

**MEGAESTRUTURAS PORTUÁRIAS E AUSÊNCIA DE GOVERNANÇA  
COSTEIRA NA RUPTURA DA RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA: O  
CASO DO PORTO DO AÇU**

**JOSÉ LUIZ PONTES DA SILVA JÚNIOR**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY  
RIBEIRO – UENF**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ  
AGOSTO – 2022**

# **MEGAESTRUTURAS PORTUÁRIAS E AUSÊNCIA DE GOVERNANÇA COSTEIRA NA RUPTURA DA RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA: O CASO DO PORTO DO AÇU**

**JOSÉ LUIZ PONTES DA SILVA JÚNIOR**

Tese apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Pedlowski

CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ  
AGOSTO – 2022

**FICHA CATALOGRÁFICA**

UENF - Bibliotecas

Elaborada com os dados fornecidos pelo autor.

S586

Silva Júnior, José Luiz Pontes da.

MEGAESTRUTURAS PORTUÁRIAS E AUSÊNCIA DE GOVERNANÇA COSTEIRA NA RUPTURA DA RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA : O CASO DO PORTO DO AÇU / José Luiz Pontes da Silva Júnior. - Campos dos Goytacazes, RJ, 2022.

238 f. : il.

Inclui bibliografia.

Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Biociências e Biotecnologia, 2022.

Orientador: Marcos Antonio Pedlowski.

1. Impactos Portuários. 2. Mudanças Climáticas. 3. Intrusão Marinha. 4. Cobertura do Solo. 5. Sistema Agrícola Familiar. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD - 577

# MEGAESTRUTURAS PORTUÁRIAS E AUSÊNCIA DE GOVERNANÇA COSTEIRA NA RUPTURA DA RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA: O CASO DO PORTO DO AÇU

JOSÉ LUIZ PONTES DA SILVA JÚNIOR

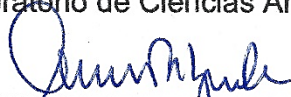
Tese apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Doutor em Ecologia e Recursos Naturais.

Aprovada em: 16 / 08 / 2022

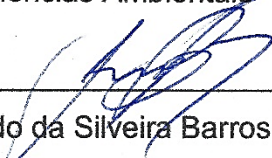
Comissão examinadora:



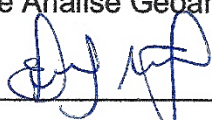
Dra. Marina Satika Suzuki (Doutora em Biociências e Biotecnologia)  
Laboratório de Ciências Ambientais - UENF



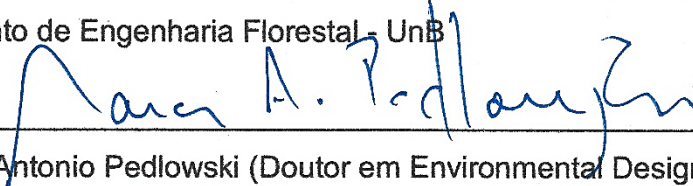
Dr. Carlos Eduardo de Rezende (Doutor em Ciências Biológicas)  
Laboratório de Ciências Ambientais - UENF



Dr. Sérgio Ricardo da Silveira Barros (Doutor em Geografia)  
Departamento de Análise Geoambiental - UFF



Dr. Eraldo Aparecido Trondoli Matricardi (Doutor em Geografia)  
Departamento de Engenharia Florestal - UnB



Dr. Marcos Antonio Pedlowski (Doutor em Environmental Design and Planning)  
Laboratório de Estudos do Espaço Antrópico - UENF (Orientador)

“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo,  
qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.”

Chico Xavier

## DEDICATÓRIA

Aos agricultores e agricultoras familiares sanjoanenses.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por eu estar vivo e com saúde.

Aos meus benfeitores espirituais, por ouvirem minhas preces e me guiarem em direção à luz e ao bem.

A minha esposa Mônica de Oliveira Gonçalves, por ser minha base, parceira, amiga e sempre estar ao meu lado, incentivando-me nas horas difíceis, com muito amor, compreensão e carinho.

Ao meu pai (Zeca) e a minha mãe (Janja), por serem as pessoas mais incríveis e bondosas deste mundo e por terem me dado uma excelente educação, a qual me permitiu alcançar o ensino superior e enfrentar os desafios e adversidades da vida.

A minha irmã (Kate), por todas as suas palavras de amor, de afeto e de suporte.

A toda minha família, por terem me proporcionado tantos momentos de alegria.

Aos meus amigos, por tornarem minha vida melhor, mais divertida e mais leve.

Aos agricultores, às agricultoras familiares do 5<sup>o</sup> Distrito, tanto aos que aceitaram gentilmente participar das entrevistas, quanto aos que, de alguma forma, ajudaram-me durante a coleta de dados, e que, sem exceção, receberam-me com muita hospitalidade em suas residências e plantações.

Ao Sr. Manoel, por sua prestatividade, companhia e bom humor durante nossos encontros em Água Preta, por me ensinar sobre a agricultura local e meio ambiente da região, e por me apresentar aos demais agricultores.

Ao Sr. José, pela condução do barco na Lagoa de Iquipari, durante a amostragem de água.

À Secretária de Meio Ambiente de São João da Barra, Marcela Toledo, por aceitar participar da entrevista e fornecer dados para a pesquisa.

Aos responsáveis técnicos da RPPN Fazenda Caruara, Daniel Nascimento e Leandro Cardoso, e às Gerentes da empresa Porto do Açú S/A, Lucíola Marçal e Júlia Rabelo, por aceitarem participar da entrevista.

Ao Gerente da empresa Porto do Açú S/A, Wanderson Sousa, por intermediar o contato com os entrevistados desta empresa.

Aos membros titulares, Drs. Sérgio Barros, Eraldo Matricardi, Marina Suzuki e Carlos Rezende e suplentes, Drs. Carlos Miranda e Christovam Barcellos, da Banca Examinadora e Avaliadora desta Tese, por aceitaram participar da defesa desta.

Aos membros do Comitê de Acompanhamento, Drs. Carlos Ramón Ruiz Miranda e Carlos Eduardo de Rezende, por todas as contribuições nesta pesquisa.

Ao Dr. Marcos Antonio Pedlowski, por aceitar ser meu orientador.

A Dra. Marina Satika Suzuki, por fornecer dados da Lagoa de Iquipari e me auxiliar na elaboração da metodologia de amostragem hidrológica.

Ao Dr. Cláudio Henrique Reis, por me auxiliar na elaboração da metodologia de sensoriamento remoto.

Ao Bráulio Cherene, pelo treinamento ministrado no Laboratório de Ciências Ambientais da UENF, para manusear o condutivímetro portátil.

À Julyana Zagury, pelo auxílio na tradução dos textos desta pesquisa e publicação de manuscritos em língua inglesa.

Aos colegas da UFRJ e da UFF, por compartilharem seus conhecimentos.

Aos colegas do Laboratório de Estudos do Espaço Antrópico da UENF, pelo convívio harmonioso.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE TABELAS E QUADROS .....	xi
LISTA DE APÊNDICES.....	xii
RESUMO.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
1 INTRODUÇÃO .....	1
1.1 O conceito de Governança Costeira.....	9
1.2 Mudanças Climáticas Globais sob a ótica da Governança Costeira.....	12
1.3 Megaestruturas portuárias e os seus modelos econômicos .....	15
1.4 Ecologia de Paisagens aplicada na análise climática e na dinâmica do uso do solo.....	17
1.5 A agricultura familiar brasileira .....	19
1.6 Sistemas Sócio-Ecológicos impactados por atividades antrópicas .....	21
2 MODELO CONCEITUAL-TEÓRICO .....	27
3 OBJETIVOS .....	28
3.1 Objetivo geral .....	28
3.2 Objetivos específicos.....	28
4 MATERIAIS E MÉTODOS .....	30
4.1 Áreas de estudo.....	30
4.2 Desenho experimental.....	34
4.3 Coleta de dados.....	35
4.3.1 Entrevistas com questionários .....	35
4.3.2 Sensoriamento remoto quanto à cobertura e uso do solo.....	38
4.3.3 Sensoriamento remoto quanto à inundação costeira .....	43
4.3.4 Análise da qualidade hídrica quanto à salinidade .....	46
5 RESULTADOS.....	51
5.1 Cobertura e uso do solo no 5 <sup>o</sup> Distrito e na RPPN Caruara .....	51
5.2 Suscetibilidade e vulnerabilidade à inundação costeira.....	55
5.3 A qualidade hídrica no 5 <sup>o</sup> Distrito.....	60
5.4 O Sistema Sócio-Ecológico dos agricultores familiares sanjoanenses.....	63
5.5 Os ecossistemas e agricultores sanjoanenses sob a ótica dos gestores .....	105
6 DISCUSSÃO.....	112
6.1 Cobertura e uso do solo no 5 <sup>o</sup> Distrito e na RPPN Caruara .....	112
6.2 Suscetibilidade e vulnerabilidade à inundação costeira.....	116
6.3 A qualidade hídrica no 5 <sup>o</sup> Distrito.....	118
6.4 O Sistema Sócio-Ecológico dos agricultores familiares sanjoanenses.....	124
6.5 A ausência de Governança Costeira quanto à atividade portuária .....	147
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	155
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	159
APÊNDICE I - Dados hídricos .....	179
APÊNDICE II - Dados do sistema agrícola familiar .....	195
APÊNDICE III - Questionário (RPPN Fazenda Caruara) .....	214
APÊNDICE IV - Questionário (Gerência de Comunidades) .....	215
APÊNDICE V - Questionário (SEMA).....	217
APÊNDICE VI - Questionário (Agricultores familiares).....	218
APÊNDICE VII - Artigos submetidos e publicados .....	223



## LISTA DE SIGLAS

ADERSAN - Associação para o Desenvolvimento Regional Sustentável Sanjoanense  
AID - Área de Influência Direta  
AMA - Associação de Moradores e Amigos do Açú  
APROVILA - Associação de Moradores e Produtores Rurais da Vila da Terra  
ASPRIM - Associação de Proprietários Rurais e de Imóveis de São João da Barra  
CE - Condutividade Elétrica  
CEDAE - Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro  
CN - Canal de Navegação  
CODIN - Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro  
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente  
CPRM - Serviço Geológico do Brasil  
CQ - Canal de Quitungute  
DISJB - Distrito Industrial de São João da Barra  
EIA - Estudo de Impacto Ambiental  
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
GC - Governança Costeira  
GEE - Gases de Efeito Estufa  
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
INEA - Instituto Estadual do Ambiente  
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
IPCC - Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas  
IV - Índice de Vegetação  
LDA - Lagoa do Açú  
LDG - Lagoa de Grussaí  
LDI - Lagoa de Iquipari  
LS - Lagoa Salgada  
MCG - Mudança Climática Global  
MP - Ministério Público  
NDVI - Índice de Vegetação da Diferença Normalizada  
NGMM - Nível Global Médio do Mar  
PA - Ponto Amostral  
PAT - Poço Artesiano  
PDM - Plano Diretor Municipal  
PNS - Poço “Não Salinizado”  
PS - Poço “Salinizado”  
RCP - Representative Concentration Pathways  
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental  
RPPN - Reserva Particular do Patrimônio Natural  
SEMA - Secretaria Municipal de Meio Ambiente e de Serviços Públicos  
SIG - Sistema de Informação Geográfica  
SSE - Sistema Socioecológico  
STD - Sólidos Totais Dissolvidos  
UC - Unidade de Conservação  
USDA - Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos  
ZC - Zona Costeira  
ZEE - Zoneamento Ecológico Econômico  
ZEEC - Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Instalações e construções do Porto do Açú: A) Terminais TX2; B) Quebramar no TX1; C) Empresas instaladas ao longo do CN; D) Aterro hidráulico construído perto da área de restinga. Fonte: Prefeitura Municipal de São João da Barra (2019). .....	2
<b>Figura 2</b> - Áreas desapropriadas para a instalação do DISJB ainda não foram utilizadas: A) Vegetação suprimida; B) Erosão costeira; C) Agricultor local demonstrando perda de abacaxi devido à salinização; D) Manifestação contrária à desapropriação. Fonte: arquivos pessoais. ....	3
<b>Figura 3</b> - Aterro hidráulico: A) Sentido mar para o continente, com destaque para acúmulo de água salgada sobre a areia; B) Sentido continente para o mar, com a vegetação de restinga no entorno; C) Depósito 4, local onde ocorreu o acidente ambiental; D) Área no entorno ao aterro onde houve extravasamento da água que escorre da areia molhada. Fonte: Pessanha (2022) e Pedlowski (2022). ....	4
<b>Figura 4</b> - Relação entre os temas apresentados: MCG, GC e SSE. ....	8
<b>Figura 5</b> - Os principais subsistemas em uma estrutura para análise de SSE formulados por McGinnis e Ostrom (2014). ....	22
<b>Figura 6</b> - Ciclo adaptativo proposto por Holling e Gunderson (2002). ....	24
<b>Figura 7</b> - Modelo conceitual-teórico utilizado na tese. ....	27
<b>Figura 8</b> - Situação e localização geográfica do município de São João da Barra, das áreas de estudo, da RPPN Fazenda Caruara, dos principais ecossistemas aquáticos e do Porto do Açú. Adaptado de Ecologus (2011). ....	30
<b>Figura 9</b> - Registros fotográficos das localidades de Água Preta e Mato Escuro: A) Rua principal de Água Preta; B) Posto de combustíveis em Água Preta; C) Igreja na rua principal de Mato Escuro; D) Comércio variado em Mato Escuro. Fonte: Arquivos pessoais. ....	31
<b>Figura 10</b> - Compartimentos ambientais sanjoanenses: A) Delta do Paraíba do Sul, na região de Atafona rica em manguezais; B) LDI inserida dentro da RPPN Caruara, circundada por restinga e pelo aterro do Porto do Açú; C) LDA, inserida dentro do PELAG; D) CQ, canal artificial com 47 km de extensão. Fonte: Prefeitura Municipal de São João da Barra (2019). ....	32
<b>Figura 11</b> - Corpos hídricos no 5 <sup>o</sup> Distrito próximos ao Porto do Açú: A) Parte inicial da LDI, onde ocorre abertura da barra; B) Margem da LDI; C) CQ próximo à localidade de Água Preta; D) Mortandade de peixes ocorrida no CQ em 2013. Fonte: Prefeitura Municipal de São João da Barra (2019). ....	33
<b>Figura 12</b> - Desenho experimental. ....	34
<b>Figura 13</b> - Fluxograma dos procedimentos realizados no QGIS. ....	39
<b>Figura 14</b> - Distribuição dos PAs nas áreas de estudo. ....	48
<b>Figura 15</b> - Materiais e procedimentos metodológicos: A) Barco ancorado próximo ao PA <sub>1</sub> na LDI; B) Condutivímetro portátil; C) Amostragem de água de um PAT em Água Preta; D) PAT em uma plantação de abacaxi em Mato Escuro; E) CQ próximo ao PA <sub>8</sub> . .....	49
<b>Figura 16</b> - Mapa de cobertura e uso da terra do 5 <sup>o</sup> Distrito entre 2007 e 2021. ....	51
<b>Figura 17</b> - Mapa de índice NDVI do 5 <sup>o</sup> Distrito de São João da Barra entre 2007 e 2021. ....	52
<b>Figura 18</b> - Mapa de cobertura e uso da terra da RPPN Caruara entre 2011 e 2021. .....	53
<b>Figura 19</b> - Mapa de índice NDVI da RPPN Caruara entre 2011 e 2021. ....	54

<b>Figura 20</b> - Mapa hipsométrico de São João da Barra, RJ, demonstrando a separação da zona terrestre e marítima, com destaque para as áreas do 5 <sup>o</sup> Distrito, da RPPN Fazenda Caruara e do Porto do Açú. ....	55
<b>Figura 21</b> - Mapa de susceptibilidade a inundação. ....	56
<b>Figura 22</b> - Mapa de vulnerabilidade ambiental a inundação no cenário “otimista”. .	57
<b>Figura 23</b> - Mapa de vulnerabilidade econômica a inundação no cenário “otimista”. .....	59
<b>Figura 24</b> - Comparação entre a opinião dos agricultores e os dados amostrados quanto à salinização dos PATs em Água Preta e Mato Escuro. ....	61
<b>Figura 25</b> - Empregos exercidos por agricultores no Porto do Açú, incluindo a média ± desvio padrão do tempo de duração nos cargos. ....	65
<b>Figura 26</b> - Razões para que agricultores de Água Preta e Mato Escuro não queiram deixar suas terras nem serem desapropriados destas localidades. ....	67
<b>Figura 27</b> - Razões para que agricultores de Água Preta e Mato Escuro não consigam viver apenas da agricultura após as desapropriações. ....	69
<b>Figura 28</b> - Atividades complementares: A) Pesca; B) Artesanato; C) Bijú. ....	69
<b>Figura 29</b> - Razões para que agricultores de Água Preta e Mato Escuro tiveram que gastar mais dinheiro para sustentar suas famílias após as desapropriações. ....	70
<b>Figura 30</b> - Etapas de plantio: A) Área sendo roçada; B) Área após arar e gradear; C) Sulcamento e plantio de mudas concluídos; D) Lavoura de mandioca em fase inicial. .....	74
<b>Figura 31</b> - Principais agrotóxicos utilizados pelos agricultores familiares. ....	75
<b>Figura 32</b> - Principais mudanças na água de PATs dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro após a implantação do Porto do Açú. ....	77
<b>Figura 33</b> - Principais consequências da salinização nas plantações em Água Preta e Mato Escuro após a construção dos aterros do Porto do Açú. ....	77
<b>Figura 34</b> - Fonte de obtenção de sementes e mudas dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro. ....	79
<b>Figura 35</b> - Manejo tradicional do solo na agricultura familiar do 5 <sup>o</sup> Distrito. ....	81
<b>Figura 36</b> - Razões para que os agricultores de Água Preta e Mato Escuro não querem deixar suas terras e propriedades rurais. ....	82
<b>Figura 37</b> - Problemas recentes enfrentados pelos agricultores familiares. ....	85
<b>Figura 38</b> - Destino das colheitas e produtos dos agricultores familiares. ....	88
<b>Figura 39</b> - escoamento da produção agrícola: A) Atravessadores; B) Agricultor marcando sua identificação em caixas de pimentão e batata-doce; C) Produtos sendo comercializados em Água Preta; D) Feira da roça realizada em Campos/RJ. ....	89
<b>Figura 40</b> - Formas de comercialização das cadeias produtivas dos agricultores familiares de Água Preta e Mato Escuro. ....	89
<b>Figura 41</b> - Opiniões dos agricultores sobre os impactos ambientais locais. ....	94
<b>Figura 42</b> - Estrutura do SSE dos agricultores do 5 <sup>o</sup> Distrito de São João da Barra. As caixas cinza claro e cinza escuro representam conceitos de nível superior, enquanto as caixas brancas representam os atributos do SSE. As linhas tracejadas representam relações de atribuição (relação entre os conceitos de nível superior e seus atributos) e as linhas contínuas representam relação de subsunção (relação de dependência entre um conceito mais geral e outro conceito mais específico). ....	101
<b>Figura 43</b> - Ciclo adaptativo da agricultura familiar no 5 <sup>o</sup> Distrito de São João da Barra com eventos históricos destacados. ....	103

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

<b>Tabela 1</b> - Pesquisas realizadas para investigar a salinidade após o acidente no aterro. ....	5
<b>Tabela 2</b> - Definições para o conceito de agricultura familiar.....	20
<b>Tabela 3</b> - Principais megaestruturas portuárias brasileiras e seus respectivos impactos junto aos ecossistemas das áreas hóspedes, os atores sociais atingidos e as interferências no SSE local e resiliência e adaptação destes.....	26
<b>Tabela 4</b> - Notas e critérios dos indicadores socioecológico e avaliação final do SSE. ....	38
<b>Tabela 5</b> - Intervalos de aceitação dos resultados do índice Kappa. ....	42
<b>Tabela 6</b> - Cenários previstos pelo IPCC quanto à elevação do NGMM para o período de 2081 a 2100. ....	46
<b>Tabela 7</b> - Classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 357/2005. ....	50
<b>Tabela 8</b> - Classificação das águas utilizadas para irrigação segundo o USDA. ....	50
<b>Tabela 9</b> - Áreas suscetíveis à inundação nos cenários “otimista” e “pessimista”. ...	57
<b>Tabela 10</b> - Áreas ambientais vulneráveis à inundação nos cenários “otimista” e “pessimista”.....	58
<b>Tabela 11</b> - Áreas socioeconômicas vulneráveis à inundação nos cenários “otimista” e “pessimista”.....	60
<b>Tabela 12</b> - Classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 357/2005 para medições realizadas entre maio e dezembro/2021. ....	61
<b>Tabela 13</b> - Classes das águas utilizadas para irrigação referente às amostras do CQ e dos PATs entre maio e dezembro/2021. ....	62
<b>Tabela 14</b> - Avaliação do SSE local considerando todos os agricultores entrevistados nas localidades.....	100
<b>Quadro 1</b> - Indicadores de avaliação do SSE no 5 <sup>o</sup> Distrito. ....	37

## LISTA DE APÊNDICES

### APÊNDICE I - Dados hídricos

<b>Tabela 1</b> - Valores estatísticos dos parâmetros analisados entre maio e dezembro/2021 na área de estudo.....	179
<b>Tabela 2</b> - CE, salinidade, STD e temperatura na LDI entre maio e dezembro/2021. ....	180
<b>Tabela 3</b> - CE, salinidade, STD e temperatura no CQ entre maio e dezembro/2021. ....	181
<b>Tabela 4</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em maio/2021. ....	182
<b>Tabela 5</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em julho/2021. ....	183
<b>Tabela 6</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em outubro/2021.....	184
<b>Tabela 7</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em dezembro/2021. ....	185
<b>Tabela 8</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em maio/2021.....	186
<b>Tabela 9</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em julho/2021.....	187
<b>Tabela 10</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em outubro/2021. ....	188
<b>Tabela 11</b> - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em dezembro/2021. ....	189
<b>Figura 1</b> - Parâmetros amostrados na LDI .....	190
<b>Figura 2</b> - Parâmetros amostrados no CQ.....	191
<b>Figura 3</b> - Parâmetros amostrados nos PATs dos agricultores e apontados por estes como “salinizados”. ....	192
<b>Figura 4</b> - Parâmetros amostrados nos PATs dos agricultores e apontados por estes como “não salinizados”. ....	193
<b>Figura 5</b> - Comparação entre os valores dos parâmetros amostrados na LDI com demais estudos realizados nos mesmos PAs e nos mesmos meses de medições da presente pesquisa. Legenda: A = Suzuki, <i>et al.</i> (2002); B = Azevedo (2006); C = Rocha (2010); D = Santos (2012); E = Ramos (2019); F = Tese (2021). ....	194

### APÊNDICE II - Dados do sistema agrícola familiar

<b>Tabela 1</b> - Perfil dos agricultores familiares entrevistados.....	195
<b>Tabela 2</b> - Localidades nas quais os agricultores de Água Preta e Mato Escuro moraram anteriormente, tempo de residência nestas e motivos de mudança. ....	196
<b>Tabela 3</b> - Dados sobre as desapropriações dos agricultores entrevistados.....	196
<b>Tabela 4</b> - Perfil da família que mora na residência dos entrevistados.....	197
<b>Tabela 5</b> - Situação socioeconômica dos agricultores antes e após desapropriações. ....	198
<b>Tabela 6</b> - Pagamento de auxílio financeiro durante o processo de desapropriações. ....	199
<b>Tabela 7</b> - Tempo de trabalho e experiência dos agricultores. ....	200
<b>Tabela 8</b> - Mudanças no sistema agrícola após a implantação do Porto do Açú....	201
<b>Tabela 9</b> - Plantações amostradas em Água Preta e Mato Escuro e comercializadas pelos agricultores familiares.....	202
<b>Tabela 10</b> - Espécies plantadas pelos agricultores familiares para consumo em seus lares e/ou destinadas a outros fins, como alimentação animal. ....	203
<b>Tabela 11</b> - Área total das propriedades em Água Preta e Mato Escuro com especificação do tamanho das lavouras. ....	207

<b>Tabela 12</b> - Rotação de espécies comercializadas nas duas localidades e número de agricultores que realizam esta prática de manejo. ....	207
<b>Tabela 13</b> - Criação de animais e produção pecuária dos agricultores familiares em Água Preta e Mato Escuro. ....	208
<b>Tabela 14</b> - Opiniões dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro quanto aos benefícios e prejuízos do Porto do Açú no 5 <sup>o</sup> Distrito e na agricultura familiar. ....	209
<b>Tabela 15</b> - Opiniões dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro quanto as mudanças ocasionadas em suas vidas pelo Porto do Açú e as ações que este megaempreendimento deveria adotar para melhorá-las. ....	210
<b>Tabela 16</b> - Opinião dos agricultores sobre a qualidade dos serviços públicos oferecidos em Água Preta e Mato Escuro após a implantação do Porto do Açú. ...	211
<b>Tabela 17</b> - Organização social dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro. ...	212
<b>Figura 1</b> - Principais espécies cultivadas para comercialização: A) Abacaxi; B) Quiabo; C); Maxixe; D) Batata-doce; E) Pimentão; F) Aipim; G) Feijão-de-corda; H) Jiló; I) Maracujá; J) Abóbora Sergipana; K) Abóbora Jacaré; L) Abobrinha; M) Milho; N) Berinjela; O) Tomate; P) Pimenta; Q) Alface Vera; R) Couve. ....	204
<b>Figura 2</b> - Principais espécies cultivadas pelos agricultores em menor escala: A) Laranja; B) Limão; C); Banana; D) Abacate; E) Carambola; F) Manga; G) Mamão; H) Romã; I) Pinha; J) Graviola; K) Pitanga; L) Acerola; M) Noni; N) Maça; O) Jamelão; P) Cana-de-açúcar; Q) Capim; R) Eucalipto. ....	205
<b>Figura 3</b> - Criação de animais e produção pecuária nas duas localidades: A) Bovinos; B) Suínos; C) Ovinos; D) Aves; E) Tanque de piscicultura com três espécies de peixes e sistema motor-bomba para oxigenação; F) Tanque de piscicultura apenas com Tilápia; G) Preparação de queijo; H) Colmeia de Meliponíneos. ....	206
<b>Figura 4</b> - Registros fotográficos no 5 <sup>o</sup> Distrito: A) Instalação de torres de energia do Porto em plantações de abacaxi em Água Preta; B) Instalação de equipamentos para medição de poluição do ar; C) Agrotóxicos e embalagens amostrados nas propriedades; D) Tipos de adubos utilizados (químico, esterco de curral e lodo de cana-de-açúcar/terra preta); E) Métodos de irrigação utilizados pelos agricultores (bomba elétrica e aspersão convencional); F) Maquinários utilizados (trator); G) Produção de mudas em estufas; H) Área de eucalipto de agricultor familiar monitorada pelo INEA; I) Poço de monitoramento instalado pelo INEA em Água Preta; J) Sede das associações (ASPRIM e ADERSAN). ....	213

## RESUMO

Essa tese tem dois objetivos principais: verificar como a ausência de Governança Costeira associada ao modelo de implementação do Porto do Açú refletiu no 5<sup>o</sup> Distrito de São João da Barra e caracterizar o Sistema Sócio-Ecológico da agricultura familiar sanjoanense após a chegada deste megaempreendimento. Para a coleta de dados foram utilizados métodos quantitativos e qualitativos: (i) pesquisa documental; (ii) software QGIS para avaliar a evolução do uso e ocupação do solo do 5<sup>o</sup> Distrito (entre 2007 e 2021) e da RPPN Fazenda Caruara (entre 2011 e 2021), assim como identificar as áreas suscetíveis e vulneráveis à inundação costeira pela elevação do mar (para o período 2081-2100); (iii) condutivímetro portátil para medição *in loco* da condutividade elétrica e salinidade, para verificar as condições hidrológicas da Lagoa de Iquipari, do Canal de Quitungute e dos poços artesianos dos agricultores familiares (entre maio e dezembro de 2021); e (iv) questionários para entrevistar os agricultores familiares das localidades de Água Preta e Mato Escuro, a Secretária Municipal de Meio Ambiente e os Gestores da empresa Porto do Açú S/A. Os resultados indicam que as poucas ações (e.g. reflorestamento na RPPN Caruara e reassentamento dos agricultores que foram desapropriados de suas terras) realizadas visando uma melhor gestão socioambiental do território não são suficientes e efetivas. No 5<sup>o</sup> Distrito, houve uma severa diminuição de cobertura florestal e aumento das áreas de solo exposto ocasionadas pela retirada de 22,12 km<sup>2</sup> de vegetação de restinga, a qual foi suprimida para a implantação imediata e futura das megaestruturas do Porto do Açú. Em contrapartida, o reflorestamento realizado dentro da RPPN Caruara para compensar esta perda não foi efetivo, já que houve acréscimo de apenas 1,10 km<sup>2</sup> de cobertura vegetal nos últimos 10 anos. Como consequência da elevação do mar até 2100, São João da Barra pode perder mais da metade de sua área, uma vez que 448,22 km<sup>2</sup> (98,94%) de seu território estão abaixo de 3m de altitude. Algumas amostras de água da Lagoa de Iquipari apresentaram uma salinidade com valores discrepantes em relação aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05. A medição no Canal de Quitungute e nos poços revelou uma qualidade de água fora dos padrões indicados para fins de irrigação (condutividade entre 0,25 a 0,75 mS/cm). Apesar dos indícios, não se pode afirmar que essa salinização seja ocasionada diretamente pela atividade portuária e/ou dos seus aterros hidráulicos. Assim como outros megaempreendimentos, o Porto do Açú tem prós e contras para a sua área hóspede. Entretanto, os benefícios propagados pelos gestores entrevistados não condizem com a realidade. Na verdade, a amplitude dos impactos negativos socioambientais e econômicos ocasionados no decorrer da construção e operação portuária é superior aos benefícios trazidos para o município e seus cidadãos, especialmente os agricultores familiares. A perda de terras devido às desapropriações, a salinização das águas, a diminuição de renda e o aumento no arrendamento de terras são as principais transformações socioecológicas dos agricultores familiares no período posterior ao Porto do Açú. Diante deste cenário é possível afirmar que o problema não é o Porto do Açú em si, mas a forma célere e sem o devido planejamento com que este megaempreendimento foi projetado, licenciado, autorizado e inserido no território sanjoanense. Além disso, a ausência de Governança Costeira neste recorte territorial influencia negativamente no ordenamento territorial, na proteção dos recursos naturais e na qualidade de vida da população local.

**Palavras-chave:** Zona Costeira. Impactos Portuários. Mudanças Climáticas. Intrusão Marinha. Qualidade Hídrica. Cobertura do Solo. Sistema Agrícola Familiar.

## ABSTRACT

This thesis has two main objectives: to verify how the absence of Coastal Governance associated with the Açú Port implementation model had a negative impact on the 5th District of São João da Barra and to characterize the Socio-Ecological System of family farming in São João da Barra after the arrival of this mega-project. The data collection methods included: (i) document retrieval; (ii) use of QGIS software to: a) evaluate the progression of land use and occupation of the 5th District (during the period 2007 to 2021) and the RPPN Fazenda Caruara (from 2011 to 2021); b) identify vulnerable and susceptible areas to flooding due to rising sea (during the period 2081-2100); (iii) use of conductivity meter to check the hydrological conditions of the Iquipari Lagoon, the Quitingute Channel and the artesian wells of family farmers (from May to December 2021); and (iv) use of questionnaires to interview family farmers in the localities of Água Preta and Mato Escuro, the Municipal Secretary for the Environment and the managers of the company Porto do Açú S/A. The results indicate that the few actions (e.g. reforestation in RPPN Caruara and resettlement of farmers who were expropriated from their lands) accomplished with a view to improving socio-environmental management of the territory are insufficient and ineffective. In the 5th District, there was severe decrease in forest cover and increase in exposed soil areas caused by the removal of 22.12 km<sup>2</sup> of restinga vegetation, which was suppressed for the immediate and future implementation of the Açú Port megastructures. On the other hand, the reforestation executed within the Caruara RPPN to compensate for this loss was ineffective, as there was an increase of only 1.10 km<sup>2</sup> of vegetal cover within the last 10 years. As a consequence of the sea elevation until 2100, São João da Barra may lose more than half of its area, since 448.22 km<sup>2</sup> (98.94%) of its territory is 3m in altitude below the sea level. Some water samples from Iquipari Lagoon showed salinity with discrepant values in relation to the standards established by CONAMA Resolution 357/05. The measurement in the Quitingute Channel and in the wells revealed a water quality within the indicated standards for irrigation purposes. Despite the evidence, it cannot be said that this salinization is caused directly by the port activity and/or its hydraulic landfill. Like other mega-projects, Açú Port has pros and cons for its guest area. However, the benefits propagated by the interviewed managers do not match reality. In fact, the magnitude of the negative socio-environmental and economic impacts caused during the construction and operation of the port is greater than the benefits brought to the municipality and its citizens, especially family farmers. The loss of land due to expropriations, salinization of the waters, decrease in income and increase in land leases are the main socio-ecological transformations of family farmers in the period after Açú Port. In view of this scenario, it is possible to say that the problem is not the Açú Port itself, but how this mega-project was rapidly designed, licensed, authorized and inserted in the territory of São João da Barra, without proper planning. In addition, the absence of Coastal Governance in this territorial area has a negative influence on territorial planning, protection of natural resources and quality of life of the local population.

**Keywords:** Coastal Zone. Port Impacts. Climate Changes. Marine Intrusion. Water Quality. Ground Cover. Family Agricultural System.



## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país emergente com potencial para ser uma das cinco maiores economias nas próximas décadas, ao integrar o sistema produtivo mundial e posicionar-se como um dos principais agentes de mudanças de crescimento da economia global. Atualmente, o país compõe o BRICS, agrupamento formado por cinco países de mercado emergente em relação ao seu desenvolvimento econômico - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul - que, juntos, representam 30% do território, 42% da população, 18% do comércio mundial e 23% do Produto Interno Bruto e consomem mais da metade da energia global (BERNAL-MEZA, 2019).

Para alcançar este desenvolvimento econômico, os portos possuem papel estratégico já que são as principais portas de entrada e saída para o comércio exterior (GOMES, DOS SANTOS e COSTA, 2013). Os portos marítimos, como o Porto do Açu, localizado no 5º Distrito do município de São João da Barra no Norte Fluminense, são responsáveis por 80% do transporte do comércio mundial ao fornecerem conexões nas cadeias de suprimentos globais, possibilitando o acesso de todos os países a diferentes mercados (NURSEY-BRAY *et al.*, 2013). O sistema portuário brasileiro, composto por portos públicos e terminais privados em um modelo de gestão público/privado, é responsável por manter a economia brasileira ao movimentar anualmente US\$ 350 bilhões em exportações e importações de *commodities* e outros bens, principalmente produtos agrícolas, minério de ferro e petróleo bruto (MDIC, 2018).

O Porto do Açu, um dos maiores investimentos público/privado realizados no Brasil no século XXI, possui dezenas de empresas e tem cerca de sete mil trabalhadores. A Prumo Logística Global S/A., controladora do Porto do Açu, afirma em suas demonstrações financeiras que as atividades portuárias são responsáveis em média por 60% do total arrecadado anualmente de Imposto Sobre Serviço (ISS) pelo município de São João da Barra, através de três atividades realizadas por suas subsidiárias: exportação de minério (Ferroport S/A); serviços portuários (Porto do Açu S/A) e transbordo de petróleo (Açu Petróleo S/A). Estas atividades geraram receitas de ISS de R\$ 38,2 milhões em 2014 e de R\$ 26,4 milhões em 2016 (PESSANHA, 2022). Apesar da frequente abertura de vagas de emprego para a construção e operação de suas unidades (e.g. termoelétrica, gasoduto), tanto a Prefeitura de São João da Barra quanto o Porto do Açu não divulgam um número oficial sobre este

quantitativo nem sobre quantos sanjoanenses foram efetivados desde o início das atividades portuárias. Os dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) e do Ministério do Trabalho e Previdência revelam que entre maio/2021 e maio/2022 foram gerados 746 empregos, no setor de serviços do município.

Este megaempreendimento é composto por instalações grandiosas, como dois terminais (TX1 e TX2) para movimentação de cargas (i.e. granéis sólidos e líquidos, produtos siderúrgicos, carvão, petróleo, minério de ferro), quebra-mar, Canal de Navegação (CN), além de aterros hidráulicos onde a areia dragada do mar para construção do CN é depositada (Figura 1).



**Figura 1** - Instalações e construções do Porto do Açú: A) Terminais TX2; B) Quebra-mar no TX1; C) Empresas instaladas ao longo do CN; D) Aterro hidráulico construído perto da área de restinga. Fonte: Prefeitura Municipal de São João da Barra (2019).

O licenciamento ambiental do Porto do Açú foi fragmentado com distintas audiências públicas e Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA) para cada uma de suas unidades. De acordo com Pedlowski (2017), essa estratégia foi adotada para garantir a agilidade do processo e facilitar as ações dos empreendedores, dificultando aos órgãos públicos e à sociedade a supervisão do processo e a análise ambiental de todo o cenário em seus estudos ambientais.

Desde 2011, após um acordo entre o governador Sergio Cabral (2007-2014) e o Grupo EBX, a Companhia de Desenvolvimento Industrial do estado do Rio de Janeiro (CODIN), uma agência estadual, promove desapropriações de terras (transferência compulsória de direitos de propriedade privada) no 5<sup>o</sup> Distrito, que

removeu centenas de agricultores familiares de uma área de 70 km<sup>2</sup> para supostamente instalar o Distrito Industrial de São João da Barra (DISJB) e a Zona Industrial Portuária (ZIPA). Essas desapropriações de terras foram submetidas a uma Ação Civil Pública (nº 0000149-98.2012.4.02.5103), porque vários agricultores que tiveram suas propriedades expropriadas ainda não receberam a devida compensação financeira. Diversos impactos ambientais negativos foram associados à instalação e funcionamento do Porto do Açu, incluindo perda de fauna e flora, erosão costeira e a salinização de solos e água (Figura 2), como descritos abaixo.

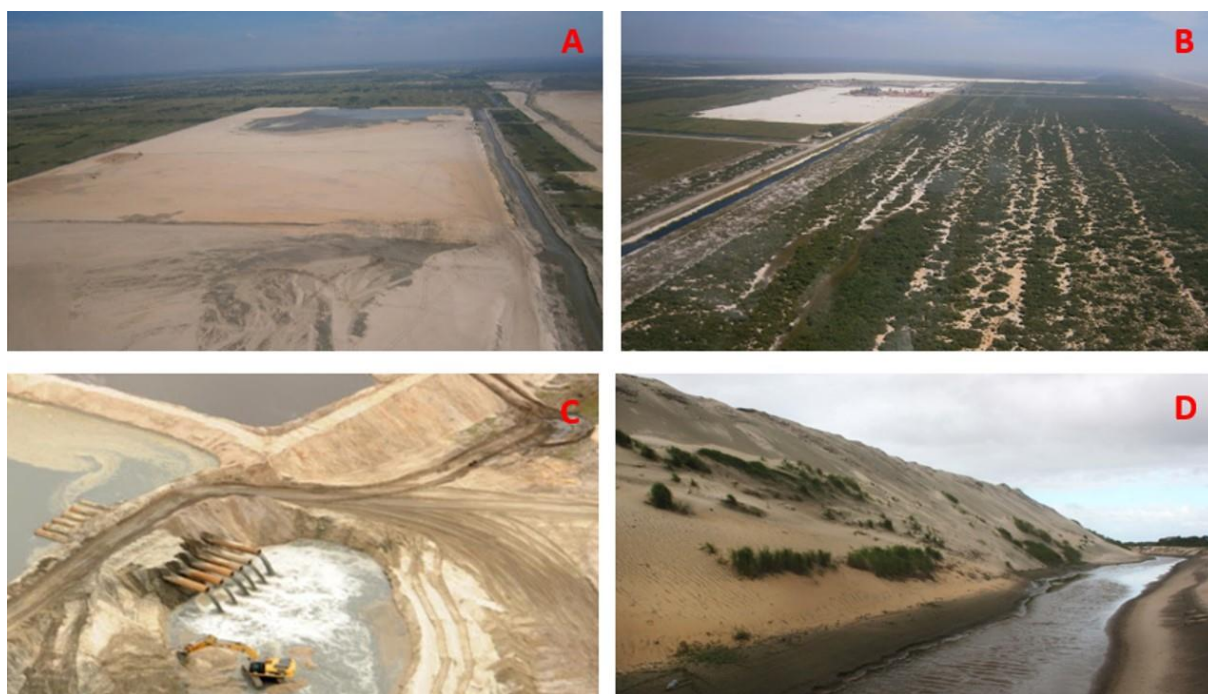


**Figura 2** - Áreas desapropriadas para a instalação do DISJB ainda não foram utilizadas: A) Vegetação suprimida; B) Erosão costeira; C) Agricultor local demonstrando perda de abacaxi devido à salinização; D) Manifestação contrária à desapropriação. Fonte: arquivos pessoais.

A perda de fauna e flora ocorreu devido à remoção de vegetação de restinga e escavações e dragas marinhas que destruíram *habitats* terrestres e aquáticos de várias espécies, muitas endêmicas, como o lagarto *Cnemidophorus littoralis* e a borboleta *Parides ascanius* (Crammer, 1775). Zappes, Oliveira e Di Benedetto (2016) descobriram que após a chegada do Porto do Açu houve uma redução nas capturas, por pescadores artesanais, de duas espécies de peixes marinhos, *Balistes capriscus* (Gmelin, 1789) e *Rhizoprionodon lalandii* (Valenciennes, 1839). Já a erosão costeira

na Praia do Açú é causada por quebra-mares que mudaram as direções das correntes oceânicas atuais (PEDLOWSKI, 2014; LÄMMLE e BULHÕES, 2017). A salinização na Microbacia do Rio Doce ocorreu após a água salgada contida nos aterros hidráulicos do Porto do Açú percolar nos solos atingindo a Lagoa de Iquipari - LDI, o Canal de Quitingute - CQ, os Poços Artesianos - PATs e as plantações dos agricultores familiares (VILAÇA, 2015; LATINI, 2016; RAMOS, 2019).

Na retroárea do Porto do Açú foram construídos os depósitos 3 e 4, com a finalidade de receberem o material dragado durante a construção do CN (Figura 3). Após as dragas realizarem o corte e sucção para retirada da areia do local (visando aumentar a profundidade para o acesso de grandes navios aos terminais portuários), este material (água e sedimentos marinhos) é bombeado e conduzido por tubulação até a área do aterro hidráulico para ser depositado, acondicionado e confinado. A estrutura deste aterro é composta por diques (construídos com material do próprio local) e canais de retorno (escavados no terreno natural e situados no exterior dos diques), cuja finalidade é conduzir a água salgada para uma estação de tratamento e posteriormente retorná-la para o mar, e desta forma, impedir o vazamento de água do mar para o exterior do Porto do Açú.



**Figura 3** - Aterro hidráulico: A) Sentido mar para o continente, com destaque para acúmulo de água salgada sobre a areia; B) Sentido continente para o mar, com a vegetação de restinga no entorno; C) Depósito 4, local onde ocorreu o acidente ambiental; D) Área no entorno ao aterro onde houve extravasamento da água que escorre da areia molhada. Fonte: Pessanha (2022) e Pedlowski (2022).

Entretanto, em outubro de 2012, após uma falha no processo hidráulico de drenagem, ocorreu um extravasamento acidental deste material no canal de retorno do depósito 4 (o qual era gerenciado pela empresa LLX Açúcar Operações Portuárias). Como consequência, houve escoamento e infiltração de água salina no lençol de água superficial que alterou a concentração de sódio (Na<sup>+</sup>) e a qualidade de água dos corpos hídricos. Este fato, amplamente divulgado na mídia, foi investigado por diferentes grupos que constaram valores elevados de salinidade na região (Tabela 1).

**Tabela 1** - Pesquisas realizadas para investigar a salinidade após o acidente no aterro.

<b>Estudos</b>	<b>Principais resultados</b>
UENF (2012)	Águas distribuídas pela prefeitura sanjoanense e pela Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE) foram consideradas impróprias para consumo, pois ofereciam riscos à saúde humana ao terem um índice de salinidade sete vezes maior do que o permitido. No CQ a salinidade atingiu 2,10 ppt.
UFRRJ (2013)	Amostras coletadas nas localidades de Água Preta, Pipeiras e Bajuru apresentaram valores fora dos ideais para irrigação, uma vez que as águas foram classificadas em C2 entre janeiro a agosto/2012 (variando de 0,37 a 0,55 mS/cm), em C3 em setembro/2012, novembro/2012 e janeiro/2013 (0,90, 4,28 e 1,80 mS/cm) e em outubro e dezembro/2012 como C4 (4,28 e 3,45 mS/cm).
ERM (2013)	Entre julho/2012 e março/2013, os valores de CE do CQ estavam acima dos recomendados para fins de irrigação, chegando a um pico de 42 mS/cm em novembro/2012.
IFF (2013a)	O teor de salinidade da água do CQ (nas localidades de Sabonete, Pipeiras e Bajuru) estava adequado para fins de irrigação (classificada como água doce).
IFF (2013b)	Em agosto/2013 cerca de 10% das amostras de água das propriedades próximas ao CQ foram classificadas como C3 (CE alta), mesma classificação para a amostra coletada da manilha na RJ-240 localizada próxima ao aterro hidráulico (cujo destino final é o CQ), a qual apresentou salinidade de 0,83 PSU (classificada como água salobra).
Burla <i>et al.</i> (2015)	Concentrações de Cálcio, Magnésio, Sódio, Cloreto e CE referente a cinco amostras do CQ estavam dentro da normalidade para fins de irrigação em março/2013.
Latini (2016)	Valores de CE estavam acima de 22,50 mS/cm (águas C4, classificadas como salobras) entre abril a agosto/2015, e, portanto, impróprias para uso agrícola. Os níveis de sal dos corpos d'água e do solo atribuídos ao Porto do Açúcar foram a principal interferência na atividade de agricultura familiar, uma vez que causaram baixa fertilidade do solo e morte de plantas cultivadas.

A ocupação e uso do solo na faixa litorânea brasileira vêm gerando conflitos socioambientais devido à produção do espaço urbano em áreas ecologicamente frágeis e de elevada vulnerabilidade ambiental. Os municípios que hospedam os megaempreendimentos passam a ter modificações socioambientais, econômicas, territoriais e histórico-culturais, e conseqüentemente alteram suas dinâmicas produtivas, sociais e urbanas (MONIÉ e VASCONCELOS, 2012). Os principais atores sociais afetados são aqueles que compõem as comunidades tradicionais e históricas destas áreas hóspedes, tais como agricultores familiares, pescadores artesanais, caiçaras e marisqueiras, uma vez que possuem uma relação de interdependência com os recursos naturais e ecossistemas locais, os quais são impactados negativamente pela implantação dos megaempreendimentos portuários (CUNHA, 2006).

