas remanescentes e de área bem conservadas, como APA Guapimirim, podem evitar que esta população sofra com fatores externos devido à baixa diversidade genética.

## **CAPÍTULO II**

### **PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES DE PRAIA DE MAUÁ SOBRE A RECUPERAÇÃO AMBIENTAL E CRIAÇÃO DO PARQUE MUNICIPAL BARÃO DE MAUÁ EM PRAIA DE MAUÁ**

## RESUMO

A gestão de áreas preservadas deve priorizar o comprometimento com as comunidades que possuem interesse nas áreas naturais. As ações em prol da conservação devem ser compatíveis com os interesses de todos e o conhecimento da população local respeitado e usado a favor da conservação. Os estudos de percepção ambiental permitem compreender a forma que as pessoas enxergam o ambiente a seu redor e as suas ações sobre ele, e transforma-se numa ferramenta de importante valor para aproximar a gestão de áreas protegidas das populações locais. Praia de Mauá no município de Magé/RJ possui uma grande comunidade pesqueira tradicional que sobrevive dos recursos do mangue da Baía de Guanabara. Após o acidente do derramamento de óleo ocorrido no ano 2000 na região, o Instituto OndAzul iniciou um projeto de restauração de manguezal numa área devastada pelo corte de madeira e altamente impactada. Atualmente a área possui uma floresta de mangue desenvolvida e houve o retorno da atividade de coleta de crustáceos na localidade. Entretanto em 2012, a área se tornou o Parque Natural Municipal Barão de Mauá, Unidade de Conservação de proteção integral o que impede o livre uso por parte dos moradores da área. Neste contexto o objetivo deste trabalho é analisar como os moradores de Praia de Mauá enxergam a importância do manguezal para a comunidade, a restauração da área e a criação do parque. Para isso, foram entrevistados 41 moradores nos arredores do parque, que puderam ser divididos em dois grupos: Grupo 1 – Moradores de Praia de Mauá com envolvimento profissional com o manguezal (pescadores, catadores e reflorestadores) e Grupo 2 – moradores de Praia de Mauá sem envolvimento profissional com o manguezal. Os resultados mostraram que o manguezal é visto como uma importante fonte de renda para a comunidade e que a restauração do manguezal foi um importante marco na história da localidade. Entretanto, apesar da grande divulgação das atividades de restauração, não há quase nenhuma informação acessível sobre a criação do parque e as restrições de uso da área, apesar da comunidade entender a área como protegida. Estes resultados sugerem que há um conflito de interesses entre a criação do parque e a comunidade de Praia de Mauá que pode gerar problemas no futuro, principalmente com relação à conservação da área.

**Palavras-chave:** Educação ambiental. Gestão ambiental. Percepção ambiental.

## ABSTRACT

The management of conservation areas should prioritize the commitment to the communities that have interest in natural areas. The actions for the conservation should be compatible with the interests of all and the knowledge of the local population respected and used in favor of conservation. The studies of environmental perception allow us to understand the way people see the environment around him and his actions on it, and becomes an important tool to bring value to management of local populations protected areas. Mauá beach in the municipality of Magé / RJ has a large traditional fishing community that survives the mangrove resources of Guanabara Bay. After the accident the oil spill occurred in 2000 in the region, OndAzul Institute initiated a mangrove restoration project in an area devastated by logging and highly impacted. Currently the area has a developed mangrove forest and there was the return of shellfish collection activity in the locality. However in 2012, the area became the Parque Municipal Natural Barão de Mauá, an Integral Protection Conservation Unit, which prevents the free use by the residents of the area. In this context the objective of this study is to analyze how the residents of Mauá beach see the importance of mangroves for the community, the restoration of the area and the creation of the park. For this, we interviewed 41 residents in the vicinity of the park that could be divided into two groups: Group 1 - Maua Beach residents with professional involvement with mangrove (fishermen, gatherers and reforestation) and Group 2 - Maua Beach residents without professional involvement with mangroves. The results showed that the mangrove is seen as an important source of income for the community and the restoration of the mangrove forest was an important milestone in the history of the town. However, despite the great divulgation of the restoration activities, there is almost no accessible information about the creation of the park and the restrictions of use of the area, despite the understanding of the community of the area as protected. These results suggest that there is a conflict of interest between the creation of the park and the Mauá beach community that can lead to problems in the future, especially regarding the conservation of the area.

**Key words:** Environmental education. Environmental management. Environmental perception.

## 1 INTRODUÇÃO

Estima-se que em todo o mundo, entre 1980 e 2000, 180.000 hectares de manguezais por ano foram degradados ou destruídos (FAO, 2007). Com isso a recuperação de florestas de mangue se torne uma importante ferramenta para proteger as costas marinhas e preservar esse ecossistema, sabendo-se que um ambiente bem conservado tem grande valor social (PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Os primeiros trabalhos de recuperação de manguezais no mundo ocorreram na China nos anos 50 (BAOWEN, 1997) tornando a Ásia pioneira na recuperação deste ecossistema. No Brasil, após a drástica redução das áreas de manguezais ocasionada, principalmente, pelo crescimento urbano nas regiões litorâneas, o manguezal tem obtido merecido destaque desde a década de 90, tendo sido foco, até os dias de hoje, de projetos de restauração ecológica<sup>2</sup> e análises de vários aspectos das espécies vegetais e de animais de mangue (AMADOR, 1997; LAURENTINO & SOUZA, 2013; CASASCO *et al.*, 2014). Entretanto, muitas vezes, projetos de recuperação falham na tentativa de estabelecer florestas de mangue devido a dois fatores principais: problemas relacionados a posses de terras e baixa compreensão das necessidades ecológicas dos manguezais, principalmente na fase inicial dos projetos de recuperação (LEWIS & BROWN, 2014) devido às dificuldades de reestabelecer as condições específicas deste ambiente após a degradação. Para isso cada processo de degradação requer estratégias para que o projeto seja bem sucedido (LAURENTINO & SOUZA, 2016).

Apesar deste crescente interesse pela recuperação de áreas costeiras, muitos trabalhos são realizados sem nenhuma divulgação de suas técnicas. A Ásia lidera os trabalhos de recuperação com o exemplo da Indonésia; nas Américas, há exemplos de recuperações para fins ecológicos e madeireiros, ou ainda estéticos, utilizando poucas ou apenas uma única espécie, reduzindo a importância ecológica e socioeconômica dos manguezais (ERFTEMEIJER & LEWIS, 1999; CHARGOY & HERNÁNDEZ, 2002).

No Brasil, há trabalhos de recuperação da região Sul até o Norte do país relatando as dificuldades e ressaltando a importância dos mesmos, tanto em áreas urbanas como rurais (DE MELO JÚNIOR, 2002; HUBER, 2004). No Estado do Rio de Janeiro, há trabalhos, principalmente, nas áreas mais urbanizadas onde os manguezais sofreram enorme impacto, como no caso da Lagoa Rodrigo de Freitas e de Itaipu. Entretanto, ainda se nota reduzida quantidade de trabalhos publicados que relatam e acompanham a restauração deste ecossistema no estado (MOSCATELLI & DE ALMEIDA, 1993; FONSECA & DRUMMOND, 2003).

Uma forma de promover projetos de recuperação e conservar os manguezais é a criação de Unidades de Conservação. É necessário, porém, que haja bom senso na criação das mesmas. Para que seja eficiente, é preciso considerar a relação homem-natureza, sendo necessária a aceitação da comunidade envolvida para se obter sucesso na preservação, principalmente no caso de manguezais, que geralmente possuem intenso uso por parte das populações pesqueiras tradicionais (DIEGUES, 2001).

---

<sup>2</sup>Lewis & Brown (2014) definiram Restauração Ecológica de Manguezal como "uma abordagem de reabilitação ou restauração da zona úmida costeira que visa facilitar a regeneração natural, a fim de produzir ecossistemas autossustentáveis nas zonas úmidas".

A importância das Unidades de Conservação (UC) para a manutenção de espécies e dos serviços ambientais é indiscutível. Entretanto, a criação e a gestão de áreas protegidas ainda é bastante discutida devido a forma como são tomadas as decisões relativas às ações que muitas vezes atingem populações humanas (VIVACQUA & VIEIRA, 2005). No Brasil, há dois tipos de Unidades de Conservação: Proteção Integral e Uso Sustentável. As unidades de Proteção Integral têm como objetivo principal preservar a natureza sem alterações, com permissão apenas do uso indireto dos seus recursos naturais, enquanto as Unidades de Conservação de Uso Sustentável objetivam a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais (BRASIL, 2000). A categoria Parque é uma UC de Proteção Integral e, quando criada pelo município, é denominada Parque Natural Municipal, como descrito no SNUC (Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

No Brasil, estima-se que 0,44% dos ecossistemas costeiros estejam protegidos por UC (FUJIHARA *et al.*, 2012). Somente no estado do Rio de Janeiro há 13.358 hectares de mangue, onde 55,3% dessas áreas estão protegidas em UC (MMA, 2010). A ESEC da Guanabara dentro da APA de Guapimirim, a Rebio Guaratiba e, mais recentemente, o Parque Natural Municipal Barão de Mauá estão entre as Unidades de Conservação criadas para proteger somente áreas de manguezal no estado do RJ (SIRKIS, 2013; de CASTRO, 2015).

Os manguezais do entorno da Baía de Guanabara foram gravemente impactados durante centenas de anos pelo desmatamento, emissão de lixo e esgoto e pela poluição industrial, bem como pelas poluições de óleo e atmosférica que ocorrem até hoje, contribuindo para que este ecossistema seja um dos mais poluídos do país (OLIVEIRA *et al.*, 2014). Em Praia de Mauá, no município de Magé, outro impacto foi o vazamento de óleo combustível da REDUC em 2000, afetando gravemente toda a área, já que o local do vazamento ocorreu muito próximo à região (CONAMA, 2001). Após o acidente, esta localidade recebeu o projeto Mangue Vivo do Instituto OndAzul e, após 15 anos de projeto, quase vinte hectares da área estão cobertos por uma nova floresta de mangue já estabelecida. A área tornou-se uma unidade de Proteção Integral Municipal, o Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM), em 2012 e, atualmente, esta Unidade de Conservação possui aproximadamente 116,8 hectares de vegetação restaurada e remanescente (INSTITUTO ONDAZUL, 2012; SIRKIS, 2013). Segundo o Decreto municipal 2.795/2012, que criou a unidade de conservação, seus objetivos são (MAGÉ, 2012):

- I- Preservar e recuperar as áreas degradadas existentes do ecossistema do manguezal e a conservação da biodiversidade associada ao bioma da Mata Atlântica;
- II- Realizar pesquisas científicas;
- III- Desenvolver atividades de visitação, recreação, educação e interpretação ambiental, estimulando o desenvolvimento do turismo em bases sustentáveis;
- IV- Proteger e preservar populações de animais e plantas nativas e oferecer refúgio para espécies migratórias, raras, vulneráveis, endêmicas e ameaçadas de extinção de fauna e flora nativas;
- V- Assegurar a continuidade dos serviços ambientais prestados pela natureza.

Atualmente, a área continua sendo recuperada pelo Instituto OndAzul e calculam-se cerca de 19,2 hectares de mangue recuperado. Até o momento, não foram divulgadas informações sobre a situação da criação da Sede da Unidade, do Conselho Gestor e do Plano de Manejo que, até 2013, não haviam sido criados (da SILVA & da SILVA, 2013).



Para uma boa gestão das Unidades de Conservação (UC) é fundamental o bom relacionamento da mesma com as comunidades vizinhas. Além de promover a sensibilização da população sobre a importância da conservação da biodiversidade, a comunidade tradicional pode constituir uma importante parceira na gestão da UC, coibindo ações prejudiciais dentro da própria Unidade (ARRUDA, 1999). A gestão das UCs precisa considerar discussões e negociações com a população, o que se torna ainda mais decisivo no caso da necessidade de desapropriações de terras para a criação das UCs (GONÇALVES & HOEFFEL, 2012).

A importância da percepção ambiental na gestão de UCs tem sido abordada por diversos trabalhos, onde a principal contribuição é a aplicação no conhecimento das aspirações e anseios dos usuários do local de interesse (COSTA & COLESANTI, 2011). Considerar as comunidades envolvidas nas decisões tomadas pela administração de áreas naturais protegidas orienta a gestão e evita conflitos, através da compreensão da visão dos moradores a serem afetados pelas medidas realizadas pela gestão da UC (DIEGUES, 2001; PACHECO & SILVA, 2007). No entanto, apesar do conceito de percepção ambiental ainda ser muito discutido pela academia, independente da definição adotada, a importância de sua contribuição para a gestão de UCs é opinião unânime dentre os estudiosos (DIEGUES, 2001; PACHECO & SILVA, 2007; GONÇALVES & HOEFFEL, 2012; da SILVA & da SILVA, 2013).

A percepção ambiental pode ser sintetizada como a “operação que expõe a lógica da linguagem que organiza os signos expressivos dos usos e hábitos de um lugar. É uma explicitação da imagem de um lugar, veiculada nos signos que uma comunidade constrói em torno de si”, sendo “revelada mediante uma leitura semiótica da produção discursiva, artística, arquitetônica etc. de uma comunidade” e, portanto, a “informação na medida em que a informação gera informação: usos e hábitos são signos do lugar informado que só se revela na medida em que é submetido a uma operação que expõe a sua linguagem” (FERRARA, 1999). A percepção pode variar segundo os sentidos, o grupo e o indivíduo, onde os sentidos (visão, audição, olfato e tato) são os traços comuns de todos os indivíduos; o grupo está ligado aos traços culturais e o indivíduo é a representação da singularidade da percepção de cada pessoa. Desta forma, mesmo que haja contribuições comuns, ou culturais, a percepção é ligada a diversidade de temperamentos, atitudes, gênero e idade (TUAN, 1980).

Portanto, é possível prever conflitos, pois ela caracteriza que “cada indivíduo percebe, reage e responde diferentemente às ações sobre o ambiente em que vive (e) estas respostas ou manifestações decorrentes são resultado das percepções (individuais e coletivas), dos processos cognitivos, julgamentos e expectativas de cada pessoa” (FERNANDES *et al.*, 2004). Através da percepção ambiental pode-se também promover a sensibilização e a conscientização. Sendo assim, a educação ambiental, aliada à percepção ambiental, permite a transmissão de conhecimentos com a compreensão dos problemas ambientais e conseqüentemente provoca uma maior sensibilização das pessoas a respeito da preservação dos recursos naturais (MELAZO, 2005).

Analisar a percepção ambiental das comunidades no entorno de Unidades de Conservação deve ser previsto até mesmo no plano de manejo, indicando ações que possam permitir uma convivência harmoniosa entre a gestão da UC e a comunidade; entretanto, é preciso desenvolver, utilizar e analisar instrumentos que indiquem como as pessoas percebem os espaços capazes de traduzir a percepção do indivíduo de forma mais fiel possível (BARBOZA E MUCELIN, 2010; MACHADO, 2016).

A forma como a natureza é apresentada à sociedade pode gerar diferentes interpretações e concepções em cada indivíduo, positivas ou negativas, que não necessariamente devem ser consideradas ruins. A partir das concepções do senso comum com relação ao meio ambiente, captadas pelo estudo de percepção, pode ser realizada uma complementação no conhecimento, uma vez que estas concepções podem facilitar a compreensão das consequências das ações do homem no ambiente (VAIRO & REZENDE FILHO, 2010).

Alguns trabalhos vêm destacando a percepção ambiental sobre o ecossistema manguezal, tanto nas cidades quanto nas localidades litorâneas mais protegidas. Trabalhos como os de Nóbrega Alves & Nishida (2003); Rodrigues & Farrapeira (2008); Melo *et al.* (2008) e Vairo & Resende Filho (2010), dentre muitos outros, objetivaram realizar estudos sobre a percepção ambiental de populações com foco no manguezal, demonstrando, em todos eles, a importância da participação da sociedade na preservação deste ecossistema.

Logo após a criação do Parque Natural Municipal Barão de Mauá foi realizado um trabalho onde foram aplicados questionários na localidade. Os autores observaram o baixo nível de informação dos entrevistados acerca do parque recém-criado, o que ressalta a preocupação sobre a aceitação da criação da UC e sua gestão pelos moradores de Praia de Mauá (da SILVA & da SILVA, 2013). Com isso, após três anos da criação do PNMBM, a retomada do estudo de percepção ambiental sobre o parque, e também sobre a recuperação e importância do manguezal, permite compreender como a população de Praia de Mauá enxerga a recuperação do mangue e a criação do PNMBM, sendo possível prever possíveis ou atuais conflitos entre os moradores e a gestão do parque.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1 Área de estudo**

O Município de Magé possui histórico de ocupação, desde o ano de 1565, com o desenvolvimento de culturas agrícolas. O auge econômico de Magé foi a criação da primeira estrada de ferro da América do Sul, em 1854, para o escoamento da produção de café, ligando a Serra da Estrela ao porto em Praia de Mauá. Após a assinatura da Lei Áurea, assim como todo o setor escravocrata do país, o município sofreu forte colapso na economia, agravado pela insalubridade do clima local (da CUNHA, 2002; de LEMOS, 2002; TCE, 2004; RÊGO *et al.*, 2011; IBGE, 2016). No século XX, o retorno do crescimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com a chegada de indústrias, impactou severamente este município, com o grande crescimento populacional e suas consequências ambientais (da CUNHA, 2002; de LEMOS, 2002; TCE, 2004).

A estimativa populacional do município para o ano de 2014 foi de 233.634 habitantes, com índice de pobreza de 64,92% (IBGE, 2002). Magé encontra-se no fundo da Baía de Guanabara e possui diversas áreas turísticas, segundo o Estudo Socioeconômico de Magé realizado pelo Tribunal de Contas do Rio de Janeiro em 2003. Uma delas é a Praia de Mauá, localizada no fundo da Baía de Guanabara, com 7 km de extensão, fundo lodoso e

pequenas faixas de areia. A praia encontra-se circundada por bares e moradias, formando uma grande colônia de pescadores.

Atualmente, a maioria da população do distrito de Praia de Mauá, em Magé, é formada por famílias de baixa renda, cujas crianças e adolescentes não possuem muitas expectativas quanto ao mercado de trabalho e onde muitos adolescentes ajudam suas famílias na pesca e na coleta de caranguejos e siris (da SILVA, 2007; FADEL, 2012).

## 2.2 Metodologia

O contato com os moradores foi realizado de forma aleatória nas ruas ao redor da área do PNMBM, através de visitas nas casas ou nas ruas, limitando em, no máximo, três moradores em cada rua. Na Figura 6 estão representadas as ruas onde foram realizadas as entrevistas. As entrevistas foram realizadas nas localidades Ilha do Limão e Ypiranga, as mais próximas ao mangue, a fim de restringir a pesquisa aos moradores que possuem mais contato com a área recuperada de mangue. Em muitos casos, era possível ver a floresta de mangue da residência das famílias entrevistadas.



**Figura 6-** Localização das ruas onde foram realizadas as entrevistas do estudo sobre a percepção ambiental dos moradores em Praia de Mauá, Magé/RJ. A área verde no centro da imagem é a área de mangue restaurada, hoje protegida pela criação do PNMBM.

As entrevistas foram realizadas sem interferência de terceiros e geralmente por apenas uma pessoa da casa. Optou-se por equilibrar o número de entrevistados entre aqueles que trabalhavam diretamente com o mangue e aqueles que não trabalhavam a fim de avaliar as diferenças entre esses dois grupos de interesse.

O questionário, Anexo 1, foi dividido em três partes: o perfil do entrevistado; percepção sobre o meio ambiente; percepção sobre a UC (o mangue e o PNMBM). Possui formato semiestruturado e anônimo, com perguntas acerca de dados socioeconômicos e ambientais, onde o objetivo foi abordar os seguintes temas: conhecimento das restrições do uso da área da unidade de conservação; percepção sobre a recuperação realizada, destacando os problemas e melhorias; e utilização deste ecossistema como fonte de recursos, como demonstrado na Tabela 4.

Para analisar a percepção dos moradores do entorno do PNMBM, as respostas foram agrupadas segundo a temática das mesmas e foram analisadas juntando todos os entrevistados e comparando os dois grupos: Grupo 1 – entrevistados que possuem ligação profissional direta como mangue (entendidos aqui como a população tradicional) e Grupo 2 – moradores do entorno do Parque que não possuem nenhuma ligação profissional com o mangue. Os termos usados pelos entrevistados foram anotados e contribuíram para a compreensão da temática abordada, sendo agrupados nas temáticas de cada resposta.

**Tabela 4** Classificação das áreas temáticas do questionário e suas perguntas realizadas nas entrevistas com moradores de Praia de Mauá, comunidade do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá.

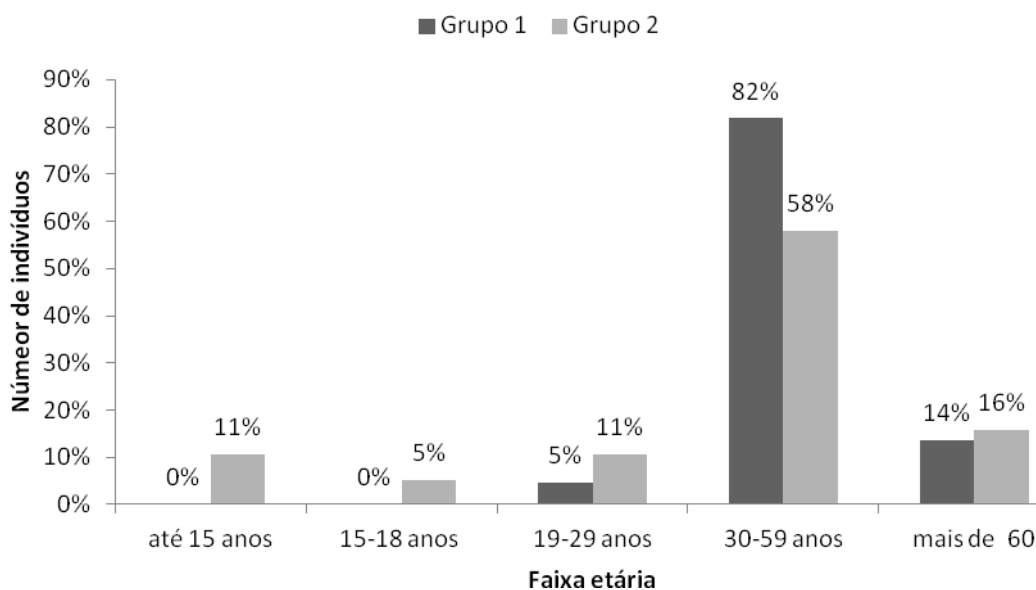
Área temática	Resumo das perguntas do questionário
Perfil do entrevistado	Pergunta 1: Idade Pergunta 2: Gênero Pergunta 3: Grau de escolaridade: Pergunta 4: Profissão ou atividade econômica Pergunta 5: Local de domicílio em relação a UC e tipo de domicílio
Percepção sobre o meio ambiente	Pergunta 6: Tem conhecimento sobre manguezal? Pergunta 7: Qual a importância do manguezal na comunidade? Pergunta 8: Tem conhecimento sobre Unidades de Conservação? Pergunta 9: Qual a importância da criação de uma Unidade de Conservação na região? Pergunta 10: Tem conhecimento de alguma mudança na paisagem da região nos últimos anos? Qual?
Percepção sobre a UC (o manguezal, a Unidade de Conservação, a criação do Parque, as restrições de uso da área protegida)	Pergunta 11: Conhece alguma área de manguezal no entorno? Pergunta 12: Conhece alguma área de manguezal recuperada no entorno? Pergunta 13: Se sim, notou alguma mudança na área após a recuperação? Pergunta 14: Tem conhecimento sobre a existência de uma Unidade de Conservação próxima à sua residência? Pergunta 15: Acredita que a criação da Unidade de Conservação interfere nas atividades produtivas e ou sociais? Pergunta 16: Faz uso da área para alguma atividade de lazer ou atividade econômica? Pergunta 17: Conhece alguma restrição de uso da área?

### 3 RESULTADOS

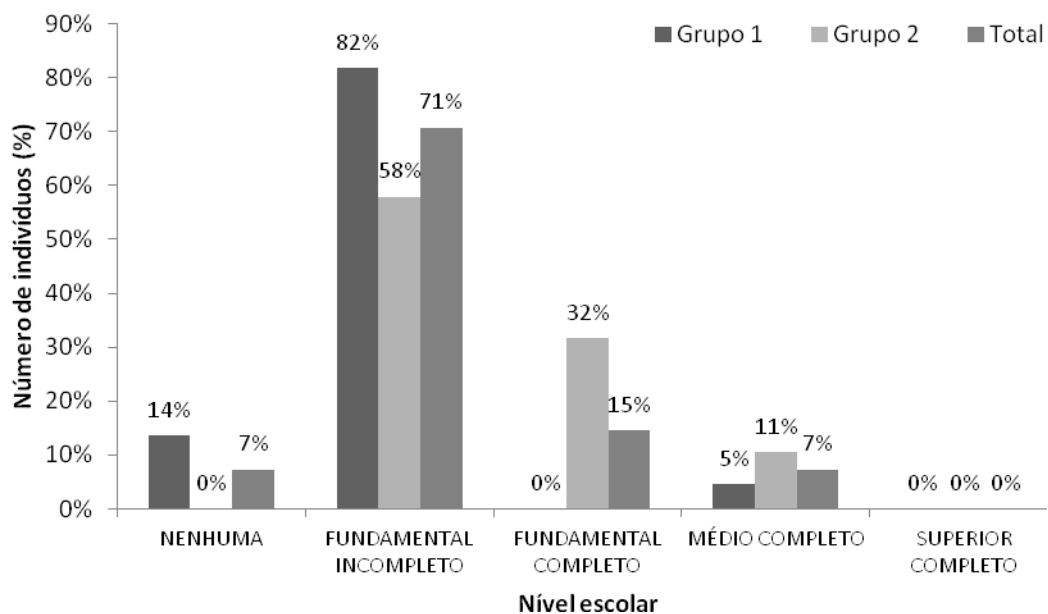
O número total de entrevistados foi de 41 moradores, onde 54% são representantes do Grupo 1 (relacionados profissionalmente com o manguê) e 46% do Grupo 2 (não relacionados com o manguê). Este número foi escolhido de forma proposital para equilibrar a quantidade de pessoas em cada grupo, permitindo, assim, a comparação entre grupos.

Com relação ao perfil geral dos entrevistados, foi identificado que 71% (X=29) dos entrevistados possuem idade entre 30 e 59 anos, seguido de 15% que possuem mais de 60 anos. Dentre os grupos, esses resultados se mantiveram similares ao do resultado geral. A maioria dos entrevistados do Grupo 1 (82%, X=18) estão na faixa etária entre 30 e 59 anos e no Grupo 2 estão mais divididas entre as faixas etárias, porém a maioria (58%, X=11) também encontra-se entre a faixa dos 30 a 59 anos, como pode-se observar na Figura 7. No que se refere à escolaridade dentro dos grupos, observou-se que, independente do envolvimento profissional com o mangue, a grande maioria não possui o ensino fundamental completo (82% no Grupo 1 e 58% no Grupo 2), porém no Grupo 2 nota-se mais indivíduos com níveis de escolaridade acima da média dos entrevistados.

A maioria, totalizando 78% dos entrevistados, não completaram o ensino fundamental ou nunca estudaram. No que se refere à escolaridade dentro dos grupos, observou-se que, independente do envolvimento profissional com o mangue, a grande maioria não possui o ensino fundamental completo (82% no Grupo 1 e 58% no Grupo 2), porém no Grupo 2 nota-se mais indivíduos com níveis de escolaridade acima da média dos entrevistados (Figura 8).