Assim sendo, conflitos socioambientais acabam sendo inerentes ao processo de implementação, construção e operação destas megaestruturas portuárias, as quais interferem no Sistema Sócio-Ecológico (SSE) de comunidades que tradicionalmente habitam estas áreas. O conceito de SSE reúne fatores biofísicos e sociais que compõem o ambiente (i.e. ser humano, elementos naturais e construídos) e suas interrelações de interdependência. Os atores destes SSEs, por sua vez, precisam ser resilientes (i.e. capacidade de suportar mudanças) e buscar estratégias de adaptação (e.g. encontrar novas áreas para plantar ou pescar, mudar o tipo de plantação ou das espécies de pescado que capturam) para fazer frente aos diferentes danos socioambientais e econômicos oriundos das atividades portuárias, os quais podem resultar em intensos conflitos (ANDERIES, JANSSESN e OSTROM, 2004).

Megaestruturas portuárias possuem similaridade quanto ao seu modelo de implantação (e.g. desapropriações, restrições de uso e acesso do solo, formação de enclaves geográficos) e as suas características (e.g. estruturais, como quebra-mares, e operacionais, como drenagem). Estes megaempreendimentos ocasionam vários impactos negativos devido a três motivos principais: (i) no processo de implantação e operação não consideram as características ecológicas e sociais das áreas hóspedes (CARPENTER e LOZANO, 2020); (ii) não possuem uma política ambiental definida e GC integrada das paisagens que ocupam (RODRIGUES, CASTRO e FIGUEIREDO, 2013); (iii) utilizam EIAs deficientes e inefetivos associados a processos fragmentados de licenciamento ambiental de suas instalações (LATINI, 2016).

Os fatos supracitados colocam em dúvida a viabilidade de megaestruturas portuárias em longo prazo e a relação custo/benefício para suas áreas hóspedes

quanto aos aspectos econômicos e socioambientais. Ainda que um dado sistema portuário produza efeitos positivos em curto prazo (e.g. aumento de arrecadação com impostos), os mesmos são desigualmente distribuídos devido principalmente ao desequilíbrio de interesses entre Estados, capitalistas e não-capitalistas (BENEVIDES-GUIMARÃES, PEDLOWSKI e TERRA, 2019). Além disso, os modelos capitalistas (e.g. neodesenvolvimentismo, neoextrativismo), adotados no Brasil para alcançar crescimento econômico em territórios estratégicos, ocasionam simultaneamente degradação social e ecológica, externalizando os custos e impactos às comunidades tradicionais das áreas hóspedes (BARBOSA, 2016). Tais modelos também têm consequência direta no aumento das vulnerabilidades destas comunidades frente aos fenômenos climáticos.

Os processos naturais e a qualidade de vida na Terra estão sendo afetados e influenciados pelas Mudanças Climáticas Globais (MCGs) ocasionadas pela interferência humana, principalmente pelo fenômeno do aquecimento global em decorrência da crescente emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera nas últimas décadas (STAINFORTH *et al.*, 2005). Os ambientes costeiros são direta e indiretamente afetados pelas consequências das MCGs, tais como inundações devidas à elevação do Nível Global Médio do Mar (NGMM), ocasionada pelo derretimento dos gelos montanhosos e polares e pelo aquecimento das águas oceânicas, que provocam sua expansão térmica e aumentando seu volume, ocasionando a elevação do NGMM (MARENGO, 2009).

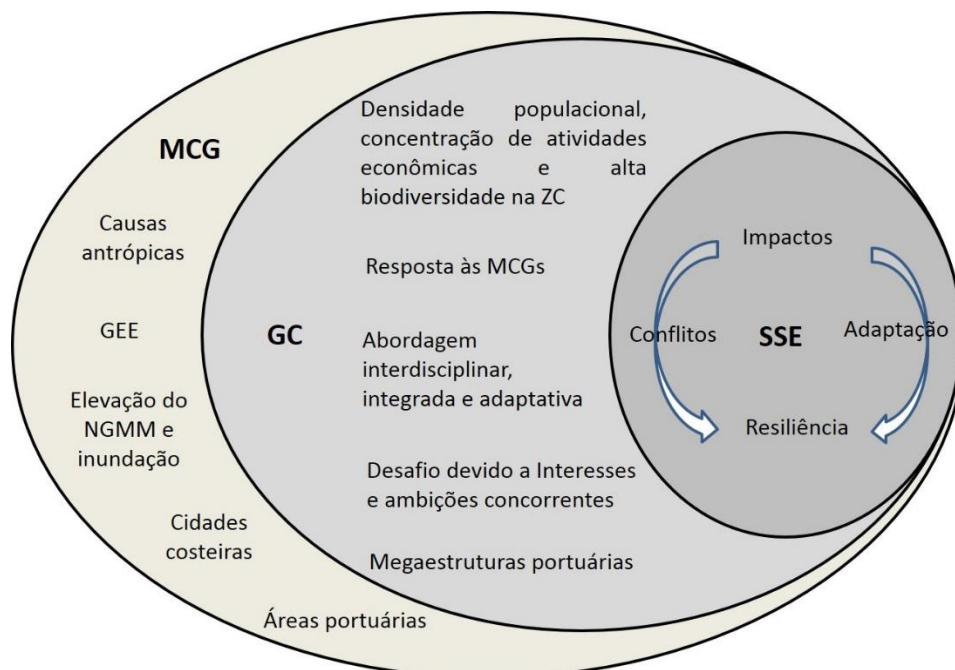
Nesse sentido, as Zonas Costeiras (ZC) merecem atenção especial dos gestores públicos quanto ao seu planejamento e preservação, uma vez que, além de estarem mudando a uma velocidade impressionante e serem expostas a uma série de riscos relacionados ao clima (e.g. inundações em cidades costeiras, prejuízos econômicos em áreas portuárias), ainda apresentam elevada e crescente densidade populacional, concentração de diferentes atividades socioeconômicas e abundante biodiversidade (MORAES, 2007).

Atualmente, as MCGs são (e permanecerão por um tempo considerável) intensificadores dos problemas existentes de risco costeiro (e.g. inundações, tempestades tropicais, ondas de calor, erosão). Os efeitos crescentes das MCGs associados à pressão urbana e às diferentes ambições e interesses políticos e econômicos nas ZCs elevam os muitos desafios para o estabelecimento de uma Governança Costeira (GC) que consiga lidar com as complexidades, causas, impactos

e contrapartidas das MCGs (GARMESTANI e BENSON, 2013, LLOYD, 2013; JOZAEI *et al.*, 2020; SCHLÜTER *et al.*, 2020). A GC é um conceito que promove o disciplinamento e ordenamento territorial visando à gestão e à proteção de ambientes marinhos e litorâneos. Em áreas que hospedam megaestruturas portuárias os impactos socioambientais e econômicos podem ser ainda mais abrangentes, elevando-se assim, a importância de se estabelecer uma GC efetiva, sustentável, adaptativa e resiliente.

Os portos marítimos e seus municípios hóspedes, devido a sua localização costeira, são vulneráveis direta e indiretamente a eventos climáticos extremos associados à elevação do NGMM, o que poderá afetar o comércio e desenvolvimento internacional (HALLEGATTE *et al.*, 2011) e alterar a dinâmica dos ecossistemas costeiros e dos SSEs de comunidades tradicionais locais (LLOYD, 2013). Esta interferência exige, através da GC, respostas resilientes e adaptativas para evitar os impactos e conflitos nas ZCs, como em áreas hóspedes de megaestruturas portuárias.

Diante do exposto, nota-se que as atividades antrópicas (e.g. urbanização, industrialização) e suas consequências (e.g. desmatamento, destruição de ecossistemas, emissão de GEE), alteram diretamente as MCGs e afetam principalmente as ZCs por meio da elevação do NGMM (NICHOLLS e CAZENAVE, 2014). Nesse sentido, as ZCs necessitam de uma GC efetiva e integrada para lidar com os problemas ecológicos, sociais e econômicos, especialmente em áreas que hospedam megaestruturas portuárias (Figura 4).



**Figura 4** - Relação entre os temas apresentados: MCG, GC e SSE.



## 1.1 O conceito de Governança Costeira

De acordo com Burroughs (2011), a GC se refere a estruturas e processos formais (i.e. administrações legais e governamentais) e informais (i.e. normas socioculturais, valores), além de relações de poder usados para governar o comportamento das partes interessadas na ZC, públicas e privadas, e os recursos e atividades que ela contém. Entretanto, Assche *et al.* (2020) afirmam que o exercício da GC é um processo contínuo e nem sempre tais relações de poder são harmônicas e democráticas, pois existem interesses conflitantes (e.g. preservação vs desmatamento) entre os diferentes atores econômicos, sociais e institucionais públicos e privados. Já para Schlüter *et al.* (2020), as atividades antrópicas e os aspectos naturais estão intimamente conectados nos sistemas complexos, e por isso, através da GC é possível entender a relação, limites, características físicas e sociais e compartilhamento destes quanto ao uso e ocupação da ZC. Portanto, a GC envolveria interações conjuntas e cooperativas entre esses atores para conciliar o interesse destes setores a fim de gerir e administrar assuntos públicos e problemas comuns na busca da adaptação, resiliência e sustentabilidade costeira (SINGER e LIMEIRA, 2006; DOS SANTOS, POLETTE e VIEIRA, 2019), como por exemplo, em áreas portuárias (VALENTE e VELOSO-GOMES, 2020).

Apesar desta importância da GC, alguns autores possuem visões diferentes sobre seu papel e efetividade quanto às MCGs. Garmestani e Benson (2013) ressaltam que em alguns países a GC teve sucesso limitado devido às hierarquias institucionais enraizadas e à falta de legislação favorável, a qual deveria evoluir com os interesses da GC para se alcançar sua efetividade à redução de riscos relacionados às MCGs. Em contrapartida, Ojwang *et al.* (2017) afirmam que a GC é cada vez mais reconhecida como uma resposta política chave para tratar dos múltiplos desafios enfrentados pelas ZCs, incluindo as MCGs, pois abrange ações de uma ampla gama de atores, como governos locais e pessoas que tiveram suas atividades afetadas pelas MCGs, tendo como resultado aumento de resiliência. Por outro lado, Burroughs (2011) aponta que a ausência de GC associada a uma estrutura regulatória fragmentada e descoordenada pode ocasionar conflitos que envolvem a utilização de recursos naturais na ZC tanto por usos competitivos múltiplos quanto a direitos e responsabilidades pouco definidos aos usuários (e.g. Estado, empresas, comunidades locais), além de interferir na resiliência socioecológica (JANSEN, 2011; LLOYD, 2013).

Burroughs (2001) sugere que através da GC é possível promover sistemas naturais e sociais sustentáveis por meio de diversas técnicas de gestão que moldam a atividade humana em harmonia com os limites dos sistemas naturais, buscando abordar problemas sociais por meio de compartilhamento de poder, coordenações sociais e ações coletivas. Desta forma, as cidades costeiras, como as que hospedam megaestruturas portuárias, poderiam garantir a sustentabilidade de áreas de interesse ecológico que devem ser preservadas e minimizar a interferência nos SSEs (e.g. agricultores, pescadores), os quais precisam de adaptação e resiliência para enfrentarem os impactos ocasionados tanto pelas MCGs quanto pelos processos conflituosos de urbanização e desenvolvimento desigual nas ZCs (FOLKE *et al.*, 2005; LEBEL *et al.*, 2006; VALENTE e VELOSO-GOMES, 2020). Portanto, para serem sustentáveis, as ZCs devem ter um equilíbrio entre os objetivos de proteção dos recursos naturais e de desenvolvimento econômico (ASSCHE *et al.*, 2020).

O desenvolvimento urbano e industrial das ZCs aumentou significativamente nas últimas décadas, fazendo com que estas enfrentassem imensas alterações e pressões socioeconômicas e ambientais, e essa tendência que deve continuar no futuro pode reduzir a capacidade de carga do meio ambiente e degradar a proteção ambiental costeira natural, contribuindo para o aumento da exposição a desastres naturais (BURROUGHS, 2011). Além disso, os efeitos combinados de alta e crescente densidade populacional nas ZCs, aumento da pressão sobre os recursos e riscos climáticos sobrepostos exigem respostas políticas urgentes que não desprezem suas características climáticas e ecológicas (OJWANG *et al.*, 2017).

No Brasil, a ZC abriga 26,60% da população e diversos vetores de desenvolvimento, tais como estruturas portuárias e logísticas e exploração petrolífera (IBGE, 2010), os quais vêm contribuindo para a intensificação do processo de expansão urbana irregular e de impactos negativos decorrentes em um ambiente caracterizado por um complexo mosaico de paisagens e uma enorme biodiversidade litorânea (MORAES, 2007). Adicionalmente, em função das crescentes e múltiplas pressões político-econômicas exercidas por regimes de propriedade e interesses governamentais variados, que visam desenvolvimento e constante crescimento econômico, a ZC brasileira agrega inúmeros conflitos, envolvendo os diversos atores sociais que atuam nessa região. Para enfrentar os complexos e inter-relacionados problemas ecológicos e socioeconômicos são necessárias estratégias integradas de planejamento e gestão (NICOLODI e PETERMANN, 2010).

Uma das primeiras medidas legislativas aplicadas a ZC brasileira foi o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela Lei nº 7.661/1988, no qual constam dois instrumentos que orientam o gerenciamento e ordenamento das faixas terrestre e marinha: Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) e Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC), regulamentados pelos Decretos nº 4.297/2002 e nº 5.300/2004, respectivamente. No entanto, apesar do Código Florestal, através da Lei nº 12.651/2012, ter dado um prazo de cinco anos para que os estados elaborassem e aprovassem os seus ZEEs, estes ainda não foram implementados na maioria dos casos, incluindo o Rio de Janeiro.

Especificamente para o estado do Rio de Janeiro e para São João da Barra, os instrumentos de GC ainda são insuficientes e/ou inexistentes. A Política Estadual de Gerenciamento Costeiro ainda está em fase de aprovação na Assembleia Legislativa do estado do Rio de Janeiro, conforme consta no Projeto de Lei nº 216/2011. Quanto ao gerenciamento de recursos hídricos, o Comitê de Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana, instituído pelo Decreto Estadual nº 41.720/2009, publicou apenas em 2020 o primeiro Atlas da Região Hidrográfica IX, que abrange o Norte e Noroeste Fluminense. Por sua vez, apesar de São João da Barra possuir um histórico de problemas relacionados à erosão praial, o município não possui qualquer plano de gerenciamento costeiro, com exceção do Projeto Orla. O PDM é o único documento de planejamento e ordenação territorial do município.

Em 1988 foi elaborado o primeiro PDM de São João da Barra, do qual se destacam as seguintes informações sobre o município: (i) a economia era voltada para as atividades primárias; (ii) a maioria da população residia na zonal rural; e (iii) o macrozoneamento dividia a região para usos comercial, residencial e misto. Em 2008 foi aprovada uma nova versão para adequação e reordenação do espaço territorial devido à instalação do Porto do Açú. Neste mesmo ano, sob a responsabilidade da CODIN, o Decreto Estadual 41.584 declarou as áreas situadas no 5º Distrito de São João da Barra como de utilidade pública para fins industriais. No PDM de 2008, a região sul do município que pertencia a “Fazenda Saco Dantas” e que possuía quase seis mil moradores, dentre dos quais, 80% residiam em áreas rurais, foi transformada em área industrial e destinada para instalação do Porto do Açú. Na Versão atual do PDM, aprovada em 2015, consta o desenvolvimento municipal em três eixos: (i) áreas urbana, turística e de interesse imobiliário; (ii) área do Porto do Açú e seu entorno

voltado para desenvolvimento industrial-portuário; e (iii) área de uso rural, entre a área industrial portuária e Barcelos.

## 1.2 Mudanças Climáticas Globais sob a ótica da Governança Costeira

No decorrer das últimas décadas, houve um aumento na frequência e intensidade de eventos climáticos extremos em todas as regiões da Terra, principalmente nas áreas costeiras onde a maior parte da população mundial vive, afetando ecossistemas naturais e sistemas socioeconômicos (TASSARA e RUTKOWSKI, 2008). A partir das atividades humanas na degradação ambiental e no funcionamento e nos fluxos do planeta, entramos em uma nova era geológica, o Antropoceno, que significa "época da dominação humana". Desde a década de 1970, a temática MCG se tornou um assunto de política internacional, resultando na criação de importantes organizações, tais como o Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas (IPCC) em 1988 e tratados de proteção climática como a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima em 1992, o Protocolo de Kyoto em 1997, além de iniciativas como o Future Earth Coasts, que é uma rede global de pesquisadores que buscam o entendimento científico para alcançar a sustentabilidade e a adaptação às MCGs nas ZCs (MOREIRA, 2013).

O IPCC define as MCGs como:

Mudança no estado do clima que pode ser identificada por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades e que persiste por um período prolongado, tipicamente décadas ou mais. As MCGs podem ser devidas a processos internos naturais ou forças externas, como modulações dos ciclos solares, erupções vulcânicas e alterações antropogênicas persistentes na composição da atmosfera ou no uso da terra.

Existem as MCGs atribuíveis às interferências antrópicas que alteram a composição atmosférica e a variabilidade climática vinculada às causas naturais. No entanto, a partir do final do século 18, com a revolução industrial, e em meados do século XX, as atividades humanas provocaram direta e indiretamente inúmeras transformações físicas e sociais nos ecossistemas urbanos e naturais, entre elas, as MCGs e a urbanização, dois fenômenos intrinsecamente ligados (OJWANG *et al.*, 2017). Os processos naturais e a qualidade de vida na Terra estão sendo afetados e influenciados pelas MCGs ocasionadas pelos impactos antrópicos, principalmente

pelo fenômeno do aquecimento global em decorrência da crescente emissão antrópica de GEE na atmosfera nas últimas décadas (STAINFORTH *et al.*, 2005).

As MCGs resultam no derretimento dos gelos montanhosos e polares, além do aquecimento e acidificação das águas oceânicas provocando sua expansão térmica e aumentando seu volume, ocasionando a elevação do NGMM (MARENGO *et al.*, 2009). Segundo Stocker e Qin (2013), a elevação do NGMM é um fenômeno físico e geológico que naturalmente ocorreu ao longo da história da Terra, sendo influenciado por fatores complexos como o movimento das placas tectônicas e as MCGs. Os autores argumentam que, mesmo se as causas antrópicas do aquecimento global forem interrompidas, a expansão térmica das águas demorará muito tempo para estabilizar e a elevação do NGMM continuará, o que ocasionará consequências graves e irreversíveis (e.g. erosão costeira, destruição de ecossistemas litorâneos terrestres e aquáticos, alagamento de cidades, perda de terras cultiváveis, salinização de aquíferos potáveis, aumento de migração social).

O último relatório do IPCC, divulgado em fevereiro de 2022 e elaborado por 278 especialistas de 65 países, mostra que a temperatura do planeta está subindo, principalmente pela maior concentração de um dos principais GEE na atmosfera, o CO<sub>2</sub>. A elevação do NGMM é um dos mais graves efeitos provocados pelas MCGs e os modelos climáticos ao considerarem cenários de aumento da temperatura global entre 2 a 5°C preveem que o NGMM pode subir até dois metros ao final do século presente, o que afetará intensamente 70% das ZCs da Terra, em prejuízo principalmente para as regiões litorâneas mais pobres (SCHLÜTER *et al.*, 2020).

Nicholls e Cazenave (2010) alertam que as ZCs com até 10m de altitude, as quais representam 2% da superfície terrestre e abrigam 10% da população mundial, são as mais vulneráveis aos impactos de inundações associadas às MCGs. Cazenave *et al.* (2014) estimam prejuízos econômicos de US\$ 940 milhões anuais até o ano de 2050, caso ocorra 20 cm de elevação do NGMM nas maiores cidades da América Latina e Caribe, podendo chegar anualmente a US\$ 1 bilhão de perdas se este aumento for de 40 cm. No Brasil, diversas cidades costeiras também terão prejuízos econômicos (MESQUITA, 2003; ROSMAN *et al.*, 2007; MARENGO, 2009; PBMC, 2014; MONTANARI, 2015; SILVA *et al.*, 2020).

De acordo com as recentes avaliações do IPCC, os países em desenvolvimento, como o Brasil, são os mais vulneráveis e suscetíveis à variabilidade natural climática e aos possíveis impactos decorrentes de condições meteorológicas

extremas, os quais incluem inundações costeiras pela elevação do NGMM, secas e estiagens. Esse cenário vem despertando a atenção da comunidade científica, dos governos e da sociedade em geral para a resolução deste complexo problema.

Segundo Füssel (2007), existem diferentes definições e dimensões para o termo vulnerabilidade e não existe um conceito correto ou melhor do que o outro, porque isso dependerá do objetivo de cada trabalho. No presente estudo será adotada a definição do IPCC (2014), que se refere à vulnerabilidade à mudança climática como o grau em que um sistema (i.e. ecológicos, geofísicos e socioeconômicos) é suscetível ou incapaz de lidar com os efeitos adversos das MCGs, entre os quais a variabilidade climática e os eventos extremos. Já a suscetibilidade é a intensidade ou probabilidade de um determinado ambiente sofrer impacto devido a um perigo natural, como inundações (DOTTORI, MARTINA e FIGUEIREDO, 2018).

Ainda são pontuais e dispersos os conhecimentos sobre os impactos das MCGs na costa litorânea brasileira, em especial quanto ao sistema portuário e às cidades que hospedam as megaestruturas portuárias, como é o caso de São João da Barra. Essa informação limitada e deficitária dificulta o entendimento em relação aos seus níveis de vulnerabilidade e suscetibilidade aos extremos climáticos (e.g. inundações ocasionadas pela elevação do NGMM).

No Brasil, dentre os poucos documentos que abordam esse cenário destacam-se o "Projeto Brasil 2040 - Alternativas de Adaptação às Mudanças Climáticas" e o "Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima", concluídos em 2015. Os pontos convergentes destes estudos indicam que (i) o estado do Rio de Janeiro apresenta a maior relação entre população exposta aos riscos das MCGs e população total, sendo que as áreas interiores da drenagem do Rio Paraíba do Sul apresentam alta vulnerabilidade aos eventos climáticos extremos; (ii) a vulnerabilidade dos portos aos riscos das MCGs é alta; e (iii) as instalações portuárias costeiras já estão sendo impactadas (e.g. aumento médio de 33% de assoreamento nos canais de acesso externos), sendo necessário investimentos de até R\$ 8 bilhões de reais até 2050, para implementação de medidas de adaptação das infraestruturas portuárias às MCGs.

Para o território sanjoanense não existe qualquer investigação detalhada visando à identificação e ao mapeamento das áreas suscetíveis e vulneráveis à inundações costeiras. Além disso, há de se considerar que as atividades portuárias, apesar de sujeitas aos riscos das MCGs, também ocasionam diversos impactos ambientais que precisam ser considerados, como é o caso da perda de grandes áreas

de restinga, erosão praial e a salinização de águas subterrâneas e superficiais decorrentes da implantação do Porto do Açú.

### **1.3 Megaestruturas portuárias e os seus modelos econômicos**

Os agentes econômicos objetivam privatizar os lucros (bônus) e socializar os prejuízos e custos de produção (ônus), como emissão de GEE, desmatamento, poluição de recursos hídricos e conflitos ambientais que são arcados pela sociedade. As grandes corporações de diferentes setores capitalistas (e.g. portuária, mineração), ao poluírem o meio ambiente, externalizam todo o custo ambiental e social de suas operações para a sociedade, justificando como contrapartida benéfica empregos e desenvolvimento econômico para a região afetada, o que nem sempre acontece, como é o caso de São João da Barra (PEDLOWSKI, 2017).

Desta forma, os processos produtivos, que adotam um modelo capitalista de exportação de *commodities* e exploração de recursos naturais não-renováveis, apresentam uma economia cada vez menos sustentável e com poucas alternativas de desenvolvimento socialmente justo, uma vez que ocasionam conflitos ecológicos e econômicos em regiões socialmente desiguais (BENEVIDES-GUIMARÃES, PEDLOWSKI e TERRA, 2019). É o que ocorre no 5º Distrito com o Porto do Açú, pois ao se analisar a conjuntura política e econômica do município sanjoanense, nota-se um cenário de injustiça social e ambiental, com movimentos de resistência dos atores sociais envolvidos que lutam a favor do meio ambiente e contra as desigualdades socioeconômicas inerentes a este processo de expansão portuária.

Segundo Gomes e Vidal (2006), durante o processo de planejamento da construção de um porto é importante considerar nos terminais e nas instalações todos os impactos socioambientais e econômicos; interagir com a comunidade local, enquanto as necessidades das áreas urbanas; e levar em consideração outras áreas adjacentes. Para que essa integração ocorra, seria necessária a participação de todas as partes potencialmente interessadas, ou seja, governo, autoridade portuária, empresas privadas e comunidade. Especificamente para São João da Barra, as empresas do Porto do Açú não devem se restringir a consumir recursos naturais e matéria-prima e fornecer bens e serviços, mas sim ter responsabilidades com a sociedade e atender suas expectativas, isto é, o setor empresarial precisa buscar equilíbrio entre a área econômica, tecnológica, social e ambiental.

Do ponto de vista da conservação e gestão ambiental, o surgimento e estabelecimento de áreas urbanas e/ou implantação de megaempreendimentos se dão por processos extremamente impactantes para a natureza, que influenciam diretamente em alterações hidrológicas, faunísticas, além de interferir na dinâmica de solos, na qualidade do ar, entre outros fatores do meio biofísico (MONIÉ e VIDAL, 2006). A relação homem-meio ambiente é complexa e resulta numa transformação territorial por meio da exploração de bens e recursos naturais. Diversos interesses de agentes produzem e consomem espaço para diferentes usos e ocupações, configurando a ambiência urbana em uma malha com limites e fronteiras territoriais.

Por isso, a participação de diferentes partes interessadas (i.e. sociedade, governo, empresas) é crucial na tomada de decisões, pois essa abordagem pode facilitar a interação em todos os estágios, mapear aqueles potencialmente afetados pelos aspectos ambientais, econômicos e sociais deste megaempreendimento e comunicar às partes interessadas as implicações do Porto do Açú de maneira clara e transparente. Além destes aspectos, para que se tenha um sistema público e participativo de GC é preciso que haja o reconhecimento dos núcleos comunitários atingidos pelo Porto do Açú, a fim de promover o desenvolvimento sustentável local por meio do envolvimento destes diferentes atores do território, consolidando direitos socioambientais e econômicos que costumam ser invisíveis e desiguais.

Nas sociedades contemporâneas capitalistas, os atuais modelos de desenvolvimento, como o neoliberalismo (que prega a menor intervenção do Estado e a liberdade dos mercados), priorizam o crescimento econômico com a mercantilização da natureza (HARVEY, 2004). Para Harvey, isso acarreta processos de degradação ambiental que contribuem para o surgimento de casos de conflitos e injustiça ambiental. O fato é que muitos empreendimentos que se instalam em áreas com grande valor ambiental e cultural acabam expulsando a população local e, ao produzirem novos espaços urbanos ameaçam a sustentabilidade das populações e das áreas que deveriam ser preservadas (PEDLOWSKI, 2017).

Harvey (2004) desenvolveu o conceito de “acumulação por espoliação” para descrever essa intervenção do Estado a favor dos interesses econômicos de organizações privadas em detrimento das necessidades sociais dos habitantes do território espoliado. Para Harvey, este modelo de extrativismo voltado à exportação, implantado na América Latina, ocasiona desigualdades socioambientais, tanto pelo desperdício dos recursos naturais e poluição ambiental quanto pela interferência na



organização fundiária e expropriação territorial de comunidades tradicionais. As desigualdades oriundas da acumulação por espoliação, com apoio político e financeiro do Estado, resultam em conflitos territoriais e ambientais, uma vez que há restrição ao uso do solo e à diversidade biológica necessária à permanência, sustentabilidade e subsistência econômica de habitantes tradicionais, como os agricultores rurais (ACSELRAD *et al.*, 2012). Para Pedlowski (2017), o Porto do Açu é exemplo desse processo desigual, pois a sua implantação gerou bônus aos empreendedores privados e ônus às comunidades locais que utilizavam aquele território para sua subsistência econômica e social.

Os impactos socioambientais e econômicos negativos causados pelo setor portuário brasileiro em áreas costeiras ocorrem desde a implantação de infraestrutura marítima e terrestre até suas atividades operacionais, destacando-se as alterações da linha de costa, do padrão hidrológico e da dinâmica sedimentar, a geração de resíduos, a poluição sonora e a restrição de uso de água e terra.

Além do Porto do Açu, outras grandes obras portuárias apresentam o mesmo modelo de implementação, como o Porto de Suape/PE, o Complexo Portuário do Pecém/CE e o Porto de Angra dos Reis/RJ. Estes megaempreendimentos, caracterizados por suas grandiosas e complexas dimensões logística-industriais e seus impactos socioambientais e econômicos, foram concebidos sob a égide do neodesenvolvimentismo e neoextrativismo (BENEVIDES-GUIMARÃES, PEDLOWSKI e TERRA, 2019). O neodesenvolvimentismo envolve ações implantadas para viabilizar altas taxas de crescimento econômico, alcançadas pela viabilização das exportações de *commodities*. O neoextrativismo refere-se à adoção de um modelo de desenvolvimento voltado para a acumulação de bens extrativos, como minérios e combustíveis, no qual ocorre apropriação de recursos naturais por meio de atividades voltadas à exportação (MILANEZ e SANTOS, 2013).

#### **1.4 Ecologia de Paisagens aplicada na análise climática e na dinâmica do uso do solo**

Segundo Bertrand (1968), a paisagem é um mosaico heterogêneo resultante da combinação de elementos abióticos (i.e., tipos de solo, formas de relevo e parâmetros climáticos), bióticos (i.e. fauna e flora), antrópicos (i.e. desmatamento, alteração de habitats e fragmentação florestal), além de perturbações naturais (i.e.

enchentes, geadas, fogo e erupções vulcânicas), que são indissociáveis, em perpétua evolução, reagindo dialeticamente uns sobre os outros. Carl Troll (1899-1975) empregou pela primeira vez o termo “Ecologia de Paisagens” em 1939, considerando, desta vez, a heterogeneidade do espaço habitado pelo Homem (METZGER, 2001).

As definições de Ecologia de Paisagens também variam quanto à abordagem adotada, geográfica ou ecológica. Segundo Odum e Barret (2008), o conceito de Ecologia de Paisagens é interdisciplinar ao possibilitar aliar conhecimentos da geografia e da ecologia, permitindo uma abordagem ecossistêmica, pois lida com as interações entre a sociedade humana e seu espaço de vida. Já para Metzger (2001), a abordagem geográfica estuda a influência antrópica sobre a paisagem, focando no planejamento do uso do solo e na gestão de território, utilizando para tal, fundamentos de fitossociologia, biogeografia e geografia humana; enquanto a corrente ecológica busca verificar o contexto espacial e o entendimento da influência da paisagem sobre processos ecológicos, quantificando-a através de modelagens e análises espaciais e geoestatísticas, e a importância destas relações quanto à conservação biológica.

A Ecologia de Paisagens pode fornecer também compreensões sobre as interações entre as MCGs e os sistemas abióticos, bióticos e socioeconômicos, bem como seus efeitos diretos e indiretos no uso da terra (i.e. mudanças nos ciclos hidrológicos ou gestão relacionada ao uso da terra), paisagens e nos serviços ecossistêmicos, o que pode possibilitar o desenvolvimento de estratégias de adaptação às MCGs graduais e abruptas. Para tal, a análise de padrões e processos no nível da paisagem deve incluir modelagem de reações complexas em sistemas ambientais, sociais e econômicos, considerando que os impactos de eventos extremos provavelmente serão irregulares em uma paisagem (MEYER e RANNOW, 2013). Segundo Opdam *et al.* (2009), apesar da maioria das interações dos padrões e processos da paisagem ser afetada pela mudança dos padrões climáticos, ainda é dada pouca atenção dos ecologistas à adaptação da paisagem às MCGs. Para Opdam e colaboradores, isso dificulta a elaboração de ferramentas e abordagens para encarar este novo desafio, onde a Ecologia de Paisagens pode desempenhar um papel fundamental na tomada de decisão.

O uso das geotecnologias, como Sistemas de Informações Geográficas (SIG) (i.e. sensoriamento remoto, geoprocessamento, cartografia, topografia), por meio de ferramentas computacionais, permitem com precisão a coleta, processamento, análise e oferta de uma vasta quantidade de informações sobre a análise espacial,

auxiliando assim na tomada de decisões (ROSA, 2011). Para Câmara (1995), os SIGs podem ser utilizados na medição, mapeamento, monitoramento e modelagem em diferentes setores, como agricultura, meio ambiente e urbanismo, seja na produção de mapas, análise espacial de fenômenos ou como banco de dados geográficos adquiridos em diferentes tempos, escalas e formatos. Assim, o desenvolvimento dos SIGs permite a coleta de dados sobre *habitats* em grandes extensões.

Desse modo, a Ecologia de Paisagens é um importante aporte teórico-metodológico utilizado na representação cartográfica de uma região, na observação das inter-relações temporais e espaciais existentes entre os elementos da paisagem, permitindo uma visão holística do território analisado, uma vez que contempla aspectos sociais e ecológicos, auxiliando na adoção de práticas sustentáveis e na gestão territorial integrada (METZGER, 2001).

### **1.5 A agricultura familiar brasileira**

O conceito da agricultura familiar vem sendo debatido e construído nas últimas décadas por diversos setores, como instituições públicas, meio acadêmico e movimentos sociais. Entretanto, especificamente em relação ao Brasil, devido à complexa heterogeneidade regional do país e à diversidade social (e.g. etnias, comunidades rurais) e econômica (e.g. condições produtivas, formas de trabalho agrícola e não-agrícola) dos agricultores brasileiros ainda há divergências quanto à definição unânime, precisa e operacional deste conceito (SPANVELLO, 2008).

Apesar desta categoria social ter sido legalmente definida pela Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006, o conceito de agricultura familiar é amplo (Tabela 2). Segundo Tedesco (2001), apesar de a literatura sobre a agricultura familiar caracterizá-la a partir de alguns pressupostos comuns (e.g. família como proprietária e produtora), é preciso considerar a ausência de homogeneidade entre os agricultores. Para Abramovay (1998), a agricultura familiar não pode ser tomada como um bloco compacto e homogêneo, uma vez que possui diferenciações internas e demandas distintas quanto às políticas públicas, investimentos e financiamentos. Lamarche (1993) ressalta que esta diversidade de grupos sociais e organizações dos agricultores é a característica central dos seus estabelecimentos familiares.

**Tabela 2** - Definições para o conceito de agricultura familiar.

<b>Autores</b>	<b>Definições</b>
Lamarche (1993)	A exploração familiar corresponde a uma unidade de produção agrícola em que o trabalho e a propriedade estão intimamente ligados à família.
Abramovay (1998)	<p>Considera três atributos na definição de agricultura familiar: gestão, propriedade e trabalho familiar.</p> <p>A agricultura familiar é caracterizada pela pequena propriedade onde é realizada uma atividade rural por trabalhadores que apresentam relações de parentesco, residem nestas unidades produtivas e transmitem seus conhecimentos, tradições e habilidades para as próximas gerações.</p> <p>Isso possibilita a preservação e melhoria de várias práticas e tecnologias importantes na sustentabilidade agrícola, conservação dos recursos naturais, gerando ainda empregos, rendas e diversificação de economias locais com a produção, comercialização e consumo dos seus produtos agrícolas.</p>
Wanderley (2001)	Afirma que, além de ser a proprietária do estabelecimento produtivo, esta família também executa o trabalho e a produção tanto para seu consumo quanto para o mercado, refletindo, portanto, como ela age econômica e socialmente.

No Brasil, a agricultura familiar está dentre os segmentos produtivos que impulsionam o Produto Interno Bruto e o Valor Bruto da Produção Agropecuária (MDA, 2018). Segundo os dados divulgados pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário em 2018, a agricultura familiar do Brasil é a 8ª maior produtora de alimentos do mundo, com um faturamento anual de US\$ 55,2 bilhões, o que corresponde economicamente a 10% do produto interno e a 38% do valor bruto da produção. Aproximadamente 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes têm a agricultura familiar como base econômica, 40% da população economicamente ativa e 70% dos brasileiros ocupados no campo obtêm sua renda deste segmento, sendo que 84% dos estabelecimentos rurais são de agricultores familiares, o que totaliza 5 milhões de famílias e 14 milhões de trabalhadores (IBGE, 2006). Ainda de acordo com o último Censo Agropecuário, ocupando uma área de 80,25 milhões de hectares, a agricultura familiar produz 87% da mandioca, 70% do feijão nacional, 46% do milho, 38% do café,

34% do arroz e 21% do trigo, além de ser responsável por 60% da produção de leite, 59% do rebanho suíno, 50% das aves e 30% dos bovinos (IBGE, 2006).

Entretanto, apesar desses números expressivos, a média nacional indica cerca de 50% dos agricultores familiares em situação de extrema pobreza, principalmente na região Nordeste, onde 72% dos produtores não geram lucro suficiente em seus estabelecimentos rurais familiares, o que ameaça sua sustentabilidade (DELGADO e BERGAMASCO, 2017).

Nos últimos anos, diversos estudos abordaram indireta ou diretamente as transformações em São João da Barra com a implantação, construção e operação do Porto do Açú quanto ao seu processo de licenciamento e aos conflitos e impactos socioambientais e econômicos (PIRES, 2009; ALVARENGA, 2013; PEDLOWSKI, 2013b; XAVIER, 2013; CEZARIO, 2014, DITTY e REZENDE, 2014; PEDLOWSKI, 2014; BURLA *et al.* 2015; LATINI, 2016; PEDLOWSKI, 2017).

Porém, ainda são escassas pesquisas que verificam se os benefícios e expectativas propagadas pelo Porto do Açú foram alcançadas, bem como se este megaempreendimento está cumprindo suas contrapartidas socioambientais, especialmente aquelas destinadas aos agricultores familiares. É crucial compreender as mudanças ocorridas no SSE destes atores sociais frente à restrição do uso de solo e à desestabilização socioeconômica da estrutura agrária local, o que pode auxiliar na tomada de decisões que garantem a integridade desta comunidade.

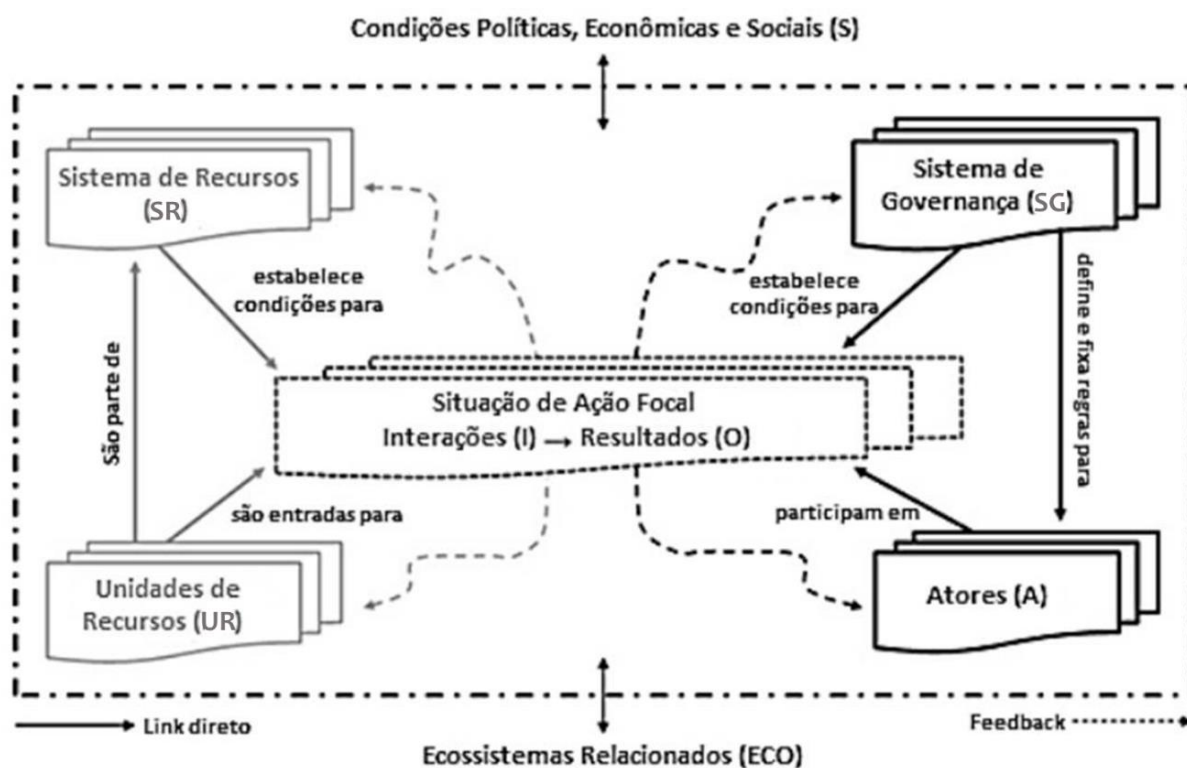
## **1.6 Sistemas Sócio-Ecológicos impactados por atividades antrópicas**

Anderies, Janssen e Ostrom (2004) caracterizam os SSEs como sendo integrados por sistemas naturais, populações humanas (geralmente comunidades tradicionais com forte dependência dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos) e formas de manejo em recíproca realimentação e laços de interdependência, por meio de processos e componentes socioeconômicos e biofísicos. Para Anderies e colaboradores, a relação não dicotômica entre sistemas ecológicos e sociais pode ser analisada como um conjunto unificado complexo e adaptativo, cujas propriedades insurgem e evoluem a partir das interações entre os elementos diversos e heterogêneos presentes em determinada região territorial.

Segundo Ostrom (2009), cada recurso utilizado pelos humanos é incorporado nos SSEs, os quais são constituídos por um conjunto de subsistemas, que podem ser

organizados de diversas formas e compostos por múltiplas variáveis internas de primeira e de segunda ordem que ao interagirem em diferentes níveis afetam o sistema em geral, os subsistemas, além de outros SSEs. Ostrom destaca que, para entender a sustentabilidade (i.e. manutenção de recursos por meio de gerenciamento) de um SSE é necessário compreender como suas variáveis estão conectadas entre si e a outros SSEs maiores, assim como as relações entre estas e os diversos setores, e que as práticas sustentáveis são alcançadas através do manejo, compartilhamento e reciprocidade de recursos em sistemas.

A Figura 5 mostra uma visão geral das relações entre os quatro subsistemas principais de primeiro nível de um dado SSE, que se afetam mutuamente, e que estão ligados às configurações socioeconômicas e políticas e aos ecossistemas relacionados. Os subsistemas são: Sistemas de recursos (e.g. uma Unidade de Conservação - UC que engloba áreas florestais); Unidades de recursos (e.g. fauna e flora contidas nesta UC); Sistemas de governança (e.g. regras que gerenciam essa UC); e os Atores (e.g. pessoas que utilizam a UC para recreação, subsistência ou outras atividades afins).



**Figura 5** - Os principais subsistemas em uma estrutura para análise de SSE formulados por McGinnis e Ostrom (2014).

Gallopín (2006) afirma que a resiliência é uma propriedade dos SSEs e está relacionada à capacidade do sistema em manter-se estável diante às adversidades, através de adaptabilidade, aprendizagem, flexibilidade e auto-organização, reorganizando e mantendo suas características de estrutura e função mesmo após perturbações, mudanças e colapso, absorvendo processos de desenvolvimento social e considerando os componentes que se inter-relacionam ao ecossistema. Portanto, a resiliência socioecológica, além de aumentar a resistência de um sistema de se adaptar a fatores externos críticos, pode ser vista como um importante pré-requisito para a sustentabilidade, desenvolvimento e uso dos recursos naturais (ADGER e HODBOD, 2014). A resiliência socioecológica é dependente das características econômicas, sociais e culturais dos indivíduos e das comunidades do SSE em questão, ou seja, a definição, capacitação e limitação da resiliência e das formas de manejo estão condicionadas às variáveis deste sistema (e.g. identidade cultural, diversidade, distribuição de renda e conflitos sociais). Importante salientar que nem sempre a resiliência é vantajosa, já que um sistema indesejável também pode ser altamente resiliente, dificultando a adaptação entre seus destinatários (HOLLING e GUNDERSON, 2002).

O estudo e a definição da resiliência em um sistema têm tido diferentes abordagens quanto ao seu estado de equilíbrio. A primeira abordagem considera que um sistema regressa a um estado de equilíbrio após uma perturbação devido à sua capacidade de resiliência ao longo do tempo (DEANGELIS, 1980; PIMM, 1984; LUGO *et al.*, 2002). Já os defensores de uma segunda visão afirmam que não existem condições para alcançar um ponto de equilíbrio e que esta instabilidade pode deslocar o sistema para outra região com variáveis próprias e arquitetura sistêmica diferente (GUNDERSON, 2000; HOLLING, 2001; WALKER *et al.*, 2006).

A partir do entendimento de que mudanças não lineares também ocorrem em SSEs, Holling e Gunderson (2002) desenvolveram o conceito de “ciclo adaptativo”. Este modelo é aplicado para caracterizar a dinâmica destes sistemas, que apesar de se manterem estáveis por um período de tempo e possuírem um ponto de equilíbrio é transitório, uma vez que os SSEs acumulam fragilidades, e conseqüentemente, seu colapso e reorganização são inevitáveis diante de mudanças rápidas e inesperadas, sendo, portanto, não lineares.

O ciclo adaptativo proposto por Holling e Gunderson é um modelo heurístico que analisa a dinâmica do SSE sob uma perspectiva histórica ao considerar que suas

funções e estruturas mudam como resultado tanto de sua dinâmica interna quanto por influências externas (i.e. crescimento-colapso-reorganização). A dinâmica do SSE proposta por Holling e Gunderson é caracterizada por um ciclo representado por um símbolo do infinito ( $\infty$ ), o qual é dividido em duas partes (com velocidade e duração distintas) e possui quatro fases: colonização, exploração ou crescimento (fase  $r$ ), conservação (fase  $K$ ), soltura, dispersão ou colapso (fase  $\Omega$ ) e reorganização (fase  $\alpha$ ) (Figura 6).



**Figura 6** - Ciclo adaptativo proposto por Holling e Gunderson (2002).

A primeira parte do ciclo (fases  $r$  e  $K$ ) é para “frente” e tem uma velocidade mais lenta e uma duração mais longa, quando comparado a segunda parte (fases  $\Omega$  e  $\alpha$ ) que é para “trás” e mais rápida, uma vez que o SSE passa por um longo processo de desenvolvimento gradual (fase  $r$ ) até alcançar uma condição estável (fase  $K$ ), porém vulnerável e frágil a distúrbios. Conseqüentemente, na segunda parte uma grande perturbação pode causar um rápido colapso (fase  $\Omega$ ), liberando recursos que permitem o SSE se reorganizar (fase  $\alpha$ ) para um novo ciclo. Este modelo pode explicar tanto a sucessão de ecossistemas quanto um deslocamento forçado de grupos sociais dos lugares onde sempre viveram para outras áreas em busca de moradia e emprego. Para Farral (2012), a resiliência diminui à medida que o sistema avança na fase  $K$  e aumenta quando o sistema atravessa rapidamente a fase ( $\alpha$ ) para assim dar início a



um novo ciclo adaptativo.