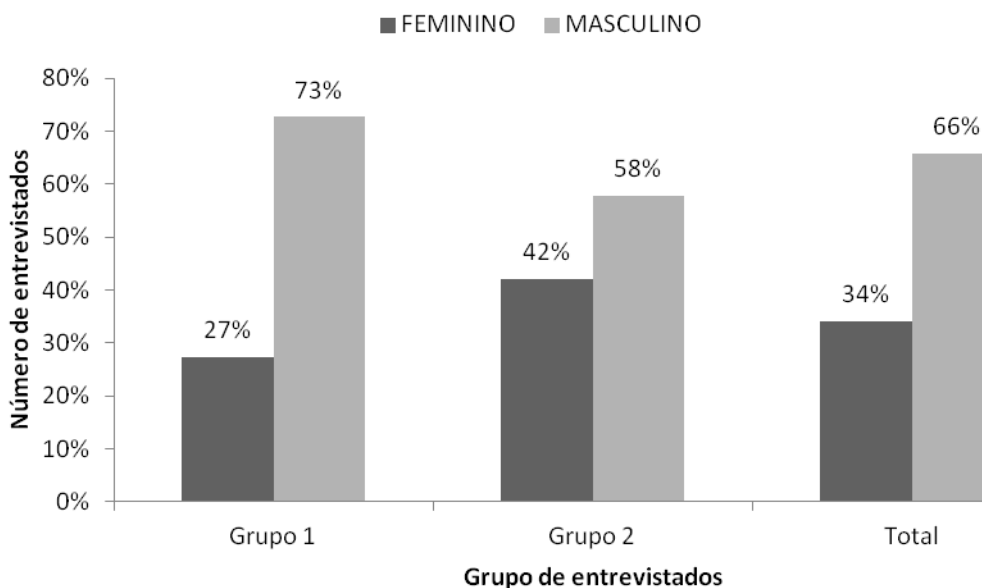


**Figura 7-** Faixa etária dos moradores entre os diferentes Grupos de entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá.



**Figura 8-** Escolaridade dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá.

O gênero masculino foi predominante entre os entrevistados, porém, dentro dos Grupos, pode-se observar a predominância de homens no Grupo 1 (73%, X=22) e um maior equilíbrio entre os gêneros no Grupo 2 (Figura 9).

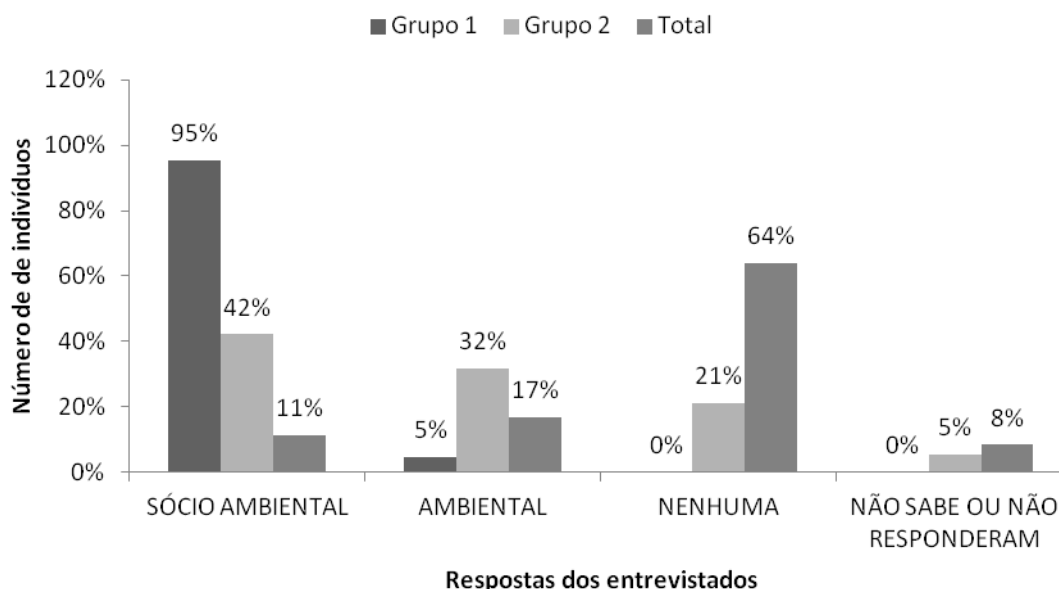


**Figura 9-** Gênero dos moradores nos diferentes Grupos de entrevistados do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá.

Após a coleta de informações sobre o perfil geral dos entrevistados, iniciou-se a parte da abordagem sobre a percepção ambiental. Todos os entrevistados afirmaram ter conhecimento sobre o que é manguezal, entretanto, quando questionados sobre a importância do mesmo para a comunidade, apenas 88% (X=36) dos entrevistados responderam que acreditam em sua importância. E destes, 71% (X=29) deram respostas ligadas às questões socioambientais relacionadas aos trabalhadores do mangue, citando, por exemplo, que “o mangue é a única fonte de renda” para a comunidade ou é “o único sustento para os coletores de caranguejo”, reconhecendo assim, o mangue como um elo importante na comunidade (Figura 10).

No Grupo 1, a maioria exaltou a importância do mangue como fonte de trabalho e renda para a comunidade, totalizando 95% (X=21) dos entrevistados. No Grupo 2 esse percentual foi menor, porém manteve a maioria com 42% (X=8). Entretanto, observou-se percentuais relevantes no reconhecimento da importância do manguezal como um ecossistema a ser preservado, e 32% (X=6) dos entrevistados do Grupo 2 afirmaram que a importância do mangue é relacionada a fatores ambientais. Algumas citações como: o mangue ajuda “na produção de oxigênio” e atua “na estabilidade da natureza” denotam a conscientização da população sobre a importância da floresta de mangue na relação entre o Homem e a Natureza no caso do Grupo 2, onde não há envolvimento direto dos entrevistados com o mangue, além do fato de morarem muito próximo a uma extensa área de mangue (Figura 10).

A citação de um dos entrevistados do Grupo 1 que havia como fonte de renda a pesca representa bem a percepção da maioria dos entrevistados sobre a importância do manguezal para a comunidade de Praia de Mauá: “Sem o mangue não temos renda, nem trabalho. É deles que muitos tiram o sustento para toda a família. Como a minha, que de geração em geração vai para o mangue catar caranguejo”.

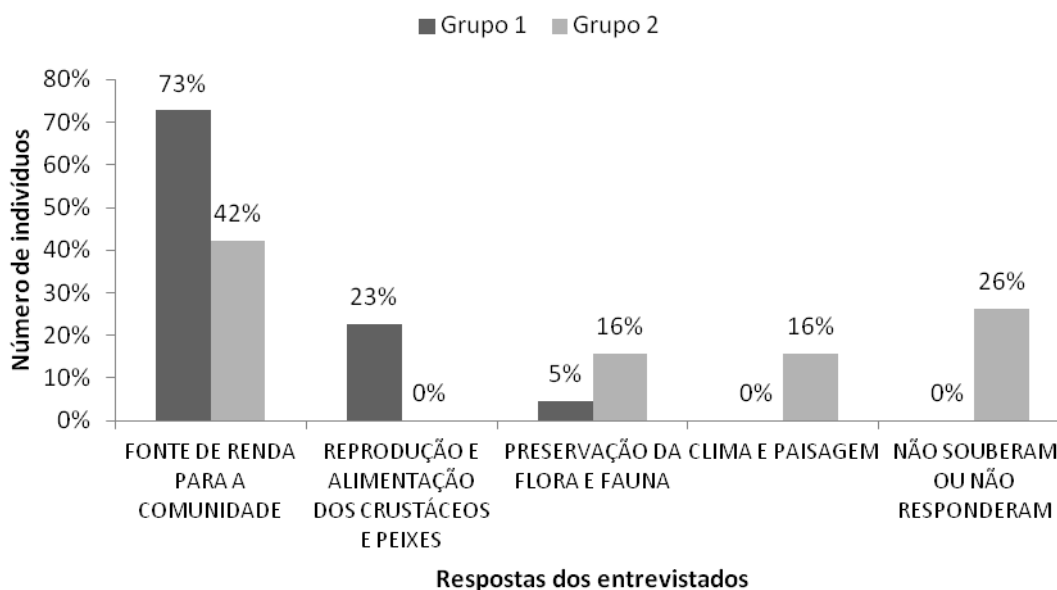


**Figura 10-** Percepção dos moradores entrevistados sobre a importância do mangue para a comunidade do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá.



Dentre o total de entrevistados que afirmaram que o mangue é importante para a comunidade, vários identificaram mais de um fator para a importância do mangue na comunidade. A maioria, 64% (X=23), relacionou a importância do manguezal como fonte de renda para as famílias da comunidade, 17% (X=6) citaram que o mangue é importante por ser fonte de alimentação e local de reprodução dos caranguejos, guaiamuns e peixes, 11% (X=4) citaram a preservação da flora e fauna num contexto geral e 8% (X=3) disseram que o clima e paisagem são os fatores da importância do mangue na comunidade. Dessa forma, pode-se observar que a maior parte dos entrevistados que reconhecem a importância do mangue de forma correta e entende que este ecossistema está ligado à manutenção da vida marinha, denotando a existência de uma compreensão bastante expressiva sobre alguns serviços ambientais do mangue.

Ao comparar os grupos, as respostas relacionadas à fonte de renda para a comunidade e reprodução e alimentação dos crustáceos e peixes, foram a maioria (73%, X=16; 23%, X=5; respectivamente) no Grupo 1, formado pelos trabalhadores do mangue. Em contra partida, o Grupo 2, além de exaltar o mangue como fonte de renda para a comunidade (42%, X=8), divide-se nas repostas relacionadas à importância para o clima e a paisagem (16%, X=3) e na ausência de respostas ou por não saber explicar ou por não entender o mangue como importante (26%, X=5) como pode-se observar na Figura 11.



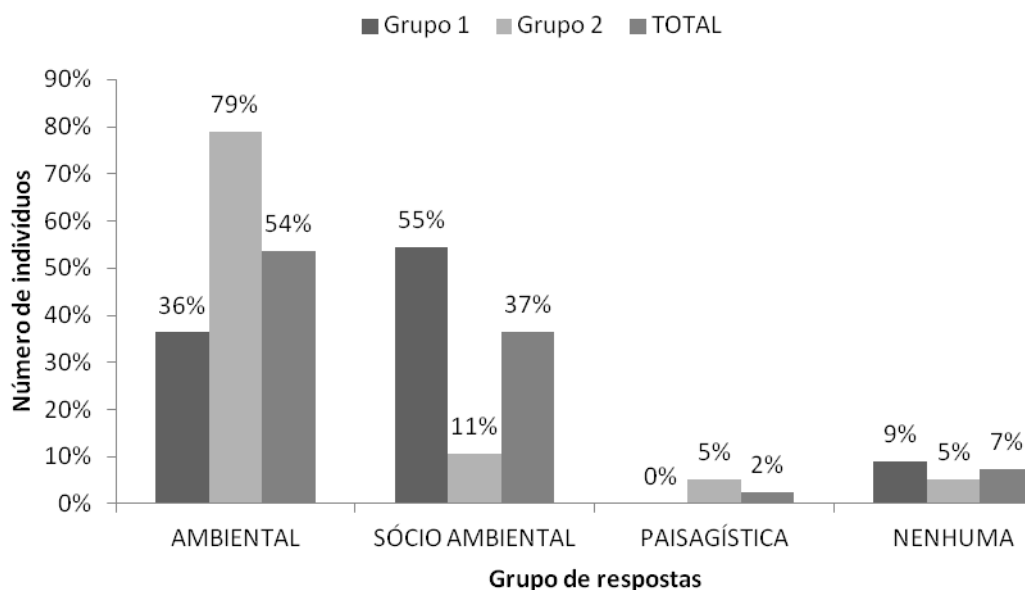
**Figura 11-** Percepção dos entrevistados sobre como o mangue é importante dentre aqueles que acreditam na importância do mangue em Praia de Mauá no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá.

Com relação ao conhecimento sobre Unidades de Conservação (UC), 83% (X=34) do número total de entrevistados afirmaram saber do que se trata ou conhecer alguma área ambiental protegida por lei. Sobre a importância da criação de uma UC na comunidade, 54% (X=22) dos entrevistados deram respostas ligadas às questões ambientais, como sugerem as citações de que a criação da UC seria importante para “preservar o meio ambiente”, “ajudar os animais” e “proteger a água e as árvores”, por exemplo. Seguidamente, 37% (X=15) dos

entrevistados responderam que a importância da criação de uma UC na comunidade seria devido a questões socioambientais ligadas aos pescadores e catadores de caranguejo, onde houve citações positivas e negativas a respeito, como por exemplo: “vai prejudicar os catadores” vinculando a criação da UC às restrições de uso da área e “se não preservar, não tem caranguejo” demonstrando que a preservação permitiria a continuidade e a sustentabilidade da catação dos crustáceos. Apenas 7% (X=3) disseram não ter nenhuma importância a criação de uma UC na região e, por fim, 2% (X=1) disseram que a criação era importante pelos aspectos paisagísticos.

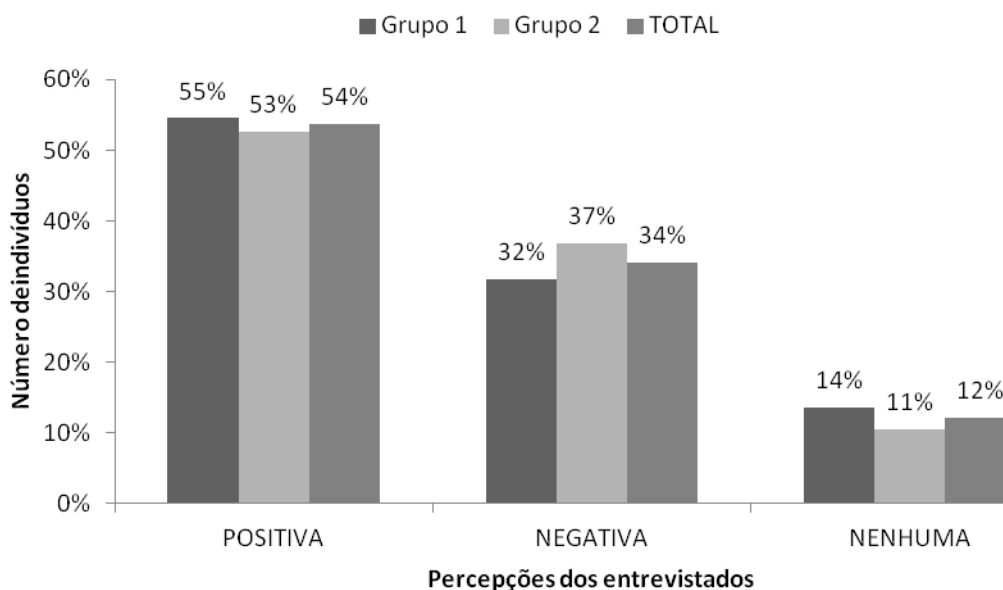
Uma das entrevistadas pertencente ao Grupo 1 de trabalhadores do mangue ressaltou que “se o mangue virar parque vai prejudicar os catadores, pois já temos poucas áreas de catação e as que têm, tem muita gente trabalhando. Mas eu sei também que se não proteger, daqui a pouco não tem mais carangueijo”. Este depoimento antecipa que mesmo não tendo clareza da atual situação da área de mangue, há a preocupação sobre a restrição de uso da área de mangue, mesmo havendo o reconhecimento da importância de sua preservação.

Comparando os diferentes grupos de entrevistados, notou-se que o Grupo 1 apresentou percentual superior de pessoas que declararam saber ou conhecer uma UC (91%, X=20), apesar deste índice no Grupo 2 também ser elevado (74%, X=14). Dentre as respostas sobre a importância da criação de uma UC na comunidade, o Grupo 1 apresentou majoritariamente respostas relacionadas com questões socioambientais enquanto o Grupo 2 com aspectos paisagísticos (Figura 12). Muitos do Grupo 1 relataram expressões de que a criação da UC seria importante “para proteger peixes e animais” e “para crescer árvores e criar caranguejos” relacionando a UC ao aumento da proteção da área de mangue e à produção pesqueira. Por outro lado, o Grupo 2 se referia à criação da UC como sendo “bom para o meio ambiente” e “para preservar animais e plantas”.



**Figura 12** -Percepção dos moradores nos diferentes grupos de entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre a importância da criação de uma UC próximo à comunidade.

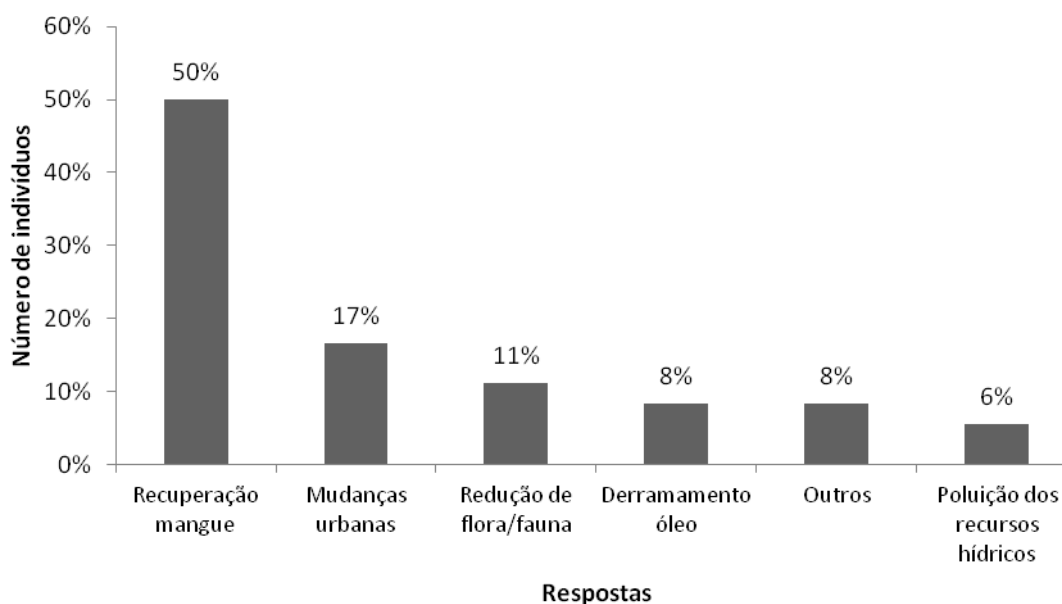
Para entender a percepção do entrevistado sobre a recuperação realizada no manguezal de Praia de Mauá foi perguntado se o mesmo teria conhecimento de alguma mudança na paisagem da localidade. Do total de entrevistados, 54% (X=22) relataram que houve mudanças positivas e 34% (X=14) mudanças negativas em suas concepções, e apenas 12% (X=5) não reconheceram mudanças na paisagem da localidade. As percepções sobre as mudanças dentro de cada grupo foi similar. As percepções sobre mudanças positivas foram 55% (X=12) e 53% (X=10) nos grupos 1 e 2, respectivamente (Figura 13).



**Figura 13-** Percepções dos moradores no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em praia de Mauá sobre as mudanças na paisagem local nos últimos anos entre os dois grupos de entrevistados.

Do total de 88% (X=36) dos entrevistados que disseram reconhecer mudanças na paisagem nos últimos anos, metade citou aspectos positivos relacionados à recuperação do mangue como, “agora tem mais verde” ou “o mangue era ‘pelado’ e agora tem árvore”. Menos de 20% relataram mudanças negativas ligadas a Praia de Mauá ou aspectos urbanos, redução da fauna e/ou flora, ou problemas advindos do derramamento de óleo ocorrido em 2000 na baía, mudanças ocorridas por causa da poluição dos rios e da Baía de Guanabara, ou outros tipos de mudanças (Figura 14).

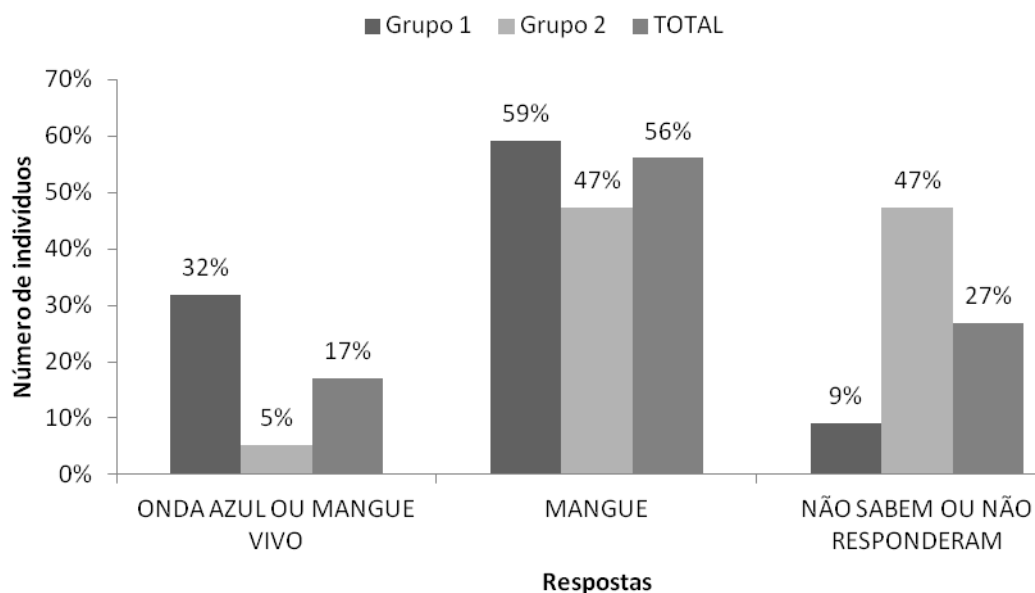
No Grupo 1, metade dos entrevistados citaram que a recuperação do mangue foi a única mudança ocorrida nos últimos anos. No Grupo 2 essa resposta foi dita por pouco mais de 30% dos entrevistados, sendo os maiores percentuais de ambos os grupos.



**Figura 14-** Diferentes mudanças (positivas e negativas) relatadas ocorridas nos últimos anos na localidade de Praia de Mauá pelos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá.

Para compreender a percepção dos entrevistados e seu grau de conhecimento em relação à existência de uma área de mangue próxima, o entrevistado foi questionado se conhecia algum manguezal e qual o nome, se fosse o caso. Todos os entrevistados alegaram conhecer alguma área de manguezal e 56% (X=23) afirmaram chamar a área apenas como “mangue”, 27% (X=11) disseram não saber o nome e 17% (X=7) disseram que a área se chama “onda azul” ou “mangue vivo”, ambos nomes ligados ao projeto de recuperação realizado pelo Instituto OndAzul.

As respostas à pergunta sobre o conhecimento de uma área de mangue nas proximidades e seu nome foi diferente nos grupos. Nos entrevistados do Grupo 1 houve uma quantidade superior de citações referentes ao projeto de recuperação do Instituto OndAzul, quando se refere ao mangue da Praia de Mauá em relação ao Grupo 2. Este por outro lado teve um percentual expressivo (47%, X=9) de respostas negativas, como “não sei” ou optaram não responder, como pode-se observar na Figura 15.

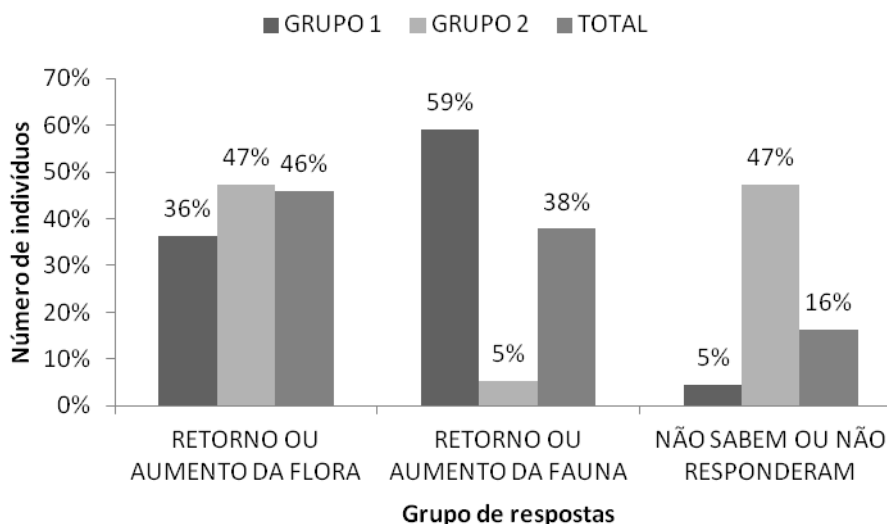


**Figura 15-** Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em praia de Mauá nos diferentes grupos se conhecem alguma área de mangue e como chamam esta área.

Com relação à existência de algum projeto de recuperação de mangue em Praia de Mauá, todos os entrevistados do Grupo 1 afirmaram ter ciência, e apenas no Grupo 2 houve entrevistados que afirmaram ter nenhum conhecimento sobre projetos de recuperação na localidade, totalizando 16% dos entrevistados do Grupo 2.

Seguidamente, foi indagado ao entrevistado se houve mudanças em Praia de Mauá após a recuperação do mangue e quais foram essas mudanças, caso o mesmo soubesse do projeto de recuperação. Do número total de entrevistados que sabiam sobre o projeto de recuperação, 97% (X=37) indicaram qual mudança ocorreu após a recuperação em sua opinião. Destes, 46% (X=17) disseram que houve o retorno ou aumento da flora do mangue, 38% (X=14) disseram que houve retorno ou aumento da fauna do mangue e apenas 16% (X=6) não souberam ou não responderam. Dentre os grupos, os entrevistados do Grupo 1 reconheceram, em sua maioria, que houve o retorno da fauna específica do mangue (64%, X=14) e 36% (X=8) relataram apenas o retorno da flora do mangue, 5% (X=1) não souberam ou não responderam. No Grupo 2, os entrevistados se dividiram entre retorno da flora e aqueles que não souberam ou não responderam com 47% (X=9) cada e apenas uma pessoa relatou o retorno da fauna do mangue. Vários entrevistados citaram que “os animais e os caranguejos voltaram” e que “antes o mangue era pelado” ou “um deserto” lembrando como era a paisagem antes do reflorestamento e fazendo referência à compactação e falta de umidade do solo, além da ausência de plantas e animais (Figura 16). Uma entrevistada do Grupo 2 relatou que: “antigamente dava pra ver a água daqui (de casa), agora é tudo verde. Está mais bonito, antes era um deserto. Até dava para andar de carro no mangue”. Este relato recorre ao alto grau de impacto da área de manguezal antes do reflorestamento e a quase inexistência de árvores de mangue na área.

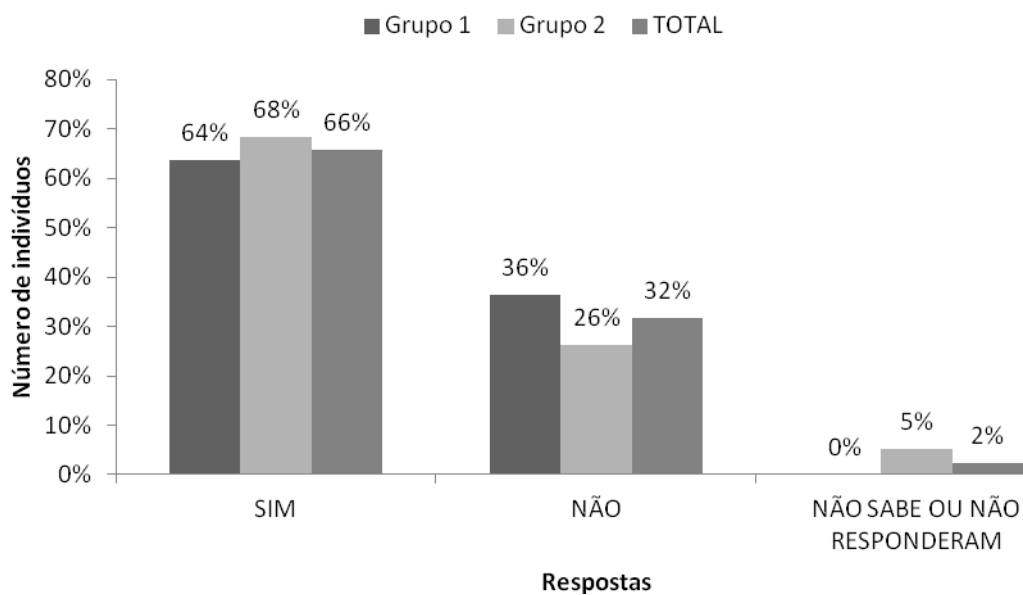
Outro relato foi de um entrevistado do Grupo 2 que afirmou; “agora voltou a andada no carangueijo. Eles vem parar até aqui no quintal.” Este relato trás informações sobre o retorno da fauna em abundancia após a restauração do mangue e a constatação dos moradores que mesmo não trabalhando no manguezal, observam os crustáceos na época da reprodução que chegam a entrar na área urbana do bairro.