Os estudos socioecológicos estão se tornando cada vez mais utilizados para obter uma melhor compreensão da complexidade que envolve a numerosa e intensa inter-relação dos campos biofísico, social e econômico, além da problemática ambiental em áreas costeiras (FERRO-AZCONA, ESPINOZA-TENÓRIO, 2019). Essa aplicação auxilia no entendimento da dinâmica de SSE e, conseqüentemente, proporcionando informações para sua conservação e gestão, como por exemplo, por meio do desenvolvimento de políticas de gestão sustentável (BAN *et al.*, 2013).

A premissa desta tese é de que a atividade portuária em São João da Barra ocorre sem qualquer aspecto de GC quanto a sua implementação e funcionamento. Este cenário é similar ao modelo de implantação de outras megaestruturas portuárias brasileiras (e.g. Porto de Itaguaí/RJ e Porto de Suape/PE) que também ocasionam impactos (e.g. erosão costeira, poluição atmosférica, perda de habitats terrestres e aquáticos, bloqueio de áreas de pescas, perda de terras, deterioração da qualidade de vida).

Para alcançar resiliência frente às estas perturbações, os diferentes atores sociais atingidos precisam se adaptar e desenvolver estratégias, desde a criação de movimentos sociais até exercer outras atividades laborais. Um dos principais exemplos disso é o que ocorre com a implantação e operação do Porto de Santos no Estado de São Paulo, um dos mais antigos do Brasil, que vêm impactando ao longo das últimas décadas diferentes ecossistemas (e.g. manguezais, restingas), além de interferir na dinâmica do SSE local de pescadores, já que estes perderam locais de pescas e tiveram suas rendas diminuídas (Tabela 3).

No Brasil, diversos estudos de caso sobre resiliência socioecológica foram publicados, destacando-se aqueles que envolvem agricultores familiares (BLANDTT, 2009; FREIRE, 2009; EXTERCKOTER, 2016; ROQUETTI *et al.*, 2017), comunidades costeiras de pescadores (SEIXAS e BERKES, 2005; PRADO, SEIXAS e BERKES, 2015; NORA *et al.*, 2017), caiçaras (STORI, 2010; HANAZAKI *et al.*, 2013) e marisqueiras (ANDRADE, 2011). Entretanto, ainda são escassas pesquisas sobre resiliência socioecológica em ZCs ocupadas por megaestruturas portuárias, como é o caso do Porto do Açú. Além disso, outro aspecto pouco abordado no Brasil é a ausência de instrumentos e políticas de GC nas áreas hóspedes de megaestruturas portuárias e os impactos decorrentes nos SSEs das comunidades tradicionais litorâneas e nos ecossistemas costeiros.

**Tabela 3** - Principais megaestruturas portuárias brasileiras e seus respectivos impactos junto aos ecossistemas das áreas hóspedes, os atores sociais atingidos e as interferências no SSE local e resiliência e adaptação destes.

Nome	Cidade	Ano de implantação	Área total	Ecossistemas impactados	Atores afetados	Alterações no SSE	Resiliência e Adaptação dos Atores	Referências bibliográficas
Porto de Santos	Santos/SP	1890	8,5 km <sup>2</sup>	Mata Atlântica; Manguezal; Restinga; Lagoa; Praia.	Pescadores; Caiçaras.	Perda de rotas pesqueiras; Redução na quantidade de pescado; Diminuição de renda.	Exercer outra atividade além da pesca; Explorar novas áreas de pesca.	Junior (2010); Romani (2010); Stori (2010); Catarino e Clauzet (2014).
Porto de Itaguaí	Itaguaí/RJ	1982	1,8 km <sup>2</sup>	Baía de Sepetiba; Mata Atlântica; Manguezal; Restinga; Rios; Brejos; Praia.	Pescadores; Marisqueiras; Agricultores; Indígenas; Ribeirinhos; Quilombolas.	Violação de direitos; Perda de terras e rotas pesqueiras; Redução na quantidade de pescado; Diminuição de renda; Deterioração da qualidade de vida.	Criação de movimentos sociais; Exercer outras atividades laborais; Alterar tipos de plantios.	Santana <i>et al.</i> (2011); Villela <i>et al.</i> (2012); Vinhas (2011); Lopes (2014); PACS (2015).
Porto de Paranaguá	Paranaguá/PR	1935	0,17 km <sup>2</sup>	Baía de Paranaguá; Áreas Aluviais; Manguezal; Restinga; Campo Salino.	Pescadores; Indígenas.	Remoção de pescadores e bloqueio de áreas de pesca; Redução e alteração de estoques pesqueiros; Redução de renda.	Criação de associação de pescadores; Exercer outras atividades laborais; Explorar novas áreas de pesca.	Godoy (1998); Pierri <i>et al.</i> (2006); Soares (2009); Abrahão (2011).
Porto de Suape	Recife/PE	1983	32,3 km <sup>2</sup>	Baía de Suápe; Mata Atlântica; Manguezal; Restinga; Rios; Praia.	Pescadores; Agricultores; Indígenas; Quilombolas.	Realocação de famílias; Perda de terras e rotas pesqueiras; Perda da liberdade; Diminuição de renda e do bem-estar social.	Manifestações públicas e denúncias aos órgãos pertinentes; Estabelecer uma organização comunitária Alterar tipos de plantios.	Ramalho (2010); Silveira (2010); Nascimento <i>et al.</i> (2016); MTPA (2018).
Porto do Pecém	São Gonçalo do Amarante/CE	2002	133,37 km <sup>2</sup>	Caatinga; Cerrado; Restinga; Manguezal; Lagoa; Praia.	Pescadores; Agricultores; Indígenas.	Desemprego; Desapropriações; Perda de terras e rotas pesqueiras; Restrição ao uso do solo Diminuição de renda.	Criação de movimentos sociais; Explorar novas áreas de pesca; Obtenção de novas fontes de renda.	Pamplona (1998) Araújo <i>et al.</i> (2009); Porto <i>et al.</i> (2013); SEP/PR (2015).
Porto do Açu	São João da Barra/RJ	2007	130 km <sup>2</sup>	Mata Atlântica; Restinga; Praia; Brejos; Lagoa.	Pescadores; Agricultores;	Violação de direitos; Perda de terras e rotas pesqueiras.	Criação de movimentos sociais; Diversificação de renda.	Pires (2009); Alvaenga (2013); Latini (2016).

Fonte: Elaborada pelo autor.

## 2 MODELO CONCEITUAL-TEÓRICO

Conforme exposto, sob a égide da GC, do SSE e da Ecologia de Paisagens procurou-se retratar nos textos referenciados o arcabouço conceitual para o entendimento da interferência dos modelos de desenvolvimento econômico capitalistas nos ecossistemas, seus recursos naturais e no bem-estar humano. Essas premissas, quando integradas, permitem a análise holística dos impactos socioambientais e econômicos ocasionados por megaestruturas portuárias em determinado recorte territorial, além de potencializarem a compreensão dos processos e padrões ecológicos, geográficos, sociais e econômicos que aqui serão estudados (Figura 7).

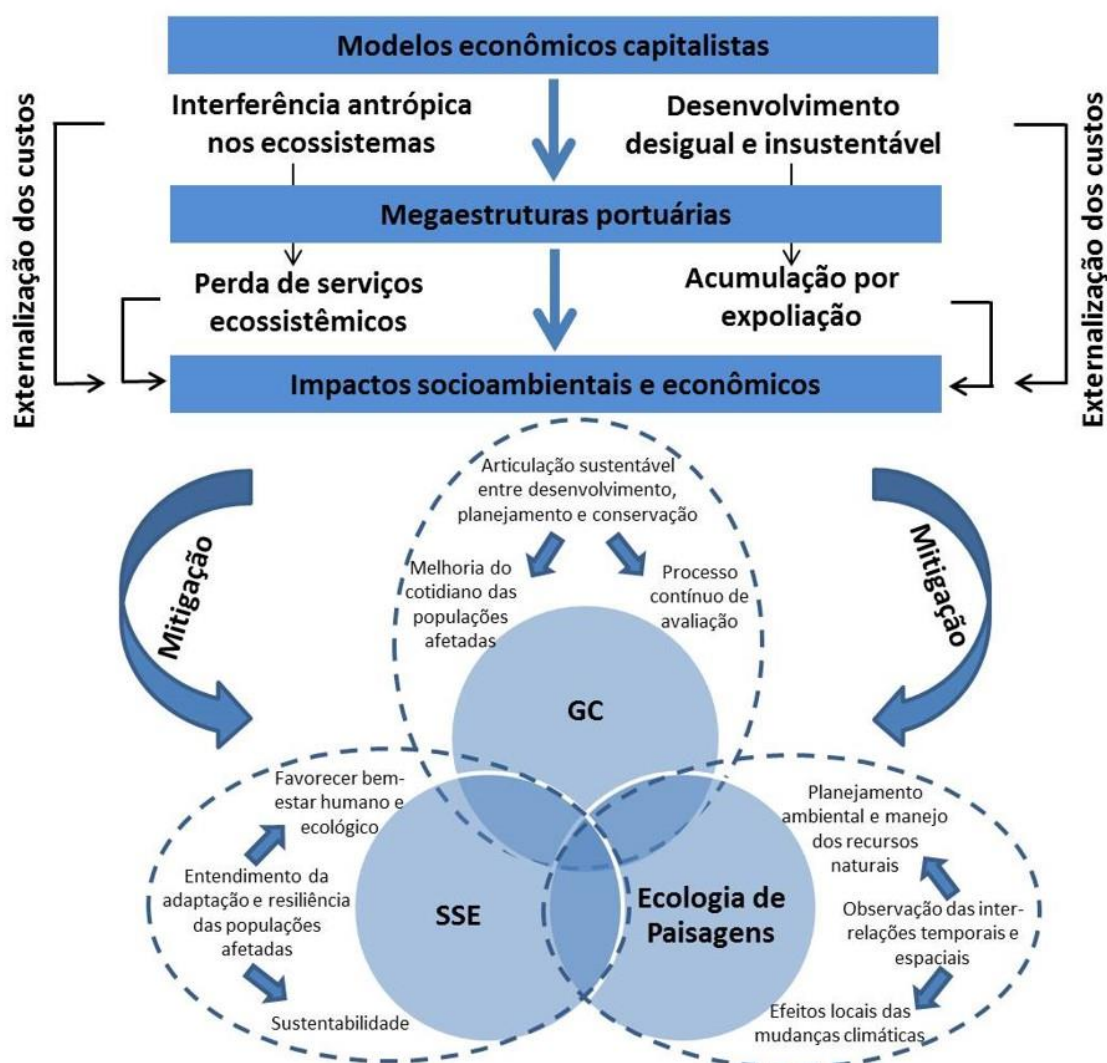


Figura 7 - Modelo conceitual-teórico utilizado na tese.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo geral

Esta tese tem como objetivo geral verificar como a ausência de uma Governança Costeira associada ao modelo de implementação do Porto do Açú refletiu no funcionamento de compartimentos ambientais e no Sistema Sócio-Ecológico no 5<sup>o</sup> Distrito.

#### 3.2 Objetivos específicos

-Identificar as mudanças no uso e ocupação do solo no 5<sup>o</sup> Distrito de São João da Barra a partir da implantação do Porto do Açú;

-Analisar a efetividade do reflorestamento compensatório de restinga na RPPN Fazenda Caruara quanto ao ganho de cobertura florestal;

-Identificar áreas susceptíveis e vulneráveis à inundação em São João da Barra a partir de diferentes cenários futuros de elevação do nível do mar;

-Verificar se o processo de salinização antrópico iniciado em 2012, a partir dos aterros hidráulicos do Porto do Açú, ainda persiste em corpos hídricos e em poços de agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito;

-Identificar e qualificar as principais transformações socioecológicas dos agricultores familiares no período posterior ao Porto do Açú e como estas interferem na resiliência do Sistema Sócio-Ecológico local;

-Avaliar a resiliência socioecológica dos agricultores familiares através do uso de critérios e indicadores em suas dimensões ecológica, social e econômica;

-Analisar as mudanças na dinâmica da agricultura familiar, por meio das estratégias de adaptação e flexibilidade dos atores sociais, quanto à reestruturação socioeconômica e práticas de manejos agrícolas capazes de responder de forma resiliente às interferências trazidas pelo Porto do Açú.

Para alcançar estes objetivos, partiu-se das seguintes premissas teóricas:

-A implementação do Porto do Açú está ocorrendo de forma insustentável, ou seja, socialmente excludente e ecologicamente desequilibrada, e, portanto, o

mesmo não seria viável nas próximas décadas, por apresentar um alto custo socioambiental ao interferir nos ecossistemas sanjoanenses e comunidades tradicionais locais; e

-As mudanças e distúrbios causados pelo Porto do Açú junto aos agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito reduziram a resiliência de todo o Sistema Sócio-Ecológico local.

Dessa forma, surgiram duas questões norteadoras que orientarão o processo de coleta e análise dos dados:

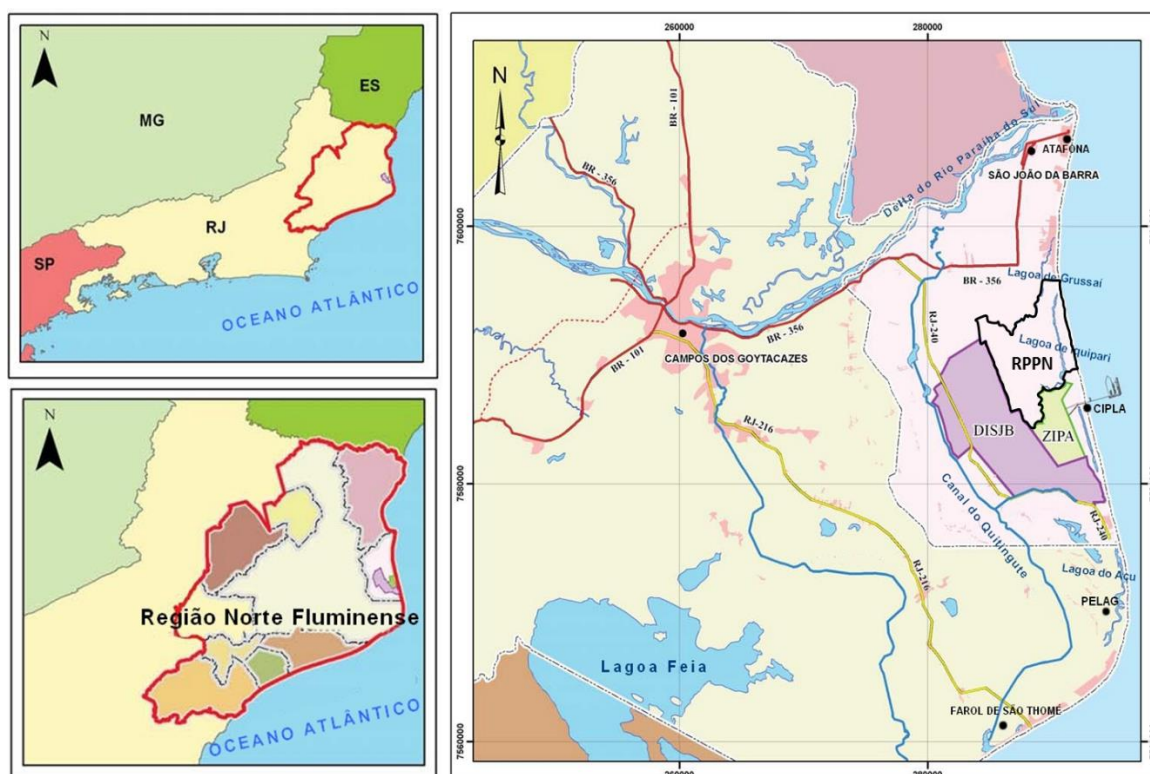
-Como a ausência de uma Governança Costeira em São João da Barra contribui para a ocorrência de impactos socioambientais e econômicos negativos e para a diminuição da resiliência socioecológica de agricultores no 5<sup>o</sup> Distrito após a implementação do Porto do Açú?

-Quais seriam as modificações necessárias no modelo de implementação e funcionamento do Porto do Açú para tornar esse tipo de megaestrutura social ecologicamente viável?

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 Áreas de estudo

O município de São João da Barra possui 453,00 km<sup>2</sup> de área territorial, correspondendo a 4,70% da área total da região Norte Fluminense (Figura 8), tendo cerca de 35.000 habitantes, com 20% destes ocupando a área rural (IBGE, 2020). O município está dividido em seis distritos: Sede (1<sup>o</sup> Distrito), Atafona (2<sup>o</sup>), Grussaí (3<sup>o</sup>), Cajueiro (4<sup>o</sup>), Pipeiras (5<sup>o</sup>) e Barcelos (6<sup>o</sup>).



**Figura 8** - Situação e localização geográfica do município de São João da Barra, das áreas de estudo, da RPPN Fazenda Caruara, dos principais ecossistemas aquáticos e do Porto do Açú. Adaptado de Ecologus (2011).

Segundo Pires (2009), desde 1920, as localidades do 5<sup>o</sup> Distrito vêm sendo ocupadas principalmente por agricultores familiares e pescadores artesanais, além de fazendeiros e veranistas da praia do Açú. A pesca atendia principalmente ao consumo local e a produção de alimentos nesta região, como abacaxi e maxixe, superando a de vários municípios fluminenses e demonstrando a força econômica e social desta agricultura familiar (XAVIER, 2013). A agricultura familiar e a pesca artesanal têm sido historicamente

importantes para o desenvolvimento social e econômico sanjoanense.

Dentre estas localidades, destacam-se Água Preta e Mato Escuro (Figura 9) por (i) estarem inseridas na Área de Influência Direta (AID) do Porto do Açu; (ii) estarem próximas aos corpos hídricos (LDI e CQ) afetados pelo evento de salinização; e (iii) serem as mais populosas do 5<sup>o</sup> Distrito, e a maioria dos habitantes trabalharem direta e indiretamente com agricultura familiar e pesca artesanal (PIRES, 2009; XAVIER, 2013).



**Figura 9** - Registros fotográficos das localidades de Água Preta e Mato Escuro: A) Rua principal de Água Preta; B) Posto de combustíveis em Água Preta; C) Igreja na rua principal de Mato Escuro; D) Comércio variado em Mato Escuro. Fonte: Arquivos pessoais.

São João da Barra possui uma grande riqueza de ecossistemas, tais como restinga, mangue e praias e está situada na parte mais baixa da planície Goitacá. O município fica próximo do delta do rio Paraíba do Sul, o segundo maior do Brasil. O Decreto nº 41.612/2008 indica que o estado do Rio de Janeiro estava coberto por cerca de 1.200 km<sup>2</sup> de restinga e, deste total, 46% estavam no território do 5<sup>o</sup> Distrito. Assumpção e Nascimento (2000) classificaram as fitofisionomias da restinga sanjoanense em Formação Praial Graminóide, Formação Praial com Moitas, Formação de *Clusia*, Brejo Herbáceo e Formação Mata de Restinga. No 5<sup>o</sup> Distrito também estão importantes ecossistemas

aquáticos (e.g. LDI, Lagoa de Grussaí - LDG, Lagoa do Açú - LDA, Lagoa Salgada - LS, CQ), os quais são utilizados pelas comunidades locais para sua reprodução econômica e social e/ou turismo (Figura 10).



**Figura 10** - Compartimentos ambientais sanjoanenses: A) Delta do Paraíba do Sul, na região de Atafona rica em manguezais; B) LDI inserida dentro da RPPN Caruara, circundada por restinga e pelo aterro do Porto do Açú; C) LDA, inserida dentro do PELAG; D) CQ, canal artificial com 47 km de extensão. Fonte: Prefeitura Municipal de São João da Barra (2019).

Segundo Soffiati (1985), a LDI é um sistema lêntico originalmente de água doce, resultado do barramento natural do rio Iquipari, na região deltaica do rio Paraíba do Sul, com área de 1,4 km<sup>2</sup>, 16 km de comprimento e formato alongado. Deus (2010) amostrou várias espécies da ictiofauna, dulcícola e marinha, como *Hoplias malabaricus* Bloch, 1794 (Traíra), *Centropomus parallelus* Poey, 1860 (Robalo) e *Syacium micrurum* Ranzani, 1842 (Linguado), as quais usam recursos alimentares variados, como fitoplâncton, insetos e matéria orgânica. Para Lima *et al.* (2001) essa diversidade explica esta lagoa ser uma das mais procuradas pelos pescadores do 5<sup>o</sup> Distrito, os quais periodicamente realizam a abertura artificial da barra almejando o incremento pesqueiro com a entrada de espécies marinhas (Figura 11).





**Figura 11** - Corpos hídricos no 5<sup>o</sup> Distrito próximos ao Porto do Açú: A) Parte inicial da LDI, onde ocorre abertura da barra; B) Margem da LDI; C) CQ próximo à localidade de Água Preta; D) Mortandade de peixes ocorrida no CQ em 2013. Fonte: Prefeitura Municipal de São João da Barra (2019).

Para a construção das megaestruturas do Porto do Açú, grandes áreas de restinga nativa foram suprimidas. O INEA impôs como condicionante de licenciamento ambiental do Porto do Açú o reflorestamento destas áreas, como pode ser atestado nas Licenças de Instalação N<sup>o</sup> IN 025635, 001099, 023176 e 027671. Assim sendo, o Grupo EBX, responsável neste período pela operação deste porto, criou em 2011 uma RPPN em São João da Barra para realizar a compensação ambiental das áreas degradadas na implantação e construção deste megaempreendimento, para preservar a vegetação remanescente e atender as condicionantes do processo de licenciamento impostas pelo INEA.

Essa UC foi reconhecida pela Portaria INEA/RJ/PRES n<sup>o</sup> 357/2012, registrada como Reserva Ambiental Fazenda Caruara S/A, tornando-se uma das maiores UC de restinga do país, com 3.844,73 ha, abrigando um dos últimos e maiores fragmentos de restinga preservados do Norte Fluminense. Encontra-se situada em um raio superior a 10 km de distância de outras UCs estaduais e federais e a 1,1 km do Parque Estadual da Lagoa do Açú, estando inserida na área proposta para criação da Área de Proteção Ambiental de Grussaí.

A partir da sua criação, foi implementado um programa de reflorestamento que utiliza mudas nativas de restingas produzidas em um viveiro construído na

própria RPPN Caruara, sob responsabilidade da empresa Porto do Açú S/A. Entretanto, não existem dados publicados sobre o quantitativo de área que já foi reflorestada, as taxas de mortalidade e sobrevivência para cada espécie utilizada e as empresas portuárias que realizam esse plantio obrigatório vinculado às licenças ambientais concedidas pelo INEA.

## 4.2 Desenho experimental

O desenho experimental utilizado no presente estudo aplicou a estratégia dos “métodos mistos” que integra dados qualitativos e quantitativos para obter uma maior compreensão sobre o problema investigado (JICK, 1979). Essas abordagens distintas podem se complementar e contribuir para um melhor entendimento de um dado fenômeno.

A ausência da GC é investigada por meio de análise documental, entrevistas com gestores da empresa Porto do Açú, reflorestamento da RPPN Caruara e análise hídrica no 5<sup>o</sup> Distrito. Além disso, também foi verificado o SSE utilizando indicadores de resiliência e entrevista dos agricultores. Para as MCGs, os cenários de inundação são abordados quanto à suscetibilidade e vulnerabilidade ambiental e econômica das áreas inundadas (Figura 12).

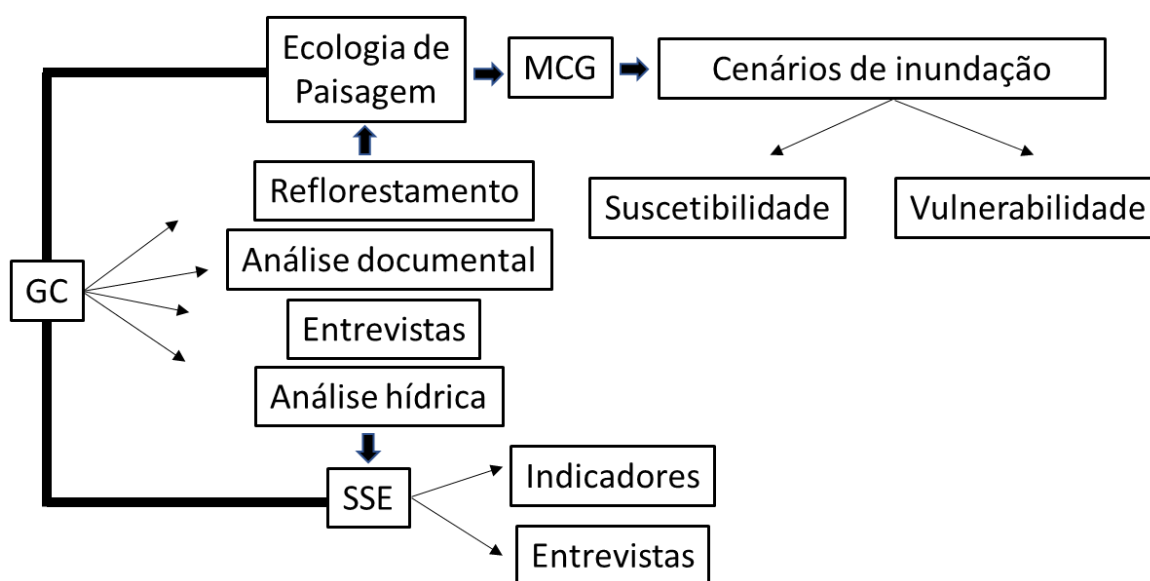


Figura 12 - Desenho experimental.

### 4.3 Coleta de dados

#### 4.3.1 Entrevistas com questionários

Os responsáveis pelo gerenciamento de comunidades da empresa Porto do Açú e pelo reflorestamento da RPPN Fazenda Caruara, assim como a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de São João da Barra (SEMA) foram entrevistados sobre a implantação do Porto do Açú e o cenário futuro de São João da Barra quanto aos temas GC e MCGs. Para tanto, foram utilizados questionários (Apêndices III, IV e V). As entrevistas etnográficas com agricultores familiares ocorreram entre maio e agosto de 2019, em duas localidades do 5<sup>o</sup> Distrito: Água Preta e Mato Escuro. Para tais, foi utilizado um questionário padronizado (Apêndice VI), contendo perguntas fechadas (i.e. na qual o entrevistado tinha que escolher entre as alternativas oferecidas) e abertas (i.e. que são aquelas que permitiram ao entrevistado responder livremente às perguntas). A transcrição e a citação das entrevistas ocorreram conforme expresso na ABNT 10520-2002.

Além da caracterização socioeconômica e demográfica dos agricultores familiares, o questionário abordou as desapropriações de terras e todo o contexto de conflito e organização social, os aspectos da atividade agrícola e pecuária local, o entendimento e avaliação destes atores sociais sobre o Porto do Açú e a interferência deste megaempreendimento em suas vidas.

As entrevistas com os gestores foram realizadas presencialmente e/ou por vídeo conferência. Quanto aos agricultores, foi utilizada a técnica de informações repetidas em situação sincrônica, na qual o mesmo questionário é aplicado a todos os entrevistados, o que permitiu a comparação das informações obtidas com os agricultores familiares com os dados disponíveis na literatura (GOLDENBERG, 1999). Com auxílio de informantes principais que vivem no 5<sup>o</sup> Distrito foi feito contato ao primeiro entrevistado, para depois aplicar a técnica bola-de-neve e assim continuar o recrutamento dos informantes. A fim de evitar quaisquer interferências nas respostas e aumentar a confiança nos dados gerados, cada entrevista foi realizada individualmente e anonimamente, na qual o pesquisador estabeleceu um diálogo com o entrevistado em formato de pergunta-resposta (BAILEY, 2007).

O presente pesquisador percorreu as duas localidades atuando como entrevistador, enunciando as perguntas aos entrevistados e preenchendo suas respostas. Durante as entrevistas foi utilizada a linguagem adequada à realidade sociocultural local, tanto para evitar dúvidas sobre os termos e perguntas do questionário quanto para aumentar a confiança entre as partes envolvidas (OPDENAKKER, 2006). As propriedades, plantações, maquinários e quaisquer aspectos das duas localidades foram fotografados.

Para a seleção dos agricultores entrevistados foram estabelecidos os seguintes critérios: (i) ser agricultor familiar; (ii) ter a agricultura entre as principais atividades econômicas; e (iii) realizar práticas agrícolas e de pecuária no 5<sup>o</sup> Distrito.

Além das entrevistas e questionários, também foram utilizados de forma complementar outros métodos etnográficos, como análise de discurso e observação participante. A primeira estratégia permite captar a percepção dos agricultores e sua ação, interação e integração com o tema da pesquisa ao longo da entrevista ao utilizar a técnica de análise do discurso, onde as entrevistas gravadas foram transcritas (MOZZATO e GRZYBOVSKI, 2011). Já a última, permite conhecer a rotina diária da comunidade a partir do contato direto do pesquisador, o qual também reúne outras informações que não estão diretamente arroladas às entrevistas, registrando-as em um diário de campo (BONI e QUARESMA, 2005).

Antes do início de cada entrevista, os agricultores recebiam em mãos um termo de anuência para assinarem. Este documento, o qual era lido pelo pesquisador, informa os objetivos e métodos da pesquisa realizada, a identificação, as responsabilidades e os benefícios das partes envolvidas e solicita a permissão do entrevistado.

Não foi estabelecido um tempo máximo para aplicação do questionário nem um número mínimo de agricultores a serem entrevistados. Na medida em que as visitas eram realizadas aleatoriamente nas residências e propriedades nas duas localidades, a amostragem decaía gradualmente, até que não fosse mais encontrado nenhum agricultor que se enquadrasse nos critérios estabelecidos e/ou que estivesse disposto a participar da pesquisa.

Para analisar a adaptação e resiliência socioecológica dos agricultores familiares após a implantação do Porto do Açú as perguntas do questionário foram

elaboradas a partir de indicadores, os quais foram baseados na metodologia proposta por Cinner *et al.* (2009). Estes indicadores distribuídos nas dimensões ecológica, social e econômica podem variar de acordo com o objeto de estudo, e por isso, os fatores e atributos são designados também conforme o objetivo da pesquisa (Quadro 1). Essa abordagem permite compreender os principais fatores que colaboram para a adaptação e/ou ameaçam a resiliência destes atores sociais frente às mudanças e perturbações do SSE local.

**Quadro 1** - Indicadores de avaliação do SSE no 5<sup>o</sup> Distrito.

Dimensão	Fatores	Atributos
1. Ecológica	1.1 Ambiente	1.1.1 Salinização de águas doces utilizadas na irrigação
		1.1.2 Diminuição da fertilidade do solo da lavoura
		1.1.3 Poluição atmosférica nas residências e/ou lavouras
	1.2 Espécies cultivadas	1.2.1 Perda de lavouras devido ao Porto do Açú
		1.2.2 Danos à lavoura por pragas e/ou doenças
		1.2.3 Substituição de espécies devido ao Porto do Açú
1.3 Manejo do solo	1.3.1 Alteração na forma de plantar e/ou criar animais	
	1.3.2 Alteração na forma de irrigar e/ou adubar a lavoura	
2. Social	2.1 Organização social	2.1.1 Não participação em associações no 5 <sup>o</sup> Distrito
	2.2 Entendimento sobre o Porto do Açú	2.2.1 Piora na qualidade de sua vida
		2.2.2 Não participação no licenciamento do Porto do Açú
2.3 Projeto social	2.3.1 Não participação em projetos sociais do Porto	
3. Econômica	3.1 Desapropriações	3.1.1 Perda de terras devido às desapropriações
		3.1.2 Não recebimento de indenizações
		3.1.3 Arrendamento de terras devido às desapropriações
	3.2 Renda	3.2.1 Redução da renda após a implantação do Porto
		3.2.2 Diminuição na produção e/ou número de animais

Nesse sistema, conceitos são impostos a cada um dos atributos, considerando como critério o percentual de agricultores atingidos pela implantação do Porto do Açú, para assim gerar uma nota geral que permita a avaliação da resiliência deste grupo, sendo que 1 trata-se de um SSE extremamente resiliente, 2 fortemente resiliente, 3 moderadamente resiliente, 4 não resiliente e 5 vulnerável (Tabela 4). A Nota final da resiliência do SSE será a média ponderada das três dimensões, para as quais foram atribuídos os seguintes pesos: Ecológica (p= 3), Social (p= 2) e Econômica (p= 1).

**Tabela 4** - Notas e critérios dos indicadores socioecológico e avaliação final do SSE.

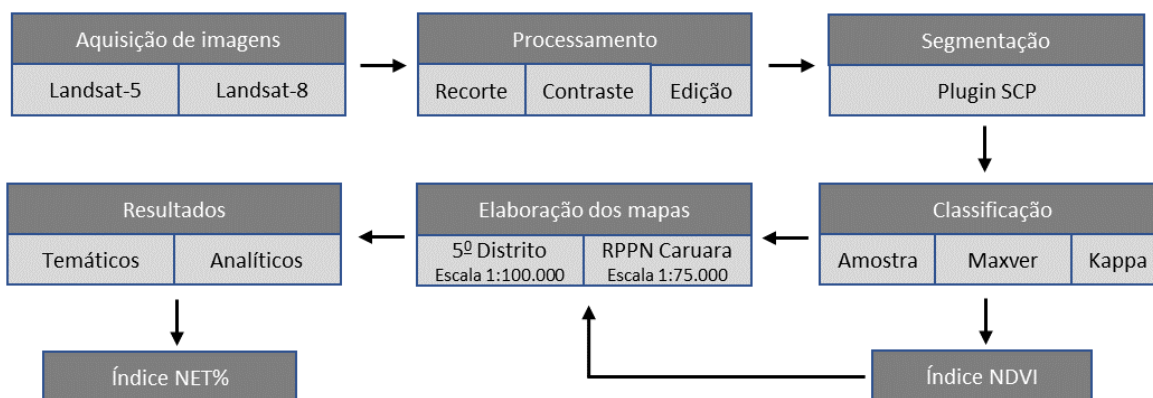
<b>Nota</b>	<b>Crítérios</b>	<b>Avaliação da resiliência</b>
1	0 a 9% dos agricultores	Extremamente resiliente
2	10 a 29% dos agricultores	Fortemente resiliente
3	30 a 49% dos agricultores	Moderadamente resiliente
4	50 a 69% dos agricultores	Não resiliente
5	> 70% dos agricultores afetados pelo Porto	Vulnerável

Todas as informações coletadas nas entrevistas foram organizadas em um banco de dados e separadas em categorias conforme os tópicos dos questionários (RYAN e BERNARD, 2000). Após essa etapa foi utilizada o método da triangulação (DENZIN e LINCOLN, 1994), que permitiu reunir, filtrar e cruzar os dados coletados pelos diferentes métodos etnográficos utilizados nesta pesquisa, reduzindo assim a perda de informações, validando-as a partir de diferentes entrevistados (NEVES, 1996).

Todos esses dados foram processados e analisados a partir do uso de estatísticas descritivas de tendência central. As perguntas fechadas (objetivas) receberam tratamento quantitativo (análises de frequência simples) e abertas (descritivas ou subjetivas) foram tratadas qualitativamente (após serem agrupadas em categorias de respostas). As questões que tiveram mais de uma resposta pelos entrevistados foram analisadas pela frequência de ocorrência (%) de cada um dos itens citados. O arredondamento da numeração decimal foi realizado conforme a NBR 5891/2014. As respostas também foram dispostas em tabelas e gráficos.

#### **4.3.2 Sensoriamento remoto quanto à cobertura e uso do solo**

Para verificar a evolução da cobertura e uso do solo no 5<sup>o</sup> Distrito e na RPPN Caruara, assim como analisar a efetividade do reflorestamento nessa UC para repor a restinga nativa desmatada para implantação do Porto do Açú, foram utilizadas tecnologias de SIG com auxílio do software Geographical Information System (QGIS). As etapas estão descritas no fluxograma a seguir (Figura 13).



**Figura 13** - Fluxograma dos procedimentos realizados no QGIS.

Imagens de satélite Landsat-5 TM e Landsat-8 OLI foram obtidas no catálogo disponibilizado gratuitamente pela Divisão de Geração de Imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, sendo utilizadas as bandas 3 (0,63 - 0,69  $\mu\text{m}$ ), 4 (0,76 - 0,90  $\mu\text{m}$ ) e 5 (1,55 - 1,75  $\mu\text{m}$ ) do Landsat 5 e bandas 4 (0,64 - 0,67  $\mu\text{m}$ ), 5 (0,85 - 0,88  $\mu\text{m}$ ) e 6 (1,57 - 1,65  $\mu\text{m}$ ) do Landsat 8 por possuírem faixas espectrais equivalentes. Cada uma dessas bandas representa uma faixa distinta do espectro eletromagnético (nas regiões do visível e do infravermelho), sendo associadas nos softwares às cores azul (B), vermelho (R) e verde (G). A área no terreno capturada na imagem é identificada pelo número da órbita e pelo número do ponto dentro de cada órbita. A órbita/ponto da região Norte Fluminense é a 216/75.

As imagens dos sensores Thematic Mapper e Operational Land Imager dessas bandas espectrais possuem 30 m de resolução geométrica (i.e. cada pixel da imagem do Landsat-5 representa uma área de 0,09 ha e a largura da faixa imageada do Landsat-8 é de 185 km) e resolução temporal de 16 dias. Dessa forma, uma série temporal de duas cenas (órbita/ponto) de imagens dos satélites foi empregada por cobrirem as áreas de estudo (5<sup>o</sup> Distrito e a RPPN Caruara).

Entre 2007 e 2021, os meses de referência escolhidos para seleção das imagens orbitais foram aqueles que atenderam aos seguintes critérios: (i) cobertura mínima de nuvens de até 2,5%, (ii) melhor visibilidade e (iii) adequada qualidade radiométrica. Com o Semi-Automatic Classification Plugin (SCP) foram realizadas correções atmosféricas (método DOS1) e de reflectância. As imagens foram georreferenciadas em projeção Universal Transversa de

Mercator, zona 24S e Datum WGS 84. E para mitigar os efeitos de sazonalidade às respostas espectrais, as imagens foram selecionadas no mesmo período climático (estação seca).

A primeira etapa de análise foi obter os polígonos das duas áreas de interesse utilizando o banco de dados ATLAS 2008 disponibilizado pelo INPE. Em seguida foram criados os bancos de dados e os projetos para cada um dos mapas temáticos do 5<sup>o</sup> Distrito e da RPPN Fazenda Caruara, definindo para tal as respectivas classes de uso e de ocupação do solo. O terceiro procedimento foi importar os arquivos das imagens de satélites e selecionar as bandas escolhidas.

Após essa etapa, as imagens foram editadas e recortadas e os seus contrastes ajustados para uma melhor visualização e interpretação dos dados gerados ao longo do processamento.

A segmentação consiste em subdividir em uma imagem as regiões espectralmente homogêneas, considerando suas características intrínsecas que melhor representam as feições presentes na cena. Assim, a partir da segmentação da imagem é possível definir áreas para classificação. A classificação supervisionada das imagens foi realizada para auxiliar na vetorização. O algoritmo de segmentação implementado e denominado Máxima Verossimilhança (MaxVer) baseia-se no método de crescimento de regiões (i.e. técnica que agrega pixels com características similares, como cor e textura, em regiões maiores). Assim sendo, na classificação MaxVer, a partir de polígonos amostrais selecionados, pixels são agrupados por probabilidade estatística, sendo relacionados a uma determinada classe, formando regiões (SWAIN e DAVIS, 1978). Portanto, por meio de parâmetros estatísticos o algoritmo MaxVer relaciona pixel por pixel da área amostral à classe de uso e cobertura de terra com a maior probabilidade (i.e. a máxima verossimilhança) de pertencer.

O Plano de Manejo da RPPN Caruara definiu e classificou 14 tipologias de uso do solo. Na amostragem para mapeamento do uso e cobertura da terra da RPPN Caruara foram considerados três tipos de uso e cobertura de interesse para a classificação, que englobarão todos os tipos descritos no Plano de Manejo:

- (i) Floresta: formações vegetais dos tipos Herbáceo Inundável, Lagunar, Reptante, Arbustivo Aberto Não Inundado Inicial, Arbustivo Aberto



- Não Inundado Inicial/Médio, Arbustivo Aberto Não Inundado Estágio Avançado, Arbóreo Periodicamente Inundado Estágio Médio/Avançado, Arbóreo Não Inundado Estágio Médio/Avançado, Arbóreo Não Inundado Estágio Avançado e Área em Restauração;
- (ii) Não Floresta: Estrada Interna, Pastagem e Área Ocupada/Antropizada; e
  - (iii) Drenagem: LDI e LDG.

Na amostragem para mapeamento do uso e da cobertura da terra do 5<sup>o</sup> Distrito também foram considerados estes mesmo três tipos de uso e de cobertura de interesse para a classificação:

- (i) Floresta: formações vegetais de restinga;
- (ii) Não Floresta: Estradas, Pastagem, Áreas de cultivo e lavoura, Área urbanizada/Antropizada e o Porto do Açú; e
- (iii) Drenagem: LDI, LS e CQ.

Em seguida, as imagens classificadas em formato matricial foram convertidas para o formato vetorial. A partir dos dados vetoriais foi possível efetuar a intersecção entre os mapas, e assim, auferir as áreas resultantes de cada classe e mensurar as modificações no uso das terras nas áreas de interesse.

Para testar a confiabilidade, concordância e precisão dos dados classificados, e assim validar o mapeamento, foi quantificado o coeficiente Kappa (K) após construir uma matriz de confusão. Para tal, foram utilizadas as densidades amostrais de 50 pontos distribuídos aleatoriamente sobre as três classes definidas, analisando-se posteriormente as imagens para verificar a concordância da classificação dos pixels da imagem. O resultado de K varia no intervalo de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo a 1 melhor a qualidade dos dados classificados. Landis e Koch (1977) associaram intervalos de valores de Kappa a seis graus de qualidade do mapa temático para determinar a acurácia da classificação (Tabela 5).

**Tabela 5** - Intervalos de aceitação dos resultados do índice Kappa.

<b>Índice Kappa</b>	<b>Características</b>
<0,00	Péssima
0,01 - 0,20	Ruim
0,21 - 0,40	Razoável
0,41 - 0,60	Boa
0,61 - 0,80	Muito boa
0,81 - 1,00	Excelente

A validação da classificação de cada classe temática quanto à probabilidade de um pixel classificado representar a verdade terrestre foi realizada pela Acurácia do Usuário (razão entre número de elementos classificados corretamente em cada classe e o total de amostras da imagem classificada destas classes) e Acurácia do Produtor (número total de pixels corretos de uma classe dividido pelo número total de pixels dessa classe).

Para calcular o ganho ou perda de cobertura florestal no período antes e após o programa de reflorestamento (2007 a 2021) e quantificar as alterações ocorridas foi utilizada a equação proposta por Kalliamanis *et al.* (2015) do índice NET%, que representa a magnitude de mudança (perda ou incremento) para área de floresta:

**(i) Mudança líquida da área de cobertura vegetal no 5º Distrito:**

$$\text{NET\%} = \frac{\text{Área de floresta em 2021} - \text{Área de floresta em 2007}}{\text{Área de floresta em 2007}} \times 100$$

**(ii) Mudança líquida da área de cobertura vegetal na RPPN Caruara:**

$$\text{NET\%} = \frac{\text{Área de floresta em 2021} - \text{Área de floresta em 2011}}{\text{Área de floresta em 2011}} \times 100$$

Uma das ferramentas para garantir a conservação e manejo ecossistêmico é a análise multitemporal e o mapeamento da cobertura da terra, a qual permite verificar tanto as mudanças ocorridas na estrutura da paisagem quanto a intensidade e participação das pressões socioeconômicas sobre os espaços naturais. Essa análise e mapeamento, realizadas através do sensoriamento remoto, permitem a avaliação de diferentes dinâmicas espaciais ao identificar

alterações na superfície terrestre com auxílios de técnicas de sensoriamento remoto a partir do uso de imagens multitemporais, dentre elas, o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI). Portanto, devido sua robustez e por ser um dos principais utilizados neste tipo de análise, este índice foi escolhido para dimensionar os níveis de reflectâncias das imagens de satélite entre os diferentes anos e verificar o comportamento da vegetação arbórea-arbustiva e rasteira da superfície terrestre no 5<sup>o</sup> Distrito e na RPPN Caruara.

Esse Índice de Vegetação (IV) é utilizado para identificar a distribuição e o desenvolvimento da vegetação, onde os valores variam entre  $-1$  e  $+1$ . Os valores negativos do IV correspondem aos corpos hídricos e os positivos informam sobre a quantidade de biomassa e a vegetação verde na superfície. A análise temporal do IV é realizada por meio da subtração das imagens. O IV pode ser explorado na região do visível e infravermelho próximo, sendo relacionado a propriedades espectrais da vegetação a partir da verificação do comportamento antagônico da reflectância nestas faixas, o que possibilita diferenciar a vegetação em relação ao solo e a demais alvos da superfície terrestre.

Baseado nas fitofisionomias vegetais descritas no Decreto Estadual n<sup>o</sup> 41.612/2008, no Plano de Manejo da RPPN Caruara e por Assumpção e Nascimento (2000), foram estabelecidas três classes nos mapas de NDVI: (i) densa; (ii) intermediária; e (iii) herbácea-reptante. Além dessas, também foram incluídas as classes “solo exposto” e “drenagem”.

#### **4.3.3 Sensoriamento remoto quanto à inundação costeira**

Os principais procedimentos metodológicos adotados foram a construção de banco de dados para a representação das unidades de paisagem e a ponderação de variáveis que condicionam as inundações, como hipsometria e relevo. Para tanto, foram utilizados arquivos vetoriais (com informações topográficas, cartográficas, hidrográficas e censitárias) e dados matriciais (TOPODATA) disponibilizados pelo INPE (2021), Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2021), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2021) e Instituto Estadual do Ambiente - INEA (2021).

Após a obtenção dos polígonos da área de interesse, utilizando o banco de dados ATLAS 2008 disponibilizado pelo INPE, foram criados os bancos de dados e os projetos para cada um dos mapas temáticos. As etapas metodológicas incluíram a extração de curvas de nível a partir de imagens TOPODATA, o recorte de imagens raster TOPODATA com interseção do vetor referente ao município de São João da Barra, e a atribuição de *buffer* nas curvas de nível. A área no terreno capturada na imagem é identificada pelo número da órbita e do número do ponto dentro de cada órbita. A órbita/ponto da região Norte Fluminense é a 216/75. As imagens foram editadas, recortadas e os seus contrastes ajustados para uma melhor visualização e interpretação dos dados gerados ao longo do processamento.

Os dados de altimetria foram obtidos pelo projeto TOPODATA, que, por sua vez, é uma melhoria da missão Shuttle Radar Topography Mission, cujos dados foram coletados pela nave espacial Endeavour entre 11 e 22 de fevereiro de 2000, sob a coordenação da National Imagery and Mapping Agency e da National Aeronautics and Space Administration. No modelo hipsométrico criado foram atribuídas cinco classes temáticas, sendo as cotas mínima e máxima de -1,77 e 20,60 m, respectivamente.