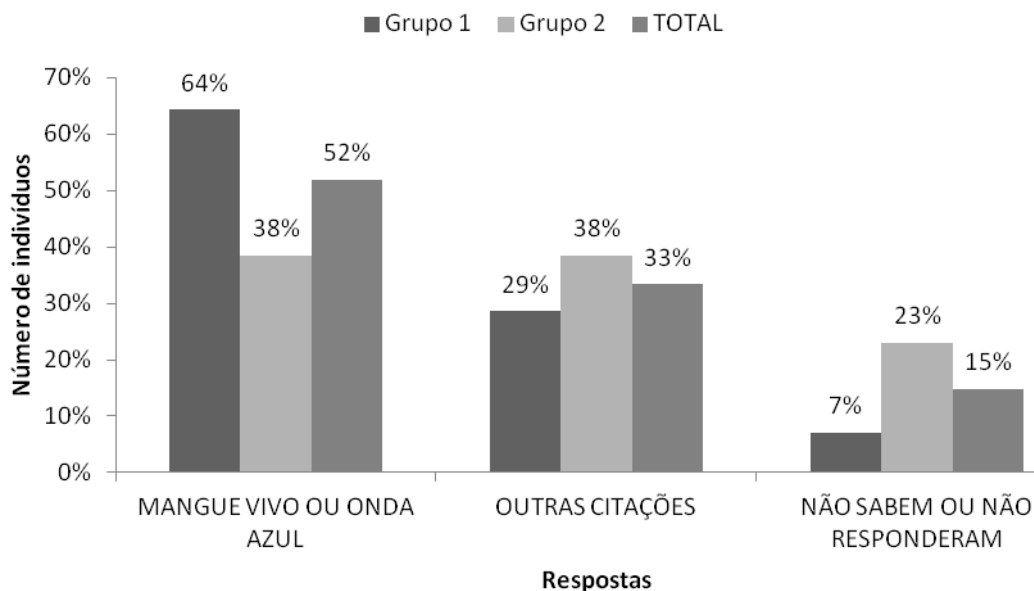
**Figura 16-** Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em ambos os grupos sobre a ocorrência de alguma diferença após a recuperação da área de mangue em Praia de Mauá.

Para saber se o entrevistado reconhece a área recuperada como uma área protegida por lei, sob restrições de uso, foi perguntado ao entrevistado se havia alguma UC próxima à sua residência. A maioria dos entrevistados (66%, X=27) afirmou que sim; 32% (X=13) disseram que não; e apenas 2% (X=1) disseram não que sabem ou não responderam (Figura 17).

Os entrevistados que responderam positivamente à pergunta foram em seguida questionados sobre o nome desta UC. Do total de entrevistados, 52% (X=14) disseram que a UC se chama “mangue vivo” ou “onda azul” em alusão ao projeto de recuperação ambiental do Instituto OndAzul, 33% (X=9) citaram nomes locais relacionados às áreas de mangue, como por exemplo “mangue cantinho da vovó”, em alusão ao nome antigamente conhecido da área de mangue na Praia de Mauá ou apenas “mangue”, e apenas 15% (X=4) não souberam ou não responderam. Esse reconhecimento foi maior no Grupo 1, onde 64% (X=9) dos entrevistados deram respostas relacionadas ao projeto de recuperação Mangue Vivo do Instituto OndAzul. Já no Grupo 2, esse resultado ficou bastante equilibrado onde houve 38% (X=5) das citações relacionadas ao projeto e outras áreas de UC. Dos entrevistados que responderam conhecer alguma UC próxima à sua residência, 7% (X=1) no Grupo 1 e 23% (X=3) no Grupo 2 disseram não saber o nome da UC ou não responderam (Figura 18).



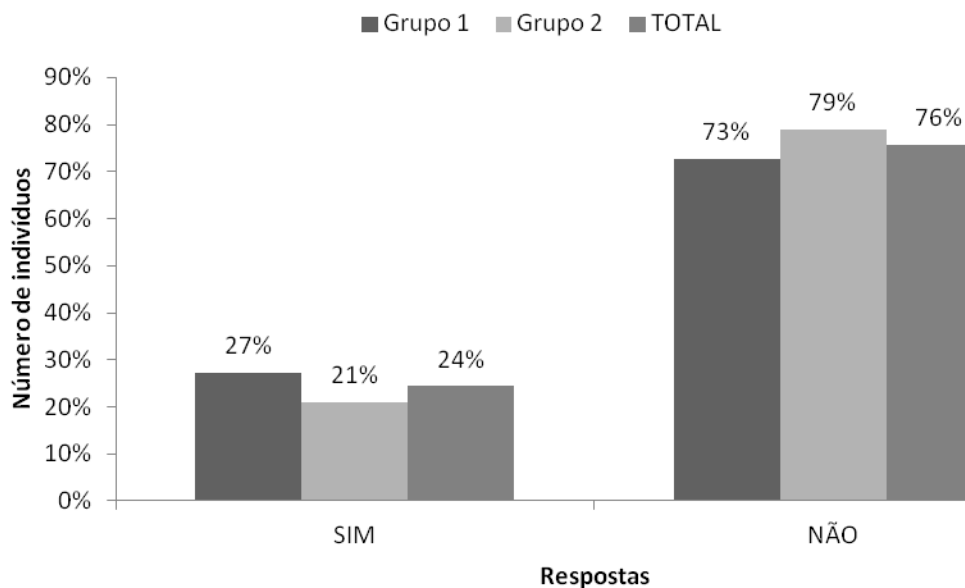
**Figura 17-** Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre haver alguma Unidade de Conservação próxima à sua residência.



**Figura 18-** Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre o nome da UC que conhecem próximo às suas residências.

Para conhecer a percepção dos moradores sobre as implicações da criação da Unidade de Conservação, o entrevistado foi questionado se acredita que a criação da UC interfere nas

atividades produtivas ou sociais da comunidade. Do total de entrevistados, apenas 24% (X=10) responderam que acreditam que possa haver interferência da UC na comunidade. Mesmo entre os grupos esse percentual foi mantido, onde 27% (X=6) dos entrevistados do Grupo 1 e 21% (X=4) dos entrevistados do Grupo 2 acreditam que a criação de UC não interfere ou não interferiria nas suas atividades econômicas ou sociais, caso o entrevistado ainda não soubesse da criação da UC, como descrito na Figura 19.



**Figura 19-** Respostas dos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá sobre se a criação de uma UC poderia interferir nas atividades de lazer e econômicas da comunidade.

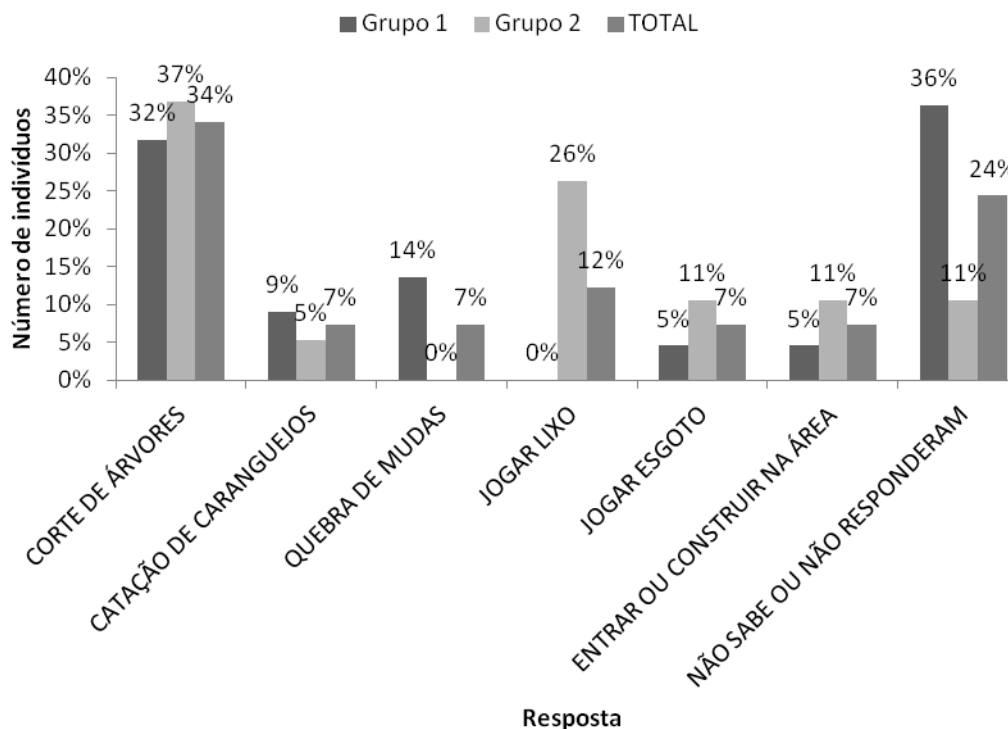
Com relação ao uso da área de mangue pelos entrevistados, 56% (X=23) afirmaram que utilizam a área para algum fim. Dentre os que afirmaram usar a área, 74% (X=17) realizam catação de crustáceos no mangue e os demais realizam outras atividades, como pesca, lazer e visitação. Estes dados reafirmam a importância econômica da extração de crustáceos no mangue da região para a população de Praia de Mauá.

Dentre os grupos, conforme esperado, os entrevistados do Grupo 1 fazem mais uso da área de mangue que os demais, porém, independentemente da relação do entrevistado com o mangue, o uso da área de mangue foi citado frequentemente. No Grupo 2, onde não há envolvimento profissional com o mangue, 18% (X=4) dos entrevistados afirmaram utilizar a área de mangue para fazer coleta de crustáceos, lazer ou visitação. Como pode-se observar na Figura 20, o uso do mangue para tal atividade é comum aos dois grupos.

Para entender se os moradores de Praia de Mauá estão cientes das restrições de uso da área do mangue, devido à criação recente do PNMBM, foi perguntado se o entrevistado sabia de alguma restrição de uso da área de mangue. Do total de entrevistados, 76% (X=31) afirmaram que sim. Dentre as restrições, a mais citada foi o corte de árvores na área de



mangue, onde 34% (X=11) afirmou ser proibido e 12% (X=4) relatou como restrição jogar lixo na área de mangue. As restrições sobre a catação de caranguejo, quebra de mudas de mangue para uso na armadilha de caranguejos, jogar esgoto e entrar ou construir na área de mangue foram citados por 7% (X=2) dos entrevistados (Figura 20).



**Figura 20-** Restrições ao uso da área de mangue relatadas pelos moradores entrevistados no entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Praia de Mauá.

Dentre os grupos, no geral, as respostas foram equilibradas, entretanto, o percentual de entrevistados do Grupo 1, que possuem ligações profissionais com o mangue, e que afirmaram não haver nenhum tipo de restrição quanto ao uso da área foi bastante alto (36%). O corte de árvores foi o mais citado em ambos os grupos e aspectos mais relacionados com o conflito da área protegida com a urbanização e crescimento do bairro foram mais citados pelo Grupo 2, como mostra a Figura 20. Um entrevistado do Grupo 1 relatou: “não pode quebrar as mudas de mangue para fazer armadilha, nem cortar o mangue. Só pode quebrar os galhos das árvores mais velhas”. Este relato descreve o uso de mudas de plantas de mangue para a confecção de armadilhas que são utilizadas para capturar o crustáceo do modo mais comumente realizado na área. A armadilha utilizada pelos coletores de caranguejo de Praia de Mauá pode ser observada na Figura 21.



**Figura 21-** Armadilha feita de fitilhos plásticos e galhos de mangue para coleta de carangueijos em Praia de Mauá, Magé/RJ.

#### **4 DISCUSSÃO**

Os resultados mostraram que o perfil dos entrevistados é de adultos com baixa escolaridade e, mesmo entre os dois grupos de entrevistados, a faixa etária e escolaridade se mantiveram similares. O Grupo 1 possui um perfil onde a maioria é homem entre 30 e 59 anos e com baixa escolaridade, enquanto o Grupo 2 tem mais equilíbrio entre os gêneros e com a maioria dos entrevistados na faixa etária de 30 a 59 anos, com sua grande maioria ainda no ensino médio.

Este perfil confirma o baixo grau de instrução da comunidade adulta de Praia de Mauá, o que possivelmente compromete a concorrência por empregos que exijam maior escolaridade. As atividades ligadas ao mangue e à pesca são notadamente a maior fonte de renda relatada pelos entrevistados e anteriormente confirmada em outros estudos. Da Silva e da Silva (2013) constataram que mais da metade de seus entrevistados da região de Praia de Mauá estudaram até o ensino fundamental, refletindo o contexto municipal, onde grande parte da população ainda tem baixo nível de escolaridade, com moradores aposentados, jovens e desempregados. Além disso, o declínio econômico da região tornou a localidade uma espécie de “cidade dormitório”, de onde os moradores necessitam sair para procurar emprego (da SILVA & da SILVA, 2013).

A percepção dos entrevistados sobre o ecossistema manguezal mostrou-se bastante ampla, envolvendo relatos sobre os serviços ecossistêmicos realizados pelo manguezal, tanto na manutenção da vida de uma forma geral, quanto como fonte de renda para a comunidade. Este fato diverge de estudos realizados logo após a criação do PNMBM, nos quais pouco mais da metade (65%) dos entrevistados disse conhecer a importância do mangue, mesmo os

entrevistados que possuíam contato constante com o mangue por morarem há muitos anos na região de Praia de Mauá (da SILVA & da SILVA, 2013). Os resultados aqui apresentados denotam um avanço na conscientização dos moradores nos últimos anos, pois 88% dos entrevistados reconheceram a importância do mangue citando diversos motivos. Isto pode ter ocorrido por dois fatores: o primeiro deles é que o estudo anterior foi realizado com moradores de faixas etárias mais diversas o que pode ter abrangido entrevistados mais distantes da realidade das pessoas que vivem da catação de crustáceos e, em segundo lugar, pode ter havido avanço nos últimos quatro anos nos trabalhos da educação ambiental no entorno do PNMBM ou na divulgação do projeto de recuperação.