Após a importação dos arquivos vetoriais dos limites do município de São João da Barra e dos arquivos dos padrões de relevo e da hidrografia/drenagem do município, as imagens classificadas em formato matricial foram convertidas para o formato vetorial. A escolha de arquivos vetoriais, ao invés do uso da malha raster na elaboração dos mapas, ocorreu pelo fato das estruturas matriciais serem relativamente simples, objetivando tornar a análise mais eficiente para este estudo. Além disso, como imagens de satélites são naturalmente matriciais, isso permitiu a integração e comparação entre imagens e dados de SIG.

A partir dos dados vetoriais foi possível efetuar a intersecção dos vetores de hidrografia/drenagem e setores censitários com os limites do município. As curvas de nível foram extraídas de acordo com pares de cotas altimétricas (0,26 m a 0,55 m; 0,45 m a 0,82 m; 0,55 m; e 0,82 m), cada qual com cores distintas para facilitar a visualização. Seguindo a metodologia adotada por Silva *et al.* (2020), a partir das curvas de nível foi gerado um *buffer* (área de amortecimento) de 500m para amenizar possíveis erros não condizentes com a realidade do terreno pelo fato de o pixel da imagem raster de altimetria ter uma área de 900

m<sup>2</sup> (30 m x 30 m). As áreas de cada classe (áreas suscetíveis à inundação, relevo e renda) e dos *buffers* foram obtidas através da ferramenta “Calculadora” do QGIS. Para o quantitativo de volume de área inundada, o valor do m<sup>3</sup> foi estimado transformando o valor do km<sup>2</sup> para m<sup>2</sup> e multiplicando pelo valor da respectiva cota altimétrica.

No mapa de vulnerabilidade ambiental, as maiores porcentagens foram consideradas os padrões de relevo mais vulneráveis à elevação do NGMM. Além disso, foram utilizadas as cinco classes de relevos identificadas no levantamento realizado em São João da Barra pelo CPRM (2020) categorizou: Planícies de Inundação (várzeas), Planícies Fluvioamarinhas (mangues), Planícies Fluvioamarinhas (brejos), Planícies Costeiras (restingas) e os Depósitos Tecnogênicos (regiões alteradas pelos humanos para usos antrópicos, neste caso, áreas onde foram construídas as megaestruturas do Porto do Açú, como os aterros hidráulicos).

Especificamente para o mapa de vulnerabilidade econômica, a partir das informações disponibilizadas no arquivo vetorial de “setores censitários” do IBGE considerando a variável “renda por domicílio” foi criada adicionalmente uma coluna na tabela de atributos, considerando as menores rendas como as mais vulneráveis à inundação. Além disso, devido à ausência de valores de renda por domicílio que não foram coletados pelo IBGE a determinados setores censitários, uma sexta classe denominada “sem dados” foi criada, sendo que as cores de cada uma das classes variam das rendas menores (mais vulneráveis) às rendas maiores (menos vulneráveis).

O método utilizado para representar a inundação costeira no município de São João da Barra é denominado de “modelo de inundação estática” ou “modelo bathtub” (SCHMID, HADLEY e WATERS, 2014). Essa modelagem contempla apenas duas variáveis para o mapeamento de áreas potencialmente inundáveis: (i) a elevação altimétrica da área de interesse adjacente ao mar, representada pelo Modelo Digital do Terreno; e (ii) um valor de nível de inundação, neste caso a elevação do NGMM. Assim sendo, este modelo considera que as cotas situadas abaixo do NGMM são inundadas.

Para delimitar áreas suscetíveis e vulneráveis à inundação em São João da Barra, incluindo RPPN Caruara e Porto do Açú, foram utilizados dados do 5<sup>o</sup> Relatório de Avaliação publicado pelo IPCC em 2014, os quais são organizados

em cenários específicos sobre o aumento do NGMM denominados Representative Concentration Pathways (RCP). Portanto, considerando os futuros cenários de elevação do NGMM divulgados pelo IPCC para o período 2081-2100, os mapas de suscetibilidade e vulnerabilidade têm como referência dois cenários de inundação: “otimista” e “pessimista” (Tabela 6).

**Tabela 6** - Cenários previstos pelo IPCC quanto à elevação do NGMM para o período de 2081 a 2100.

<b>Cenários</b>	<b>Variação provável (m)</b>	<b>Média (m)</b>
RCP 2.6 (“otimista”)	0,26-0,55	0,40
RCP 4.5	0,32-0,63	0,47
RCP 6.0	0,33-0,63	0,48
RCP 8.5 (“pessimista”)	0,45-0,82	0,63

#### **4.3.4 Análise da qualidade hídrica quanto à salinidade**

Neumann (1997) define dois tipos de salinização: a primária (no qual a concentração salina do solo ocorre antes da ação antrópica, como em processos de deposição de sais provenientes do oceano, pela ação de chuvas e por intemperização das rochas) e a secundária (a partir da ação humana, como manejo inadequado do solo e da água, induz o estabelecimento da salinização em ambientes que inicialmente apresentavam teores de sais tóxicos abaixo do limite de tolerância das plantas cultivadas). Já para Esteves e Suzuki (2008), o processo de salinização é aquele onde a concentração de sais em corpos hídricos e no solo pode limitar o desenvolvimento e produção de plantas. Segundo o USDA, uma fonte de água com CE de até 0,25 mS/cm (C1) apresenta um baixo risco de salinidade para fins de irrigação. Em relação aos limites de sódio na água para consumo humano, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabelece limites de 200 mg/l e 600 mg/l para as águas minerais naturais e para as águas com sais adicionados artificialmente, respectivamente.

A partir dos estudos realizados nos corpos hídricos na área do entorno do Porto do Açú (SUZUKI *et al.*, 2002; AZEVEDO, 2006; ROCHA, 2010; SANTOS,

2012; ERM, 2013; IFF, 2013; UFRRJ, 2013; BURLA *et al.*, 2015; VILAÇA, 2015; LATINI, 2016; RAMOS, 2019) e das informações obtidas nesta tese por meio de questionários aplicados junto aos agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito, ao todo 48 Pontos Amostrais (PA) foram definidos e georreferenciados para as medições de Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Condutividade Elétrica (CE), salinidade e temperatura da água, sendo três réplicas para cada PA (Figura 14). A distribuição dos PAs deu-se da seguinte forma:

- (i) LDI: o PA<sub>1</sub> encontra-se próximo ao local de abertura da barra de areia, os PA<sub>2</sub> a PA<sub>5</sub> estão na parte central e o PA<sub>6</sub> está na região adjunta ao aterro hidráulico do Porto do Açú, ou seja, no extremo oposto a área da abertura de barra, totalizando seis PAs;
- (ii) CQ: os PA<sub>7</sub> a PA<sub>9</sub> estão em Água Preta e os PA<sub>10</sub> a PA<sub>12</sub> em Mato Escuro, totalizando seis PAs; e
- (iii) PAT: os PA<sub>13</sub> a PA<sub>32</sub>, denominados como Poços “Salinizados” (PS), são PATs de agricultores familiares de Água Preta e Mato Escuro que afirmaram que suas águas foram salinizadas após a construção do aterro do Porto do Açú. Enquanto que os PA<sub>33</sub> a PA<sub>50</sub>, intitulados Poços “Não Salinizados” (PNS), são PATs de agricultores destas duas localidades que afirmaram que as águas de seus poços utilizadas na irrigação de suas lavouras não foram salinizadas pelas atividades do Porto do Açú, totalizando 36 PAs.

Após definir os PAs, a medição *in situ* dos parâmetros supracitados na LDI, no CQ e nos PATs foi realizada durante o ano de 2021 da seguinte forma:

- (i) LDI e CQ: uma medição mensal em maio e outra em julho (meses referentes à estação seca);
- (ii) LDI e CQ: uma medição mensal em outubro e outra em dezembro (meses referentes à estação chuvosa); e
- (iii) PAT: uma medição mensal em maio, julho, outubro e dezembro.

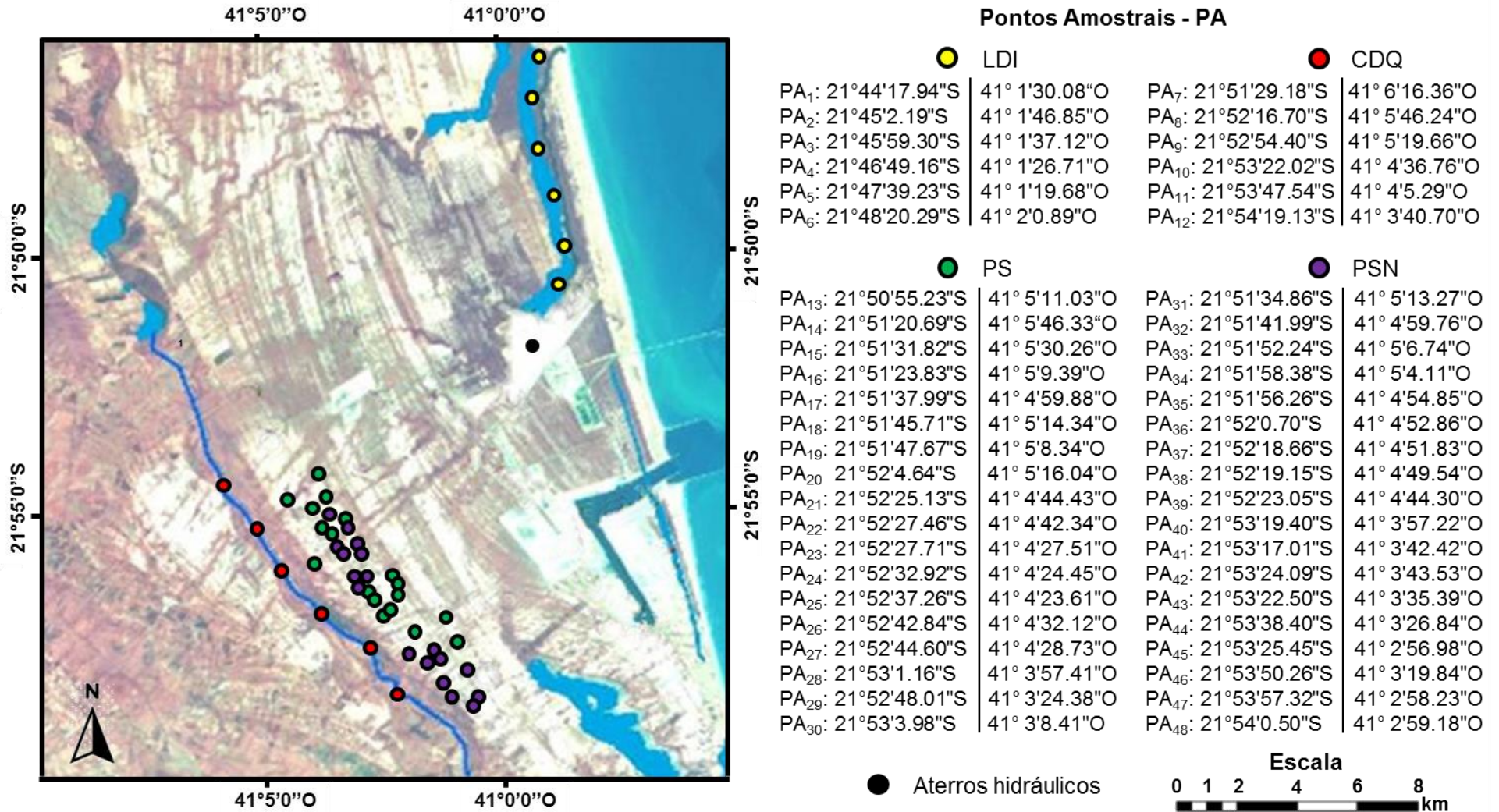


Figura 14 - Distribuição dos PAs nas áreas de estudo.



Um condutivímetro portátil Digimed DM-20P calibrado foi utilizado para medição dos parâmetros supracitados. Na LDI e no CQ, o eletrodo de condutividade foi mergulhada diretamente na coluna d'água. Já nos PATs, a água foi coletada e armazenada em um recipiente para imediata medição *in situ*. A cada nova amostragem nos PAs a cédula de condutividade era limpa com água deionizada e entre os intervalos das saídas de campo o equipamento era calibrado novamente com solução padrão fornecida pelo fabricante (Figura 15).



**Figura 15** - Materiais e procedimentos metodológicos: A) Barco ancorado próximo ao PA1 na LDI; B) Condutivímetro portátil; C) Amostragem de água de um PAT em Água Preta; D) PAT em uma plantação de abacaxi em Mato Escuro; E) CQ próximo ao PA8.

O uso de parâmetros ambíguos que produzem interpretações similares sobre a concentração de sais (i.e. CE, STD e salinidade) ocorreu para fins de comparação com dados de outros estudos realizados na região e com valores de referência.

As concentrações de STD e salinidade foram enquadradas em classes de água segundo a Resolução CONAMA 357/05 (Tabela 7).

**Tabela 7** - Classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 357/2005.

<b>Classe de água</b>	<b>Limites de STD (ppm)</b>	<b>Limites de Salinidade (ppt)</b>
Doce	0 - 500	≤ 0,5
Salobra	500 - 1500	0,5 - 30
Salgada	> 1500	≥ 30

Para a CE foi adotada a classificação do Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos - USDA indicada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (Tabela 8).

**Tabela 8** - Classificação das águas utilizadas para irrigação segundo o USDA.

<b>Classe de salinidade</b>	<b>Condutividade Elétrica (mS/cm)</b>	<b>Risco de salinidade</b>	<b>Problema de salinidade</b>
C1	0 – 0,25	Baixo	Nenhum
C2	0,25 – 0,75	Médio	Moderado
C3	0,75 – 2,25	Alto	Severo
C4	> 2,25	Muito Alto	-

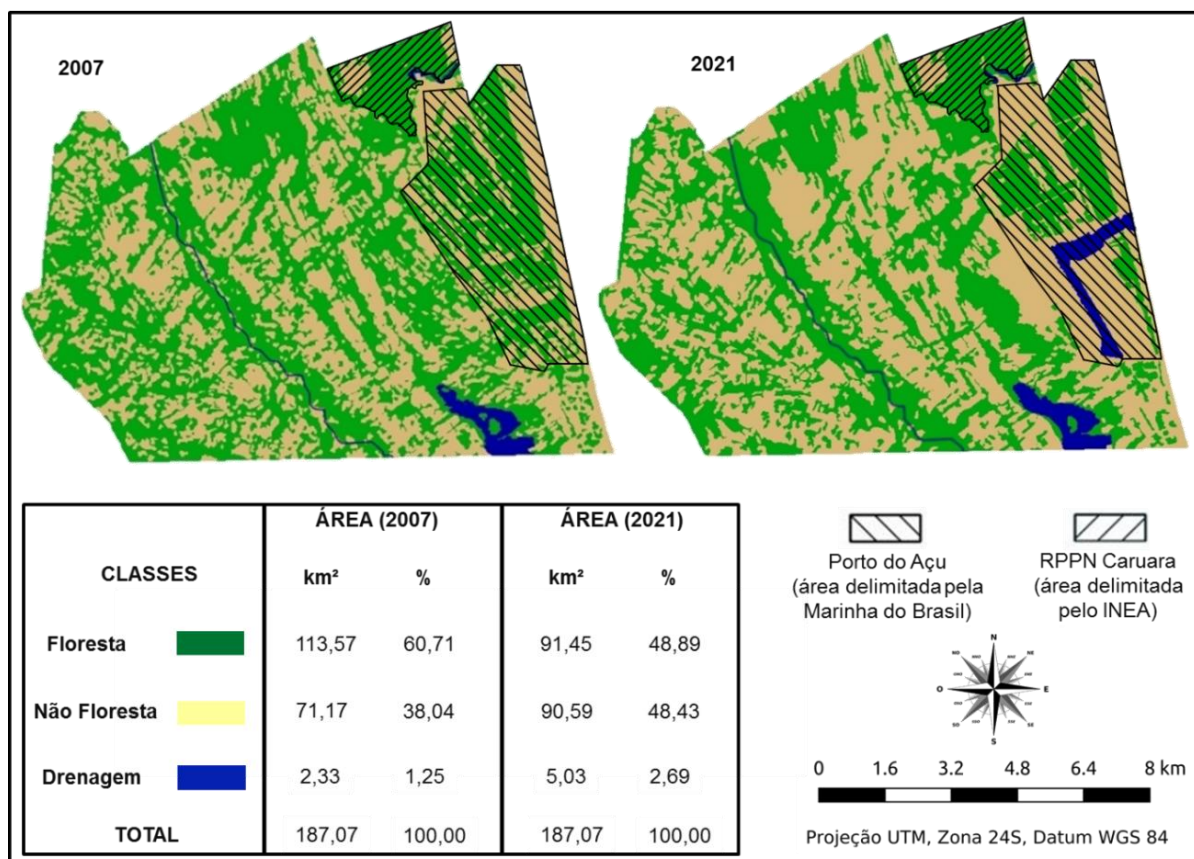
Os dados amostrados foram comparados com aqueles obtidos em estudos realizados na LDI (SUZUKI *et al.*, 2002; AZEVEDO, 2006; ROCHA, 2010; SANTOS, 2012; VILAÇA, 2015; RAMOS, 2019), no CQ (ERM, 2013; IFF, 2013; UFRRJ, 2013; BURLA *et al.*, 2015) e nos PATs (MANSUR *et al.*, 2004; CERQUEIRA *et al.*, 2014; LATINI, 2016) em São João da Barra, auxiliando assim no entendimento quanto à dinâmica do processo antrópico de salinização hídrica antes e após a implantação do Porto do Açú.

Os seis estudos supracitados realizados na LDI informaram as coordenadas geográficas dos seus PAs, e, portanto, foram comparados com uma maior precisão a partir dos dados amostrados em 2021 no presente estudo. Entretanto, o mesmo não se aplica aos estudos anteriores no CQ e em PAT, pois estes não disponibilizaram as coordenadas geográficas para cada PA em suas metodologias. Ainda assim, os valores dos parâmetros obtidos em todos estes estudos também foram plotados e tabelados para comparação no presente estudo.

## 5 RESULTADOS

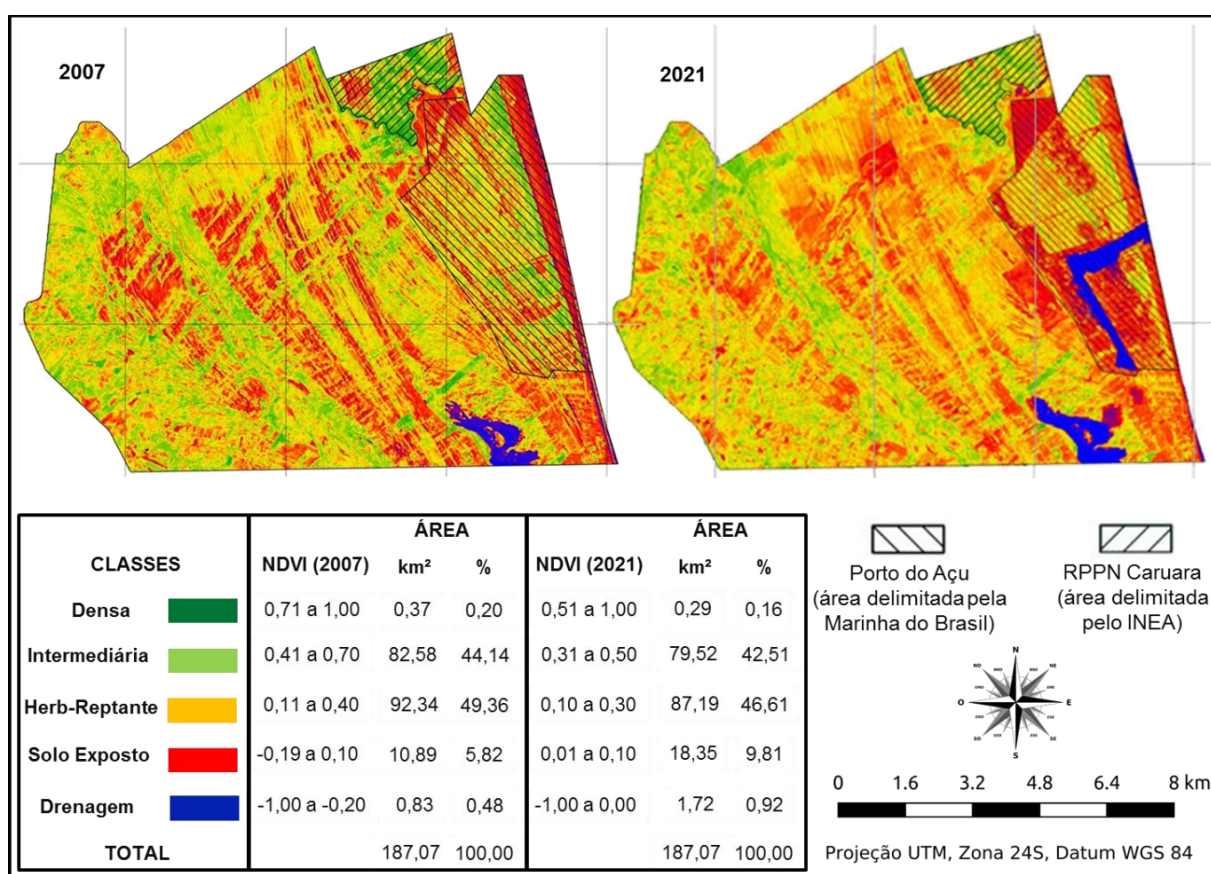
### 5.1 Cobertura e uso do solo no 5º Distrito e na RPPN Caruara

Nos últimos 14 anos houve uma expressiva redução da cobertura vegetal no 5º Distrito do município de São João da Barra em decorrência da implantação do Porto do Açú (NET% = -19,47%). Em 2007, antes do início da supressão realizada por este megaempreendimento, da área total territorial de 187,07 km<sup>2</sup> do 5º Distrito havia 113,57 km<sup>2</sup> de vegetação de restinga. Entre 2007 (Kappa = 0,91) e 2021 (Kappa = 0,92) houve uma perda de 22,12 km<sup>2</sup> de cobertura vegetal, principalmente na porção leste territorial do 5º Distrito devido a construção do Porto do Açú. Atualmente as estruturas portuárias ocupam uma área de 33,55 km<sup>2</sup>, conforme a delimitação realizada pela Marinha do Brasil. Exceto pela construção do CN do Porto do Açú, que ocasionou um considerável aumento de área de drenagem no 5º Distrito (devido aos seus 2,68 km<sup>2</sup> de área), os corpos hídricos (CQ, LDI e LDA) tiveram pequenas alterações (aumento de 0,02 km<sup>2</sup>) durante os mapeamentos, provavelmente devido as variações de volume e as diferenças de pluviosidades entre os anos (Figura 16).



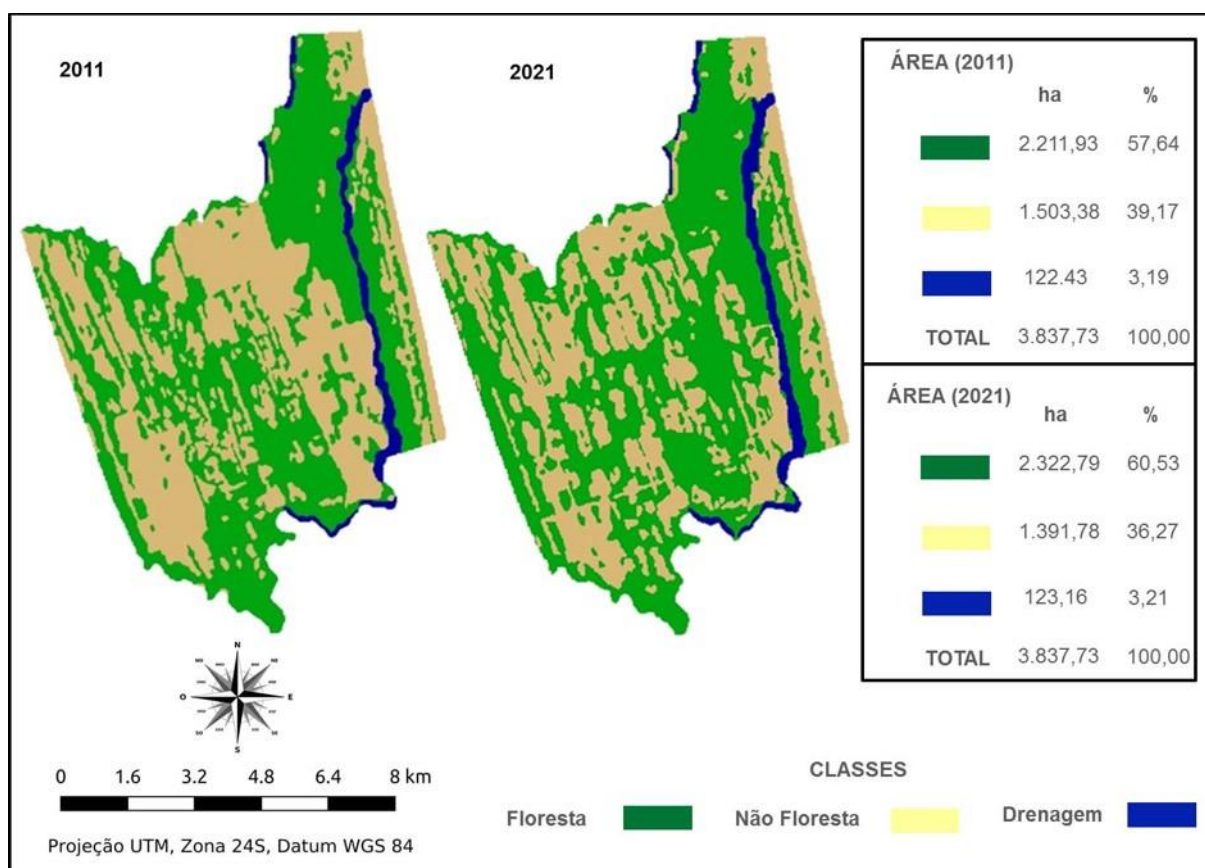
**Figura 16** - Mapa de cobertura e uso da terra do 5º Distrito entre 2007 e 2021.

Os resultados do índice NDVI do 5º Distrito de São João da Barra para o ano de 2007 indicam uma predominância da vegetação herbácea nos intervalos 0,11 a 0,40. O solo exposto, como as áreas urbanizadas, cobria 10,89 km<sup>2</sup> (5,82%) da área total deste Distrito (187,07 km<sup>2</sup>), principalmente na faixa litorânea e em sua porção central, sendo caracterizado no mapeamento pela colocação vermelha (o que indica ausência de vegetação). Os corpos hídricos na porção norte e sul, LDI e LS, respectivamente, possuem uma tonalidade azul na faixa abaixo de 1,00. Por sua vez, a vegetação quanto mais densa e uniforme é representada no mapa na cor verde escura, representando a menor parte da área total deste recorte territorial. Comparativamente entre o período analisado, é possível observar nos mapas de 2007 (Kappa = 0,92) e 2021 (Kappa = 0,92) que houve uma redução no intervalo de valor de NDVI, demonstrando que houve perda da área foliar e de biomassa da vegetação de restinga no 5º Distrito (Figura 17).



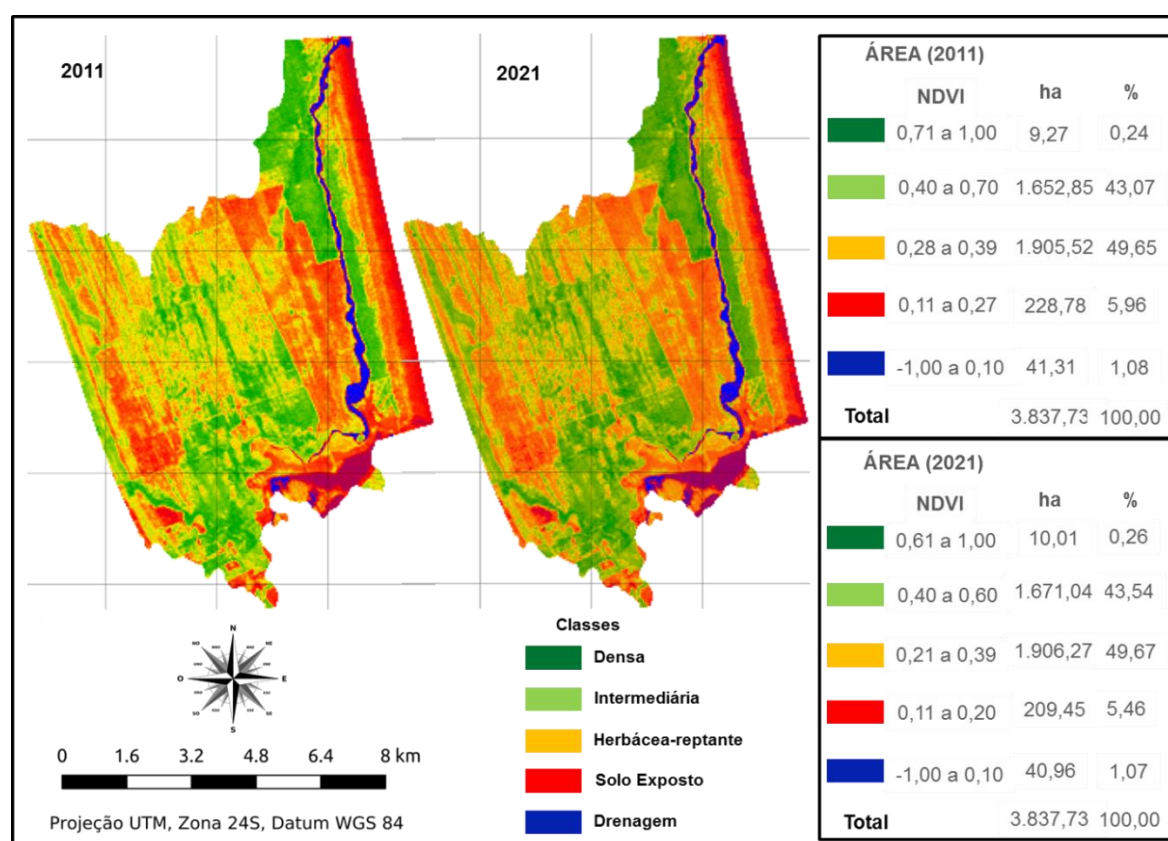
**Figura 17** - Mapa de índice NDVI do 5º Distrito de São João da Barra entre 2007 e 2021.

Analisando os dados qualitativos da Classe Floresta observa-se que, em 2011, a RPPN Caruara era coberta por 2.211,93 ha de vegetação de restinga, correspondendo a 57,64% de sua área total (Kappa = 0,93). A vegetação estava distribuída em toda a extensão, com exceção da extremidade ocupada por áreas com solos expostos (como a faixa litorânea praial) e pelas LDG e LDI. As Classes Não Floresta e Drenagem representavam 1.504,53 ha (39,13%) e 129,43 ha (3,37%), respectivamente da área total da RPPN de 3.844,73 ha. Este cenário de uso e cobertura do solo é similar ao observado em 2021 (Figura 18). Entre 2011 e 2021, houve acréscimo de 110,86 ha da cobertura vegetal na RPPN e redução de 111,60 ha da Classe Não Floresta. Porém, apesar deste aumento, a paisagem não apresentou incremento expressivo de área de cobertura florestal (NET% = 5,01%) nos oitos anos de reflorestamento, indicando a não efetividade do plantio realizado até 2021 (Kappa = 0,93).



**Figura 18** - Mapa de cobertura e uso da terra da RPPN Caruara entre 2011 e 2021.

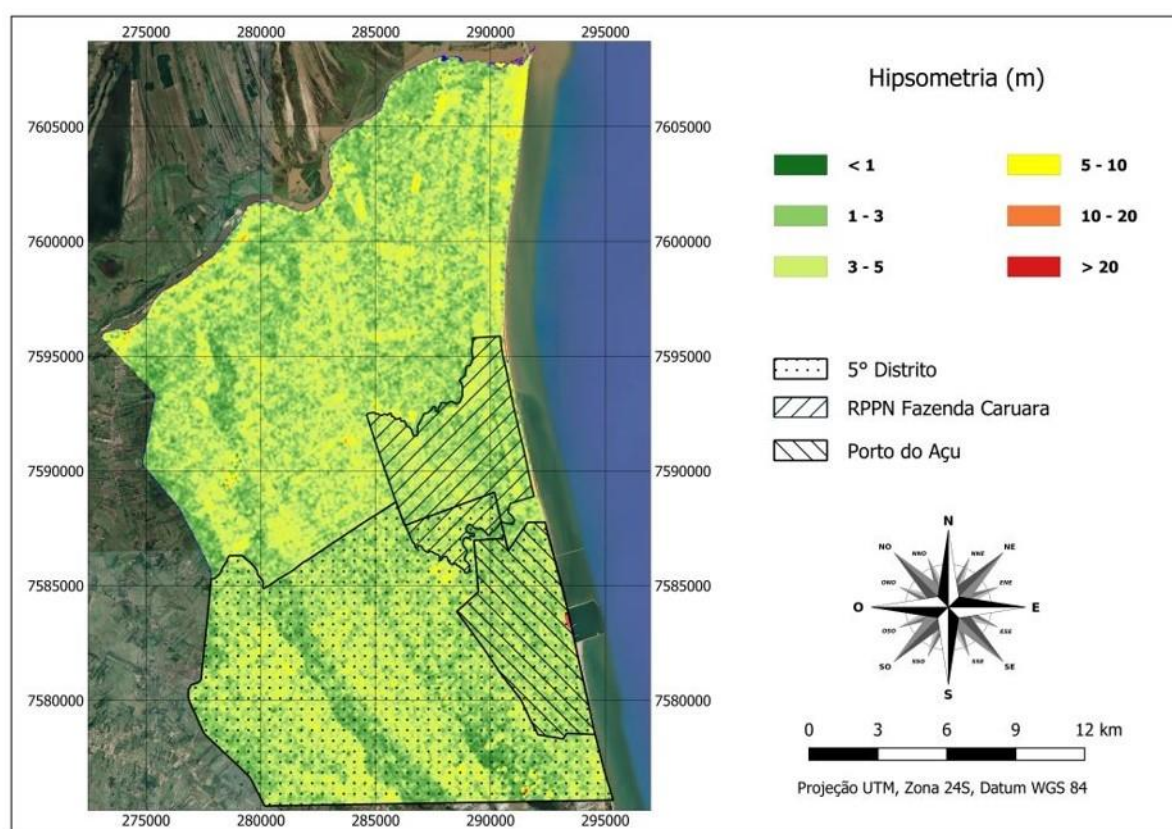
Em relação ao índice NDVI, entre 2011 (Kappa = 0,94) e 2021 (Kappa = 0,93) não ocorreram transformações expressivas quanto à distribuição espacial das classes (Figura 19). Os resultados abaixo de zero e simulados pela tonalidade azul representam os corpos hídricos LDG (localizada na porção norte da RPPN) e LDI (porção oeste). Os intervalos de valores acima de 0,40 indicam vegetação, classificada no mapeamento como intermediária e densa e caracterizada pela coloração verde, com maior distribuição na sua porção norte. O uso do solo classificado como solo exposto é representado nos intervalos de valores entre 0,11 e 0,27, tendo maior presença na faixa litorânea e na porção central deste recorte territorial. Comparativamente entre o período analisado, é possível observar nos mapas que não houve um aumento no intervalo de valor de NDVI, já que as áreas de solo exposto, drenagem e de vegetação não oscilaram expressivamente, demonstrando que não ocorreu um ganho significativo da área foliar e de biomassa da vegetação de restinga na RPPN Caruara durante seu reflorestamento. Estes dados corroboram que o plantio realizado não está sendo efetivo, caso contrário, os valores da série temporal de NDVI estariam próximos de 1, indicando que houve acréscimo de densidade de vegetação.



**Figura 19** - Mapa de índice NDVI da RPPN Caruara entre 2011 e 2021.

## 5.2 Suscetibilidade e vulnerabilidade à inundação costeira

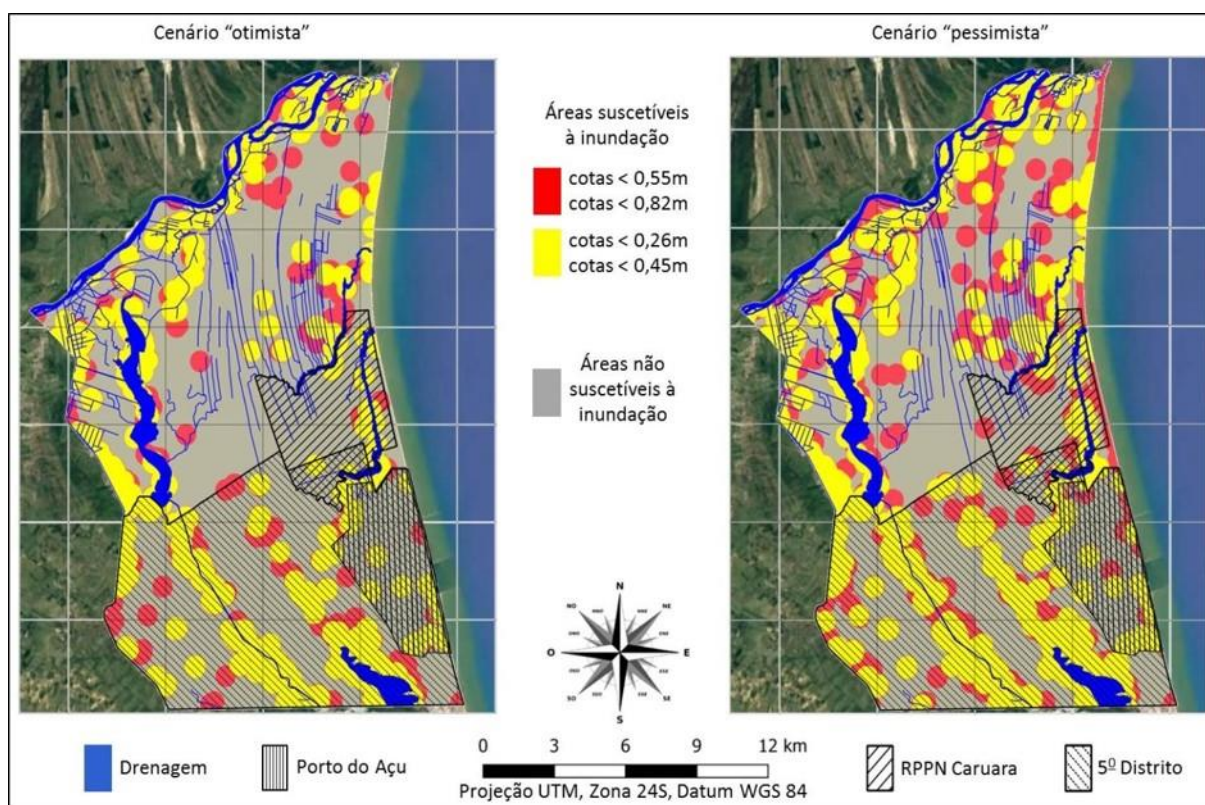
O mapeamento hipsométrico do município de São João da Barra revelou que as maiores cotas altimétricas, ou seja, aquelas acima de 10m, representam apenas 0,97 km<sup>2</sup> (0,002%) da área total do território sanjoanense, sendo que o relevo com altitude de até 3m corresponde a 448,22 km<sup>2</sup> (98,94%) da área territorial. O gradiente topográfico variou de -1,77 a 20,60 m com uma altitude média de seis metros acima do nível do mar (Figura 20).



**Figura 20** - Mapa hipsométrico de São João da Barra, RJ, demonstrando a separação da zona terrestre e marítima, com destaque para as áreas do 5  Distrito, da RPPN Fazenda Caruara e do Porto do Açu.

No cenário “otimista” para o período de 2081-2100, considerando uma elevação do NGMM de 0,26 e 0,55 m a área total suscetível   inundação, dos 453 km<sup>2</sup> de território sanjoanense, corresponde a 146 km<sup>2</sup> (32,20%) e 193 km<sup>2</sup> (42,60%), respectivamente. Neste cenário, o volume de água inundada varia de 37 a 106 milhões

m<sup>3</sup>. Enquanto que, no cenário “pessimista” a elevação entre 0,45 e 0,82 m inundaria de 179 km<sup>2</sup> (39,51%) a 253 km<sup>2</sup> (55,85%) de área territorial, com uma variação de 80 a 207 milhões m<sup>3</sup> para o mesmo período. Em ambos os cenários, a maior suscetibilidade de inundação ocorre na região sul de São João da Barra. Entretanto, no cenário “pessimista”, a inundação atingirá principalmente a faixa litorânea e áreas próximas a corpos hídricos, impactando as áreas urbanas e rurais, o Porto do Açú, e a RPPN Caruara (Figura 21).



**Figura 21** - Mapa de susceptibilidade a inundação.

A elevação no intervalo 0,26-0,82 m pode inundar até 104,10 km<sup>2</sup> (55,66%) da área total do 5<sup>o</sup> Distrito (187,01 km<sup>2</sup>) e tornar 16,46 km<sup>2</sup> (42,81%) do território da RPPN Caruara (38,44 km<sup>2</sup>) suscetível a inundações. Nos cenários "otimista" e "pessimista", o Porto do Açú perderia entre 49,58% (9,52 km<sup>2</sup>) e 60% (11,52 km<sup>2</sup>) de sua área total de 19,20 km<sup>2</sup>, respectivamente (Tabela 9).



Tabela 9 - Áreas suscetíveis à inundação nos cenários “otimista” e “pessimista”.

Cenário	Áreas	Cotas	Município		RPPN		5º Distrito	
			km <sup>2</sup>	Milhões de m <sup>3</sup>	km <sup>2</sup>	Milhões de m <sup>3</sup>	km <sup>2</sup>	Milhões de m <sup>3</sup>
Otimista	Suscetíveis	< 0,55m	193	106,15	10,76	5,91	85,32	46,76
		< 0,26m	146	37,96	9,17	2,38	66,06	17,17
	Não suscetíveis	< 0,55m	260	-	28,08	-	101,69	-
		< 0,26m	307	-	29,67	-	120,95	-
Pessimista	Suscetíveis	< 0,82m	253	207,46	16,46	13,49	104,10	85,36
		< 0,45m	179	80,55	9,82	4,41	80,93	36,41
	Não suscetíveis	< 0,82m	200	-	21,98	-	82,91	-
		< 0,45m	274	-	28,68	-	106,08	-
Área total de cada território		-	453	-	38,44	-	187,01	-

As áreas de maior vulnerabilidade ambiental estão concentradas nos manguezais e várzeas, as quais estão localizados em menores altitudes quando comparados com outros padrões de relevo, tal como a restinga (Figura 22).

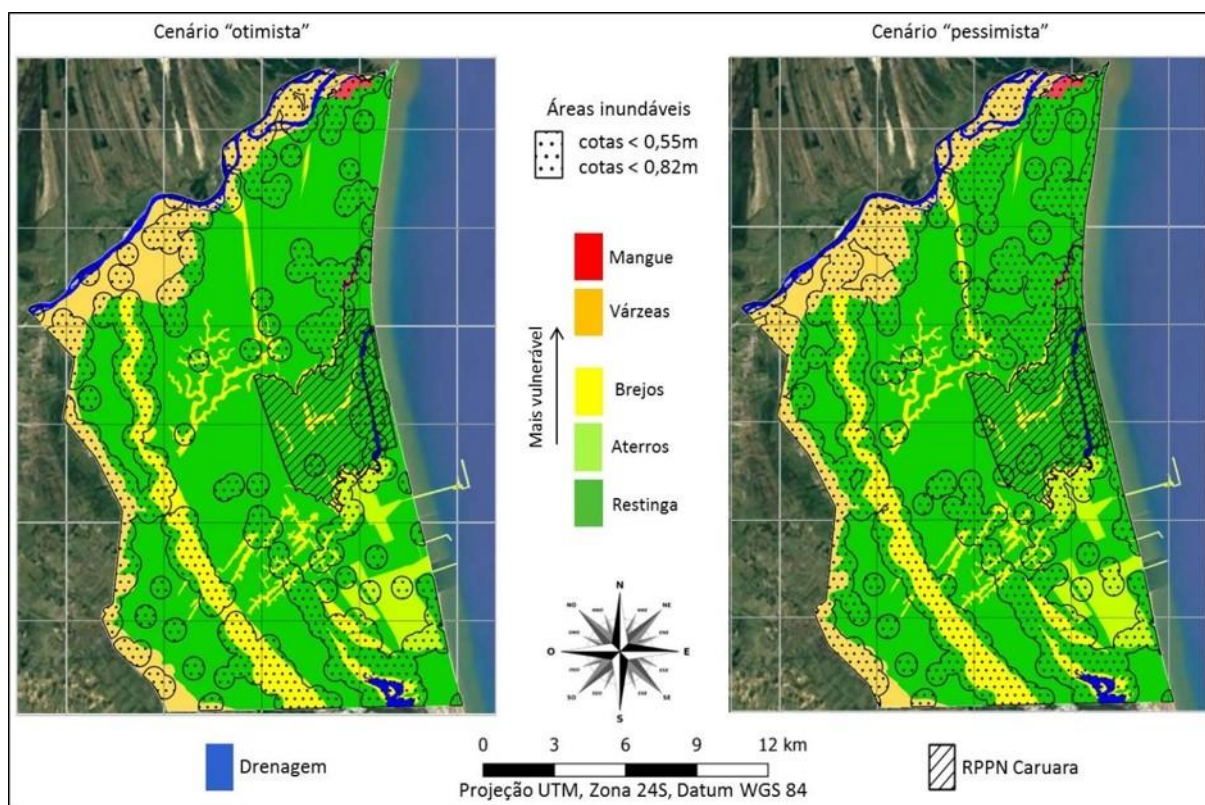


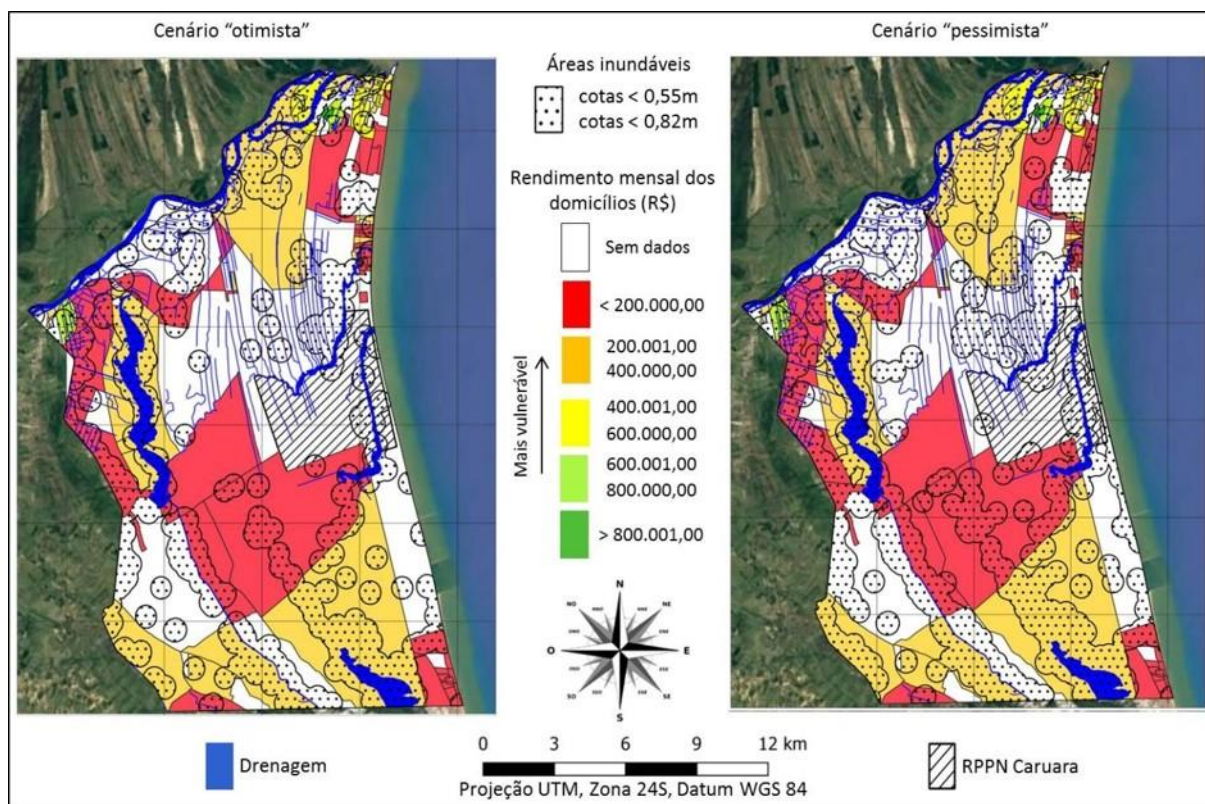
Figura 22 - Mapa de vulnerabilidade ambiental a inundação no cenário “otimista”.

A elevação do NGMM entre 0,26 e 0,82 m atingirá até 1,46 km<sup>2</sup> da área de mangue sanjoanense, o que corresponde um aporte de volume de água de 0,80 milhões m<sup>3</sup> em 98% da área territorial deste ecossistema. E apesar de ser menos vulnerável aos impactos das inundações, a restinga teria entre 33,10 e 48,62% de sua área inundada nos cenários “otimista” e “pessimista”, respectivamente (Tabela 10).

**Tabela 10** - Áreas ambientais vulneráveis à inundação nos cenários “otimista” e “pessimista”.

Cenário	Área inundável	Padrão de Relevô				
		Mangue	Várzeas	Brejos	Aterros	Restinga
Otimista	km <sup>2</sup>	1,46	36,70	35,86	9,52	109,46
	Milhões m <sup>3</sup>	0,80	20,18	19,72	5,23	60,20
	%	97,99	72,12	70,76	49,58	33,10
Pessimista	km <sup>2</sup>	1,46	42,12	37,10	11,52	160,80
	Milhões m <sup>3</sup>	0,80	34,53	30,42	9,44	131,85
	%	97,99	82,77	73,20	60	48,62
Área total de cada relevo (km <sup>2</sup> )		1,49	50,89	50,68	19,20	330,74

De acordo com os setores censitários elencados pelo IBGE, o rendimento mensal dos domicílios de São João da Barra varia de 6.520,00 a R\$ 855.058,00, sendo que as menores concentrações de renda destes setores estão localizadas principalmente no 5<sup>o</sup> Distrito de São João da Barra, a região do município que será a mais afetada pela elevação do NGMM (Figura 23).



**Figura 23** - Mapa de vulnerabilidade econômica a inundação no cenário “otimista”.

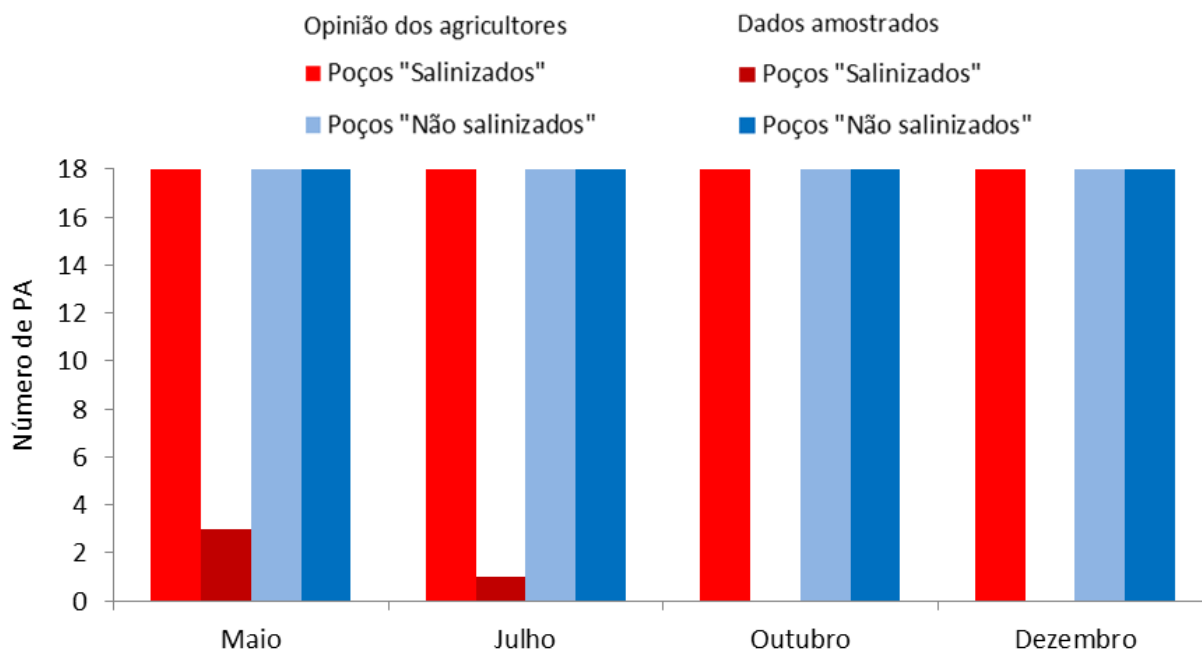
A elevação de até 0,55 m prevista no cenário “otimista” tornará o setor censitário de 200.001,00 a R\$ 400.000,00 o mais vulnerável economicamente à inundação, uma vez 39,39 mi m<sup>3</sup> de água atingirão 74,03 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 13,63% do território sanjoanense. No cenário “pessimista”, este setor continuará sendo o mais vulnerável, pois a elevação do NGMM de 0,82 m acarretará um aporte de volume de água de 73,14 mi m<sup>3</sup> que inundará 89,20 km<sup>2</sup>. O setor censitário acima de R\$ 800.000,00 será o menos vulnerável em ambos os cenários de inundação (Tabela 11).

**Tabela 11** - Áreas socioeconômicas vulneráveis à inundação nos cenários “otimista” e “pessimista”.

Cenário	Área inundável	Rendimento Mensal dos Domicílios (R\$)					
		Sem dados	< 200.000,00	200.001,00 a 400.000,00	400.001,00 a 600.000,00	600.001,00 a 800.000,00	> 800.001,00
Otimista	km <sup>2</sup>	69,33	41,96	74,03	5,36	2,17	0,15
	m <sup>3</sup>	38,13 mi	23,07 mi	39,96 mi	2,94 mi	1,94 mi	0,08 mi
	%	36,68%	36,05%	53,57%	81,58%	83,14%	68,18
Pessimista	km <sup>2</sup>	97,70	57,94	89,20	5,64	2,37	0,15
	m <sup>3</sup>	79,71 mi	47,51 mi	73,14 mi	4,62 mi	1,94 mi	1,23 mi
	%	51,69%	49,40%	64,97%	85,84%	90,80%	68,18
Área total de cada Setor Censitário (km <sup>2</sup> )		189,02	116,39	138,19	6,57	2,61	0,22

### 5.3 A qualidade hídrica no 5º Distrito

Dos 18 PS (poços especificados como “Salinizados” pelos agricultores) de Água Preta (PA<sub>13</sub> a PA<sub>27</sub>) e Mato Escuro (PA<sub>28</sub> a PA<sub>30</sub>), apenas três (PA<sub>13</sub>, PA<sub>16</sub> e PA<sub>20</sub>) continham ao menos uma amostragem com teor de sal elevado acima do recomendado para fins de irrigação (pelos critérios do USDA), e, portanto, realmente poderiam ser classificados como “Salinizados”. Em todo o período de amostragem, dos três poços em Mato Escuro apontados como “Salinizados” pelos agricultores, apenas dois (PA<sub>28</sub> e PA<sub>30</sub>) estavam dentro da normalidade dos valores indicados para fins de irrigação. Este cenário também se aplica a maioria dos 18 PNS (poços especificados como “Não salinizados” pelos agricultores) de Água Preta (PA<sub>31</sub> a PA<sub>39</sub>) e Mato Escuro (PA<sub>40</sub> a PA<sub>48</sub>) (Figura 24).



**Figura 24** - Comparação entre a opinião dos agricultores e os dados amostrados quanto à salinização dos PATs em Água Preta e Mato Escuro.

As maiores médias de CE da LDI, do CQ e dos PS e PNS foram de 9,15, 0,59, 0,38 e 0,29 mS/cm<sup>-1</sup>, respectivamente. Os valores de salinidade na LDI foram maiores na estação seca. As temperaturas não apresentaram elevações discrepantes, tendo maiores médias na estação chuvosa e no CQ, no qual ocorreu uma variação de 24 a 28,1<sup>o</sup> C. A maior amplitude de STD ocorreu nas amostragens dos PS, com variação mínima de 75,80 (PA<sub>18</sub>) e máxima de 390,30 ppm (PA<sub>13</sub>). Os dados estão disponíveis no Apêndice I.

Independentemente do período de medição, todas as amostras do CQ e dos PATs foram enquadradas na classe “água doce” (Tabela 12).

**Tabela 12** - Classificação estabelecida pela Resolução CONAMA 357/2005 para medições realizadas entre maio e dezembro/2021.

Classe de água	Limites de STD (ppm)	Limites de Salinidade (ppt)
Doce	<b>CQ:</b> PA <sub>7</sub> a PA <sub>12</sub> <b>PS:</b> PA <sub>13</sub> a P <sub>30</sub> <b>PNS:</b> PA <sub>31</sub> a PA <sub>48</sub>	<b>CQ:</b> PA <sub>7</sub> a PA <sub>12</sub> <b>PS:</b> PA <sub>13</sub> a P <sub>30</sub> <b>PNS:</b> PA <sub>31</sub> a PA <sub>48</sub>
Salobra	<b>LDI:</b> PA <sub>1</sub> a PA <sub>6</sub>	<b>LDI:</b> PA <sub>1</sub> a PA <sub>6</sub>

Em relação à utilização das águas para fins de irrigação, todos os PAs do CQ enquadram-se na classe de CE C2, apresentando, portanto, risco médio de salinidade quanto à irrigação. Quanto aos PATs dos agricultores, a grande maioria é apta para irrigação, pois é classificada como C1 (29 em maio, 31 em julho, 30 em outubro e 14 em dezembro). Entretanto, vários PATs são das classes C2 (cinco em maio, quatro em julho, 13 em outubro e 22 em dezembro) e C3 (três em maio e um em julho), ou seja, águas que não devem ser utilizadas na irrigação devido à alta concentração de sais (Tabela 13).

**Tabela 13** - Classes das águas utilizadas para irrigação referente às amostras do CQ e dos PATs entre maio e dezembro/2021.

Classe	Limites de Condutividade Elétrica (mS/cm <sup>-1</sup> )			
	Maio	Julho	Outubro	Dezembro
C1	PA <sub>14</sub> , PA <sub>15</sub> , PA <sub>18</sub> , PA <sub>22</sub> , PA <sub>23</sub> , PA <sub>25</sub> , PA <sub>27</sub> , PA <sub>28</sub> , PA <sub>30</sub> a PA <sub>48</sub>	PA <sub>14</sub> , PA <sub>15</sub> , PA <sub>17</sub> a PA <sub>19</sub> , PA <sub>21</sub> a PA <sub>28</sub> , PA <sub>30</sub> , PA <sub>31</sub> a PA <sub>39</sub> , PA <sub>41</sub> a PA <sub>48</sub>	PA <sub>14</sub> , PA <sub>15</sub> , PA <sub>17</sub> a PA <sub>19</sub> , PA <sub>21</sub> , PA <sub>22</sub> , PA <sub>24</sub> a PA <sub>30</sub> , PA <sub>31</sub> a PA <sub>39</sub> , PA <sub>41</sub> a PA <sub>46</sub> e PA <sub>48</sub>	PA <sub>19</sub> , PA <sub>22</sub> , PA <sub>23</sub> , PA <sub>25</sub> , PA <sub>28</sub> , PA <sub>30</sub> , PA <sub>32</sub> a PA <sub>34</sub> , PA <sub>38</sub> , PA <sub>42</sub> , PA <sub>43</sub> , PA <sub>45</sub> e PA <sub>48</sub>
C2	PA <sub>7</sub> a PA <sub>12</sub> ; PA <sub>17</sub> , PA <sub>21</sub> , PA <sub>24</sub> , PA <sub>26</sub> , PA <sub>29</sub>	PA <sub>7</sub> a PA <sub>12</sub> ; PA <sub>13</sub> , PA <sub>16</sub> , PA <sub>29</sub> e PA <sub>40</sub>	PA <sub>7</sub> a PA <sub>12</sub> ; PA <sub>13</sub> , PA <sub>16</sub> , PA <sub>20</sub> , PA <sub>23</sub> , PA <sub>31</sub> , PA <sub>40</sub> e PA <sub>47</sub>	PA <sub>7</sub> a PA <sub>18</sub> , PA <sub>20</sub> , PA <sub>21</sub> , PA <sub>24</sub> , PA <sub>26</sub> , PA <sub>27</sub> , PA <sub>29</sub> e PA <sub>31</sub> , PA <sub>35</sub> a PA <sub>37</sub> , PA <sub>39</sub> a PA <sub>41</sub> , PA <sub>44</sub> , PA <sub>46</sub> e PA <sub>47</sub>
C3	PA <sub>13</sub> , PA <sub>16</sub> e PA <sub>20</sub>	PA <sub>20</sub>	-	-

Os valores de CE, STD e salinidade na LDI diminuem à medida que a amostragem se afasta do oceano para o interior deste sistema. No CQ, os maiores e menores limites de CE ocorrem nas estações chuvosa e seca, respectivamente. Os PS e PNS apresentam similaridade limnológica, sendo que aqueles localizados em Água Preta apresentam maiores médias dos valores de CE, STD e salinidade em relação aos dados amostrados em Mato Escuro. As informações coletadas na LDI revelam um cenário similar aos dados de outros estudos realizados neste corpo hídrico quanto à CE, aos STD, a salinidade e a temperatura da água. Os gráficos estão disponíveis no Apêndice I.

#### 5.4 O Sistema Sócio-Ecológico dos agricultores familiares sanjoanenses

Foram entrevistados 105 agricultores familiares, sendo 65 de Água Preta e 40 de Mato Escuro. Nessas localidades, o gênero masculino predominou e representou 84,62% (n= 55) e 92,50% (n= 37), respectivamente. Deste total, 74% (n= 48) estavam sendo entrevistados pela primeira vez de Água Preta e 48% (n= 31) de Mato Escuro. Entre os agricultores de Água Preta que já tinham participado de outros estudos acadêmicos, 22% (n= 14) foram entrevistados por pesquisadores da UENF, 6% (n= 04) da Universidade Federal Fluminense (UFF), 5% (n= 03) do Instituto Federal Fluminense (IFF) e 5% (n= 03) não se lembravam de qual instituição era o entrevistador. Já em Mato Escuro, 5% (n= 03) dos agricultores já tinham sido entrevistados anteriormente por pesquisadores da UENF, 2% (n= 01) da UFF, 3% (n= 02) do IFF e 8% (n= 05) não sabiam informar a origem do entrevistador. Em relação à UFF e ao IFF todos os agricultores não souberam responder de qual cidade eram os pesquisadores: Niterói, Campos ou São João da Barra.

O perfil dos entrevistados é similar nas duas áreas. Em Água Preta, 95% (n = 62) dos agricultores nasceram em São João da Barra, com tempo de residência nessa localidade variando de quatro a 92 anos, sendo 77% (n = 50) casados, apresentando idade média de 48,61 anos e um baixo nível de escolaridade. A maioria é sanjoanense, uma vez que apenas 3 agricultores entrevistados nessa localidade nasceram em Campos dos Goytacazes. Em relação ao tempo morando nessa localidade, 62% (n= 34) dos homens e 80% (n= 04) das mulheres residem a mais de 40 anos em Água Preta. Esse mesmo cenário é encontrado em Mato Escuro, já que todos os entrevistados são sanjoanenses, possuem idade média de 53,62 anos, sendo que 83% (n = 33) não completaram o ensino fundamental e a maioria (n= 23) reside nessa localidade há mais de 40 anos. Todos os agricultores entrevistados nessas duas localidades são os proprietários de suas residências (Apêndice II - Tabela 1).

A maioria dos agricultores de Água Preta (n= 58) e Mato Escuro (n= 32) sempre morou nessas localidades. Entretanto, dos 105 agricultores entrevistados, 14,28% (n= 15) já residiram em outros lugares de São João da Barra ou em Campos dos Goytacazes. O principal motivo de mudança foi casamento e o tempo médio morando nessas localidades foi de 21,14 anos para os agricultores de Água Preta e 23,37 para os de Mato Escuro (Apêndice II - Tabela 2).

Ao todo foram contabilizadas 147 e 109 pessoas que moravam junto com os entrevistados, em Água Preta e Mato Escuro, respectivamente. Sendo que deste total, 71% (n = 46) das residências em Água Preta tinham entre 1-3 moradores, enquanto que em Mato Escuro 48% (n = 19) das casas eram habitadas por 4-6 pessoas. Nas duas localidades as mulheres tinham mais idade e estudo. Quanto à relação de parentesco 34% (n = 50) destes residentes eram conjugues em Água Preta e 34% (n = 37) em Mato Escuro. Nas duas localidades, a principal ocupação funcional dos residentes era a agricultora para os homens, e os cuidados do lar pelas mulheres (Apêndice II - Tabela 4).

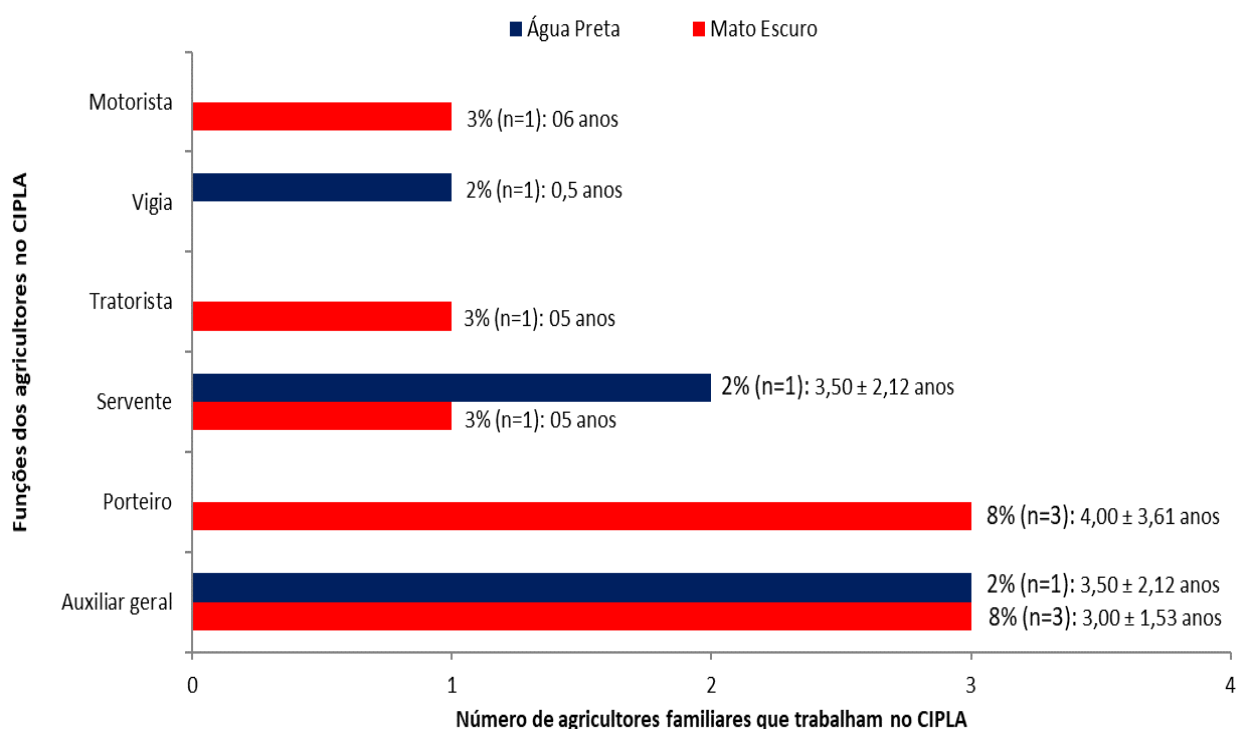
Dos 65 agricultores entrevistados de Água Preta e 40 de Mato Escuro, 9% (n = 06) e 23% (n = 09), respectivamente, já trabalharam no Porto do Açú. Ressalta-se que nenhuma das 13 agricultoras entrevistadas nessas localidades trabalhou neste megaempreendimento. Atualmente, nenhum agricultor entrevistado trabalha lá.

Todos os seis agricultores de Água Preta que já foram empregados do Porto do Açú afirmaram que gostariam de ter continuado lá. Os principais cargos exercidos para 17% (n= 01) destes foram de vigia, 33% (n= 02) servente e 50% (n= 03) auxiliar geral. Entre aqueles que nunca trabalharam no Porto, a maioria dos agricultores de Água Preta, 74% (n= 48) não querem trabalhar lá alegando principalmente que não querem deixar suas roças e estilo de vida. Apenas 17% (n= 11) dos demais agricultores disseram que gostariam de trabalhar para melhorar suas rendas.

Dos nove agricultores de Mato Escuro que também já trabalharam no Porto do Açú, apenas um afirmou que não gostaria de ter continuado lá. As principais funções desempenhadas por 33% (n= 03) destes foram de auxiliar geral e 33% (n= 03) de porteiro. Entre os agricultores de Mato Escuro que nunca trabalharam no Porto do Açú, 70% (n= 28) não querem trabalhar lá, alegando os mesmos motivos, e apenas 8% (n= 03) disseram que gostariam de trabalhar para melhorar suas rendas.

O tempo trabalhando no Porto do Açú variou de seis meses a oito anos para os agricultores de Água Preta e um a nove anos para os de Mato Escuro (Figura 25).





**Figura 25** - Empregos exercidos por agricultores no Porto do Açu, incluindo a média  $\pm$  desvio padrão do tempo de duração nos cargos.

Em relação aos familiares dos agricultores, e considerando apenas aqueles com idade igual ou superior a 18 anos, em Água Preta dos 103 residentes enquadrados neste critério, 89% (n= 92) nunca trabalhou no Porto do Açu e entre os demais que já foram funcionários deste megaempreendimento, todos são homens e 55% (n= 06) atuaram como servente, 18% (n= 02) foram porteiros, 18% (n= 02) motoristas e 9% (n= 01) auxiliar geral. Já em Mato Escuro, dos 84 moradores, 93% (n= 78) nunca trabalharam no Porto do Açu e entre o restante os principais cargos para 33% (n= 02) foram motorista, 33% (n= 02) servente, 17% (n= 01) vigia e 17% (n= 01) tratorista, todos exercidos por homens.

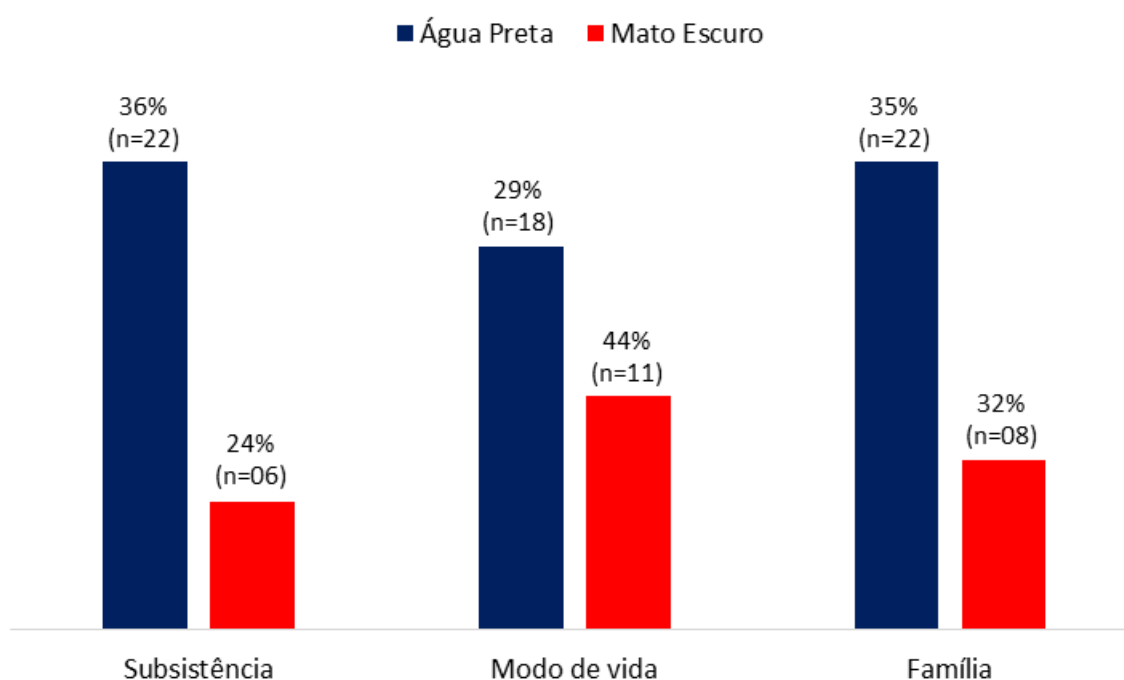
A CODIN desapropriou terras de 51% (n = 33) dos agricultores entrevistados de Água Preta e 30% (n = 12) de Mato Escuro. Ressalta-se que, dois agricultores em Água Preta que ainda não tiveram suas terras desapropriadas, relataram que são frequentemente impedidos por policiais militares e funcionários do Porto do Açu de acessá-las e/ou utilizá-las para fins agrícolas. Os demais entrevistados, ou seja, 41% (n = 44) não sofreram desapropriações. O período dessas desapropriações ocorreu de 2009 a 2018, sendo que 45% (n = 15) aconteceram entre 2010 e 2011 em Água Preta e 50% (n = 06) ocorreram neste mesmo período em Mato Escuro. Nas duas

localidades, o tamanho da área desapropriada variou entre 0,01 a 12 alqueires, tendo essas propriedades em média 2,43 alqueires. Em Água Preta, além de um maior número de desapropriações, as propriedades desapropriadas eram maiores do que aquelas localizadas em Mato Escuro (Apêndice II - Tabela 3).

Entre 2013 e 2018, quatro agricultores entrevistados em Água Preta tiveram partes de suas propriedades desapropriadas para a instalação de torres de energia do Porto do Açú. Dois destes receberam fizeram acordos extrajudiciais e receberam indenizações de R\$ 20.000,00 e R\$ 50.000,00, e os outros dois abriram processo judicial, pois não aceitaram o valor oferecido. Além das torres, nas propriedades de um agricultor de Água Preta e outro de Mato Escuro foram observados equipamentos de medição de material particulado (como minério de ferro) instalados pelo Porto do Açú (Apêndice II - Figura 1). Para tal, não foi necessário desapropriar pedaços de terra, uma vez que os agricultores recebem um valor mensal entre 400,00 a R\$ 700,00, pagos pela empresa Envex Engenharia e Consultoria, responsável pela manutenção e coleta de dados dos equipamentos.

Dos 33 e 12 agricultores que tiveram suas terras desapropriadas em Água Preta e Mato Escuro, respectivamente, nenhum destes recebeu previamente comunicado e/ou foi notificado pelos responsáveis do processo de desapropriações que suas terras seriam objeto de desapropriação. Estes só tomaram conhecimento quando policiais militares, oficiais de justiça e/ou funcionários do Porto do Açú chegavam a suas propriedades para desapropriá-las com maquinários pesados e papeis para que assinassem concordando com o ato e aceitando os valores que eram condicionados pela CODIN, sem qualquer possibilidade de rejeição de venda e/ou negociação dos valores oferecidos.

Nas duas localidades, todos os agricultores que foram desapropriados (n= 45) disseram que gostariam de ficar nas suas terras e que não queriam vendê-las, perdê-las ou serem removidos. O número de respostas em Água Preta (n= 62) e Mato Escuro (n= 25) é superior ao número de entrevistados desapropriados nessas localidades porque os agricultores poderiam escolher uma, duas ou as três opções fornecidas no questionário: (i) a propriedade é um meio de subsistência para seu sustento e de sua família; (ii) é seu modo de viver através da terra e da agricultura; e (iii) relações de parentesco e as gerações de sua família que habitam aquele lugar (Figura 26).



**Figura 26** - Razões para que agricultores de Água Preta e Mato Escuro não queiram deixar suas terras nem serem desapropriados dessas localidades.

Em relação ao entendimento e avaliação dos entrevistados em relação ao processo das desapropriações, Em Água Preta 88% (n = 30) dos agricultores disseram que a desapropriação de suas terras ocorreu de forma errada, 85% (n = 29) dos entrevistados a consideram ilegal e para 62% (n = 21) foi realizada de um jeito violento. Já em Mato Escuro, estes resultados foram 92 (n = 11), 83 (n = 10) e 67% (n = 08), respectivamente. Já 59% (n = 20) das desapropriações em Água Preta e 58% (n = 07) em Mato Escuro tiveram presença de policiamento. Quanto às indenizações, 47% (n = 16) dos agricultores em Água Preta e 50% (n = 06) em Mato Escuro não receberam indenização. E para 35% (n = 12) dos entrevistados em Água Preta e 42% (n = 05) em Mato Escuro o valor da indenização nunca será pago. E para aqueles que receberam indenização, 41% (n = 14) dos agricultores em Água Preta e 50% (n = 06) em Mato Escuro consideram o valor injusto. E todos os entrevistados em Água Preta e Mato Escuro receberam este valor extrajudicialmente. Os demais que ainda não receberam estão com processos judiciais em andamento.

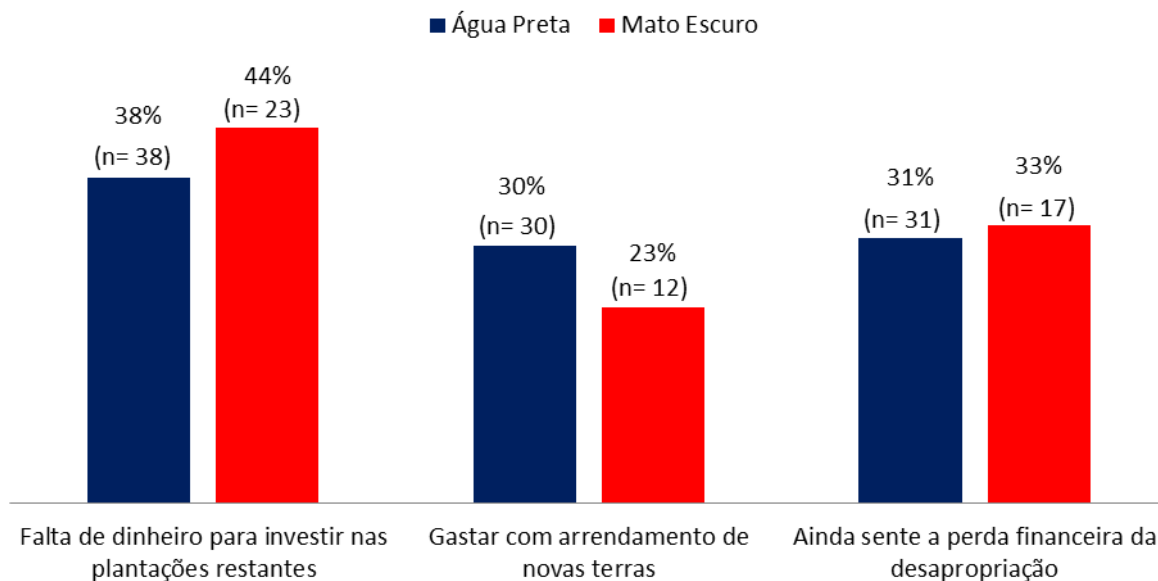
As atividades agrícola e pecuária eram a principal e/ou única fonte de renda dos entrevistados antes das desapropriações e continuam sendo nos dias atuais nas

duas localidades (Apêndice II - Tabela 5). Em Água Preta e Mato Escuro, antes das desapropriações 78% (n = 51) e 78% (n = 31) dos agricultores dependiam exclusivamente do dinheiro obtido com suas plantações e produção animal para viverem, respectivamente. Nos dias atuais, estes valores são 83% (n = 54) e 80% (n = 32).

Em relação à renda mensal, antes das desapropriações os agricultores entrevistados ganhavam mais, tanto em Água Preta onde 66% (n = 43) dos agricultores tinham renda mensal média de até um salário mínimo, quanto em Mato Escuro já que 60% (n = 24) dos entrevistados também afirmaram ganhar mensalmente o mesmo valor. Atualmente, 69% (n = 45) e 65% (n = 26) dos agricultores ganham até um salário em Água Preta e Mato Escuro, respectivamente.

Quando questionados sobre qual seria a renda mensal que seria suficiente para que pudessem viver apenas da agricultura, em Água Preta 6% (n = 04) dos entrevistados disseram mais do que três salários mínimos, 48% (n = 31) três, 22% (n = 14) dois, 2% (n = 01) um e 23% (n = 15) não souberam responder. Para essas mesmas classes, os resultados para Mato Escuro são 8% (n = 03), 45% (n = 18), 18% (n = 07), 8% (n = 03) e 23% (n = 09) não souberam precisar o valor.

Em Água Preta e Mato Escuro, 85% (n = 55) e 95% (n = 38) dos agricultores afirmaram que após as desapropriações não é possível viver só da renda gerada pela agricultura, respectivamente. Para 38% (n = 38) dos agricultores de Água Preta e 44% (n = 23) de Mato Escuro consideraram que o principal motivo para isso é que falta dinheiro para investir nas plantações que possuem e que ainda não foram desapropriadas (Figura 27).



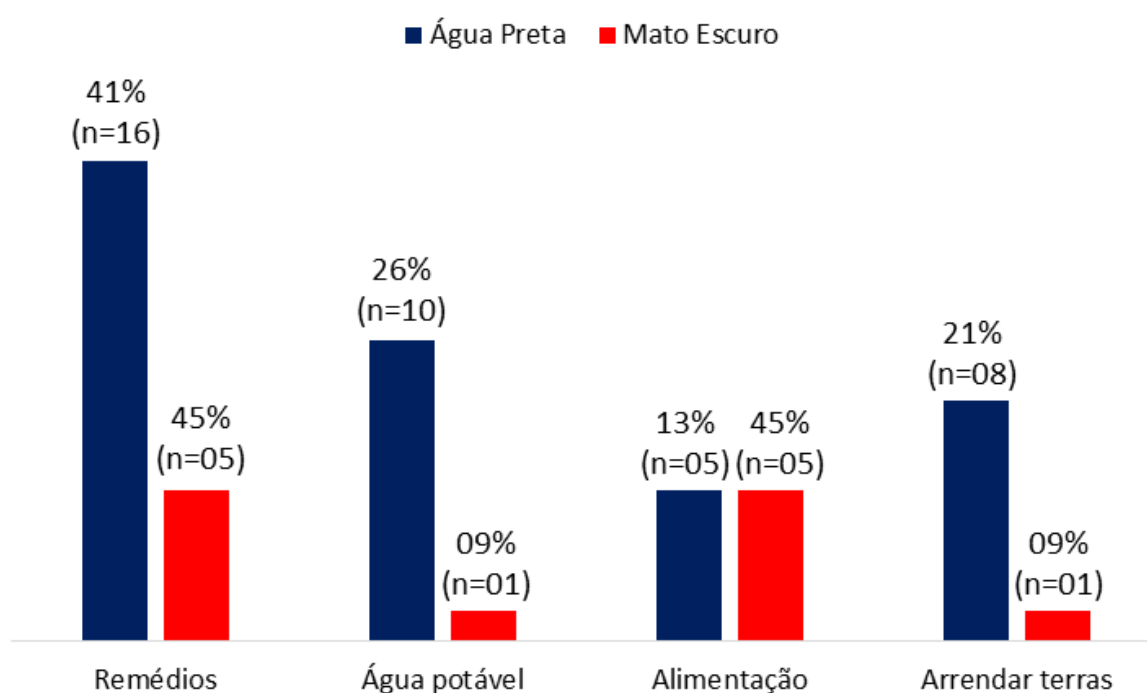
**Figura 27** - Razões para que agricultores de Água Preta e Mato Escuro não consigam viver apenas da agricultura após as desapropriações.

Dois agricultores em Água Preta e três em Mato Escuro desenvolvem outras atividades econômicas para complementar a renda gerada pela agricultura (Figura 28), como pescaria na LDI, os quais capturam principalmente Tilápia, Robalo, além de artesanato com *Typha* sp (Taboa) para fabricação de esteiras, ateliê de roupas e a produção de Bijú e Tapioca a partir da farinha de mandioca.



**Figura 28** - Atividades complementares: A) Pesca; B) Artesanato; C) Bijú.

A maioria dos agricultores de Água Preta, 68% (n= 44), e de Mato Escuro, 71% (n= 32), teve que gastar mais dinheiro para manter suas famílias após as desapropriações. Porém, diferentemente destes, os demais agricultores dessas localidades consideram como principal gasto a compra de remédios, uma vez que o processo de desapropriação ocasionou muitos problemas de saúde, como estresse, hipertensão e depressão, consequentes dos aborrecimentos, constrangimentos, violência policial e perda das terras sem a indenização que queriam (Figura 29).



**Figura 29** - Razões para que agricultores de Água Preta e Mato Escuro tiveram que gastar mais dinheiro para sustentar suas famílias após as desapropriações.

Dos 33 agricultores desapropriados em Água Preta, apenas 24% (n = 08) receberam auxílio financeiro para complementar sua renda durante o processo de desapropriações. Em Mato Escuro, dos 12 agricultores desapropriados, somente um também obteve este recurso. Atualmente, nenhum agricultor de ambas as localidades é beneficiado financeiramente.

Os agricultores homens e mulheres de Água Preta receberam em média 2,33 e 3,00 salários mínimos, respectivamente. Segundo os agricultores, quanto maior fosse o tamanho da propriedade maior seria o auxílio financeiro, o que explica essa variação. O tempo de pagamento variou de um a três anos em Água Preta, e de um a

dois anos em Mato Escuro. E a mesma explicação é utilizada para justificar essa variação, quanto maior fosse a propriedade por mais tempo seria o pagamento.

Em Água Preta 83% (n = 05) dos agricultores homens e 50% (n = 01) das mulheres receberam o auxílio da CODIN e o restante não soube informar quem foi o responsável pelo pagamento. Já em Mato Escuro, a CODIN pagou o auxílio de apenas um dos agricultores desapropriados (Apêndice II - Tabela 6).

Em relação às desapropriações de terras dos agricultores familiares, tanto em Água Preta quanto em Mato Escuro, o sentimento dos entrevistados é de indignação sobre a forma que este processo foi conduzido.

A desapropriação acabou com a gente. Pegaram a minha terra, arrancaram 1.300 metros de cercas e tiraram meu gado de lá. E não me deixaram entrar mais lá. Passou uma rede de luz e perdi 40.000 mil pés de abacaxi porque eles passavam de caminhonete em cima da plantação e não recebi um tostão. E até hoje pago o imposto rural da terra que não posso entrar porque eles dizem que é propriedade particular, só que ainda tá no meu nome. Eu não assinei nada pra eles da terra e não recebi. O valor que eles botaram foi muito pouco. A renda que tirava do leite e da lavoura acabou. E a única coisa que recebi deles foi um salário mínimo no primeiro ano e depois 70% disso no segundo. Hoje dependo muito da aposentadoria. Estou há 12 anos na base de remédio (W, Homem, 92 anos, Água Preta).

Quem comprou e pagou essas terras foi meu avô e ficou de herança pra mim. Aí a polícia me algemou e veio um oficial de justiça dizer que as terras eram do Porto, mas não tinham nenhum documento. Eles são ladrões. Passaram trator em cima da minha plantação de maxixe, não me deixaram tirar nada, demoliram uma casinha que tinha lá, acabaram com tudo. Esse pessoal é sem coração (A, Homem, 37 anos, Mato Escuro).

Os relatos dos agricultores familiares são fortes no sentido de que não houve negociação por parte do Porto do Açúcar e da CODIN. Na verdade, suas falas demonstram que as desapropriações foram violentas e sem a devida compensação financeira.

A desapropriação foi uma covardia. O pessoal da CODIN ficava me ligando e eu dizia que não queria negociar. Mas por telefone eles ficavam me ameaçando tarde da noite e dizendo que se eu não fosse negociar que já estavam entrando em ação e eles iriam tomar as terras. Então, eu fui lá na CODIN, falei que não queria negociar e aí perguntei pra eles se eles sabiam quanto que eu queria para vender. A funcionária deles disse que quem fazia o preço eram eles. Eu disse que não queria, mas que se fosse vender, quem tem que dar o preço era eu, a dona da terra. Ela respondeu que é a CODIN quem dava o preço e que eu teria que resolver naquela hora, porque se não decidir o dinheiro vai pra juízo e sabe-se lá quando que vai receber. Isso foi totalmente errado, porque meu m<sup>2</sup> valia R\$ 37,00 e na época pagaram menos de um real o m<sup>2</sup>. O dinheiro que recebi foi muito pouquinho, mas assinei porque tive medo de não receber nada depois. Eu recebi, mas meus outros três irmãos não receberam nada até hoje (M, Mulher, 63 anos, Água Preta).

Não recebi nenhum comunicado e fui surpreendido com a invasão nas minhas terras quando estava trabalhando, com policiamento todo armado. Vi colegas sendo presos porque queriam entrar na propriedade de manhã cedo pra colher a lavoura e os policiais não deixavam e quem insistia entrar eles algemavam e levavam pra delegacia. Falaram que se eu não tirasse meu gado em 24h iriam pro depósito. Pra eles o dono das minhas terras são eles. E a justiça tá do lado deles (L, Homem, 59 anos, Água Preta).

A maioria dos entrevistados possui plantações na localidade em que foram entrevistados ou que residem, exceto cinco agricultores de Água Preta que têm propriedades em Mato Escuro, Pontinhas, Palacete e Sabonete. Além disso, dois agricultores de Mato Escuro possuem terras para plantio em Água Preta.

Em Água Preta, o tamanho das propriedades onde atualmente os agricultores entrevistados desenvolvem suas atividades agrícolas variou de 0,01 a 6,01 alqueires ( $1,43 \pm 1,47$ ), sendo que 78% (n= 51), 14% (n = 9) e 8% (n = 5) tinham propriedades que variaram até 2 alq, entre 2-4 alq e entre 4-6 alqueires, respectivamente. Em Mato Escuro, a variação do tamanho foi de 0,02 a 6,50 alqueires ( $1,37 \pm 1,49$ ), sendo que 80% (n= 32), 12% (n = 5), 5% (n = 2) e 3% (n = 1) tinham propriedades que variaram até 2 alq, entre 2-4 alq, entre 4-6 alq e acima de seis alqueires, respectivamente.

Em Água Preta, 68% (n = 44) dos agricultores são os proprietários dessas terras, 17% (n = 11) são filhos dos donos, 8% (n = 05) arrendam essas terras, 12% (n = 03) são meeiros (i.e. trabalham na terra de outro dono, com o qual divide os ganhos da produção agrícola), 3% (n = 02) trabalham nas terras de irmãos e avós. Em Mato Escuro, 73% (n = 29) dos entrevistados afirmaram serem os donos dessas terras, 8% (n = 03) são arrendatários, 8% (n = 03) são meeiros e cinco agricultores trabalham nas terras de irmãos e cônjuges.

Quando questionados sobre qual idade começaram a trabalhar nas atividades agrícolas, a faixa etária entre 5-10 anos predominou com 46% (n = 30) dos agricultores em Água Preta e 45% (n = 18) em Mato Escuro. Em Água Preta 58% (n = 38) dos agricultores possuem mais de 30 anos de experiência no campo e 34% (n = 22) está a até dez anos trabalhando na área atual onde executam suas atividades. Já em Mato Escuro, a maioria dos agricultores, 45% (n= 18) está há mais de 30 anos trabalhando no mesmo local. Destaca-se que, quando comparado com os homens, as mulheres das duas localidades começaram a trabalhar mais tarde e possuem um menor tempo de experiência (Apêndice II- Tabela 7).

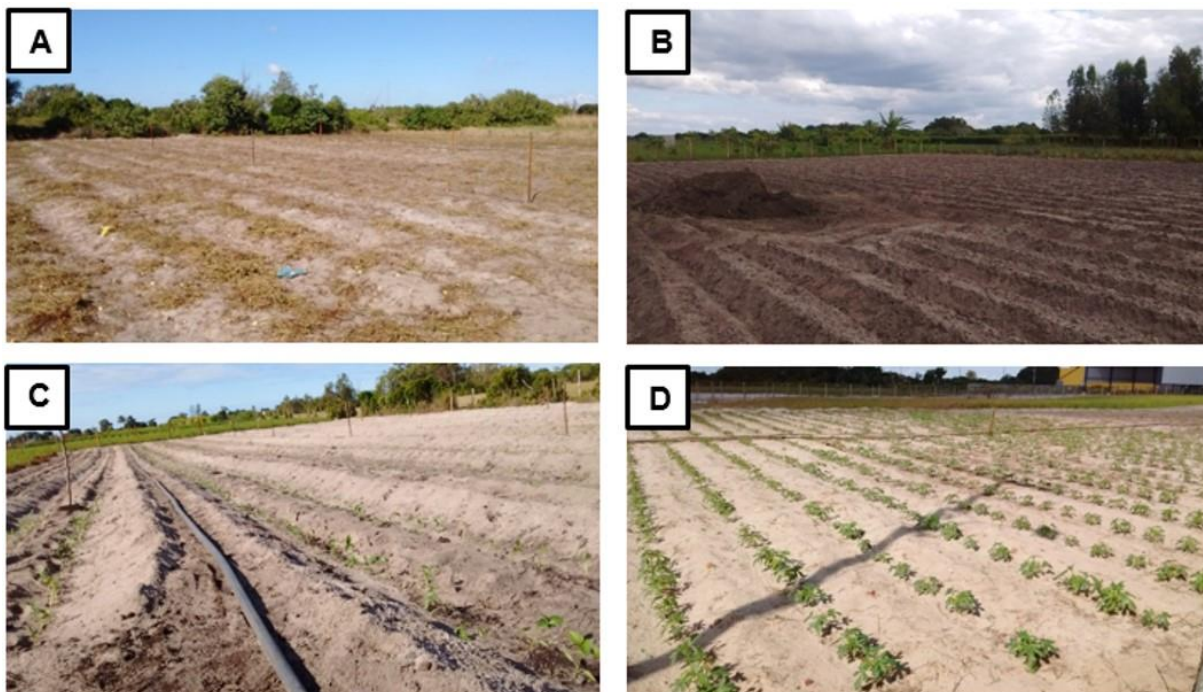
Os agricultores das duas localidades aprenderam seu conhecimento atual com



seus familiares que passaram através das gerações as técnicas de plantio e criação de animal, manejo do solo, entre outras habilidades. Em Água Preta, 75% (n = 49) dos agricultores entrevistados aprenderam apenas com o pai, 10% (n = 6) apenas com o avô, 6% (n = 4) com pai e avô, 1% (n = 1) apenas com irmão, 5% (n = 3) com irmão e pai e 3% (n = 2) com mãe e tio. Já em Mato Escuro, 70% (n = 28) aprenderam apenas com o pai, 12% (n = 5) apenas com o avô, 7% (n = 3) com pai e avô, 5% (n = 2) com irmão e pai, 3% (n = 1) apenas com mãe e 3% (n = 1) com tio e primo. Dentre os agricultores entrevistados, apenas um de Mato Escuro fez curso de operador de trator agrícola oferecido em 2019 pela Secretaria Municipal de Agricultura de São João da Barra e pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). Os demais nunca fizeram cursos para aprimoramento.