As informações obtidas sobre como os entrevistados entendem a importância do mangue para a comunidade de Praia de Mauá puderam demonstrar que a grande maioria entende a conexão do mangue com as atividades de pesca e catação de caranguejo. Isso indica, de forma indireta, que a maioria dos entrevistados também percebem que a criação de uma UC nas proximidades de sua comunidade tem importância não somente por questões ambientais, mas também pela proteção do manguezal para suas atividades econômicas. Entre os grupos, foi evidente que os fatores ambientais são mais citados pelo Grupo 2, enquanto o Grupo 1 continua exaltando a importância da existência e preservação do mangue para a continuidade dos caranguejos como forma de atividade econômica. Mesmo com o baixo grau de escolaridade dos entrevistados, a percepção sobre os serviços ambientais gerados pelo mangue é bastante avançada. Portanto, a assimilação de valores ambientais e posturas independem do nível de escolaridade e padrões de vida (COSTA NETO *et al.*, 2010).

A percepção dos entrevistados sobre as mudanças do meio ambiente local permitiu entender como a comunidade enxerga o balanço entre a degradação sofrida no mangue de Praia de Mauá nas últimas décadas e a recuperação mais recente do mangue, e ainda como tudo isso se encaixa à referência do derramamento de óleo na Baía ocorrido no ano 2000. Nota-se uma divisão de opiniões, onde apenas parte dos entrevistados (54%) de ambos os grupos reconhecem mudanças positivas. Dentre estes, metade reconheceu que a recuperação foi a mudança positiva ocorrida nos últimos anos. Os que relataram mudanças negativas expuseram situações que vão desde os desdobramentos do derramamento de óleo no ano 2000 ao desmatamento ocorrido anteriormente na área. No entanto, é unânime a percepção de que a recuperação do mangue foi um impacto positivo à comunidade.

Ao se referirem ao manguezal de Praia de Mauá como “onda azul” e/ou “mangue vivo”, os entrevistados conectam a recuperação do mangue ao projeto. Isto fortalece a ideia de que as informações recebidas pelos entrevistados são provenientes do trabalho de conscientização da equipe e de colaboradores do Instituto OndAzul que realizou o projeto. A conscientização ambiental foi realizada, tanto com a comunidade pesqueira da região através da realização de mutirões de plantio com os pescadores, quanto através de visitas às escolas da região, estreitando, assim, os laços dos moradores com o projeto e com o próprio mangue, além de divulgar os trabalhos do Instituto OndAzul. Isso é confirmado principalmente por ser grande o número de entrevistados, em sua maioria do Grupo 1, que citaram o nome do projeto ao serem perguntados pelo nome do mangue ou da área protegida.

Em estudo anterior, observou-se que grande parte dos moradores entrevistados em Praia de Mauá sequer conhecia alguma Unidade de Conservação (da SILVA & da SILVA, 2013). A diferença entre os resultados pode ser explicada pela forma como a pergunta foi colocada, pois o termo Unidade de Conservação pode não ser conhecido pelos entrevistados. Porém, ao perguntar se o entrevistado conhecia alguma área protegida por lei, as respostas

foram mais positivas. Não há informações que comprovem se houve disseminação de informação sobre UC na área, pois não houve citação sobre o Parque PNMBM em si. Em estudo anterior realizado na área, 79% dos entrevistados afirmaram não saber da existência do PNMBM e 100% deles disseram não ter recebido informação sobre qualquer consulta pública a respeito da sua criação (da SILVA & da SILVA, 2013). Esta falta de informação sobre o parque, mesmo os entrevistados estando a poucos metros da UC, comprova a ausência da interação da gestão do parque com os moradores (da SILVA & da SILVA, 2013) e indica que outras ações que sensibilizem e envolvam os moradores locais precisam ser realizadas.

Dentre as mudanças observadas pelos entrevistados após a recuperação do mangue, nota-se que o retorno da fauna típica de mangue foi bastante citado pelos moradores do Grupo 1, já que foram eles os que mais sentiram o impacto do aumento dos crustáceos na área. Consequentemente, para aqueles que não têm contato direto com o mangue (Grupo 2), o retorno da vegetação foi o impacto positivo mais citado, mas ainda encontram dificuldades de observar mudanças, pois o percentual de entrevistados que não souberam ou não responderam foi elevado. Isto pode estar relacionado ao fato de que o Grupo 1 pode possuir maior número de moradores mais antigos e que possuem a capacidade de comparar a atual situação da comunidade com um momento anterior de maior degradação ambiental em relação aos demais.

A maioria dos entrevistados sabe que a área de mangue é protegida, mas não conseguem relacionar essa informação com as restrições de uso que existem sobre aquela área ou, ainda, com as legislações específicas sobre as atividades de catação de caranguejo e pesca. Apesar de ser claro, principalmente para o Grupo 1, que há “regras de convivência” entre a floresta de mangue e a comunidade, e para o qual o corte de árvores é bastante citado como proibido, poucos entrevistados de ambos os grupos sabem que a catação de caranguejos é proibida e menor ainda é o número de pessoas que sabem que não podem entrar na área de mangue sem autorização.

A ausência da total compreensão por parte dos moradores sobre a proibição de uso da área sem a devida autorização leva a entender que a área, apesar de ser vista como protegida, não é entendida como uma Unidade de Conservação legalmente protegida. Os entrevistados, em sua maioria, reconhecem que as atividades da comunidade causam impacto sobre o mangue, mas os mesmos reconhecem também a relação estreita com a floresta de mangue, sendo quase que unânime a concordância de que a supressão da área poderá comprometer diversos trabalhadores e suas famílias. É comum os envolvidos se responsabilizarem pelo impacto causado nas áreas de mangue e ao mesmo tempo estarem conscientes do seu papel na conservação dos recursos nas áreas (de MELO JUNIOR, 2002).

Citações de que é necessário preservar o mangue para a continuidade do modo de vida e do trabalho de diversas famílias, inclusive fora da Praia de Mauá, foram bastante comuns, principalmente no Grupo 1. A forma como é realizada a coleta do caranguejo também foi citada como um fator restritivo, pois os catadores utilizam uma armadilha feita de filhinhos e galhos de mudas de mangue, que são quebradas e colocadas nas tocas dos crustáceos e que podem impactar na regeneração natural do local. Isso pode ser facilmente constatado numa rápida caminhada pelo parque, onde se pode observar as armadilhas espalhadas na área. Mesmo no Grupo 2, que não possui dependência profissional com o mangue, houve relatos dos moradores sobre o uso da área, tanto para catação de caranguejos, quanto apenas para visitação, demonstrando que o manguezal em Praia de Mauá faz parte do cotidiano de quase todos os moradores do seu entorno.

Nota-se, portanto, que a recuperação do mangue foi um fator impactante na região e que atualmente supera na importância, como marco histórico, o impacto negativo causado ao mangue e à comunidade pesqueira, que teve suas atividades paralizadas devido ao derramamento de óleo ocorrido na baía de Guanabara em 2000 (BRASIL, 2001). A percepção de moradores, independente do tempo que residem na localidade, revela lembranças permeadas de sentimentos sobre os acontecimentos passados e os problemas causados ao meio ambiente (RAUBER, 2011). Os comentários relacionados às mudanças na localidade nos últimos anos demonstraram que apesar dos impactos negativos geralmente serem mais lembrados pelos moradores que viveram e sofreram as consequências destes (DICTORO & HANAI, 2016), a restauração do mangue foi a mudança mais citada pelos entrevistados de ambos os grupos. Este resultado é importante para fortalecer o envolvimento da população nas atividades de preservação e facilita a intermediação de possíveis conflitos no futuro.

Pereira & Diegues (2010) identificaram que a relação das comunidades de respeito, gratidão, medo, cumplicidade e estranhamento com a natureza é a causa da preservação ambiental. Portanto identificar que a restauração do manguezal é um impacto positivo na comunidade revela o envolvimento da comunidade com a floresta de mangue, independente da ligação direta ou não com o manguezal. A conexão da área protegida com o nome do Projeto Mangue Vivo ou do Instituto OndAzul revela que os trabalhos desenvolvidos por eles na área foram bem divulgados. Entretanto, a falta de compreensão sobre as restrições no uso da área de mangue, principalmente sobre as atividades extrativistas, pode interferir na relação da comunidade com a gestão do PNMBM no futuro. Esta incongruência ocorre porque, apesar da recuperação do mangue ter sido um marco que causou grande comoção e interação na comunidade, a fiscalização e a gestão do PNMBM não é eficiente e, portanto, não coloca a criação da UC como um problema para a comunidade até o momento. Casos de conflitos devido às restrições de uso em áreas de mangue são comuns e conflitos de interesses entre os usuários da área podem ocorrer e mesmo estando esta sob gestão e com uso sustentável (DOMINGUES, 2008; PIMENTEL, 2014).

A proteção integral de áreas naturais pode ocasionar diversos problemas, sendo um deles relacionado ao uso clandestino da área (ARRUDA, 1999; VIVACQUA & VIEIRA, 2005), como ocorre em Praia de Mauá. Por isso, é importante que a gestão do PNMBM retome os trabalhos de conscientização ambiental realizados pelo projeto de restauração, unindo forças com a comunidade, pois é reconhecido que a interação com a comunidade interessada numa gestão participativa na proteção de áreas naturais gera resultados bastante positivos (POMEROY, 1995; de MELO JUNIOR, 2002). É possível promover, através da participação e inclusão da população, o encontro com os órgãos gestores, permitindo de fato uma sustentabilidade nas atividades relacionadas ao mangue (ARRUDA, 1999). Além disso, é preciso que UCs criadas sejam monitoradas e geridas para que não ocorra a sua deterioração (da SILVA & da SILVA, 2013).

A falta de informação sobre a criação do PNMBM nas respostas dos entrevistados, mesmo estando a poucos metros da UC, comprova a pouca interação da gestão do parque com os moradores do entorno, evidenciando o fato de que possivelmente toda a informação obtida pelos entrevistados a respeito da recuperação do manguezal foi proveniente da equipe de recuperação ambiental do mangue do Instituto OndAzul, que foi citado massivamente quando se referiam ao manguezal. A participação da população na gestão de UC depende de acesso a educação ambiental que busque valorizar os conhecimentos locais, podendo ser um instrumento para a sensibilização (COSTA NETO *et al.*, 2010).

Dictoro & Hanai (2016) sugeriram para a conservação de recursos hídricos da região de Cachoeira das Emas, que houvesse a participação de alguns moradores locais no acompanhamento das políticas públicas e na gestão para possibilitar o intercâmbio entre culturas e adaptação das atividades de gestão. O conhecimento e as experiências dos moradores locais proporcionam reflexões que por vezes o gestor não consegue alcançar, principalmente sobre a interação do homem com a natureza e que podem auxiliar grandemente nas estratégias de conservação (FERREIRA, 2010). Este intercâmbio de conhecimento e percepções pode ser um facilitador na preservação da floresta de mangue em Praia de Mauá, pois o conhecimento da comunidade local pode contribuir muito no planejamento da gestão daquela Unidade de Conservação.

Desta forma, espera-se que a gestão do PNMBM aproveite o sentimento positivo comum da comunidade em relação ao mangue e utilize-o a favor da conservação da área. A inclusão dos moradores das redondezas do PNMBM como uma força de vigilância potencializa a fiscalização e auxilia a conscientização da comunidade, para que, assim, sejam evitados conflitos relacionados ao uso da área e o uso insustentável dos serviços ecossistêmicos resultando na redução do estoque pesqueiro da região.

## 5 CONCLUSÃO

O estudo de percepção permitiu compreender que, apesar da baixa escolaridade, a população da Praia de Mauá que mora no entorno da área recuperada de mangue, agora Parque Natural Municipal Barão de Mauá, possui um bom entendimento sobre a importância do ecossistema manguezal, principalmente com relação às atividades econômicas da região.

Existe, de forma geral, um apelo da população para a preservação do mangue e consequente manutenção do estoque pesqueiro, além da continuação do projeto de recuperação e proteção da área. Entretanto, notou-se que não houve envolvimento significativo da população na criação da Unidade de Conservação, bem como esclarecimentos sobre as restrições de uso agora impostas. Apesar da população conhecer algumas restrições de uso da área, há pouco entendimento do seu caráter legal, resultado também da baixa fiscalização por parte dos órgãos competentes. Ainda não há muita preocupação sobre como essas restrições podem, de certa forma, interferir na atividade pesqueira, principalmente na catação de caranguejos. O conhecimento sobre a importância do mangue e sobre as restrições de uso da área parecem ser advindos da educação ambiental realizada pelo projeto de recuperação feito na área.

Sendo assim, cabe ressaltar que apesar do conhecimento das restrições da área e do reconhecimento da importância que a recuperação e proteção da área têm para a atividade pesqueira e para a comunidade, há um prenúncio de conflitos entre a população local e a gestão do PNMBM, pois pode-se identificar claramente que a completa restrição de catação de caranguejo irá afetar a principal atividade econômica da região. Portanto, cabe à gestão desta Unidade de Conservação avaliar como se pode integrar a catação de crustáceos de forma sustentável com a proteção da área recuperada, garantindo, assim, a sustentabilidade da produção pesqueira de Praia de Mauá e da sua floresta de mangue.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação da diversidade genética da população de *Laguncularia racemosa* no mangue em Praia de Mauá, hoje Parque Natural Municipal Barão de Mauá (PNMBM), permitiu entender os riscos aos quais a área de mangue está submetida, quer seja pelo uso da população, quer seja pela baixa diversidade genética. As informações aqui encontradas podem guiar os gestores do PNMBM para uma nova estratégia no projeto de recuperação da área, onde haja a introdução de novos genótipos provenientes de outras áreas mais preservadas ou da população remanescente da área que possui uma diversidade genética importante e representativa da população que ali anteriormente existia. Essa estratégia pode enriquecer a área recuperada reduzindo os riscos que uma população com baixa diversidade genética apresenta. Por outro lado, a diversidade genética da população remanescente apresentada aqui amplifica a importância da criação da Unidade de Conservação após a sua restauração, pois, a proteção desses indivíduos remanescentes é importante para a recuperação da diversidade genética da região, que leva tempo, e mostra que esta área, ao fundo da Baía de Guanabara, possui importante acúmulo de diversidade genética mais alta e variada.