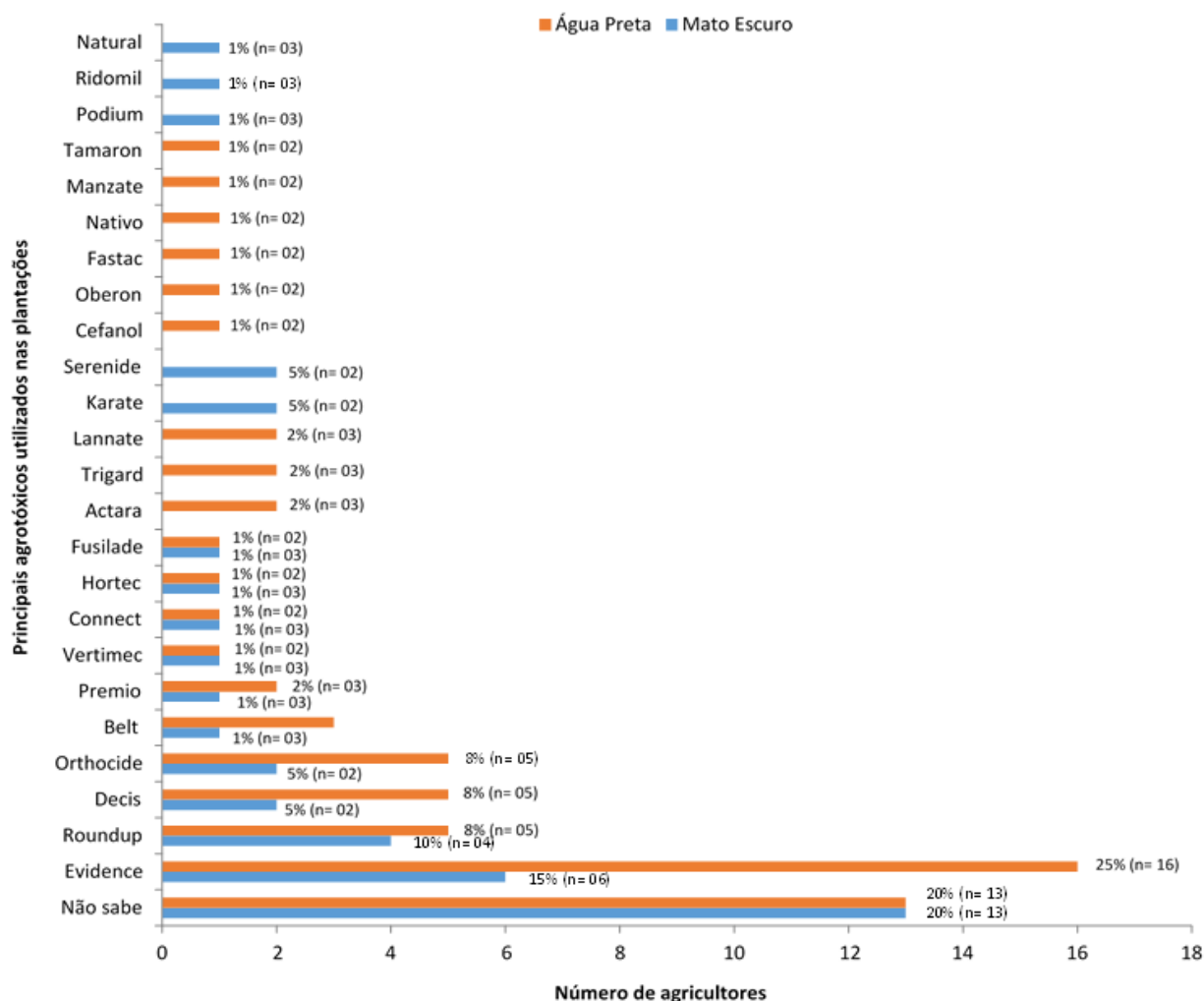
Em relação às práticas de plantio, 38% (n = 25) dos agricultores em Água Preta fazem plantio convencional, 15% (n = 10) plantio direto e 46% (n = 30) utilizam ambos os métodos de cultivo. Em Mato Escuro, para essas mesmas categorias, os valores são 35 (n = 14), 20 (n = 8) e 45% (n = 18). Nas duas localidades, os agricultores executam tarefas similares ao preparar o solo, realizar o plantio e cuidar da lavoura. A roçada consiste em retirar manualmente com enxadas qualquer mato, erva daninha e/ou vestígio de plantações anteriores, para assim limpar a área do plantio. Após essa limpeza do terreno, iniciam-se as práticas de revolvimento do solo através do aramento (revolver a camada superficial de terra, em torno de 50 cm) e gradeamento (quebrar torrões e pedaços grandes de solo agregado), que podem ser executados manualmente ou com auxílio de máquinas pesadas como tratores.

As últimas etapas antes de iniciar o plantio são o sulcamento (preparar manualmente ou com máquinas a terra e dispô-la em linhas de plantio) e a abertura manual das covas diretamente nos sulcos onde serão plantadas as sementes e/ou mudas (Figura 30). Importante ressaltar que independentemente da localidade, nenhum agricultor faz calagem (adubar a terra com cal para corrigir a acidez do solo) para condicionar o solo onde planta.



**Figura 30** - Etapas de plantio: A) Área sendo roçada; B) Área após arar e gradear; C) Sulcamento e plantio de mudas concluídos; D) Lavoura de mandioca em fase inicial.

Em relação ao uso de agrotóxicos, para 25% (n = 16) dos agricultores de Água Preta e 15% (n = 06) de Mato Escuro o agrotóxico mais utilizado é o Evidence, aplicado em diferentes plantações como pimentão, abacaxi, maxixe, quiabo e jiló. O segundo agrotóxico mais utilizado nas duas localidades é o Roundup, aplicado para matar ervas daninhas. Outros agrotóxicos citados com maior destaque foram Orthocide e Decis (Figura 31). Um agricultor de Mato Escuro utiliza sabão e diesel como agrotóxicos “naturais”. Ressalta-se que, a grande maioria dos agricultores não souberam informar os nomes comerciais dos defensivos agrícolas que utilizam.



**Figura 31** - Principais agrotóxicos utilizados pelos agricultores familiares.

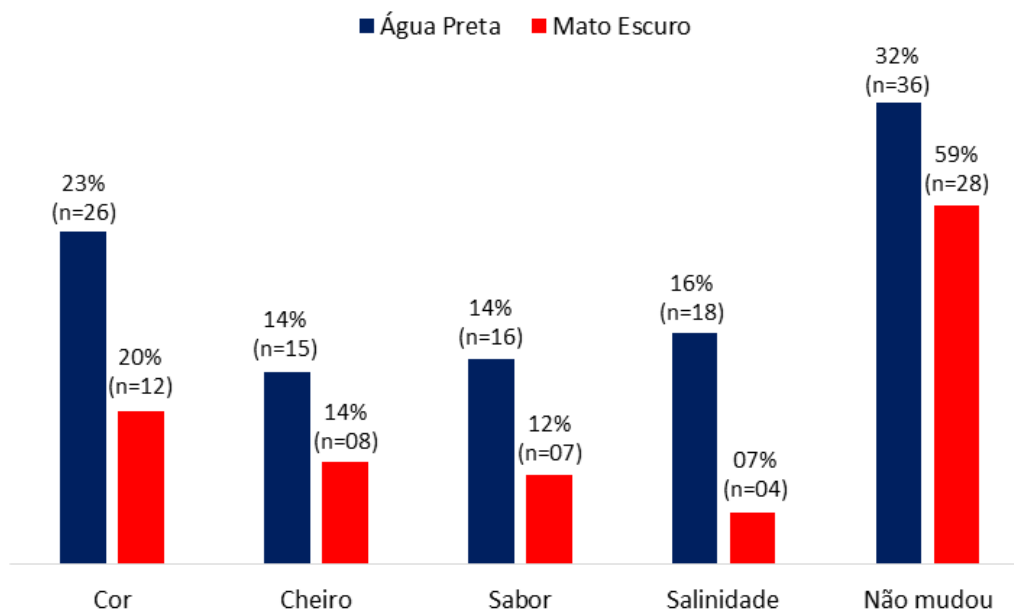
A quantidade anual que compram destes produtos varia de acordo com o tamanho e tipo das plantações. A maioria dos agricultores de Água Preta, 68% (n = 44), e Mato Escuro, 67% (n = 30) não soube informar a quantidade que compram anualmente. Em Água Preta, 23% (n = 15) adquirem até 20 kg/l de agrotóxicos ao ano, 8% (n = 05) entre 20-49 kg/l/ano e apenas um agricultor afirmou comprar mais de 50 kg/l anualmente. Em Mato Escuro, para as duas primeiras classes os valores são 16% (n = 07) e 4% (n = 02). Além das ervas daninhas, outras pragas citadas nas localidades que atingem as plantações foram ácaros, bactérias, fungos e insetos. É comum encontrar ao longo das plantações sacos vazios de agrotóxicos e/ou embalagens armazenadas de forma improvisada (Apêndice II - Figura 4).

Quanto aos tipos de adubos, os agricultores utilizam de acordo com a plantação, pois algumas culturas conseguem prosperar apenas com um tipo de adubação e outras precisam da combinação de dois ou três tipos de fertilizantes

durante o preparo da terra, crescimento e floração da planta, amadurecimento do fruto até a colheita. Dessa forma, 42% (n = 58) dos agricultores de Água Preta utilizam o adubo orgânico, 39% (n = 54) químico e 18% (n = 25) lodo de cana-de-açúcar. Em Mato Escuro, os valores para essas categorias são 41 (n = 35), 36 (n = 31) e 22% (n = 19). Segundo os entrevistados, os adubos mais caros são o lodo de cana que é comprado de usinas da região ao preço de R\$ 650,00 por um caminhão caçamba, e o químico cujo uma unidade de 50 kg é vendida por R\$ 100,00 nas lojas da região. Um caminhão carregado com lodo de cana-de-açúcar, o qual é retirado de uma usina em Campos dos Goytacazes, é comercializado na região por R\$ 800,00.

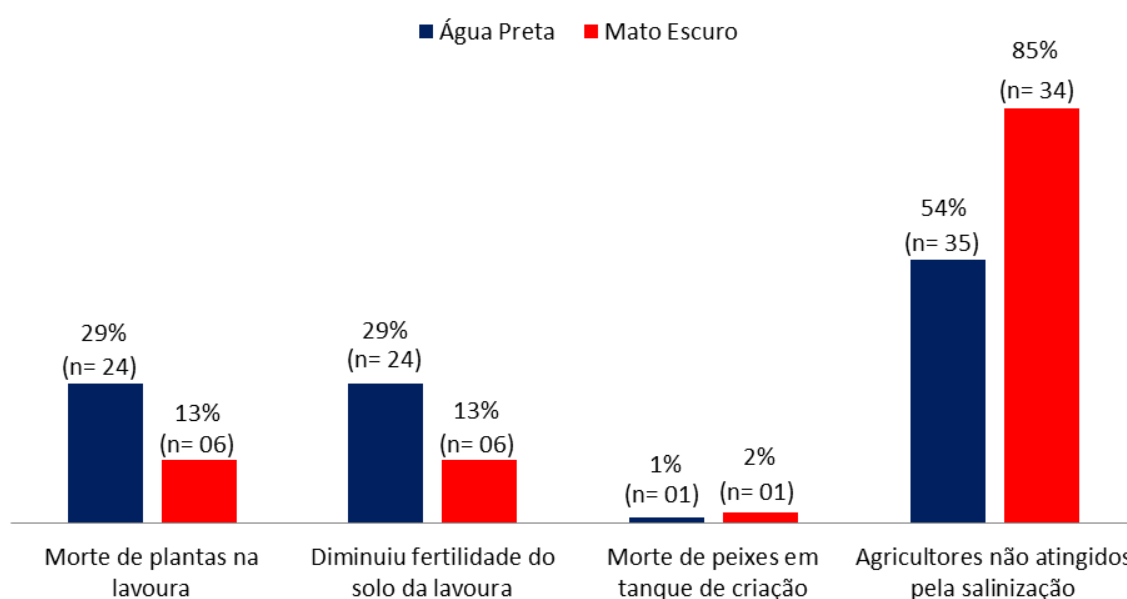
A frequência de irrigação depende do tipo de sistema utilizado, da cultura que será irrigada e o tamanho desta, além da época do ano, podendo ser diária, em dias alternados, semanal ou quinzenalmente. A irrigação nas duas localidades é feita de forma similar. Em Água Preta e Mato Escuro, todos os agricultores utilizam PAT para obter água, que podem chegar a 7 m de profundidade. A irrigação é feita da seguinte forma: (i) somente com bomba elétrica e mangueira pressurizada para 66% (n = 43) dos agricultores de Água Preta e 43% (n = 17) de Mato Escuro; (ii) somente por aspersão convencional 8% (n = 05) dos agricultores de Água Preta e 23% (n = 09) de Mato Escuro; e (iii) 26% (n = 17) dos agricultores de Água Preta e 35% (n = 14) de Mato Escuro utilizam simultaneamente os dois métodos (Apêndice II - Figura 4).

Depois da implantação do Porto do Açú, para 45% (n = 29) dos agricultores de Água Preta e 30% (n = 12) de Mato Escuro houve uma mudança na qualidade da água dentro de suas propriedades, principalmente em relação à cor, que ficou mais amarelada com aspecto de ferrugem, e sabor, uma vez que antes era possível beber e consumir a água obtida dos seus PATs (Figura 32).



**Figura 32** - Principais mudanças na água de PATs dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro após a implantação do Porto do Açú.

Em Água Preta e Mato Escuro, 46 (n = 30) e 15% (n = 06) dos agricultores, respectivamente, acreditam que suas atividades agrícolas e de pecuária foram afetadas pelo processo de salinização causado pelos aterros do Porto do Açú. Este elevado percentual em Água Preta é justificado pela maior proximidade desta localidade com os aterros. As principais consequências desta salinização estão elencadas na Figura 33.



**Figura 33** - Principais consequências da salinização nas plantações em Água Preta e Mato Escuro após a construção dos aterros do Porto do Açú.

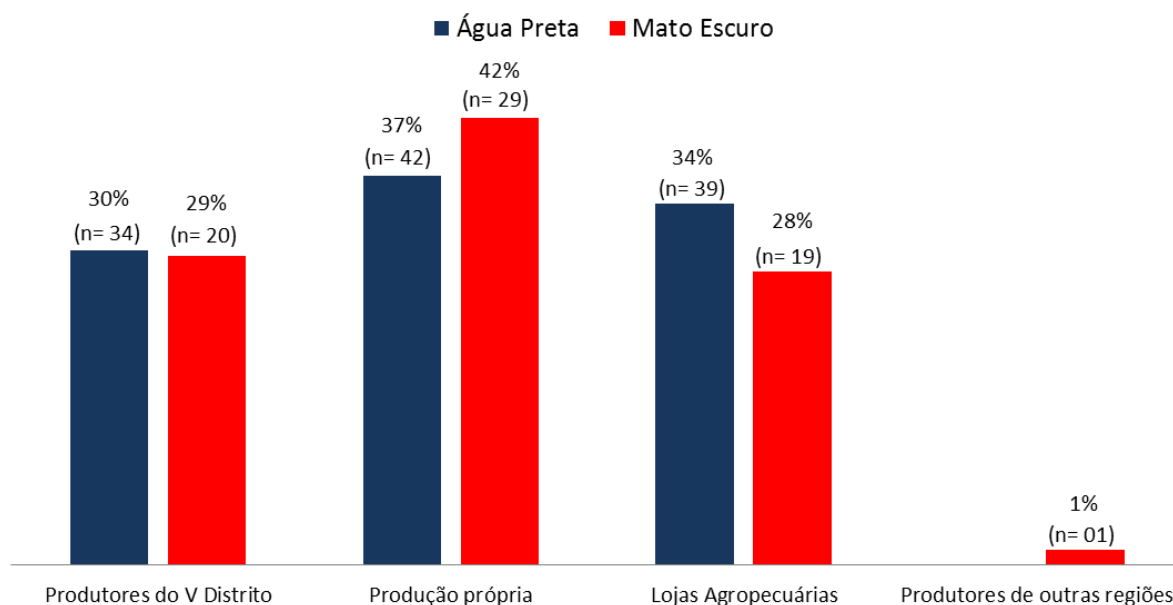
Ressalta-se que apesar da distância dos aterros, três agricultores de Mato Escuro relataram que o sal dos aterros é transportado pelos ventos até suas plantações, e as mudas ficam amareladas e podem até morrer.

Em Mato Escuro, nenhum agricultor deixou de cultivar qualquer planta por causa da salinização. Já em Água Preta, 11% (n = 07) dos agricultores disseram que após suas águas ficarem salinizadas não plantam mais espécies como abacaxi, quiabo, maxixe, pimentão, vagem, além de frutíferas como laranja e abacate. Um dos agricultores de Água Preta afirmou que a salinização afetou o pasto de sua propriedade, prejudicando sua criação de gados e aumentando seu gasto ao comprar ração e cana-de-açúcar. Outro agricultor desta localidade alegou que após utilizar a água salinizada de um PAT na irrigação de sua plantação de abacaxi, perdeu todos os seus 300 mil pés.

Apesar dos relatos de que a água local sofreu alterações físico-químicas após a implantação do Porto do Açú, todos os agricultores de Água Preta e Mato Escuro utilizam a água de seus poços para irrigação de suas lavouras e/ou dessedentação animal. Para as outras atividades rotineiras, como banho, preparar refeições, lavar a casa e as roupas, os agricultores destas localidades utilizam prioritariamente a água fornecida pela CEDAE. E para beber, 35% (n = 23) dos agricultores de Água Preta, 20% (n = 08) de Mato Escuro compram água potável, e os demais bebem a água de poço e/ou da CEDAE, a qual é consumida diretamente, fervida ou colocada em filtros de barro.

Em relação a coleta e análise destas águas, apenas 17% (n= 11) dos agricultores entrevistados de Água Preta e 5% (n= 02) de Mato Escuro tiveram a água de suas propriedades coletadas. As amostragens foram realizadas por pesquisadores de universidades (em oito propriedades em Água Preta e duas em Mato Escuro), por funcionários do Porto do Açú (em três propriedades em Água Preta e uma em Mato Escuro) e do INEA (em duas propriedades em Água Preta). Destaca-se que dois agricultores de cada localidade afirmaram que, apesar de saber que suas áreas já são naturalmente salobras, acreditam que após o Porto do Açú houve um aumento na salinização das águas.

Quanto à fonte de obtenção de sementes e mudas, nas duas localidades a maioria dos agricultores compram estes insumos no 5<sup>o</sup> Distrito (Figura 34).



**Figura 34** - Fonte de obtenção de sementes e mudas dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro.

Em Água Preta, existem duas estufas de mudas: uma da Prefeitura, que fornecia gratuitamente as mudas, mas que no momento encontra-se inativa; e outra particular, cujo proprietário é um agricultor familiar (Apêndice II - Figura 4). Nesta última, são produzidos vários tipos de plantas como tomate, eucalipto, laranja, pimentão, maxixe, quiabo, jiló, couve, alface, entre outros. Para obtê-las, os agricultores podem comprar diretamente as mudas ou fornecer as sementes para serem cultivadas. Os preços variam entre as plantas, já que uma bandeja com 100 mudas de pimentão custa R\$ 13,00 e outra de maxixe custa R\$ 10,00. Em alguns casos, o próprio agricultor compra uma lata de sementes, que custa entre 50,00 a R\$ 700,00 dependendo da espécie e quantidade, e entrega na estufa para que as mudas sejam produzidas, sendo que uma lata de sementes pode render até 4.500 mudas. O proprietário da estufa atende a cerca de 100 agricultores do 5º Distrito, além de restaurantes da região fornecendo hortaliças, como alface vera e couve.

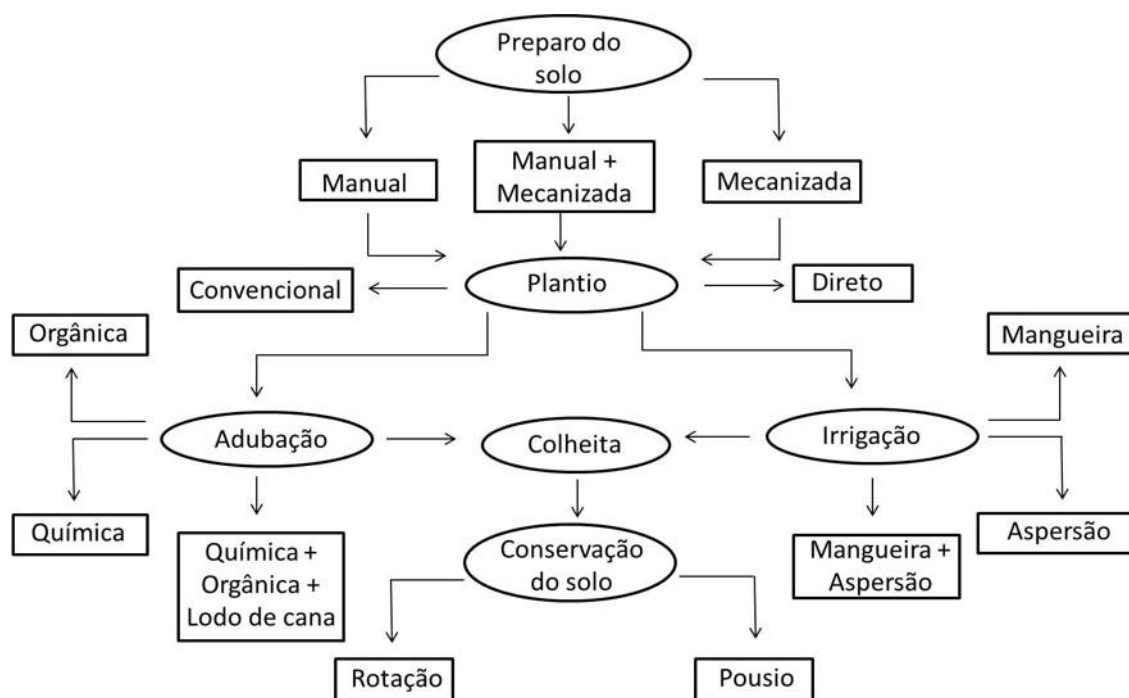
Dos 65 agricultores entrevistados em Água Preta, 28% (n = 18) trabalham apenas com enxadas, pás, entre outras ferramentas manuais, e 72% (n = 47) utilizam também maquinários em suas atividades agrícolas e pecuárias, como tratores (acoplado com arados e grades), retroescavadeiras (para construir PAT e/ou tanques de criação de peixes) e caminhões para transporte de adubo, cana-de-açúcar, entre outros insumos. Em Mato Escuro estes valores são 20% (n = 08) e 80% (n = 32). Os

agricultores utilizam apenas um ou todos estes maquinários, dependendo da atividade a ser realizada. Dos 105 agricultores entrevistados, apenas 8% (n = 08) possuem tais maquinários. Nas duas localidades, a maioria dos agricultores (39 em Água Preta e 24 em Mato Escuro) depende da Prefeitura de São João da Barra e/ou precisa alugar este maquinário. No primeiro cenário, os agricultores precisam fazer um cadastro na prefeitura para receberem gratuitamente o serviço, que inclui além do maquinário, um funcionário para manuseá-lo de acordo com as necessidades solicitadas e agendadas.

Entretanto, ressalta-se que, todos os agricultores que dependem da Prefeitura para conseguir as máquinas reclamaram da longa espera para serem atendidos (entre seis a 12 meses) e indagaram sobre a má gestão municipal tanto pela insuficiência no número de máquinas ativas e pouco tempo de disponibilidade destas para preparar suas terras quanto pelo abandono e falta de contato da Secretaria de Agricultura com os mesmos. Quanto ao aluguel das máquinas, os agricultores informaram que a hora do trator e retroescavadeira custam 120,00 e R\$ 240,00, respectivamente. Nenhum agricultor recebeu incentivo financeiro público municipal e/ou privado do Porto do Açu para comprá-los ou ganhou estas máquinas para trabalharem em suas propriedades. Em Água Preta, quatro agricultores possuem seu próprio trator. Em Mato Escuro, dois agricultores têm um trator e outros dois possuem caminhão (Apêndice II - Figura 4).

Assim sendo, o manejo tradicional realizado na prática da agricultura familiar nas duas localidades pesquisadas apresenta diferentes níveis (Figura 35).



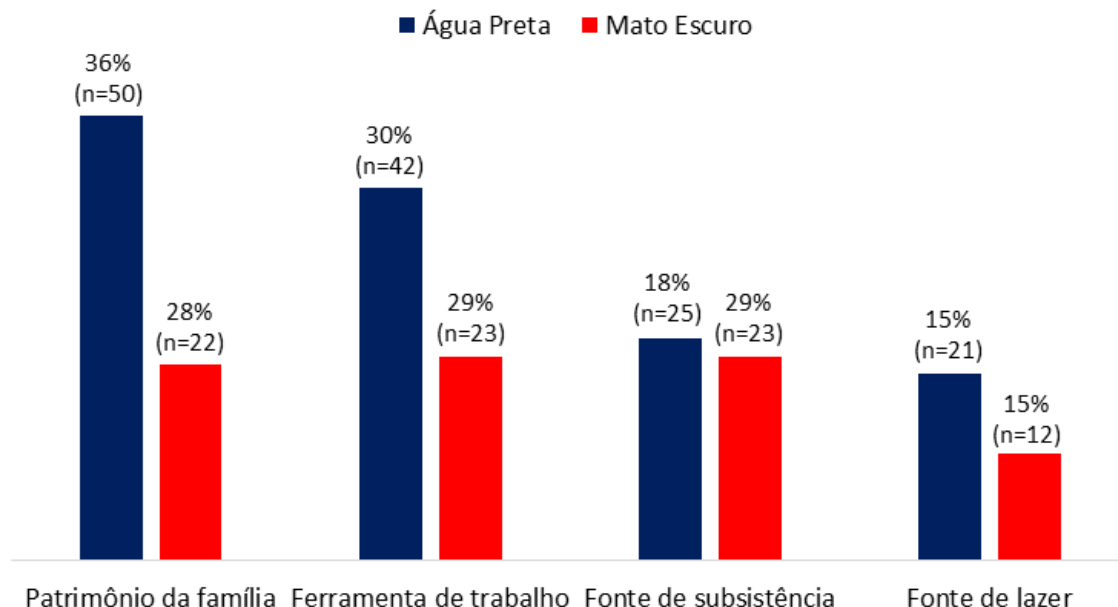


**Figura 35** - Manejo tradicional do solo na agricultura familiar do 5º Distrito. Fonte: elaborado pelo autor.

Após a implantação do Porto do Açú e devido aos processos de salinização e desapropriação de terras, 29% (n = 19) dos agricultores de Água Preta tiveram que modificar as formas de preparação do solo, de plantio e criação animais em suas propriedades. Em Mato Escuro este percentual é de 11% (n = 05).

Estas mudanças vão desde ao arrendamento de novas terras para plantio e/ou colocar rebanhos retirados das propriedades ao longo das desapropriações a maior utilização de agrotóxicos e adubo em suas plantações devido a diminuição da qualidade do solo, além de deixaram de plantar alguma espécie e/ou substituíram o tipo de lavoura. Todos os agricultores pagam diretamente aos donos das terras e o alqueire arrendado custa entre um e 13 salários mínimos, dependendo do tempo de arrendamento e tamanho da área (Apêndice II - Tabela 8).

Apesar das mudanças citadas anteriormente, a maioria dos agricultores entrevistados em Água Preta, 95% (n= 62) e todos os de Mato Escuro, não pensou e não quis mudar para outro lugar após a implantação do Porto do Açú, indicando o forte vínculo social e cultural que têm com a região. Este resultado é apresentado na Figura 36, onde constam as opiniões dos agricultores sobre o que representa a sua terra e propriedade rural.



**Figura 36** - Razões para que os agricultores de Água Preta e Mato Escuro não queiram deixar suas terras e propriedades rurais.

Em relação as mudanças ocorridas no sistema agrícola familiar local após as intervenções do Porto do Açú na região, os agricultores entrevistados afirmam que as águas da região do 5<sup>o</sup> Distrito foram salinizadas.

Tivemos problema com a salinização. Você planta e já não é mais a mesma coisa. Tem pé que quiabo e maxixe que não sobrevive. A água do poço se colocar pra ferver gruda em volta da panela, é o sal. Pra gente que conhece a água, sabe que tá salinizada. Eles dizem que não, que fazem testes, mas a gente que convive com a situação salinizou sim, foi quando jogaram aquela areia e juntou com a água que a gente usava. As plantas não ficam bonitas mais. Se molhar com a água do poço fica tudo amarela, por causa do sal. A água é muito ruim, não consegue usar pra nada (V, Mulher, 36 anos, Água Preta).

A nossa água de poço era ótima e hoje dia não é. Aquele canal que dragaram poluiu tudo. Teve peixe que morreu no CQ e em Iquipari deu problema lá. E outra coisa, a poluição de minério tá vindo pra nossa casa, quando limpa a casa fica tudo preto, poluição demais, de carvão e minério, tem os dois. Em agosto, começa três meses de vento forte e arreventa a gente aqui. Eles falaram que iriam fazer uma barreira pra isso, mas até hoje nada (W, Homem, 33 anos, Mato Escuro).

A água era clarinha igual água mineral e eu pegava do poço. Mas depois começou a vir um farelo preto que ficava no fundo do balde, igual uma ferrugem, aí eu parei de pegar essa água pra usar em casa e comecei a usar a da rua, da CEDAE (C, Homem, 53 anos, Mato Escuro).

Outros prejuízos ambientais ocasionados pelo Porto do Açú elencados pelos agricultores familiares são a mortandade de peixes na LDI e no CQ, além da diminuição da fertilidade do solo de suas propriedades que afetaram a produtividade de suas colheitas.

Em Iquipari eu pegava com rede Robalo e Traíra de 3 kg. Você vai lá hoje e não consegue mais pescar nada. E só pode pescar fim de semana lá, e aí tem que dar documento, número de telefone, pra eles anotarem. A borra do minério cai dentro do rio e o peixe fica tonto. E hoje você planta uma roça e o vento traz o sal de lá e a planta fica amarelada. Antes eu ficava colhendo o ano todo, e agora a roça dura três meses. Hoje não é igual a antigamente (R, Homem, 50 anos, Água Preta).

Desde que eu me entendo na minha vida, na LDI o pessoal daqui pescava pra sobreviver, pra vender, vinha pegar pra comer, pra brincar, é o divertimento do povo. Eu não acho legal acabar com a pescaria do povo, fechar a entrada de Iquipari. Não pode acabar a pescaria. Já salgaram tudo lá, morreu muito peixe e ainda vai proibir? Não pode proibir (M, Homem, 76 anos, Água Preta).

Na terra que a gente tinha e trabalhava não precisava nem usar adubo. A terra era boa. Aí eles pegaram a terra lá em Saco D Antas dizendo que não valia nada, mas meu pai plantava muito abacaxi e abóbora lá. Agora se for plantar qualquer coisa tem que usar adubo químico, a terra ficou fraca depois deles (M, Mulher, 63 anos, Água Preta).

Eu queria saber o que aconteceu com o cajueiro, que morreu tudo. Que praga foi essa? Veio de onde? O povo aqui vivia do cajueiro, da castanha e do caju. Vendia o caju e a castanha assada. Foi só o Porto vir pra cá que morreu tudo, a plantação de caju. O povo foi afetado. Uma planta tão forte, tão resistente, que sobrevivia sem água, todo ano aquele fruto lindo, maravilhoso, os pés carregados. Hoje dia tem muito pouco, só da plantação de enxerto que trouxe de fora. Tem esse mistério aí. Peixe também morreu muito devido a salinização, eles dizem que não foi, mas foi. Você chegava lá e os peixes tentando achar oxigênio, não tinha, aí dava aquela aflição de ver, porque não era um, eram cardumes e cardumes. Por que antes não tinha nada disso? Você pescava com tarrafa e vinha um monte de Tilápia, de anzol pegava Traíra, se hoje pegar um peixinho é milagre (V, Mulher, 36 anos, Água Preta).

A Prefeitura de São João da Barra também foi criticada pelos agricultores, pois segundo os entrevistados existe uma dificuldade para conseguir maquinários que são necessários para preparar a terra para o plantio.

Infelizmente o trator a gente tem que pagar particular, R\$ 120 a hora, porque a prefeitura demora muito, tem que fazer cadastro e esperar chegar a vez. Isso não dá certo porque eu tenho a terra pra plantar, aí tenho que esperar chegar a minha vez pra preparar. Isso daí não existe. A gente tinha que ter um maquinário pra quando a pessoa precisar, a prefeitura fornecer pra gente mais rápido, e não esperar meses na fila” (M, Homem, 33 anos, Mato Escuro).

As duas localidades apresentam uma ampla variedade de espécies cultivadas, tanto para comercialização quanto para consumo próprio dos agricultores e seus familiares. Entre os produtos vendidos, destacam-se abacaxi, quiabo, maxixe, jiló e pimentão. Cada uma das culturas possui uma melhor época de plantio, assim como um tempo de colheita. Ressalta-se que, os agricultores também os consomem em seus lares ou doam pequenas quantidades para outros habitantes de Água Preta, Mato Escuro e de outras localidades do 5<sup>o</sup> Distrito. Com exceção de três propriedades em Água Preta e cinco em Mato Escuro, em todas as mais demais residências visitadas há pelo menos uma árvore frutífera, como caramboleiras, mangueiras, abacateiros, entre outras. Assim como, é comum ter muitas hortaliças, como alface e couve, cultivadas e colhidas tanto para abastecimento do lar quanto para doar a outros moradores da região (Apêndice II - Tabelas 9 e 10, Figuras 1 e 2).

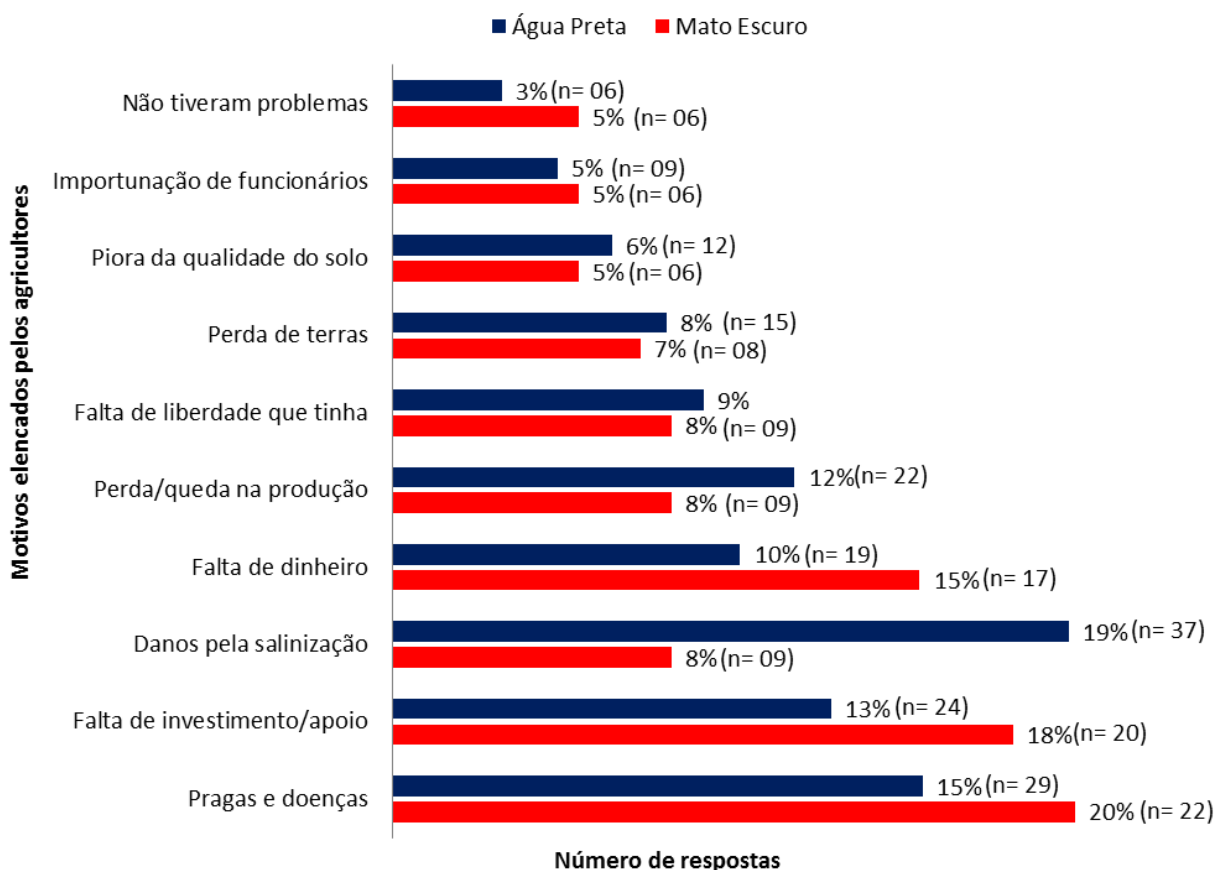
Dos 65 agricultores de Água Preta, 14% (n= 09) plantam apenas uma espécie para comercialização, 18% (n= 12) duas, 14% (n= 09) três e 54% (n= 35) acima de três. O número de espécies cultivadas nesta localidade variou de uma a 12. Já em Mato Escuro, para estas mesmas categorias os valores são 13% (n= 05), 28% (n= 11), 18% (n= 07), 43% (n= 17), com tipos de plantas cultivadas variando de uma a nove.

Em Água Preta, os 65 agricultores entrevistados cultivam em uma área total de 92,52 alqueires. Já em Mato Escuro, a área de cultivo dos 40 agricultores é de 55,10 alqueires. Nas duas localidades, apenas os agricultores que possuem um único tipo de lavoura e/ou plantam até duas espécies simultaneamente souberam especificar a área em que cada lavoura ocupa em suas propriedades. Isso representa 32% (n= 21) dos agricultores de Água Preta e 40% (n= 16) de Mato Escuro (Apêndice II - Tabela 11). O que auxiliou na obtenção destes dados com maior precisão foi a baixa quantidade de plantas e menor tamanho em alqueires destas terras cultiváveis tanto em Água Preta ( $1,28 \pm 1,28$ ) quanto em Mato Escuro ( $1,28 \pm 1,31$ ).

Nas duas localidades, os agricultores entrevistados não souberam informar quanto produzem de cada produto comercializado, uma vez que não emitem nota fiscal e não possuem um registro e controle de suas vendas. Independentemente da localidade, esta produção varia de acordo com a época do ano e o tipo e tamanho da plantação. Apesar de não terem estes números em mãos, os agricultores estimaram que para abacaxi a colheita pode variar de vinte a duzentos mil pés de abacaxi, que

são colhidos de uma única vez. Já para outras espécies, a produção semanal pode variar de 50 a 500 caixas de quiabo, 15 a 100 de maxixe, 15 a 80 de pimentão e 10 a 50 de batata-doce. Atualmente, a unidade do abacaxi custa R\$ 0,60 e os preços das caixas dos quatro produtos supracitados variam de 12,00 a R\$ 40,00, e cada caixa pode pesar até 15 kg.

Para 49% (n = 32) e 30% (n = 12) dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro, respectivamente, a implantação do Porto do Açúcar afetou o tamanho de suas plantações devido às desapropriações. Quando questionados sobre os principais problemas que vem enfrentando recentemente, os agricultores elencaram desde pragas e doenças nas plantações até falta de investimento público na agricultura familiar no 5º Distrito (Figura 37).



**Figura 37 - Problemas recentes enfrentados pelos agricultores familiares.**

Para contornar os problemas supracitados, dos 65 agricultores entrevistados em Água Preta, 68% (n = 44) fazem rotação de culturas, principalmente após plantarem quiabo e abacaxi, os quais são substituídos por outras espécies como

maxixe, pimentão e jiló. Em Mato Escuro, 73% (n = 29) também praticam esta estratégia (Apêndice II - Tabela 12).

Outra prática de manejo e conservação do solo adotada pelos agricultores das duas localidades é o descanso da terra. Em Água Preta, 49% (n = 32) dos agricultores deixam as terras cultiváveis paradas por alguns meses ou até anos, dependendo do tipo de plantação, da qualidade da terra e/ou da quantidade de adubo utilizado. Em Mato Escuro, dos 40 agricultores entrevistados 60% (n = 24) descansam o solo após a colheita. Nas duas localidades, abacaxi e quiabo são as principais espécies que desgastam mais o solo durante o cultivo. Segundo os agricultores, para abacaxi o tempo de pousio da terra pode levar até dois anos e para quiabo um ano.

Em relação à criação animal, foram identificados nas propriedades diversos tipos de espécies. Também foram catalogados vários produtos de origem animal como leite, queijo, mel, entre outros, que tanto são comercializados quanto consumidos pelos agricultores em seus lares (Apêndice II - Tabela 13, Figura 3).

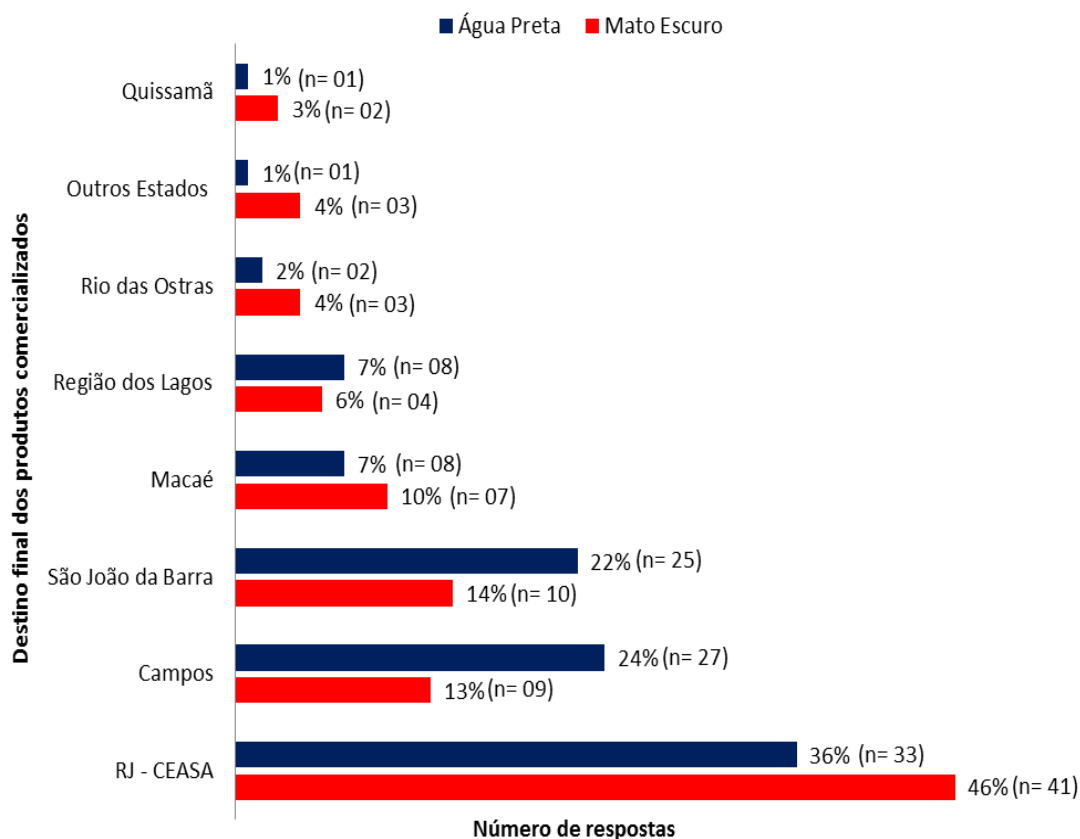
Antes das desapropriações, dos 65 agricultores entrevistados em Água Preta, 74% (n = 48) criavam animais e 49% (n = 32) geravam produtos de origem animal. Em relação à criação animal, 48% (n = 23) dos agricultores tinham gado, em média de 20,95 cabeças por agricultor. E o leite de vaca era o principal produto para 48% (n = 23) dos agricultores, os quais vendiam em média 906 litros mensais e consumiam em média 34,44 litros por mês em seus lares. Após as desapropriações, estes valores não sofreram alterações expressivas, já que atualmente 75% (n = 49) dos agricultores criavam animais, 60% (n = 39) tinham produtos de origem animal. Destes, apenas 6% (n = 03) e 28% (n = 11) dos agricultores não souberam informar o número de animais e a quantidade de produtos gerados, respectivamente.

Em Mato Escuro, no período anterior as desapropriações, 58% (n = 23) dos agricultores possuíam animais e 98% (n = 39) geravam produtos de origem animal. Atualmente, estes valores são 55% (n = 22) e 20% (n = 08), respectivamente. E atualmente nesta localidade, diferentemente de Água Preta, nenhum agricultor cria ovino e produz queijo. Entretanto, um agricultor tem uma colmeia de abelhas da espécie *Tetragonisca angustula* Latreille (Jataí), com produção mensal de 100g para consumo do lar. Todos os agricultores que vendem seus produtos afirmaram que comercializam no próprio 5<sup>o</sup> Distrito. E o gado é tanto utilizado para produção de leite quanto para venda para abate e/ou venda das cabeças. Em Mato Escuro, três

agricultores possuíam um tanque para piscicultura em cada uma de suas propriedades. Em duas destas, era criada apenas a espécie *Oreochromis niloticus* L. (Tilápia). O outro tanque continha, além da Tilápia, as espécies *Hoplias malabaricus* Bloch (Traíra) e *Colossoma macropomum* Cuvier (Tambaqui). Em Água Preta, dois agricultores tinham tanque com Tilápia. Os peixes são consumidos nos lares e/ou vendidos localmente em pequenas quantidades.