Em concomitância, o estudo de percepção ambiental dos moradores do entorno do PNMBM permite à gestão da Unidade de Conservação entender a relação da população com o ecossistema manguezal, que se mostra claramente estreita. E a compreensão de que o mangue é um local de grande importância econômica e social para as famílias que vivem da pesca na região possibilita enxergar o quanto a proibição e/ou restrição de uso da população à área de mangue os afetará.

A compreensão de que a comunidade entende a importância do mangue e os efeitos positivos na preservação deste ecossistema facilita o apoio da gestão do PNMBM com a comunidade, não só dos pescadores como de todos os moradores. Entretanto, é preocupante o fato de que a área seja massivamente utilizada pela população e por ter sido criada uma UC de proteção integral, com restrições de uso da área por parte dos catadores e pescadores, não há nenhum controle sobre isso.

É possível concluir que as percepções da comunidade, independente do uso ou não da área de mangue, são advindas do projeto de recuperação Mangue Vivo realizado pelo Instituto OndAzul. Este realizava visitas à área e aproximou os moradores e pescadores durante o plantio do mangue, visto que houve várias citações do projeto durante as entrevistas. Atualmente a gestão do PNMBM está pouco atuante, o que ainda facilita o uso ilegal e inadequado da área pelos coletores de caranguejo.

A convivência positiva com a comunidade do entorno da unidade de conservação não só diminui a possibilidade de conflito, mas também aproxima as pessoas quanto à conservação da área transformando seus vizinhos em protetores. Isto já ocorre em Praia de Mauá. A percepção de que a recuperação foi benéfica para a comunidade é tão positiva que os mais interessados na preservação desta área são seus atuais usuários, os pescadores e coletores. Entretanto, a falta de compreensão de que a criação da UC resulta numa restrição de uso da área pelos mesmos, permeia a possibilidade de um futuro conflito, caso a gestão comece de fato a gerir a área.

Neste contexto, é preciso avaliar qual será o impacto na comunidade com a Proteção Integral da área e realizar estratégias de compensação, já que não seria adequado reduzir as possibilidades daqueles que já têm tão poucas opções de fonte de renda. Atualmente, a



situação não é interessante para nenhum dos lados. Todavia, se a área tivesse sido criada como uma área de proteção de uso sustentável, haveria possibilidade da continuidade do uso por parte da comunidade de coletores de caranguejos e a permanência da proteção da área.

Sendo assim, através do manejo da população de mangue objetivando aumentar a variabilidade genética, pode-se permitir que esta população restaurada se sustente, garantindo a chance deste ecossistema em se perpetuar e sobreviver mesmo com possíveis impactos do uso humano ou possíveis mudanças ambientais no futuro, garantindo a continuidade deste ambiente também para as atuais e futuras gerações de trabalhadores do mangue. Entretanto, é preciso também rever o quanto o caráter de proteção integral da área não estaria, em vez de proteger, levando ao uso ilegal da área e acabando por impactar ainda mais o mangue, que depois de tantos anos de projeto, finalmente conseguiu vencer a poluição e a degradação do entorno da Baía de Guanabara.

## 7 REFERÊNCIAS

ALONGI, Daniel M. Present state and future of the world's mangrove forests. **Environmental conservation**, V 29 (03): 331-349, 2002.

AMADOR, E.. **Baía de Guanabara e ecossistemas periféricos: Homem e Natureza**, Reproarte Gráfica e Editora Ltda, 539 p, 1997.

ARRUDA, R. “Populações Tradicionais” e a Proteção dos Recursos Naturais em Unidades de Conservação. **Ambiente & Sociedade** (5), 79-92, 1999.

ALVES, J. R. P. **Manguezais: Educar para proteger**. Fundação de Estudos do Mar, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. ISBN: 8585966211, 2001.

BAJAY, M. M. **Diversidade e estrutura genética de Piptadenia gonoacantha (Mart.) JF Macbr. em áreas em processo de restauração florestal e remanescentes de Mata Atlântica**. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, 2014.

BAOWEN, L. The present situation and prospect of mangrove afforestation in **China**. **Congreso Forestal Mundial**, 1997.

BARBOZA, L. G. A. ; MUCELIN, C. A. . O espaço urbano e a percepção ambiental. **In: I Semana - seminário nacional de meio ambiente e extensão universitária, Marechal Cândido Rondon. I Semana - Seminário Nacional De Meio Ambiente E Extensão Universitária**, 2010.

BITTENCOURT, J. V. M. Proposta para conservação genética da *Araucaria angustifolia*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 55, p. 87, 2007.

BORNET, B. & BRANCHARD, M. Nonanchored Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers: Reproducible and Specific Tools for Genome Fingerprinting. **Plant Molecular Biology Reporter** 19: 209-215, Canada., v. 15, n. 1, p. 45-57, 2001.

BRANDÃO, M. M.. **Diversidade genética de Myrcia splendens (SW.) DC. (Myrtaceae) por marcadores ISSR em sistema corredor-fragmento semidecíduais no Sul de Minas Gerais** Dissertação de mestrado Universidade Federal de Lavras, 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. SNUC - Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA, 2000.

BRASIL. Relatório sobre o Impacto Ambiental Causado pelo Derramamento de Óleo na Baía de Guanabara, Ministério do Meio Ambiente- CONAMA, 2001.

CAMPOS, L. C. T.; FERNANDES, R. A.; LIRA-MEDEIROS, C. F. **Estudo da estruturação genética das espécies de mangue, Laguncularia racemosa e Avicennia schaueriana, através de marcadores dominantes ISSR**. Monografia (Biologia Marinha) – Universidade Integradas Maria Thereza, Niterói, 2011.

CASASCO, B. S.; DOS SANTOS, C. L.; MARTA, E. Q.. RECUPERAÇÃO DE MANGUEZAIS BRASILEIROS. **Revista Ceciliana** Jun 6(1): 1-5, 2014.

CHARGOY, M. Á. R.; HERNÁNDEZ, C. T.. Restauración de áreas alteradas de manglar con *Rhizophora mangle* en la Costa de Chiapas. **Madera y Bosques** 8.Es1: 103-114, 2002.

CONAMA-CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. (MMA) Relatório Sobre O Impacto Ambiental causado pelo Derramamento de Óleo na Baía de Guanabara, Brasília, 2001.

COSTA, R. G. S. & COLESANTI, M. M. A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, (22), 2011.

COSTA NETO, A. R. da; TELLO, J. R.; COSTA, L. A. da; VIANA, Á. L.; ALVES, J. L.; BUHRING, R.. Gestão Dos Espaços Naturais De Manaus: Uma Interpretação Da Sensibilização e Participação Pública na Conservação de Áreas Protegidas. **ACTA AMAZ**; 40(4):667-674, 2010.

da CUNHA, ROGÉRIO TORRES. Mauá e o Trem. **Revista Pilares da História** n. 1, v1.Textos sobre História de Duque de Caxias e da Baixada Fluminense.: 47, 2002.

da SILVA, A. O A Situação da Degradação dos Manguezais – Estudo de Caso de Uma Área Degradada de Manguezais na Baía de Guanabara, Praia de Mauá – Magé – RJ. Projeto de Final de Curso (Curso de Especialização em Gestão da Biodiversidade) – Escola Nacional de Botânica Tropical & Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

da SILVA, V. M. & da SILVA B. T. B. Percepção ambiental da comunidade do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá, município de Magé, RJ. In: **Uso Público Em Unidades De Conservação, N. 1, V. 1**, Niterói. Anais... Niterói, 2013 <http://www.uff.br/usopublico>

de CASTRO; FIGUEIREDO. **Atlas das Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro**. Metalivros, 2015.

de LEMOS, R. M. J.. Leitura Histórica do Processo de Apropriação do Território—um estudo no município de Magé-RJ. In: **XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais**, realizado em Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil, 2002.

de MELO JÚNIOR, M.; SOARES, M. G.; DE SOUZA PEDROZA-JÚNIOR, H.. Programa de Recuperação de Manguezais Degradados no Litoral Norte de Pernambuco: Percepção Ambiental e Utilização de Mudanças de *Rhizophora mangle* l. por Filhos de Pescadores no Canal de Santa Cruz, In: **I Congresso Brasileiro de Extensão Universitária** João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2002.

DICTORO, V. P., & Hanai, F. Y. ANÁLISE DA RELAÇÃO HOMEM-ÁGUA: A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS MORADORES LOCAIS DE CACHOEIRA DE EMAS—SP, BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI-GUAÇU. **Raega-O Espaço Geográfico em Análise**, 36, 92-120, 2016.

DIEGUES, A. C. Comunidades litorâneas e os Manguezais do Brasil: In: **Ecologia Humana e Planejamento Costeiro** 2ª edição.São Paulo: NUPAUB, p.185-216, 2001.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza imaculada**. Editora Hucitec, 3ª edição. São Paulo- SP, 2001.

DOLAN, Rebecca W.; MARR, Deborah L.; SCHNABEL, Andrew. Capturing genetic variation during ecological restorations: an example from Kankakee Sands in Indiana. **Restoration Ecology**, 16.3: 386-396, 2008.

DOMINGUES, Denis. **Análise do conhecimento ecológico local e do sistema produtivo como subsídio para gerar instrumentos de gestão da atividade de exploração do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus* Linneaus, 1763) nos manguezais da Reserva Extrativista Marinha Caeté-Taperaçu, Bragança-PA. Bragança**. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas Costeiros e Estuarinos) – Universidade Federal do Pará, Bragança, 2008.

DORIGO, T. A.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N.. Contribuições da Percepção Ambiental de Freqüentadores Sobre Praças e Parques no Brasil (2009-2013): Revisão Bibliográfica. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 4.3: 31, 2015.

dos SANTOS, A. J. R. **Estado de Conservação e diversidade genética da espécie de mangue *Avicennia schaueriana*, presente em um manguezal em restauração**. 2013. 27f. Monografia (Ciências Biológicas) – Coordenação de Ciências Biológicas, Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2013.

ELLSTRAND, N. C., Is gene flow the most important evolutionary force in plants?. **American Journal of Botany** 101(5): 737-753, 2014.

ERFTEMEIJER & LEWIS Planting mangroves on intertidal mudflats: habitat restoration or habitat conversion. In: **Proceedings of the ECOTONE VIII seminar enhancing coastal ecosystems restoration for the 21st century, Ranong, Thailand**. p. 23-28, 2009.

FADEL. S., SOUZA, G. DE L.; FERNANDES, JESSICA D. P.; **Relações Socioambientais e Conflitos Revelados Numa Área de Manguezais em Magé – Baixada Fluminense; compactação e revisão do artigo Caracterização das relações socioambientais numa área de reflorestamento de manguezais no município de Magé – RJ** . In: **V Seminário Brasileiro Sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social (V SAPIS)**, Manaus, 2012.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The World's Mangroves 1980–2005, 2007. visto em 21 de maio de 2016: <http://www.fao.org/docrep/010/a1427e/a1427e00.htm>

FERES, J. M. **Diversidade genética, sistema reprodutivo e fluxo de pólen em duas populações de *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand.: implicações para a conservação**. Diss. Universidade de São Paulo, 2009.

FERNANDES, R.; PELISSARI, V. B. ; SOUSA, V. J. . **Uso da Percepção Ambiental Como Instrumento de Gestão em Aplicações Ligadas às Áreas Educacional, Social e Ambiental**. In: **II Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, 2004, Indaiatuba. II Encontro da ANPPAS, 2004.

FERRARA, L. **Olhar periférico Informação, linguagem, percepção ambiental**. 2 ed. São Paulo: Editora da USP, 1999.

FERREIRA, M. S. F. D. **Lugar, recursos e saberes dos ribeirinhos do médio rio Cuiabá, Mato Grosso**. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) –Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, 2010.

FONSECA S. de M.; DRUMMOND, J. A.: Reflorestamento de manguezais e o valor de resgate para o seqüestro de carbono atmosférico. **História, Ciências, Saúde** — Manguinhos, vol. 10(3): 1071-81, set-dez, 2003.

FRANKHAM, R.; BRISCOE, D. A.; BALLOU, J. D. **Introduction to conservation genetics**. Cambridge University Press, 2002.

FRANKHAM, R.; BALLOU, J. D.; BRISCOE, D. A. **Fundamentos de genética da conservação**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 2008.

FRANCIS, D. O. V. **Guia Ilustrado do manguezal brasileiro**. São Paulo, Instituto de Biociências da USP, 1994.

FUJIHARA, Marco Antonio, et al. O Valor das Florestas é uma coletânea de. **Sustentabilidade em Debate**, 161. 2012.

GE, XUE-JUN, et al. Genetic diversity and geographic differentiation in endangered *Ammopiptanthus* (Leguminosae) populations in desert regions of northwest China as revealed by ISSR analysis. **Annals of Botany**, 95.5: 843-851, 2005.

GONÇALVES, N. de M.; HOEFFEL, J. L. de M.. Percepção Ambiental Sobre Unidades de Conservação: Os Conflitos Em Torno do Parque Estadual de Itapetinga–Sp.**Revista VITAS**–Visões Transdisciplinares sobre Ambiente e Sociedade–www. uff. br/revistavitas, 2012.

HAMRICK, J.L.. Response of forest trees to global environmental changes. **Forest Ecology and Management** 197, 323-335, 2004.

HARTL, Daniel L.; CLARK, Andrew G. Principles of population genetics. Sinauer Associates, Inc. **Publizers Sunderland**, Massachusetts, 1998.

HENRY, R. J. et al. (ed.). **Molecular markers in plants**. Wiley-Blackwell, 2013.

HOEFFEL, João Luiz, et al. Percepção Ambiental e Conflitos de Uso dos Recursos Naturais–Um Estudo na APA do Sistema Cantareira, São Paulo, Brasil. Campinas: **III Encontro ANPPAS**, 2006.

HOGART, P. J. **The biology of mangroves**. Oxford Press, Oxford, 1999.

HOLSINGER, K.E.; LEWIS, P.O.; DEY, D.K. A Bayesian approach to inferring population structure from dominant markers. **Mol. Ecol.** 11, 1157–1164, 2002.

**IBGE Cidades – Magé – RJ** disponível em < <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/>>, acessado em 10 de Janeiro de 2016.

INSTITUTO ONDAZUL. **Relatório Instituto OndAzul** 2011. 2012

IUCN **International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Global Status of Mangroves Ecosystems.** Commission on Ecology Papers n°.3., Gland, Switzerland. 88p, 1983.

KAGEYAMA, Paulo Y.; GANDARA, Flávio Bertin; SOUZA, LMI de. Consequências genéticas da fragmentação sobre populações de espécies arbóreas. **Série Técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 65-70, 1998.

KAGEYAMA, Paulo Yoshio et al. Diversidade genética em espécies arbóreas tropicais de diferentes estágios sucessionais por marcadores genéticos. **Scientia forestalis**, v. 64, p. 93-107, 2003.

LAURENTINO, I. C.; SOUZA, S. C.. Uma análise do Plano de recuperação de área degradada com vegetação de mangue no rio Apodi Mossoró do Projeto Margem Viva. **Holos**, S1 (3) p. 161-170, 2013.

LEWIS, R. R.; BROWN, B. Ecological mangrove rehabilitation—a field manual for practitioners. **Mangrove Action Project, Canadian International Development Agency, and OXFAM**, 2014.

Lewontin, R. C. The apportionment of human diversity. - **Evol. Biol.**6: 381-398, 1972..

LIRA-MEDEIROS C. F. **Diferentes Abordagens na avaliação da estrutura genética populacional.** Tese de doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ/IBqM. 243p. 2008.

LIRA-MEDEIROS, C. F., CARDOSO, M. A., FERNANDES, R. A., FERREIRA, P. C. G. Analysis of Genetic Diversity of Two Mangrove Species with Morphological Alterations in a Natural Environment. **Diversity**, 7.2: 105-117, 2015.

MACHADO, A.R., et al. Diagnóstico socioambiental voltado para planos de manejo: percepção ambiental da população do entorno do Parque Municipal da Grota Funda. **REVISTA HIPÓTESE**, 2.2, 2016.

MAGÉ.. **Decreto nº 2.795, de 19 de Outubro de 2012.** Dispõe sobre a criação do Parque Natural Municipal Barão de Mauá, 2012.

MAIA, L. P.; LACERDA, L. D.; MONTEIRO, L. H. U.; SOUZA, G. M.; Atlas dos Manguezais do Nordeste do Brasil: Avaliação das Áreas de Manguezais dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. **SEMACE**: Fortaleza, 2006.

MALINOWSKI, R. & PENDIUK, F. Praça 29 de Março – resgate histórico sob o enfoque da educação e percepção ambiental na cidade de Curitiba-PR. **Revista de Divulgação Científica e Cultural do Isulpar**, 1(4), 2009.

MARTEN, G. G. Human Ecology: Basic Concepts for Sustainable Development. **Earthscan Publications**, 256 pp, 2001.

MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, Ano VI, n. 6, p. 45-51, 2005.

MELO, A. V. DE O. M. DE; FARRAPEIRA, C. M. R.; PINTO, S. DE L. Estratégias de educação ambiental sobre o manguezal junto a uma comunidade estudantil de Olinda – PE. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** ISSN 1517-1256, v. 21, FURG, Rio Grande do Sul, 2008.

MENEZES, G.V.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; POFFO, I.R.F. & EYSINK, G.G.J. Recuperação de manguezais: um estudo de caso na baixada santista de São Paulo, Brasil Recuperação de manguezais **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, 9(1):67-74, 2005.

MORAES, Pedro Luís Rodrigues de; DERBYSHIRE, Maria Teresa Vitral de Carvalho. Diferenciação genética e diversidade em populações naturais de *Cryptocarya aschersoniana* Mez (Lauraceae). **Biota neotropica**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2003.

MOSCATELLI, M.; ALMEIDA, J.R.. Reflorestamento de manguezais da lagoa Rodrigo de Freitas, **SECB-Simpósio de Ecossistemas/Comunicação Científica**, 1993.

NAKASHIMA, Leonardo Silva; PRANTERA, Mônica Teresa. Estudo da Poluição da Baía de Guanabara: RJ. **Saúde & Ambiente em Revista**, 1(2), 2006.

NASCIMENTO, F. J.; MEDEIROS, I. C. Recuperação de áreas de manguezal antes ocupadas por atividade salineira. **Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** (1): Congestas, 2013.

NEI, Masatoshi. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. **Genetics**, v. 89, n. 3, p. 583-590, 1978.

NÓBREGA, R. R. A. DA & NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus cordatus* (L. 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil. **Rede de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal** ISSN: 0378-1844 Interciência, VOL. 28 Nº 1, 2003.

OLIVEIRA, S. M. M. C. DE; BARCELLOS, F. C.; CARDOSO, R. L.; CARVALHO, P. G. M. de. Entorno da baía de Guanabara: território das desigualdades demográfica e socioambiental - **XIX Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP**, São Pedro/SP – Brasil, 2014.

PACHECO, É.; SILVA, H. P. Compromissos epistemológicos do conceito de percepção ambiental. Rio de Janeiro: **Departamento de Antropologia, Museu Nacional e Programa EICOS/UFRJ**, 2007.

PEREIRA, B. E. & DIEGUES, A. C.. **Conhecimento de populações tradicionais como possibilidade de conservação da natureza: uma reflexão sobre a perspectiva da etnoconservação**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Ed. UFPR,(22), p.37-50, 2010.

PEREIRA FILHO, O. & ALVES, J.R.P. **Conhecendo o manguezal**. Apostila técnica, Grupo Mundo da Lama, RJ. 4a Ed, 1999.

PERES, C.A.; GARDNER, T.A.; BARLOW, J.; VIEIRA, I.C.G. (eds.). **Conservação da Biodiversidade em Paisagens Antropizadas do Brasil**. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná. p. 26-57, 2013.

PIL, M. W. B. de O.. Filogeografia e estrutura populacional de *Rhizophora mangle* L.(Rhizophoraceae) ao longo da costa brasileira. 2009.

PIMENTEL, M.A.S.; MARQUES, C; GONÇALVES, A. C. O. **Reserva Extrativista Marinha de São João da Ponta: estudo da relação entre as populações tradicionais e uso dos recursos naturais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Pará, 2014.

PIRES, A. S. *et al.* Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. **Biologia da conservação: essências** (CFD Rocha, HG Bergallo, M. Van-Sluys & MAS Alves, eds) RiMa Editora, São Carlos, p. 231-260, 2006.

PIRES, Ivan de Oliveira. Manguezais da região do recôncavo da Baía de Guanabara: revisita através dos mapas. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, (2) 1-9, 2010.

POMEROY, R.S. Community-based and co-management institutions for sustainable coastal fisheries management in Southeast Asia. **Ocean & Coastal Management** 27, 143-162, 1995.  
POR, Dov, Francis. **Guia ilustrado do manguezal brasileiro**. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 82 p, 1994.

POTSCH, P. & ANDREATA, J. V. **Síntese histórica e ecológica dos manguezais de Sepetiba, Guaratiba e Baía de Guanabara**. Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro, 2001.

PRECZENHAK, A. P. **Diversidade genética estimada por meio de marcadores moleculares e morfoagronômicos em acessos de mini-tomate**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. , 67 f, Guarapuava, 2013.

PRIMACK, R. B., & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Ed. Rodrigues, 2001.  
RAUBER, Sinovia Cecilia. **Percepção Ambiental de um grupo de moradores do entorno de Reservas Florestais Urbanas em Sinop-MT** / Sinovia Cecilia Rauber – Cáceres/MT:UNEMAT, Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado de Mato Grosso. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, 2011.

R CORE TEAM (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.

RÊGO, A. Q.; TÂNGARI, V. R.; GOMES, R. B.. Paisagem e planejamento do sistema de espaços livres sob a influência do arco metropolitano do Rio de Janeiro: Magé. **In: Anais do VI Colóquio QUAPÁ-SEL, São Paulo**, 2011



RODRIGUES, L. L. & FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife - PE. **Faculdade de Filosofia do Recife. Investigações em Ensino de Ciências** – V13(1), pp.79-93, 2008.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN, G. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. **Caribbean Ecological Research**, 1986.

SEBBENN, A. M., Número de árvores matrizes e conceitos genéticos na coleta de sementes para reflorestamento com espécies nativas. Ver. **Inst. Flor.**, São Paulo V. 14 (2), 115-132, dez, 2002.

SIRKIS, A. **Mangue Vivo: o renascer de um manguezal na área mais poluída da baía de Guanabara**. Rio de Janeiro, 2013.

SMULDERS, M. J. M., et al. Genetic diversity and the reintroduction of meadow species. **Plant biology**, 2(04): 447-454, 2000.

SOARES, M.L.G., CHAVES, F.O., CORRÊA, F.M. E SILVA JR., C. M. G. 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 – UFRJ**, 26: 101 – 116, 2003.

SOARES, M. L. G .et al. Regeneração de floresta de mangue atingida por óleo na baía de Guanabara (Rio de Janeiro, Brasil): resultados de 5 anos de monitoramento/ **Geochem. Brasil.**, 20(1)038-061, 2006.

TCE- TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Estudo Sócioeconômico de Magé- 2004**, Secretaria Geral de Planejamento, 2004.

THIOLOUSE, J.; CHESSEL, D.; DOLÉDEC, S.; OLIVIER, J.M. ADE-4: A multivariate analysis and graphical display software. **Stat. Comput.** 7, 75–83, 1996.

TUAN, Y. F. **Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente**. São Paulo: DIFEL, 1980.

VAIRO, A. C. & RESENDE FILHO, L. A. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre ecossistemas de manguezal: o caso de um colégio público do rio de janeiro. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente (REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente)**, v.3 n 2 p.15-25,Rio de Janeiro, 2010.

VIVACQUA, M. & VIEIRA, P. F.. Conflitos Socioambientais em Unidades de Conservação. **Política & Sociedade** 4 (7), 2005.

WEISHAUPL, L. **Plantas de mangue. Contribuição ao conhecimento de Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. F. (Combretaceae)**. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 157p, 1981.

WHYTE, A. V. T. La perception de l'environnement: lignes directrices méthodologiques pour les études sur le terrain. **UNESCO Paris, França**, 1978. 134 p. In.: DORIGO, Tania Amara;

LAMANO-FERREIRA, Ana Paula Nascimento. Contribuições da Percepção Ambiental de Frequentadores Sobre Praças e Parques no Brasil (2009-2013): Revisão Bibliográfica. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, 2015, 4.3: 31.

WRIGHT, S. **Evolution and genetics of population**. University of Chicago Press, Chicago. 580 p, 1978.

WILCOVE, David S.; MCLELLAN, Charles H.; DOBSON, Andrew P. Habitat fragmentation in the temperate zone. **Conservation biology**, 1986, 6: 237-256

YEH, F. C., R. YANG, AND T. BOYLE. "POPGENE version 1.32. YEH, Francis C. et al. POPGENE, the user-friendly shareware for population genetic analysis. **Molecular biology and biotechnology centre, University of Alberta, Canada**, v. 10, 1997. nternational Forestry Research, 1997.

ZIETKIEWCZ, E.; RAFALSKI, A.; LABUDA,D. Genome fingerprinting by simple sequence reats (SSR) - anchored polymerase chain reaction amplification. **Genomics**, v. 20, p. 176-183, 1994.

## 8 ANEXOS

Formulário de Percepção Ambiental para os moradores do entorno do Parque Natural Municipal Barão de Mauá em Magé/RJ

0. Entrevista							
0.1	Número da entrevista:						
0.2	Data da entrevista:						
0.3	Hora da entrevista:						
0.4	Local da entrevista:						
1. Perfil Sócio-econômico							
1.1	Idade do entrevistado:						
	até 15	15-18	19-29	30-59	Acima de 60		
1.2	Gênero do entrevistado:						
	Feminino	Masculino	Outro				
1.3	Grau de escolaridade do entrevistado:						
	Nenhum	fundamental	fundamental	médio	médio	superior	superior
		incompleto	completo	incompleto	completo	incompleto	completo
1.4	Profissão ou atividade econômica do entrevistado:						
1.5	Local do domicílio com relação a UC:						
	Dentro	Fora					
1.6	Tipo de domicílio:						
	Permanente	Temporário					
2. Percepção Ambiental							
2.1	Tem conhecimento sobre manguezal?						
	Sim						
	Não						
2.2	Qual a importância do manguezal na comunidade?						
	Social	Ambiental	Socioambiental	Nenhum	Não sabe	Outro	
	Qual?						
2.3	Tem conhecimento sobre Unidades de Conservação?						
	Sim						
	Não						
2.4	Qual a importância da criação de uma Unidade de Conservação na região?						
	Social	Ambiental	Socioambiental	Paisagística	Nenhum	Não sabe	Outro
	Qual?						
2.5	Tem conhecimento de alguma mudança na paisagem da região nos últimos anos? Qual?						
	Positiva	Qual?					
	Negativa	Qual?					
	Não tem conhecimento						
3. Percepção sobre a UC							

3.1	Conhece alguma área de manguezal no entorno?	
	Sim	Qual?
	Não	
3.2	Tem conhecimento sobre o projeto de recuperação de manguezal da Praia de Mauá?	
	Sim	Não
3.3	Se sim, notou alguma mudança na área após a recuperação?	
	Sim	Qual?
	Não	
3.4	Tem conhecimento sobre a existência de uma Unidade de Conservação próxima a sua residência?	
	Sim	Onde?
	Não	
	Se sim, qual o nome?	
3.5	Acredita que a criação da Unidade de Conservação interfere nas atividades produtivas e ou sociais?	
	Sim	Por que?
	Não	
3.6	Faz uso da área para alguma atividade de lazer ou atividade econômica?	
	Sim	Qual?
	Não	
3.7	Conhece alguma restrição de uso da área?	
	Sim	Qual?
	Não	