Quanto à forma de comercializar seus produtos, os agricultores das duas localidades agem de forma similar, prevalecendo à utilização de atravessadores para escoar a produção agrícola local. Em Água Preta 80% (n = 52) e 8% (n= 05) utilizam atravessador e fazem a própria comercialização de seus produtos, respectivamente. Em Mato Escuro estes valores são 78% (n = 31) e 3% (n = 01). O escoamento da produção agrícola utilizando os dois métodos é feito por 12% (n= 08) e 20% (n = 08) dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro, respectivamente.

Os atravessadores são responsáveis por intermediar a venda entre produtores e consumidores, transportando a mercadoria para compradores de varejo, tendo com isso uma margem de lucro maior do que a obtida pelos agricultores. A maioria destes comerciantes livres tem como destino principal as Centrais de Abastecimento (principalmente a da cidade do Rio de Janeiro), as quais distribuem os produtos para os estabelecimentos comerciais como restaurantes, mercearias e supermercados. As regiões Serrana, Norte e Lagos também são abastecidas com os produtos agrícolas, assim como outros municípios no Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo (Figura 38).



**Figura 38** - Destino das colheitas e produtos dos agricultores familiares.

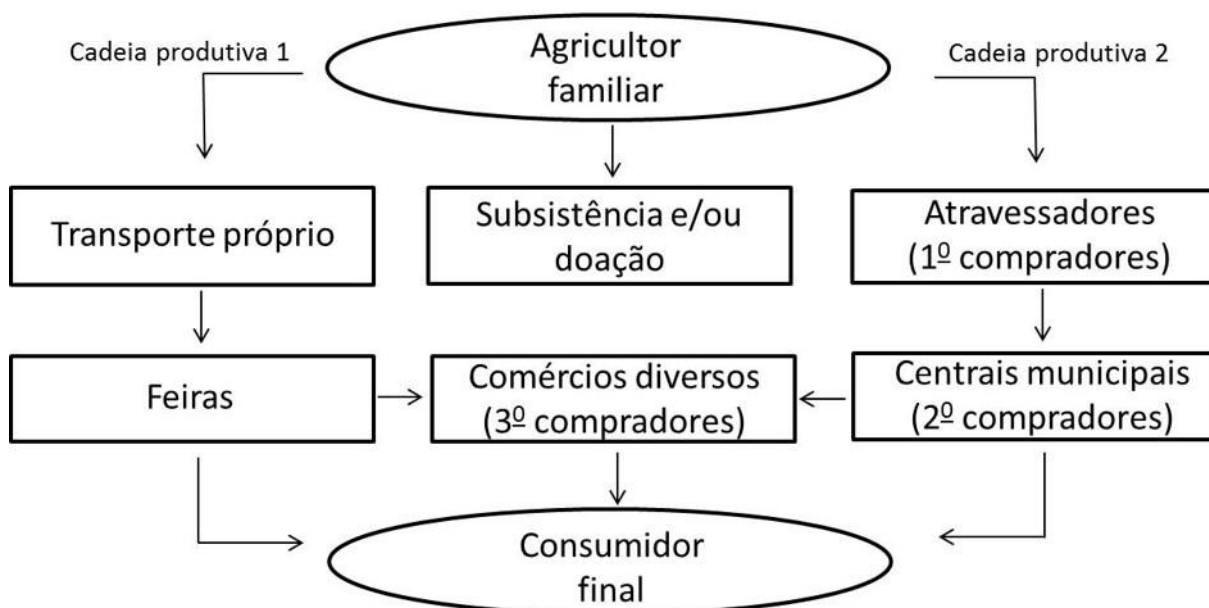
A comercialização dos produtos ocorre em feiras em São João da Barra e em Campos, onde os próprios agricultores transportam e vendem suas mercadorias diretamente aos consumidores finais, principalmente em feiras, não sendo necessária a intermediação de atravessadores (Figura 39). Os atravessadores, por sua vez, utilizam caminhões e recolhem diariamente as colheitas, as quais são dispostas em caixas de madeira ao longo das plantações das duas localidades. Cada uma destas caixas possui uma marcação de uma sigla feita pelos agricultores, onde a primeira letra identifica o agricultor e a segunda, o atravessador.

Portanto, a cadeia produtiva local pode ocorrer de duas formas (Figura 40), tendo como diferencial a presença ou ausência dos atravessadores.





**Figura 39** - escoamento da produção agrícola: A) Atravessadores; B) Agricultor marcando sua identificação em caixas de pimentão e batata-doce; C) Produtos sendo comercializados em Água Preta; D) Feira da roça realizada em Campos/RJ.



**Figura 40** - Formas de comercialização das cadeias produtivas dos agricultores familiares de Água Preta e Mato Escuro.

Nenhum dos agricultores das duas localidades vende atualmente ou já comercializou seus produtos para empresas localizadas no interior do Porto do Açú. E para 95% (n = 62) dos agricultores de Água Preta e 98% (n = 39) de Mato Escuro, a implantação do Porto do Açú não mudou a forma de venderem seus produtos.

Quando questionados sobre quais meses que menos ou mais trabalham, 77% (n = 50) dos agricultores de Água Preta e 83% (n = 33) de Mato Escuro afirmaram trabalhar na mesma intensidade durante todo ano, tanto antes das desapropriações quanto atualmente. Em Água Preta e Mato Escuro, 17% (n = 11) e 8% (n = 03) dos agricultores, respectivamente, não souberam responder. Apenas quatro agricultores de cada localidade alegaram que trabalham menos entre outubro e dezembro, relacionando esses meses ao período de estiagem e ventos fortes.

Todos os agricultores destas localidades executam diariamente as mesmas atividades, como preparo de solo, plantio, adubação, irrigação, aplicação de agrotóxicos, colheita, venda dos produtos, entre outras. Para eles, o que influencia a intensidade de trabalho ao longo do ano é o tipo de plantação e a área plantada.

Em relação as opiniões dos agricultores familiares de Água Preta e Mato Escuro sobre os benefícios e prejuízos causados pelo Porto do Açú tanto no 5<sup>o</sup> Distrito quanto na agricultura familiar, dos 65 agricultores entrevistados em Água Preta e 40 em Mato Escuro, 26% (n = 17) e 33% (n = 13), respectivamente, acreditam que o Porto do Açú trouxe benefícios para o 5<sup>o</sup> Distrito. Diferentemente destes, 74% (n = 48) dos agricultores em Água Preta e 68% (n = 27) em Mato Escuro afirmam que o Porto do Açú trouxe diversos prejuízos para o 5<sup>o</sup> Distrito (Apêndice II - Tabela 14).

Em Água Preta, 48% (n = 10) dos agricultores homens e 70% (n = 07) das mulheres acredita que os empregos foram o principal benefício trazido pelo Porto do Açú para o 5<sup>o</sup> Distrito. Em Mato Escuro, 13% (n = 42) dos homens e 33% (n = 01) das mulheres afirmaram o mesmo. Quanto aos prejuízos, a maioria dos entrevistados nas duas localidades elencaram as desapropriações e o aumento da violência.

De acordo com 8% (n = 05) agricultores entrevistados em Água Preta e 13% (n = 05) em Mato Escuro, o Porto do Açú trouxe benefícios para a agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito, como aumento de renda e investimento na agricultura. Em contrapartida, a maioria dos agricultores em Água Preta e em Mato Escuro, 92% (n = 60) e 88% (n = 35), respectivamente, acreditam que o Porto do Açú trouxe prejuízos para agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito, como piora na qualidade de vida e perda das terras.

Mesmo não relacionado às práticas agrícolas, os agricultores mostraram-se insatisfeitos quanto à restrição de pesca na LDI após a implantação da RPPN Caruara, já que atualmente só podem pescar uma única vez na semana, sendo necessário realizar um cadastro na sede da RPPN. Apesar da lagoa ser uma área pública, destaca-se que, este acesso só é permitido aos sábados, domingos e feriados.

Em relação as possíveis soluções que o Porto do Açú e o governo local poderiam adotar para minimizar os impactos socioeconômicos supracitados, os agricultores afirmam que a Prefeitura de São João da Barra poderia ajudá-los com material de irrigação, adubo, maquinários e até mesmo cestas básicas.

Meu prejuízo esse ano foi muito grande. Eu perdi toda minha lavoura de batata-doce porque o trator da prefeitura não chegou a tempo pra mexer na terra. Nós sabemos que a prefeitura é milionária, tem verba do Estado, tem recursos pro produtor, mas não chega aqui, fica por lá. Nós não temos ajuda de ninguém. E ninguém vem incentivar a gente em nada. Se o povo fizer uma manifestação e colocar a prefeitura no meio, aí pode melhorar um pouco. Se a EMATER entrar aqui é der vara de irrigação, adubo, você teria uma ajuda igual ao pessoal da pesca, do defeso da pesca. Ou se a prefeitura desse mais trator sem ter espera de seis meses ou desse uma ajuda de R\$ 500,00 pro produtor rural pra segurar o mês e pra arcar com as despesas da casa, ou desse uma cesta básica. A gente vê gente passando dificuldade, passando fome. Tem que colocar como Secretário de Agricultura alguém que conhece e que mexe com plantação, que sabe o que o produtor precisa (M, Homem, 59 anos, Mato Escuro).

Como o faturamento da prefeitura é alto, eles poderiam ajudar o pessoal com material de irrigação que é muito caro e cada vez aumenta mais. E é uma coisa muito usada a irrigação. Se você não tiver irrigação como que você faz com uma roça grande, vai molhar na mão? O tempo nosso é seco, o solo arenoso, aí a planta suga mesmo, e tem que irrigar duas ou três vezes no dia. Se tivesse esse apoio seria bom. Essa ajuda seria essencial. Às vezes até chega a ajuda, mas é tanta corrupção que vai saber o que acontece. São João da Barra tem muito dinheiro, foi beneficiada com o Porto, mas não chega pra quem realmente precisa. E eles poderiam ajudar o pessoal, com material de irrigação, mas até agora nada (C, Homem, 37 anos, Água Preta).

A formalização de uma cooperativa é outra necessidade apontada pelos agricultores entrevistados para não serem mais dependentes dos atravessadores e terem mais lucros.

O que estamos mais precisando na agricultura é uma cooperativa dentro do município. Se a gente tivesse um depósito grande pra levar a mercadoria pra lá. Eu já falei com dois vereadores e eles falaram que iriam fazer projeto, levar pra prefeita pra ajeitar isso aí. Porque nós estamos vendendo a mercadoria de graça para os atravessadores. Eles vendem um caixa de quiabo no Rio de Janeiro por R\$ 70,00 e paga a gente aqui R\$ 15,00. Eles ganham três vezes em cima de nós. Uma semana eles sobem o preço pra gambelar a gente,

mas depois abaixam de novo. Com uma cooperativa a gente vende com o preço do mercado e fica livre deles (J, Homem, 54 anos, Água Preta).

Um dos agricultores entrevistados questionou a falta de investimentos na qualificação dos habitantes para que possam trabalhar no Porto do Açú.

No lugar nosso, o pessoal não tem estudo. O serviço que disponibilizou até o momento, muito pouco, é a construção civil, serviço braçal. Mas chega na hora do estudo, de pegar um serviço mais leve, o pessoal nosso não é preparado pra isso, porque muito não tiveram estudos. E os que tiveram não estão tendo oportunidades no Porto, porque a maior parte vem de fora. Eles deveriam oferecer cursos, qualificação, mostrar, incentivar, dar oportunidades pros jovens sem experiência de trabalho. Agora, pouco tempo atrás, eles até disponibilizaram no Açú e em São João da Barra um curso de armador, mecânica e bombeiro hidráulico. Isso não vou negar e mentir que não teve. Em algumas coisas sou contra o Porto e outras a favor. Mas isso daí só foi de um tempo pra cá, porque o pessoal reclamou muito que tá sendo sacrificado e eles só dão prioridade ao pessoal que vem de fora. Aí eles disponibilizaram alguma coisa. Pra eles a mão-de-obra de fora é mais barata do que a de cá, porque o pessoal não é apto, não é preparado, não sei. Falta investimento e qualificação. Muita gente participou desses cursos e uns 20% tão empregado lá, nem todos foram. Eu não fiz porque estava trabalhando na lavoura e não tive tempo. Se não fosse por isso teria interesse. Com o dinheiro que o município tá arrecadando desse Porto é pro lugar nosso ter muita melhoria. São João da Barra hoje não tem hospital de pronto atendimento. Cadê o hospital de referência? Em Mato Escuro tem um posto de saúde ESF mas pra emergenciazinha básica, não tem estrutura, ambulância, remédios, se precisar tem que ir pra Campos (A, Homem, 30 anos, Água Preta).

Quando questionados se o Porto do Açú melhorou a qualidade de suas vidas, 95% (n = 62) dos agricultores de Água Preta e 93% (n = 37) de Mato Escuro responderam negativamente. Em Água Preta, a implantação do Porto do Açú afetou o bem-estar físico de 18% (n = 13) dos agricultores e o bem-estar emocional de 27% (n = 20). E para 38% (n = 28) dos agricultores este acontecimento não afetou em nada quanto ao bem-estar e 18% (n = 13) não soube responder o que piorou. Para 91% (n = 60) e 85% (n = 35) dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro, respectivamente, o Porto do Açú não melhorou suas vidas em nada. Já para 38% (n = 25) e 51% (n = 22) dos agricultores destas duas localidades, este megaempreendimento não piorou suas vidas, ou seja, seus bem-estares físicos e emocionais continuam iguais ao que eram antes.

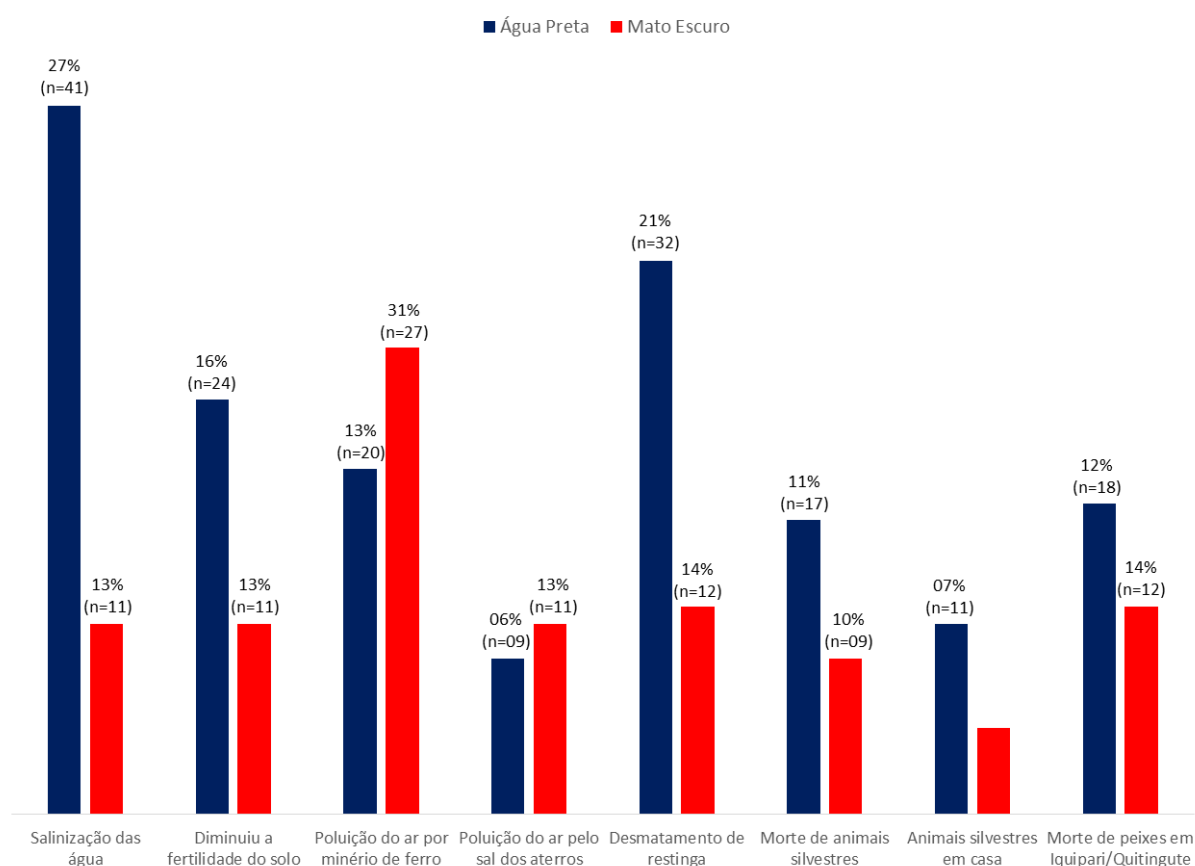
Importante destacar que em Água Preta três agricultores revelaram que após a implantação do Porto do Açú passaram a sofrer de hipertensão arterial e dois de

distúrbios psicoemocionais como stress e depressão, apresentando como motivo as desapropriações de suas terras. Atualmente, estes agricultores precisam tomar remédios, os quais não compravam antes. Em Mato Escuro, apesar de ter sido registrado que os agricultores também tiveram problemas relacionados à qualidade de vida neste mesmo período, nenhum mencionou ter desenvolvido as doenças supracitadas após a chegada do Porto do Açú no 5<sup>o</sup> Distrito.

Em relação as opiniões dos agricultores familiares de Água Preta e Mato Escuro sobre as principais mudanças que aconteceram em suas vidas, para 20% (n = 26) dos entrevistados de Água Preta, considerando homens e mulheres, este megaempreendimento trouxe perda de suas terras, enquanto que para 17% (n = 22) acarretou na diminuição de renda e 13% (n = 17) alegam que piora de saúde. Já em Mato Escuro, 9% (n = 07) dos agricultores dizem que o Porto do Açú trouxe empregos para sua família, 2% (n = 02) são mais felizes e 28% (n = 23) afirmam que não houve nenhuma mudança em suas vidas. Sobre como o Porto poderia melhorar suas vidas, para 16% (n = 28) dos agricultores de Água Preta seria através da devolução de suas terras, para 20% (n = 36) recebendo os valores de indenizações das desapropriações e para 17% (n = 30) isso só acontecerá se o Porto ouvir e atender as reclamações dos agricultores. Já para a maioria dos agricultores de Mato Escuro, 32% (n = 29) e 12% (n = 11), o Porto do Açú deveria oferecer empregos e cursos de qualificação, respectivamente (Apêndice II - Tabela 15).

Dos 65 agricultores entrevistados em Água Preta e 40 em Mato Escuro, 94% (n = 61) e 93% (n = 37), respectivamente, acreditam que o Porto do Açú não trouxe melhorias à conservação do meio ambiente. Apenas quatro agricultores de Água Preta e três de Mato Escuro notaram melhoria na conservação ambiental após a implantação do Porto do Açú, todos quanto ao reflorestamento na RPPN Caruara.

Em Água Preta, para 24% (n = 41) dos agricultores houve impactos ambientais quanto à salinização das águas, para 19% (n = 32) desmatamento de vegetação e para 14% (n = 24) houve diminuição da fertilidade do solo. Já em Mato Escuro, o aumento de poluição do ar pela emissão do pó de minério de ferro foi apontado por 28% (n = 27) dos agricultores (Figura 41).



**Figura 41** - Opiniões dos agricultores sobre os impactos ambientais locais.

Um agricultor de Água Preta (F, 47 anos) afirmou que antes do Porto do Açú, o poder público e o governo não demonstraram interesse na região e nos moradores, e reclamou do tratamento desigual que o INEA faz entre os agricultores e o Porto, e para tal, mostrou sua plantação de eucalipto de 200m<sup>2</sup> demarcada de forma truculenta por técnicos do INEA em 2018 e há poucos metros dali indicou grandes áreas de restinga desmatadas pelo Porto e seu aterro que saliniza, os quais não recebem a mesma fiscalização deste órgão. Outro agricultor de Água Preta também demonstrou desconfiança no serviço prestado pelo INEA ao mostrar um poço de monitoramento próximo a sua residência, o qual é inspecionado por técnicos deste órgão ambiental, mas que estes nunca dizem nada sobre os resultados da qualidade da água da região (Apêndice II - Figura 4).

Em relação as possíveis soluções que o Porto do Açú e o governo local poderiam adotar para minimizar os impactos ambientais supracitados, os agricultores elencaram o uso de energia eólica para diminuir a poluição atmosférica e também o plantio de mudas nativas da região que cresceriam sem dificuldades.

Falaram que vai ter termoelétrica e vai ser a carvão. Mas carvão já é poluição, e a gente aqui na reta, vai jogar tudo pra cá. Mas sabe o que fico pensando? Tem muito vento aqui. Eles poderiam aproveitar aquela beirada do mar e construir a eólica. Aproveitava o vento e não trazia a poluição. São Francisco, em Gargaú tem. Ou aproveitar o gás que eles desperdiçam na plataforma no mar (A, Homem, 55 anos, Água Preta).

Aquilo que já tá na areia veio da natureza, aí eles plantam na Caruara e não vinga. As margens da terra pega o tipo da muda, o que dá aqui não dá lá. Eles acham que em qualquer lugar dá, mas não dá. A gente que nasceu aqui, criado aqui sabe o que vinga na terra. Eles tão plantando lá na Caruara planta de brejo, Figueira, Umbaúba, se plantar lá não vinga (M, Homem, 67 anos, Água Preta)

O Porto trouxe benefícios, deu emprego, asfaltou a região. Mas por outro lado, trouxe a poluição. Você vê um brilhinho, acho que é a areia que o Porto tira do mar, e enferruja tudo rapidinho, do dia pra noite. E tem uma poeirinha fininha, que antes o mato segurava tudo. Eu pensei numa ideia, mas nunca ouvi ninguém falar, que eles deveriam plantar umas três carreiras de Casuarina pra fazer uma barreira porque ela segura a maresia, agarra nas folhas e iria segurar a poluição. Agora, isso chega aqui devido ao desmatamento que eles fizeram lá. De noite dá até pra ver o Porto daqui, tá um campo aberto, porque não tem mais árvore. Essa poeirinha fininha, brilhante, é o minério de ferro que o vento traz, suja tudo aqui em casa, e queima a planta. Aqui em casa instalaram há uns cinco anos um equipamento pra medir poluição, mas eu não tenho acesso a informação, mas vou pedir pra ver (A, Homem, 55 anos, Mato Escuro).

A qualidade dos serviços públicos foi avaliada pelos agricultores após a implantação do Porto do Açú, os quais também informaram as soluções para melhorar tais serviços. Quando questionados quanto ao futuro a agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito, para 48% (n = 31) dos agricultores em Água Preta e 33% (n = 13) em Mato Escuro será inviável. Os demais entrevistados destas localidades acreditam que no futuro a agricultura familiar ainda será viável. Em Água Preta, 65% (n = 42) dos agricultores afirmam que as mudanças negativas trazidas pela implantação do Porto do Açú não serão revertidas no futuro. Já em Mato Escuro, 58% (n = 23) acreditam que serão revertidas (Apêndice II - Tabela 16).

Atualmente nas duas localidades, dos 105 entrevistados, apenas dois agricultores de Água Preta e um de Mato Escuro têm contato com funcionários de empresas do Porto do Açú. Em todos os três casos, o objeto do contato é a manutenção/instalação de antenas de energia e/ou coleta de dados dos equipamentos de medição de material particulado instalados nas propriedades destes. Destaca-se que, 14% (n = 09) dos agricultores de Água Preta e 21% (n = 08) de Mato Escuro disseram que gostariam de ter esse contato com o Porto do Açú.

Em Água Preta, 29% (n = 19) dos agricultores são ou já foram filiados a

associações locais. Em Mato Escuro, este valor é de 24% (n = 11). A Associação de Proprietários Rurais e de Imóveis de São João da Barra (ASPRIM), com sede na localidade de Campo da Praia, abrange a maioria destas filiações, quando comparada à Associação para o Desenvolvimento Regional Sustentável Sanjoanense (ADERSAN) localizada em Mato Escuro (Apêndice II - Tabela 17). Um agricultor de Mato Escuro afirmou que foi tesoureiro em 2000 da Associação de Pequenos Produtores Rurais do Acampamento Chico Mendes, localizada no 5<sup>o</sup> Distrito, mas não soube informar se ainda há reuniões ou atividade.

Dos agricultores entrevistados em Água Preta e em Mato Escuro, 11% e 20%, respectivamente, participaram de audiências públicas relativas ao processo de licenciamento ambiental do Porto do Açú. Com exceção de dois agricultores, um de cada localidade, que participaram dando sugestões durante as audiências, as quais não foram atendidas, os demais informaram que não se manifestaram durante as audiências. Além disso, metade dos agricultores destas localidades não souberam especificar qual foi o projeto discutido nas audiências.

Entre os agricultores que afirmaram saber do que foi analisado na audiência em que estiveram presentes, os assuntos que teriam sido abordados se referiam ao: (i) mineroduto Minas-Rio (que transporta minério de ferro de Conceição do Mato Dentro/MG); (ii) gasoduto (para atender a Usina Termelétrica do Porto do Açú, a qual passará pelas cidades de Campos e Macaé/RJ e Vitória/ES); e (iii) passagem de uma linha de transmissão de energia e ao processo de desapropriações de terras.

Quando questionados se ao longo do processo de implantação do Porto do Açú, alguém solicitou a opinião dos agricultores sobre como deveriam ser tratados, todos os entrevistados (n= 105) responderam que nunca tiveram esse contato por parte dos representantes do Porto do Açú. Como resultado, os agricultores foram unânimes em afirmar que durante a implantação do Porto do Açú não receberam atenção nem foram ouvidos da forma devida, principalmente nas audiências públicas. Entretanto, fica evidente que este grupo social, apesar de ignorado em reuniões e no dia-a-dia, tem uma ampla visão sobre este megaempreendimento e os seus impactos para o município sanjoanense e para as suas vidas.

A audiência que participei foi em 2008 e eles falaram que teria uma barreira, uma plantação de árvore alta e uma tela de proteção para que a poeira do minério de ferro não atingisse a população e nada disso foi feito. Eles falaram que iam fazer um hospital grande em Mato Escuro com todo tipo de atendimento e isso também não foi feito. Como a gente era leigo no assunto,



desinformado de tudo, aquilo que eles vinham falando a gente acreditava que seria verdade. Mas o tempo passou e nada prometido foi feito (L, Homem, 59 anos, Água Preta).

A maioria dessas audiências que acontecem, que foi o que nos já percebemos, é uma audienciazinha marcada, que só faz aquilo só pra constatar que fez, mas ela já vem com tudo já decidido. Você pode falar, pode sugerir, mas que vai mudar, não muda não. Se mudasse alguma coisa era capaz da situação estar bem mais agradável do que tá hoje. Eles precisam saber que quando eles chegaram aqui já tinha gente aqui e que precisa ser ouvida antes deles construírem (F, Homem, 47 anos, Água Preta).

No início não tinha audiência. Foi ter isso de uns tempos pra cá, porque o pessoal começou a bater de frente e a ASPRIM que foi incentivando o povo. Uns chegaram ir até Brasília, no Rio na Assembleia Legislativa aí foi tendo reconhecimento, porque pessoal humilde, pacata que não tem estudo, não tinha má-fé, de coração puro, aí vinham as pessoas seduzindo e eles caíam na conversa. Mas depois de acontecer isso, teve a revolução toda e começou abrir os olhos. Apesar que foi tarde, mas ainda foi tempo de embarrear muita coisa ainda. Agora, uns tem mais conhecimento de onde ir e procurar apoio. Aí pra dizer que eles não estavam fazendo tudo errado, eles começaram a fazer reunião. Mas o povo já todo indignado nem quis saber de ir na reunião deles porque já tinha acontecido o estrago, o desastre (A, Homem, 30 anos, Água Preta)

Nenhum dos 40 entrevistados de Mato Escuro participa ou já participou de projetos sociais desenvolvidos pelo Porto do Açú. Já em Água Preta, apenas um agricultor, afirmou que ganhou um pedaço de terra na Vila da Terra, como forma de compensação de sua desapropriação no Açú, avaliando-o como negativo, uma vez que não trouxe melhorias para sua vida. Os demais, 64 agricultores desta localidade não participam ou participaram de nenhum projeto social do Porto do Açú.

Ao serem indagados sobre quais projetos gostariam de participar, 8% (n = 05) dos agricultores entrevistados de Água Preta e 5% (n = 02) de Mato Escuro, disseram que gostariam de participar do projeto “Feira no Porto” para venderem seus produtos agrícolas para os funcionários das empresas dentro do Porto do Açú. Estes agricultores afirmaram que apenas os habitantes do assentamento rural “Vila da Terra” estão cadastrados para participar deste projeto. Outros três agricultores de Água Preta e dois em Mato Escuro conheciam o projeto “Feira no Porto”, mas não manifestaram interesse em participar. Dos 105 agricultores entrevistados destas localidades, a maioria, 89% (n= 93), não conhecia o nome de nenhum projeto social desenvolvimento por este megaprojeto.

Quando questionados se os projetos do Porto do Açú atendem a todos os agricultores do 5<sup>o</sup> Distrito, todos os agricultores de Água Preta e Mato Escuro responderam negativamente. Os projetos “Feira no Porto” e “Vila da Terra”, os únicos

mencionados pelos entrevistados, foram criticados por serem pouco abrangentes e por não proporcionarem aumento de renda e melhora na qualidade de vida dos agricultores desapropriados.

Pra gente nunca teve nenhum projeto, ação social, do Porto nenhuma. Eles fizeram pro pessoal da Vila da Terra que foi desapropriado, eles incentivaram o pessoal, mas tinham mais que fazer isso mesmo, eles arrancaram o pessoal, aí ajudavam na plantação, com adubo, davam auxílio por um tempo, mas era obrigação deles. Eu acho que como eles estão instalados no município de São João da Barra, e o nome é conhecido nacionalmente e internacionalmente como Porto do Açú, era pra ter muitas ações em Água Preta, Mato Escuro que tá de frente ao Porto e principalmente no Açú, que não mudou nada, tá a mesma coisa e só piorando, com a erosão. Eu não tenho conhecimento sobre como é essa Feira do Porto, se é bom se é ruim, se o pessoal tá gostando, mas não tenho vontade de participar (A, Homem, 30 anos, Água Preta).

A Vila da Terra é a galinha de ovos de ouro do Porto. É uma desgraça aquilo lá. Tem muitos lá que vão falar bem, outros vão falar mal e muitos que nem estão mais lá, que vendeu e já foi embora (F, Homem, 47 anos, Água Preta).

Três agricultores de Água Preta e Mato Escuro que demonstraram interesse em participar dos projetos supracitados possuem dúvidas quanto a real rentabilidade do “Feira no Porto” e sobre a legalização e documentação das terras oferecidas na “Vila da Terra”.

Eu nunca participei de projeto do Porto. Eles deram prioridade ao pessoal que foi desapropriado e que tá na Vila da Terra pra vender os produtos lá dentro do Porto (G, Homem, 55 anos, Mato Escuro).

O pessoal que foi desapropriado, lá da Vila da Terra, eles botam pra fazer a feira lá. Se não for terça e sexta que eu venho pra feira em Campos eu gostaria de vender lá pra aumentar minha renda, é pertinho de mim (A, Homem, 49 anos, Mato Escuro).

Nunca me convidaram pra projeto. Se eles me convidarem, talvez eu nem vou aceitar, porque não tenho interesse, meu ganha pão é na minha lavoura. Eles fizeram uma casa pra mim em Mato Escuro e me deram um pedaço de terra na Vila da Terra, 20 mil m<sup>2</sup>, pra compensar o que eu tinha no Açú. Prometeram dar a escritura com dois anos, eu entrei lá em 2011 e até agora o papel que eu tenho em casa é um recibo da CODIN, essa coisa irregular que eles botaram aí, porque até agora nada de documento. Quando eu vejo a assistente social da PRUMO eu pergunto a ela sobre isso e ela diz que tá pra sair, só que nunca sai. Como eu vou chegar na prefeitura, num banco ou no órgão que recebe imposto, se eu não tenho documento? Como vou pagar imposto se não tenho nada pra comprovar? Eu planto abacaxi lá. Então esse recibo que eu tenho de lá não vale nada, porque se eles quiserem tirar a gente de lá amanhã, eles tiram. Se aqui em Água Preta o povo tinha documento e perdeu tudo na mão grande, imagina lá. Eu não posso provar, mas pra mim a Vila da Terra tem safadeza, porque aquilo lá não foi comprado, foi arrendado da Usina de Barcelos, o governo do Estado pegou, e não tem documentação” (F, Homem, 39 anos, Água Preta).

Apesar de não ser um projeto social, um agricultor de Mato Escuro mencionou que uma empresa do Porto do Açú busca os habitantes do 5<sup>o</sup> Distrito para visitarem as instalações portuárias e para que suas ideias e reclamações sejam atendidas, algo que até o presente momento não foi colocado em prática.

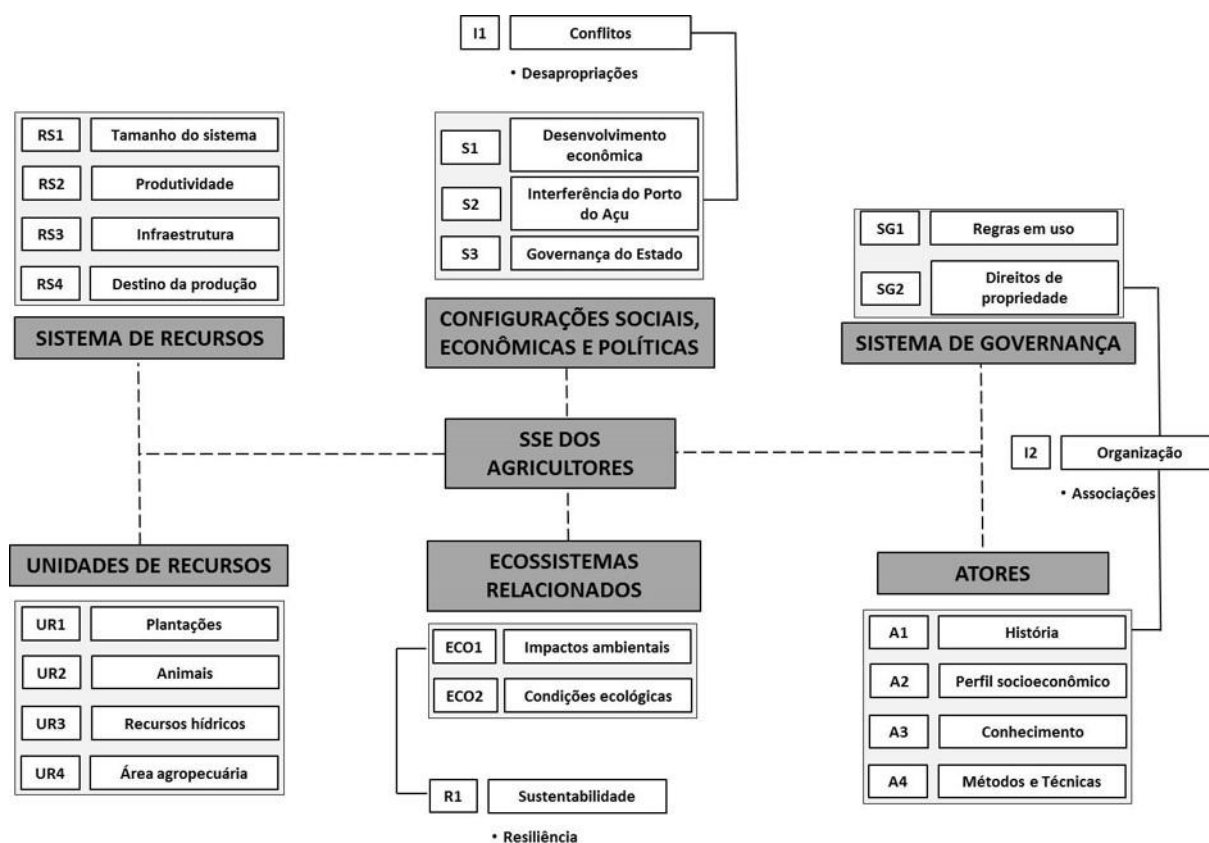
O contato que tenho com eles do Porto é quando eles vêm aqui chamando pra ir lá conhecer. Aí pro pessoal que quiser, eles mandam um ônibus. Eu já fui duas vezes lá. Aí recebem a pessoa lá, explica tudinho, passa um vídeo e dá um passeio lá dentro. Acho que fazem isso toda quinta-feira, que tem essa visita ao Porto, e faz aqui e em Campos também. Eu gostei de ter ido e conhecido. Da última vez que fui chamaram a gente, pegaram nosso nome pra fazer uma comissão pra levar as ideias do pessoal pra eles. Aí falaram que iam procurar a gente, mas não chamaram (A, Homem, 55 anos, Mato Escuro).

O SSE local dos agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito foi classificado como “moderadamente resiliente”. Quando avaliados separadamente, os atributos da dimensão econômica tiveram as maiores notas. Em relação à dimensão ecológica, os agricultores tiveram mais impactos no fator ambiente, especificamente na salinização de águas utilizadas na irrigação, já que 65% relataram que suas propriedades foram atingidas por este processo antrópico. Outros impactos do Porto do Açú, como a diminuição da fertilidade do solo, poluição atmosférica e alteração nas atividades agrícolas e pecuárias, resultaram em uma nota 3,0 para esta dimensão, classificando-a como “moderadamente resiliente”. O atributo que resultou no maior número de agricultores atingidos, 51%, foi a redução da renda após a implantação do Porto do Açú, uma vez que estes afirmaram que tiveram tal diminuição em seus ganhos com a venda de seus produtos agrícolas. Além deste, outro atributo da dimensão econômica que interferiu na avaliação do SSE local foi a perda de terras devido às desapropriações. Assim sendo, a dimensão ecológica é classificada como “moderadamente resiliente” ao ser avaliada separadamente. Ressalta-se que 99% dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro não participam de projetos sociais do Porto e 86% dos entrevistados destas localidades não se envolveram durante as audiências públicas do licenciamento deste megaempreendimento. Com isso, a dimensão social teve influência na avaliação do SSE local, uma vez que sua nota 3 a classifica como “moderadamente resiliente” (Tabela 14).

**Tabela 14** - Avaliação do SSE local considerando todos os agricultores entrevistados nas localidades.

Dimensão	Fatores	Atributos	Critérios	Notas
1. Ecológica	1.1 Ambiente	1.1.1 Salinização de águas doces utilizadas na irrigação	65%	4
		1.1.2 Diminuição da fertilidade do solo na área da lavoura	30%	3
		1.1.3 Poluição atmosférica nas residências e/ou lavouras	70%	5
	1.2 Espécies cultivadas	1.2.1 Perda de lavouras por interferência antrópica	30%	3
		1.2.2 Danos à lavoura por pragas e/ou doenças	50%	4
		1.2.3 Substituição de espécies por interferência antrópica	1%	1
1.3 Manejo do solo	1.3.1 Alteração na forma de plantar e/ou criar animais	23%	2	
	1.3.2 Alteração na forma de irrigar e/ou adubar a lavoura	10%	2	
<b>SUBTOTAL</b>	-	-	-	<b>3,0</b>
2. Social	2.1 Organização social	2.1.1 Participação em associações no 5º Distrito	29%	2
	2.2 Entendimento sobre o Porto	2.2.1 Piora na qualidade de sua vida	30%	3
		2.2.2 Participação no licenciamento do Porto do Açú	14%	2
	2.3 Projeto social	2.3.1 Não participação em projetos sociais do Porto do Açú	98%	5
<b>SUBTOTAL</b>	-	-	-	<b>3,0</b>
3. Econômica	3.1 Desapropriações	3.1.1 Perda de terras devido às desapropriações	50%	4
		3.1.2 Recebimento de indenizações	77%	5
		3.1.3 Arrendamento de terras em decorrência das desapropriações	8%	1
	3.2 Renda	3.2.1 Redução da renda após a implantação do Porto do Açú	51%	4
		3.2.2 Diminuição na produção e/ou número de animais	35%	3
<b>SUBTOTAL</b>				<b>3,5</b>
<b>NOTA FINAL</b>				<b>3,0</b>

A Figura 42 representa a configuração do SSE dos agricultores familiares, baseando-se nos modelos de Ostrom (2009) e Mcginnis e Ostrom (2014).



**Figura 42** - Estrutura do SSE dos agricultores do 5<sup>o</sup> Distrito de São João da Barra. As caixas cinza claro e cinza escuro representam conceitos de nível superior, enquanto as caixas brancas representam os atributos do SSE. As linhas tracejadas representam relações de atribuição (relação entre os conceitos de nível superior e seus atributos) e as linhas contínuas representam relação de subsunção (relação de dependência entre um conceito mais geral e outro conceito mais específico).

Quanto ao “Sistema de Recursos” foram selecionados quatro atributos, tamanho do sistema, produtividade, infraestrutura e destino da produção. O tamanho do sistema refere-se às 105 propriedades rurais familiares ativas no 5<sup>o</sup> Distrito, nas quais trabalham 157 agricultores ativos (considerando-se apenas os agricultores entrevistados e seus familiares que residem em seus lares), sendo 90% (n = 131) homens e 10% mulheres (n = 26) de diferentes faixas etárias, níveis de escolaridade e perfil socioeconômico. Estima-se que anualmente sejam produzidas e comercializadas cerca de 250 mil toneladas de produtos agropecuários, desde

abacaxi e queijos. A infraestrutura é precária tanto nos equipamentos e ferramentas utilizadas no dia-a-dia pelos agricultores em suas plantações e criações de animais quanto na ausência de uma cooperativa e auxílio do Estado. O destino da produção agropecuária é predominantemente regional.

As “Unidades de Recursos” deste SSE são as plantações, animais, recursos hídricos e área agropecuária disponível. Conforme descrito anteriormente, as principais culturas são abacaxi e quiabo, presentes em 64% e 63% das propriedades vistoriadas. Quanto aos animais, apenas 45% dos agricultores possuem criação animal, como gado, porcos e peixes. O único recurso hídrico utilizado atualmente na irrigação das plantações e dessedentação animal é a água obtida em PAT, uma vez que os agricultores entrevistados afirmaram que não utilizam mais o CQ para estas finalidades porque o mesmo está salinizado.

Os dois atributos do “Sistema de Governança” são as regras em uso e direitos de propriedades. O primeiro está relacionado, por exemplo, a elaboração da última versão do PDM de São João da Barra que redefiniu as zonas do 5<sup>o</sup> Distrito em área industrial, o que possibilitou as desapropriações das propriedades rurais familiares. Além deste documento, outras leis e decretos foram publicados com intuito de facilitar a implantação do Porto, como o Decreto Estadual nº 25.455/1999. Todas estas legislações fragilizaram o direito de propriedade dos agricultores familiares, uma vez que 43% dos 105 atores entrevistados foram expropriados de suas terras. Para buscarem seus direitos, os agricultores se organizaram e fundaram em 1995 e em 2011 a ADERSAN e a ASPRIM, respectivamente.

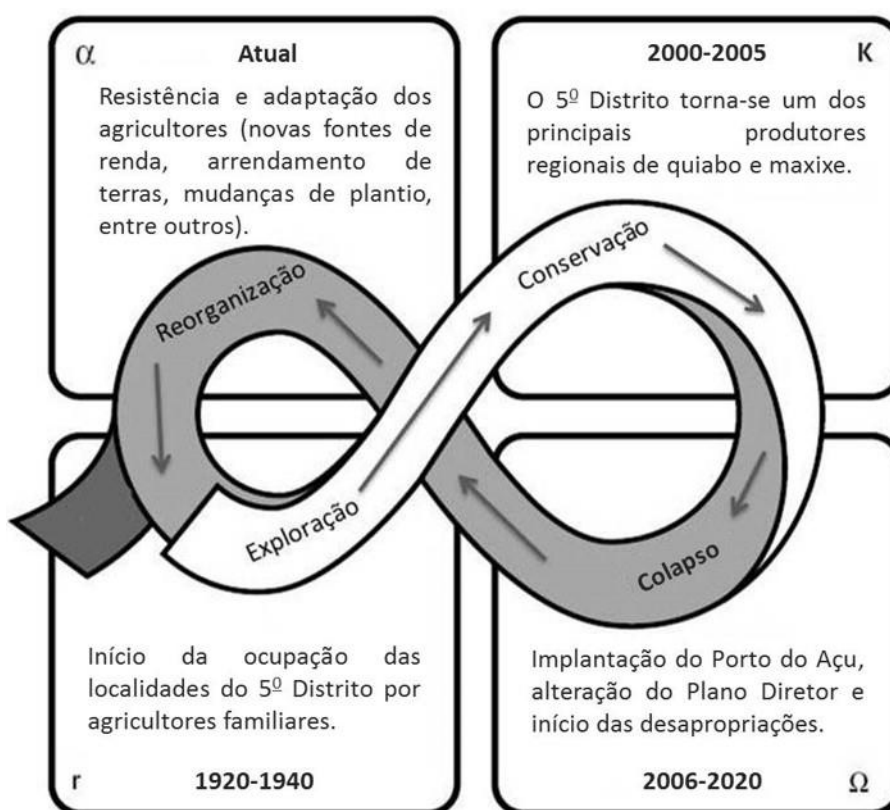
Os agricultores familiares são os “Atores” que constituem este SSE. E os atores entrevistados possuem similaridade quanto à história (modo de vida e identificação), perfil socioeconômico e demográfico (gênero, idade, estado civil, escolaridade, renda, ocupação laboral, moradia), conhecimento (sobre agropecuária, Porto do Açú e opinião política) e métodos e técnicas (utilizadas nas atividades agropecuárias). Especificamente em relação ao atributo história, 97% dos entrevistados nasceram em São João da Barra, 46% começaram a trabalhar aos 10 anos e 85% aprenderam as atividades com os pais. Quanto ao perfil socioeconômico e demográfico, ressalta-se que houve redução da renda familiar e mudança laboral dos agricultores e seus familiares após a implantação do Porto do Açú. O conhecimento destes atores foi verificado durante suas entrevistas, os quais deram suas opiniões sobre diversos

temas, como o Porto e a situação política local. Em relação aos métodos e técnicas utilizadas pelos agricultores, destacam-se a irrigação por PAT, aplicação de agrotóxicos e rotação de culturas.

Em relação às “Configurações” destacam-se a interferência do Porto do Açú e do Estado nas desapropriações que desencadeou um grave conflito socioambiental. Além disso, nota-se que não houve o desenvolvimento econômico para a região e para os agricultores familiares, conforme propagado por estas duas partes interessadas para justificar a implantação do Porto do Açú e as desapropriações.

Os impactos ambientais e suas consequências para as atuais e futuras condições ecológicas na área do entorno ao Porto são os principais obstáculos para a resiliência e sustentabilidade dos agricultores familiares, uma vez que 33% destes tiveram suas águas de irrigação salinizadas, 64% afirmam que o Porto do Açú causa poluição atmosférica com material particulado (minério de ferro e sal) e para 93% não houve melhora ambiental após a chegada desta megaestrutura portuária.

A dinâmica história do SSE dos agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito é descrita na Figura 43, baseando-se no modelo proposto por Holling e Gunderson (2002).



**Figura 43** - Ciclo adaptativo da agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito de São João da Barra com eventos históricos destacados.

A fase de crescimento ou exploração (r) foi iniciada com a ocupação das áreas do 5<sup>o</sup> Distrito entre as décadas de 1920 e 1940 do século XX, onde grandes extensões de terra foram parceladas em lotes menores e vendidas a agricultores familiares, pescadores artesanais e fazendeiros. No final da década de 1970, São João da Barra começou a receber royalties por ser município limítrofe aos campos produtores de petróleo e passou a investi-los em melhorias de sua infraestrutura urbana. Além disso, neste período houve um processo de crescimento populacional e conseqüentemente as localidades do 5<sup>o</sup> Distrito foram se expandindo e atraindo moradores de outras cidades, como Campos dos Goytacazes, além de pessoas que veraneavam na praia do Açú, conforme apontado por Pires (2009).

A fase de crescimento e organização (K) corresponde ao período no qual a atividade agropecuária tornou-se uma das principais rendas econômicas das famílias sanjoanenses, as quais eram responsáveis pelo abastecimento do consumo local e a de outros municípios fluminenses. Nos anos 2000, o 5<sup>o</sup> Distrito já era o maior produtor de quiabo e maxixe do Estado do Rio de Janeiro, devido a vários fatores, como o solo arenoso propício aos cultivos destas duas culturas e ao rápido tempo de cultivo entre 60 dias para o quiabo e 45 para o maxixe. Desta forma, toneladas de alimentos começavam a ser destinadas para a capital fluminense, além de outras cidades vizinhas, como Campos dos Goytacazes. Além disso, no decorrer dos anos o município tornou-se o segundo maior produtor de abacaxi do Estado (PAES e ZAPPES, 2018).

O colapso ( $\Omega$ ) do sistema ocorreu a partir das mudanças territoriais, socioambientais e econômicas ocasionadas com a implantação do Porto do Açú. Dois fatores-chave podem ser elencados para explicar o declínio da produção agropecuária no 5<sup>o</sup> Distrito: (i) desapropriações dos agricultores familiares de suas terras e conseqüentemente restrição ao uso e acesso da terra e diminuição de suas rendas; (ii) salinização de solo utilizados para plantio e de águas usadas para irrigação e/ou dessedentação animal, causada pelo Porto que afetou a produção. Atualmente, o SSE encontra-se na fase de reorganização ( $\alpha$ ). Os agricultores familiares procuram novas fontes de renda, plantam outros tipos de culturas, arrendam terras, buscam na justiça reparos econômicos pelas desapropriações, para assim construir resiliência frente às modificações e impactos causados pelo Porto do Açú na região.



## 5.5 Os ecossistemas e agricultores sanjoanenses sob a ótica dos gestores

A secretária Marcela Nogueira Toledo concedeu uma entrevista no dia 28/09/2020 às 17h15min na sede da SEMA em São João da Barra, no qual destacou a atuação deste órgão ambiental em quatro vertentes: (i) atuação da SEMA junto ao Porto do Açú; (ii) os impactos portuários; (iii) avanço do mar e erosão costeira em São João da Barra; e (iv) projetos socioambientais para os agricultores familiares.

Quanto a atuação da SEMA, cabe ressaltar que este órgão não tem poder de licenciamento e/ou de penalização, apenas monitoramento e fiscalização das atividades portuárias. Isso limita suas atribuições diante dos impactos já registrados.

O município participa de todas as audiências do licenciamento, discute os impactos, antes de qualquer empreendimento o município é ouvido em todos os setores, inclusive o ambiental, onde é perguntado tudo sobre o empreendimento, o impacto que gerará, as mitigações que serão feitas mediante os impactos que ocorrer, então, atua-se preventivamente. A secretaria acompanha os laudos e pareceres do INEA e quando há algum problema no território, como denuncia de lançamento de algum produto ou salinização nos cursos hídricos, é feita a investigação e análise de solo e água para poder sempre preservar o meio ambiente do município. Mas não há divulgação destes dados.

Quanto ao Porto do Açú, a visão da Secretária contradiz os estudos realizados na região sobre os vários impactos negativos aos ecossistemas e a população. Entretanto, apesar de focar os aspectos positivos deste megaempreendimento, a entrevistada também reconhece os impactos no cotidiano da população rural.

A implantação do Porto do Açú vem ser a salvação da arrecadação do município e a promoção de emprego e renda na região. É algo positivo para o município, sem deixar de considerar a questão do impacto. Mas relacionado às MCGs, não aponto o Porto do Açú como aquele que vai trazer um grande impacto ou vai acelerar na região o desequilíbrio ambiental associado às MCGs.

Quanto a erosão costeira de São João da Barra, a Secretária menciona o processo erosivo em Atafona, mas não o da Praia do Açú, intensificado após o início das construções e atividades portuárias. Apesar disso, cabe ressaltar o seu conhecimento técnico sobre o tema e as soluções que devem ser adotadas nas áreas.

A prefeitura montou uma equipe multidisciplinar junto com o MP, INEA, IBAMA, Projeto TAMAR e diversos órgãos para discutir a questão da erosão costeira do município e do avanço do mar sobre Atafona e seus impactos e

interferência sobre o Rio Paraíba do Sul e sua dinâmica deltaica. Estes são fenômenos diferentes e associados à elevação do nível do mar. As últimas considerações dos estudiosos é que poderia fazer espigão, alargamento de praia e bags para diminuir os impactos das ondas sobre a orla e a faixa de areia. Porém, todos eles não garantem que mesmo associando todas essas alternativas vai conseguir o objetivo, que é contenção do avanço do mar nesta região.

Em relação aos projetos socioambientais, apesar das ações listadas na entrevista, a atuação da SEMA junto aos agricultores ainda é tímida e deficiente diante dos impactos e prejuízos ocasionados com a chegada do Porto do Açú.

A Prefeitura e a Secretaria são parceiros nos projetos do Porto do Açú, como a RPPN Caruara. Hoje, o município tem um programa de patrulha mecanizada e oferece gratuitamente máquinas e retroescavadeira para o agricultor que pode utilizar por 3 horas, tendo mais de 1.500 produtores cadastrados na Secretaria. Tem um viveiro de mudas em Água Preta e as distribui gratuitamente aos produtores. Tem a formalização do produtor e apoio na retirada da nota fiscal. Apoiar-se a venda e comercialização dos produtores através de feiras subsidiando o transporte com dois micro-ônibus para os produtores e dois caminhões as mercadorias, para a feira de Campos as terças e sextas e em São João da Barra aos sábados e domingos. Foi feita uma parceria com o SENAC e o SENAR e oferecem gratuitamente vários cursos profissionalizantes.

A Secretária contestou as críticas negativas sobre o Porto do Açú e as desapropriações. Para tal, destacou três exemplos que demonstram que o megaempreendimento é positivo para o município e a população: (i) Vila da Terra; (ii) Arovila; e (iii) Feira no Porto.

Sobre as desapropriações, a Secretária afirma que não foram 500 famílias desapropriadas como divulgado na mídia, pois do total de 476 ações judiciais propostas, apenas 93 terrenos contavam com famílias residentes dentro do polígono total do DISJB (segundo levantamento realizado pela Prefeitura). Ao todo, 53 famílias foram reassentadas no Vila da Terra, 48 negociaram suas propriedades no DISJB com a Porto do Açú, três recusaram, dois casos aguardam autorização judicial para concluir a venda e 11 permanecem no DISJB. De acordo com a Secretária, o assentamento Vila da Terra possui uma elevada produtividade e diversidade de produtos agrícolas e têm melhores condições habitacionais.

Minha família foi desapropriada e meu pai foi realocado para a Vila da Terra, então, a conheço de dentro. Lá você vai ouvir as pessoas dizendo que tiveram sua moradia melhorada, que antes não tinham luz, água potável, transporte, escola e médico e passaram a ter. Houve um cenário com apoio a produção,

venda e organização social, um impacto positivo, pois se pegar antes e depois do Porto a vida dessas 50 famílias melhoraram significativamente comparando como e onde viviam.

Quanto a Associação de Moradores e Amigos do Açú (AMA) e a Associação de Moradores e Produtores Rurais da Vila da Terra (APROVILA), a Secretária menciona que a SEMA mantém um relacionamento ativo com ambas, pois são desenvolvidas várias ações (e.g. fisioterapia, doações de alimentos, palestras).

Criada com o apoio do Porto que cedeu uma área lá dentro da Vila da Terra, onde tem fisioterapia e acontece projeto social.

Em relação ao projeto Feira no Porto, trata-se da principal ação voltada para ganho de renda dos agricultores. Entretanto, há um número baixo de participantes e os dados socioeconômicos não são coletados para demonstrar a evolução e benefícios deste projeto.

A Feira no Porto foi criada para mitigar aqueles mais impactados com as desapropriações e o impacto da implantação do Complexo. Isso trouxe uma integração, porque essas famílias têm uma característica de viver isoladamente. Um dos impactos negativos das desapropriações é a questão da identidade e a construção de vínculo com o local e fazer interagir socialmente é uma grande dificuldade. Então, a feira no Porto foi muito positiva neste sentido.

Devido às restrições da pandemia da Covid-19, o Engenheiro Florestal e Coordenador de Meio Ambiente da empresa Porto do Açú S/A, Daniel Ferreira do Nascimento, concedeu uma entrevista no dia 30/10/2020 às 10h pelo aplicativo Microsoft Teams. O profissional respondeu todas as perguntas do questionário, nos quais foram destacados os seguintes tópicos: (i) objetivos do reflorestamento; (ii) técnicas de plantio; (iii) quantitativo reflorestado e monitorado; (iv) taxa de sucesso; (v) mudanças climáticas; e (vi) projetos socioambientais.

Em relação aos objetivos e metas do reflorestamento, o coordenador da RPPN mencionou que algumas áreas já estão quitadas junto ao órgão ambiental e se tornaram florestas, com suas funções ecológicas restabelecidas e se conectando em mosaicos que são formados dentro do processo natural de restinga.

Um dos principais objetivos restabelecer as funções ecológicas do ecossistema daquele fragmento. Outros objetivos estão associados ao

contexto de compensação e atendimento as condicionantes que estão imputadas a determinadas licenças, porque o plantio é distribuído por diferentes processos de licenciamento. O objetivo principal do plantio é a restauração das áreas que foram antropizadas no passado por diversos usos. Os objetivos específicos estão relacionados ao restabelecimento das funções ecológicas, como contribuir para o conhecimento científico, preservar a diversidade das floras das restingas da AID e realizar o manejo visando à manutenção da variabilidade genética.

Quanto ao quantitativo reflorestado, o coordenador da RPPN afirmou que os plantios atuais são melhores do que aqueles iniciais de 2012, porque ao longo desse tempo se vem conhecendo melhor as espécies e as condições e dinâmica hídrica e de solo desse ambiente, e isso fez com que o trabalho tivesse mais eficiência no processo produtivo e de restauração no campo.

Hoje, 1/3 da Caruara corresponde a 1.430 ha a serem restaurados e já foram plantados cerca de 1.100 ha. Não se tem ainda um relatório consolidado de todas as ações de reflorestamento, pois são empresas e licenças diferentes e cada um reporta de uma forma. Não tem um monitoramento específico de imagens aéreas, porque é uma coisa cara, mas tem fotos antigas e pelo Google Earth consegue acompanhar a evolução dessas áreas.

Sobre as técnicas de plantio, o entrevistado destacou que houve uma construção do processo metodológico diferenciado que foi adaptado de outras metodologias sobre restauração em ambientes costeiros, incluindo uso de mão-de-obra local. Isso permitiu trazer técnicas que ajudaram a replicar as características da vegetação e ter uma celeridade no processo de restauração.

Produção de mudas é a primeira etapa do processo e foi o maior desafio inicial, desenvolver o conhecimento sobre essas espécies que não se tinha na literatura e entender qual a melhor condição edáfica para cada uma dessas espécies, respeitando as fisionomias do ecossistema de restinga. A metodologia de anéis é específica e vem sendo utilizada desde 2001, onde diferentes anéis espaçados entre si por 20 m e de 24m entre linhas, com média de 36 anéis por ha e 1.116 mudas por ha.

Especificamente sobre as taxas de sucesso do reflorestamento, durante e após a entrevista não foram apresentados dados sobre a listagem de espécies que são produzidas no viveiro dentro da RPPN e aquelas que têm as maiores e menores sobrevivência após o plantio (apesar de terem sido solicitados). Ainda assim, o coordenador afirma uma taxa de sucesso de 70% durante o reflorestamento.

Hoje a taxa de sucesso está com perdas inferiores a 30%, mas isso varia com

as condições edáficas da área de plantio, o qual é distribuído em áreas mais secas nas formações de cordão arenoso e áreas mais úmidas. Essas áreas respondem de forma diferente. No início as perdas eram de 50% e as metodologias e ações vêm sendo aprimoradas e hoje as perdas são inferiores a 30%, tendo 70% de pega das mudas. Não se tem informação sobre a taxa de sobrevivência para cada espécie, porque não é feito um acompanhamento por espécie, é uma lacuna de conhecimento que deve ser preenchida pelas pesquisas por universidades e instituições de ensino.

Em relação aos projetos socioambientais desenvolvidos, o coordenador afirma que a RPPN está em um processo de estruturação e procurando patrocínio para fazer nos próximos anos a sede e construir a casa do pesquisador, uma nova base de tartarugas marinhas mais próxima da praia, estrutura de visitação. Atualmente, esta UC é utilizada para programas de fauna e flora e educação ambiental.

O empreendimento tem a RPPN Caruara como uma ancora de conservação da biodiversidade e esses projetos relacionados à conservação tem uma relação com a Unidade. O programa de educação ambiental com plantio de mudas e visitas das escolas no viveiro. Tem ações com universidades como aulas de campo direcionadas.

Quanto aos impactos das MCGs na RPPN Caruara e no programa de reflorestamento, o coordenador afirmou que esta UC já protege o meio ambiente através da manutenção das áreas de restinga com vegetação fixadora, com lagoas que suportam carga de água e com as mudas produzidas que são utilizadas em outras áreas. O planejamento dos próximos 10-20 anos é fomentar novos projetos no território para ter ampliação das áreas verdes, de conservação e da área costeira.

Os 31 km de praia que existem no município, em 8 km a restinga continua intacta e as lagoas dentro da RPPN vão permanecer como grandes áreas de retenção de água doce no território e equalizam essa pressão do mar sobre o continente. A planície costeira é imensa e pode ser influenciada pelo aumento do nível do mar e a Caruara protege 7 km de frente e 6 km de fundo, um tamanho de área mantida nesse cenário. Mas não há planejamento para um cenário apocalíptico, como elevação de 30 cm, que inviabilizaria o empreendimento e inundaria metade de São João da Barra. O planejamento é para cenários mais imediatos.

Devido às restrições da pandemia da Covid-19, a Gerente de Relacionamento com Comunidade da empresa Porto do Açú S/A, Lucíola Alves Marçal, concedeu uma entrevista no dia 21/09/2021 às 16h pelo aplicativo Microsoft Teams, na qual foram destacados os seguintes tópicos: (i) benefícios e impactos do Porto do Açú; (ii) desapropriações; e (iii) atuação da gerência junto aos agricultores familiares.

Sobre os benefícios e impactos do Porto do Açú para São João da Barra, a gerente destaca principalmente os aspectos positivos, como a melhora socioeconômica e ambiental do município através da arrecadação tributária (Imposto Sobre Serviços e Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços verde), oferta de empregos, o fornecimento de água potável, o asfaltamento de ruas, fortalecimento do comércio local e a implementação da RPPN Caruara. Segundo a entrevistada, estas informações constam no primeiro relatório de sustentabilidade da empresa Porto do Açú divulgado em 2020. Segundo a gerente, os impactos negativos, como aumento do tráfego no 5<sup>o</sup> Distrito, o impacto sobre a comunidade pesqueira com os navios e bloqueio de áreas de pesca, são monitorados, mitigados e eliminados pela empresa.

É um empreendimento de uma magnitude muito forte e com uma potência gigante. Hoje a gente trouxe um certo desenvolvimento estruturante para aquela região. Lógico, tem alguns assuntos críticos que a gente não pode não mensurar que é a questão da desapropriação. Porque com a chegada do Distrito Industrial e do Governo do Estado teve um impacto muito grande na área de território. Mas, hoje com 10 anos de desenvolvimento, a gente vislumbra que a comunidade tem muitos pontos positivos com a chegada do empreendimento do que negativos. Benefícios positivos a gente acredita que são muito maiores do que os negativos. E a gente não fala em prejuízo, mas algumas comunidades do entorno elas sofreram e sofrem ainda a dinâmica que é a chegada do empreendimento. Cabe ao poder público fazer a organização do seu planejamento estruturado e a organização do seu planejamento urbano. Mas a gente entende que o 5<sup>o</sup> Distrito ele permaneceu na sua cultura histórica de agricultura. A agricultura foi pouco impactada mesmo com a chegada do empreendimento.

Em relação às desapropriações, a gerente reconhece a complexidade deste processo, principalmente por questões culturais e de identidade dos agricultores com a terra que nasceram e na qual trabalharam a vida inteira. De acordo com a entrevistada, a empresa Porto do Açú conduziu as desapropriações de forma transparente e cuidadosa, no qual foi estabelecido um relacionamento de respeito com os habitantes do 5<sup>o</sup> Distrito. Porém, alguns grupos recusaram essa conversa e a proposta da empresa no momento da desapropriação com o governo do Estado e com a CODIN. Ainda assim, a empresa mantém canais de comunicação (e.g. 0800, e-mail, Whatsapp, programa de visitas, comitês comunitários).

O processo de desapropriação não é um processo simples. É um processo que demanda muita sensibilidade e muito cuidado com o território, porque a gente está falando de cultura, a gente está falando de famílias que haviam ali com muito conhecimento. A implementação do empreendimento e a chegada da desapropriação para implementação do Distrito Industrial passou por

alguns percursos de forma muito negativa. Foi um processo doloroso, mas a empresa fez de um todo para desenvolver grandes ações de negociação, de convite, de diálogo, de participação com grupos e famílias que aceitaram o processo de desapropriação. Lógico, tiveram grupos com muita dificuldade de aceitação. Mas nem por isso a gente fechou portas. A gente convidou 100% pro diálogo, 100% pra uma avaliação. A gente teve muita manchete negativa? Teve. Mas tiveram muitas ações aqui que a gente corroborou de forma muito respeitosa e cuidadosa para que o máximo de famílias pudessem conversar, negociar as suas áreas, fazer uma aquisição da sua propriedade sem passar pelo momento de desapropriação. O ato de desapropriar ele é muito duro. E isso realmente tiveram alguns casos muito pontuais em que a gente não conseguiu mitigar. Porque eles também não estavam preparados para isso, eles não quiseram diálogo com isso, eles preferiram a linha do advogado, a linha da justiça, outra linha. Isso a gente respeitou. Mas, as portas de convite e diálogo elas sempre foram feitas, sempre foram realizadas. A comunidade da Vila da Terra foi reassentada com 53 famílias e essas famílias estão lá até hoje. A gente está fazendo agora a atualização cadastral porque muitas famílias retornaram ou saíram ou venderam.

Quanto a agricultura familiar, a gerente listou uma série de ações que supostamente são realizados pela empresa Porto do Açú, inclusive durante a pandemia da Covid-19, como a compra de produtos agrícolas das comunidades Vila da Terra e Alto do Cardeiro (doando-os para instituições sociais, destinando-os para merenda escolar e para o restaurante desta empresa), além do apoio logístico de transporte para os agricultores do projeto Feira no Porto. Entretanto, a entrevistada expõe as dificuldades para que mais investimentos das empresas que atuam no Porto do Açú sejam realizados na cadeia agrícola local, como a falta de mapeamentos de dados sobre suas rendas e de produção, o baixo poder de organização da comunidade e a falta de liderança. E esse foi o motivo da criação de comitês comunitários no município, para ser uma porta de diálogo com a comunidade e para que ela entenda qual é a melhor forma de se reivindicar investimento. Os projetos, são aprovados por um Conselho de Desenvolvimento local da Porto do Açú, com destaque para o Participa Açú e o Programa de Monitoramento de Ocupação Urbana.

A gente tem um carinho muito grande por eles, por pensar na agricultura familiar como um pilar da sustentabilidade. Hoje, uma das grandes fragilidades é a organização social daquela comunidade. Não posso apoiar um projeto com CPF, preciso apoiar um projeto com elegibilidade, com organização, com institucionalização. Tem uns dois anos que a gente voltou fazendo uma pesquisa dos investimentos já realizados na agricultura familiar do território para mensurar o quanto ele foi positivo, o quanto ele foi negativo e quais foram os gargalos.

## 6 DISCUSSÃO

### 6.1 Cobertura e uso do solo no 5<sup>o</sup> Distrito e na RPPN Caruara

No 5<sup>o</sup> Distrito houve uma severa diminuição de cobertura florestal e aumento das áreas de solo exposto, ocasionada pela supressão de vegetação nativa de restinga tanto para a implantação imediata das megaestruturas do Porto do Açúcar quanto para disponibilizar estas áreas para uso futuro. Em contrapartida, o reflorestamento da vegetação dentro da RPPN Caruara para compensar esta perda não foi efetivo. Cabe ressaltar que a diferença temporal de 10 anos é relevante para corroborar estas afirmações. Os índices Kappa apresentaram valores “excelente” e também permitiram inferir acurácia e grau de concordância com os mapas temáticos gerados, validando a confiabilidade dos mapeamentos realizados e retratando o atual estágio de conservação das áreas estudadas. Diferentemente do que foi afirmado na entrevista realizada, de que 1.100 ha já foram reflorestados, os resultados indicam apenas 10% deste valor, isto é, 110,86 ha.

Como este é o primeiro estudo realizado em São João da Barra sobre o mapeamento multitemporal da cobertura da terra do município quanto a vegetação de restinga, não existem dados secundários para comparação com os presentes resultados sobre a evolução da cobertura florestal local. Entretanto, outras pesquisas em áreas de restingas fluminenses, como as publicadas por Marascalki, Furtado e De Jesus (2011) e Folharini, Furtado e Oliveira (2017) no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, localizada predominantemente em Quissamã/RJ e distante 64 km do território sanjoanense, tiveram resultados semelhantes quanto aos valores de NDVI.

O mesmo se aplica à RPPN Fazenda Caruara, pois devido a sua fundação a tendência é que futuramente continue ocorrendo aumento da sua cobertura florestal tanto por recuperação natural quanto pelo programa de reflorestamento desenvolvido desde 2012. Nestas duas UCs, as áreas mais escuras nos mapas temáticos de uso e ocupação do solo são aquelas com valores mais próximo de 1, indicando uma cobertura vegetal mais densa, com maior atividade fotossintética e com balanço hídrico equilibrado (SANTOS e NEGRI, 1997).

Isso pode ser explicado pelo fato destas áreas serem relacionadas a locais com elevada concentração de biomassa e área foliar e que costumam ocorrer associadas às margens de lagoas costeiras, como a LDI na RPPN Caruara e a Lagoa de



Cabúnas no Parque Nacional de Jurubatiba, já que a água auxilia no desenvolvimento da vegetação mais densa. Silva (2012) verificou que as mudas nativas plantadas em áreas alagadas na RPPN Caruara tinham um melhor desenvolvimento com alta taxa de crescimento, baixa taxa de mortalidade e maior crescimento quando comparadas a outras mudas plantadas em áreas secas.

O objetivo deste estudo não foi verificar se houve a restauração das funções iniciais do ecossistema de restinga nesta RPPN, mas sim, avaliar a efetividade do seu reflorestamento quanto ao ganho de cobertura vegetal. Por isso, não foram adotadas metodologias ou coletados dados que permitissem a avaliação da restauração ecológica. Mas apesar de não ter sido empregado o uso da fitossociologia, com o sensoriamento remoto é plausível afirmar que ainda não há efetividade quanto ao enriquecimento da cobertura florestal (por plantios voluntários e/ou para compensação de condicionantes do licenciamento), uma vez que não houve um aumento expressivo quando comparado ao montante de restinga suprimida no 5<sup>o</sup> Distrito. Porém, não se pode descartar o fato de que outras imagens de satélite com melhores resoluções espaciais podem apresentar maiores valores de NDVI e de cobertura vegetal, indicando tal efetividade. Assim como é importante ressaltar que no presente estudo não houve a coleta de dados *in loco* com identificação e acompanhamento das mudas, suas taxas de sobrevivência e medições de atributos funcionais (e.g. altura e diâmetro do caule à altura da base, área e espessura foliar), os quais podem futuramente acrescentar novas informações sobre a efetividade deste reflorestamento. Quando estas etapas foram consideradas entre 2020 e 2021, a pandemia da Covid-19 estava no seu auge, inclusive com restrições de acesso à RPPN Caruara, e, portanto, essas coletas não foram incluídas no desenho experimental. Além disso, a presente metodologia pode ter limitações ao não ser sensível para quantificar um reflorestamento jovem, esparso e de crescimento lento (i.e. que não estava em fase adulta, sendo omitidos), e, portanto, mesmo que improvável, o quantitativo de 1.100 hectares reflorestados afirmado na entrevista pode ser uma realidade.

A mudança imperceptível da cobertura vegetal da RPPN Caruara e a não efetividade de seu enriquecimento florestal podem ser explicadas devido a: (i) elevadas taxas de mortalidades das mudas plantadas; (ii) falhas no programa de gestão sustentável e esforço insuficiente nas atividades de enriquecimento vegetal (e.g. seleção das espécies de mudas adequadas as difíceis condições edafoclimáticas

locais, escolha de áreas próprias para plantio, manutenção em longo prazo dos espécimes plantados visando garantir uma maior taxa de sobrevivência e crescimento); (iii) falta de transparência do compromisso ambiental das corporações responsáveis pelo Porto do Açú, seja na divulgação de dados do enriquecimento vegetal realizado à comunidade científica, à sociedade e a população sanjoanense; e (iv) fiscalização insuficiente dos órgãos públicos, como o MP e INEA. Entretanto, para confirmar tais afirmações, novos estudos com coleta de dados *in loco* são necessários, especialmente quanto as medições e localizações das mudas plantadas.

Apesar do amplo conhecimento e esforços (e.g. desenvolvimento de metodologias específicas para a restinga, emprego de trabalhadores sanjoanenses na produção de mudas, plantio e ações de manutenção, investimento na estrutura) relatados na entrevista realizada, assim como a existência de um Plano de Manejo elaborado para esta UC, os fatos supracitados colocam em dúvida a efetividade do reflorestamento. A falta de livre acesso e de transparência dos dados do reflorestamento à sociedade (e.g. lista de espécies, mapas com as áreas de plantio georreferenciadas, taxa de sobrevivência, fotos de antes e depois, quantidade compensatória exigida no reflorestamento pelo INEA) também colocam em dúvida se as ações de recuperação ambiental desenvolvidas para compensar a remoção da floresta de restinga no 5<sup>o</sup> Distrito realmente ocorreram e/ou se são efetivas.

Ao longo da última década foram realizados estudos no interior da RPPN Caruara sobre levantamento florístico (SOUZA e NASCIMENTO, 2016), estabelecimento de mudas de espécies nativas (SILVA, 2012; CRUZ, 2017), aspectos da ecologia comportamental da formiga-cortadeira *Atta robusta* Borgmeier, 1939 (ENDRINGER, 2015) e interações planta-visitantes florais (DEPRÁ, 2015; NASCIMENTO, 2017; OLIVEIRA, 2018). No entanto, nenhum destes trabalhos analisou a evolução, aspectos e benefícios do reflorestamento compensatório realizado na RPPN Caruara e/ou se este trouxe a restauração ecológica e das funções iniciais do ecossistema de restinga nesta UC. Estas informações seriam importantes tanto para avaliar se o Porto do Açú está cumprindo com suas obrigações legais impostas nas condicionantes das licenças ambientais quanto para identificar aspectos positivos e negativos do seu programa de reflorestamento.

Souza e Nascimento (2016) identificaram 240 táxons botânicos pertencentes a 75 famílias, sendo que as mais abundantes são Fabaceae e Myrtaceae, as quais

incluíam espécies ameaçadas como *Condalia buxifolia* Reissek e *Inga maritima* Benth. Os autores destacam que, das nove tipologias descritas para restinga fluminense no Decreto Estadual nº 41.612/2008, oito foram observadas na RPPN Caruara e as mais representativas foram arbustivo aberto não inundado (154 spp), arbustivo fechado pós-praia (84 spp) e arbóreo não inundado (40 spp).

Em relação as mudas nativas de restinga plantadas, Silva (2012) e Cruz (2017) avaliaram o estabelecimento de mudas de espécies nativas na RPPN Caruara realizando experimentos sobre o desempenho dos plantios e as taxas de sobrevivência. Ambas as autoras identificaram espécies que respondem diferentemente em áreas alagadas e secas, como *Clusia hilariana* Schltld. e *Inga laurina* (Sw.) Willd. Silva verificou que em áreas alagáveis há uma alta taxa de crescimento, baixa taxa de mortalidade, maior abundância de indivíduos e maiores valores da altura e diâmetro da altura da base quando comparado às áreas secas. Já Cruz identificou que as espécies nativas *Scutia arenicola* (Casar.) Reissek e *Protium heptaphylum* (Aubl.) Marchand apresentam maiores taxas de crescimento e sucesso de estabelecimento na RPPN Caruara, sendo indicadas para projetos de restauração ecológica nesta e em outras áreas de restinga. Porém, esses dois estudos tiveram limitações metodológicas e não apresentaram conclusões robustas.

O Plano de Manejo da RPPN Caruara revela uma forte diversificação e composição fitofisionômica, faunística e florística, e, portanto, é de se esperar que o reflorestamento realizado com essas mudas nativas tenha efeitos positivos a longo prazo na biodiversidade local. Mas apenas o plantio de mudas pode não ser suficiente para que ocorra a restauração ecológica deste ecossistema degradado, sendo necessários a utilização de outros catalisadores e implementar variadas práticas de conservação e manejo (e.g. uso de poleiros artificiais para avifauna, ninhos-armadilha para apifauna).

É importante destacar que sem estudos adicionais sobre a diversidade de grupos faunísticos e florísticos ainda não é possível afirmar que este ambiente ainda está em fase inicial de restauração. Assim como, não é possível afirmar que o ecossistema da RPPN Caruara atualmente já consegue se sustentar e se desenvolver sozinho de forma estrutural e funcional com os recursos disponíveis, estando, portanto, restaurado e recuperado, sem necessidade de assistência ou subsídio (e.g. reflorestamento). Apesar do responsável pelo reflorestamento desta UC afirmar o

sucesso do plantio, inclusive com formação de áreas florestais, o mesmo não explicou ao longo de sua entrevista o que considera como sendo “área reflorestada”, e esse fator dificulta a análise dos resultados quanto ao acréscimo de cobertura vegetal.

## **6.2 Suscetibilidade e vulnerabilidade à inundação costeira**

Os mapas de suscetibilidade e vulnerabilidade de São João da Barra indicam que o agravamento decorrente da inundação terá reflexos sobre as áreas de baixa altitude urbanas e rurais, assim como também em ecossistemas, sendo que o mangue será o mais afetado. O manguezal sanjoanense deverá subir nestes cenários, porém, tudo dependerá da relação entre inundação e capacidade de colonizar as novas áreas da penetração da cunha salina. Além disso, a variação deste efeito e o restabelecimento do manguezal dependerão principalmente das condições locais de disponibilidade do aumento de sedimentos.

Como consequência da elevação do NGMM até 2100, São João da Barra poderá perder mais da metade de sua área territorial. Apesar de na presente pesquisa ter sido feita a sobreposição das cotas de inundação às cotas altimétricas do município, não foram consideradas as interações entre água e fatores biofísicos (e.g. tipo de sedimento, solo, estruturas rígidas), bem como os efeitos da água através dos corpos hídricos (e.g. LDG e LDI). Importante ressaltar que extensões de áreas consideráveis do Porto do Açu e da RPPN Caruara ficarão inundadas, e caso não sejam tomadas ações imediatas para impedir esse cenário haverá uma grande perda econômica e ambiental para o município. Nos mapas de suscetibilidade as regiões mais afetadas economicamente são aquelas onde vivem os agricultores familiares, grupo social já afetado pelos processos de desapropriações de terras (para implantação do Porto do Açu) e pela salinização de águas doces (obtidas em PATs e no CQ utilizadas para irrigação de suas lavouras) e de solos ocorrida a partir do transbordo de água salgada depositada no aterro portuário na construção do CN.

As regiões costeiras de planície arenosa e de baixo gradiente topográfico, como São João da Barra, são mais vulneráveis ao recuo da linha de costa em resposta ao avanço do mar, a processos erosivos e a destruição de ecossistemas costeiros. Segundo Muehe (2001), na avaliação da vulnerabilidade da linha de costa nas diferentes regiões de um país, e o avanço continental desta em virtude da elevação

do NGMM, é necessário considerar alguns aspectos, como o gradiente topográfico da plataforma continental, características geomorfológicas, variações do nível do mar (maré astronômica e meteorológica), ondulações, granulometria, cobertura vegetal, além da densidade populacional e intervenções antrópicas. Portanto, a implementação do processo de GC na faixa litoral brasileira é bastante complexa e desafiadora, uma vez que além dos diversos conflitos ocasionados pela intensificação do crescimento populacional e pela ampliação de múltiplas atividades antrópicas, ainda existem os impactos associados às MCGs e a elevação do NGMM.

Ainda não existem no Brasil planos estratégicos voltados à mitigação e adaptação de cidades costeiras as inundações associadas às MCGs, aumentando assim a vulnerabilidade socioambiental e econômica dessas regiões litorâneas diante destes cenários futuros (SATHLER, PAIVA e BATISTA, 2018). E São João da Barra, devido às suas configurações geológicas e ambientais (e.g. baixa altitude, ZC exposta à dinâmica oceânica, processos erosivos, ecossistemas sensíveis como mangues, brejos e restingas) e por não possuir tais planos estratégicos, poderá ser uma destas regiões altamente vulneráveis à elevação do NGMM.

Apesar de ser uma alternativa simples e amplamente utilizada na identificação e mapeamento de áreas costeiras inundadas, o modelo utilizado no presente trabalho apresenta algumas limitações (SCHMID, HADLEY e WATERS, 2014) e exige certas precauções quanto aos resultados gerados. Devido ao fato de ser uma abordagem estática, que não considera a direção do fluxo de água, o modelo bathtub assume que os efeitos da inundação são instantâneos (PAPROTNY e TEREFENKO, 2017).

Desta forma, uma de suas desvantagens comparada a outras metodologias, tais como as modelagens hidrodinâmica e hidráulica, é justamente a não inclusão da conectividade hidráulica, já que apenas os valores de cota altimétrica são tomados de referência (GALLIEN, SANDERS e FLICK, 2014). Neste caso, o deslocamento do fluxo entre as células não é previsto, mas, sim, uma distribuição uniforme da água nas cotas inferiores ao nível de referência. Poppenga e Worstell (2015) enfatizaram que a ausência dessa conectividade pode excluir áreas potencialmente sujeitas às inundações, criando áreas desconectadas e subestimando o valor inundável. Além disso, barreiras topográficas que podem restringir o fluxo de água e a dinâmica costeira (e.g. ondas, marés, ondas de tempestades, mudança na circulação oceânica

que podem aumentar o NGMM) também não são levadas em consideração (SEENATH, WILSON e MILLER, 2016).

No entanto, esse método de avaliação possui vantagens ao facilitar a identificação visual de áreas mais suscetíveis as inundações diretamente da elevação do NGMM, fornecendo uma projeção do cenário mais favorável (GALLIEN, SANDERS e FLICK, 2014). Frequentemente, a representação de áreas inundáveis em estudos feitos em regiões costeiras ocorre em forma de linhas ou faixas. Apesar de nesta tese o procedimento metodológico considerar linhas e não células individuais, essas linhas não percorreram o território sanjoanense de forma ampla. Conseqüentemente, houve a formação de linhas circulares em pontos bem específicos e, após a inclusão do *buffer*, as áreas inundáveis apresentaram uma abrangência circular.

Os resultados obtidos mostram que em São João da Barra, os possíveis impactos da elevação do NGMM seriam: (i) alterações na qualidade da água de aquíferos, estuários e lagoas; (ii) estabelecimento de processos erosivos e/ou variação da intensidade erosiva que já ocorre em Atafona e na Praia do Açú; e (iii) perdas econômicas devido a inundações das áreas do Porto do Açú, áreas urbanas e áreas agropecuárias do município.

A literatura científica aponta que a elevação do NGMM não será abrupta, e sim, ocorrerá de modo paulatino (CAZENAVE *et al.*, 2014; RASMUSSEN *et al.*, 2018; VOUSDOUKAS *et al.*, 2018). Do mesmo modo, os cenários de inundações do IPCC não consideram flutuações de marés, fato que pode aumentar a amplitude e energia deste evento com as MCGs. Portanto, a cada década a possibilidade é que as inundações temporárias e/ou permanentes atinjam um maior número de pessoas e cidades costeiras (NICHOLLS e CAZENAVE, 2014). Por isso, deve-se considerar que os resultados obtidos neste estudo podem ser ainda mais significativos.

### **6.3 A qualidade hídrica no 5º Distrito**

Durante a amostragem no CQ as medições revelaram uma qualidade de água fora dos padrões indicados para fins de irrigação (segundo os critérios do USDA). Em Água Preta um PA apresentou valores de CE e salinidade elevados no CQ. Porém, apesar de ser um indício, não se pode conectar diretamente estes resultados com a atual deposição de sedimento no aterro hidráulico, visto que o último acidente

ambiental ocasionado pelo Porto do Açú ocorreu em 2012, e não há estudos e/ou registros recentes junto aos órgãos fiscalizadores (e.g. INEA, SEMA de São João da Barra, MP) que a estrutura do aterro hidráulico esteja causando percolação de água salina no lençol freático. Além disso, foi observado que sua vazão de água e profundidade do CQ variam em diversos trechos, provavelmente por este apresentar níveis diferenciados de assoreamento, inclusive com presença de macrófitas aquáticas e gramíneas. Este último fato também foi notado por Mansur *et al.* (2004), que observaram um maior deslocamento das massas de água e uma maior profundidade do CQ na localidade de Bajuru quando comparado à localidade de Sabonete. Apesar disso, este corpo hídrico continua sendo bastante utilizado na pesca, irrigação de pastagens e áreas de cultivo de olerícolas que garantem o sustento de inúmeras famílias, e ainda possui importância na drenagem regional. Os autores identificaram regiões na Microbacia do Rio Doce onde processos naturais elevam a salinidade dos lençóis freáticos e das águas superficiais.

Em relação a LDI, parâmetros como CE, STD e temperatura da água destoaram dos valores obtidos em outros estudos realizados neste corpo hídrico (SUZUKI *et al.*, 2002; AZEVEDO, 2006; ROCHA, 2010; SANTOS, 2012; VILAÇA, 2015; RAMOS, 2019). Apesar do presente estudo ter amostrado nos mesmos meses e locais georreferenciados dos estudos supracitados, os seguintes aspectos precisam ser considerados para explicar essa diferença observada e que pode limitar essa comparação de dados sobre a LDI: (i) uso de condutímetros portáteis de diferentes marcas e calibrações; (ii) amostragem de parâmetros físico-químicos realizada em diferentes anos; (iii) variação sazonal na precipitação pluviométrica nos meses de amostragem; (iv) diferença do volume hídrico devido a abertura/fechamento da barra da LDI ao longo dos anos de amostragem; e (v) a própria abertura de barra, que geralmente ocasiona entrada de água marinha nos períodos de maré enchente e alta, cuja influência depende da largura e profundidade do canal. Os estudos supracitados também avaliaram outros parâmetros, como oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes totais, carbonatos, turbidez e pH, tendo como resultados valores discrepantes daqueles descritos na literatura. As possíveis explicações para isso são: (i) contaminação histórica desse corpo hídrico e seu entorno devido ao lançamento indiscriminado de efluentes e à disposição inadequada de resíduos sólidos

decorrentes da urbanização desenfreada; e (ii) ausência de um sistema efetivo de fiscalização e monitoramento e de um programa de educação ambiental amplo e contínuo junto a sociedade.

Conforme demonstram os resultados obtidos, a LDI apresenta um gradiente espacial de salinidade, CE e STD. Ou seja, estes parâmetros possuem um padrão de distribuição longitudinal, pois à medida que ocorre um distanciamento do oceano há um decréscimo de seus valores. Esse padrão de resultados, com maiores valores na porção norte (próxima a boca da barra de areia) e menores valores nas porções ao sul (mais interiores ao continente), também foi observado por Suzuki *et al.* (2002), Rocha (2010), Santos (2012), Vilaça (2015) e Ramos *et al.* (2019). Portanto, a proximidade do oceano interfere no gradiente salino da LDI. Esse padrão de distribuição também foi observado em outras lagoas costeiras do Norte Fluminense (PETRUCIO, 1998; BIDEGAIN, BIZERRIL e SOFFIATI, 2002; CHAGAS e SUZUKI, 2005; CORRÊA *et al.*, 2013; VIANA *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2015; SILVA, 2018). O gradiente sazonal na CE e salinidade também merece ser destacado, já que no período seco para a região (abril a setembro) os valores destes parâmetros foram mais baixos quando comparados àqueles amostrados na estação chuvosa (outubro a março), provavelmente devido a maior influência precipitação pluviométrica.

Especificamente para a CE na LDI, cabe ressaltar que em 2011 foi observado um padrão inverso por Suzuki (com. pess.), com maiores valores na porção mais afastada do oceano. Este fato pode estar relacionado a fatores externos, como o escoamento de água marinha da areia depositada no aterro hidráulico do Porto do Açú localizado na porção sul da LDI. Outros fatores externos como a abertura clandestina da barra para a entrada da água do mar e a influência do spray marinho tendem a manter o padrão horizontal na LDI. É sabido que a abertura da barra ocasiona drásticas mudanças hidrológicas e hidroquímicas na LDI que alteram seu gradiente salino, conforme já observado por Suzuki *et al.* (2002). Porém, no presente estudo não foram realizadas medições em época de abertura de barra, e por isso, não é possível afirmar se tais alterações influenciariam nos resultados obtidos quanto ao gradiente físico-químico longitudinal.

A LDI possui uma grande biodiversidade, conforme exposto no Plano de Manejo da RPPN Fazenda Caruara. Portanto, qualquer desequilíbrio ambiental, como um processo de salinização, pode influenciar negativamente as espécies terrestres e



aquáticas que usufruem de seus recursos para reprodução e sobrevivência. Neste contexto, as UCs, como a RPPN Fazenda Caruara, e futuramente a Área de Proteção Ambiental de Grussaí, podem atuar na preservação deste ecossistema e torná-lo mais sustentável ao monitorar e limitar o uso dos seus recursos naturais.

Quanto aos PATs dos agricultores, foi verificado que existe uma considerável variação de valores de STD e CE para o 5<sup>o</sup> Distrito, principalmente em Água Preta. Além disso, a maioria dos PATs apresenta restrições quanto seu uso na irrigação devido aos valores de CE, pois suas águas foram classificadas como C2 e C3. Cerqueira *et al.* (2014), ao analisarem 44 poços distribuídos em todo o território sanjoanense, encontraram esse mesmo padrão (CE variando de 84 a 1338  $\mu\text{S}/\text{cm}$  e média de 535  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ; STD variando de 41 a 669  $\text{mg}/\text{L}$ ). Burla *et al.* (2015) verificaram que, dos 42 poços amostrados em Água Preta e Mato Escuro em março/2013, apenas em 5,45% as águas foram classificadas como C4 (CE muito alta). Ainda de acordo com Cerqueira e colaboradores, aproximadamente 90% das amostras apresentaram qualidade de água dentro do recomendado para fins de irrigação, enquanto que cerca de 10% das amostras dos PATs destas duas localidades exibiram alguma restrição ao seu uso na irrigação.

Entretanto, segundo Latini (2016), a salinidade das águas dos poços localizados no 5<sup>o</sup> Distrito está aumentando desde 2010. A autora ainda afirma que um dos impactos ambientais do Porto do Açú foi a salinização das águas desta região em 2012. Porém, não é possível afirmar que os valores elevados de sais presentes em 2021 nas águas dos PATs amostrados em Água Preta são resultados diretos da percolação de água marinha do aterro hidráulico e/ou de outras interferências e acidentes causados direta e indiretamente pelo Porto do Açú. O método e equipamento de amostragem e a época e condições climáticas em que as coletas foram realizadas por Latini podem explicar essa diferença de resultados. Apesar dos dados do presente estudo não indicarem mudanças hidroquímicas em PATs, as atividades do Porto do Açú ainda podem vir a ocasionar futuramente e/ou já ocasionam em outras regiões diferentes das que foram amostradas nesta pesquisa.

No período de coleta de dados, a pandemia da Covid-19 interferiu parcialmente no cronograma de campo, e por isso, a amostragem de água foi realizada apenas em 2021, não sendo possível coletar dados também em 2020, conforme previsto inicialmente. Como contrapartida, buscou-se fazer a amostragem próximo aos locais

georreferenciados destes outros estudos e no mesmo período (março, julho, outubro e dezembro), além de utilizar os mesmos parâmetros para comparação (CE, salinidade, STD e temperatura da água).

Conforme ressaltado por Cerqueira *et al.* (2014), o aquífero sanjoanense apresenta elevada vulnerabilidade natural de contaminação tanto devido à pequena profundidade do nível freático quanto às altas permeabilidades das areias que cobrem o território municipal. É de salientar que fatores antrópicos podem contribuir para esta contaminação, tais como: (i) aplicação em larga escala e sem controle de fertilizantes agrícolas e agrotóxicos pelos agricultores familiares, que utilizam essas práticas devido ao solo da região ser altamente arenoso e pouco fértil e também para combater diversas doenças fitossanitárias; (ii) deposição irregular de resíduos no lixão municipal; e (iii) construção e operação do Porto do Açú, especialmente seus aterros.

Além disso, as características geológicas de São João da Barra (e.g. solo altamente arenoso e lençol freático próximo à superfície que possibilitam elevadas taxas de infiltração e percolação), podem potencializar tanto os processos naturais quanto os impactos dos acidentes ambientais causados pelo Porto do Açú no CQ e demais corpos hídricos, como a LDI. Essa contaminação dos lençóis freáticos e canais artificiais e naturais pode comprometer o equilíbrio ecossistêmico terrestre e aquático e afetar a saúde humana. Mansur *et al.* (2004) e Burla *et al.* (2015) constataram que a Microbacia do Rio Doce possui poucas informações relacionadas a contaminação e a degradação de seus corpos hídricos superficiais e subterrâneos, o que eleva a importância da realização de estudos direcionados e mais aprofundados sobre a qualidade do aquífero livre de São João da Barra.

Diante deste cenário, é possível afirmar que, além de fatores externos como o Porto do Açú, o aumento da salinidade em alguns pontos na Microbacia do Rio Doce, como no CQ e PAT, também pode ocorrer em períodos de grandes secas ou quando há uma redução do volume de água doce na alimentação do lençol freático devido ao rio Paraíba do Sul encontrar-se em cotas baixas. O próprio processo histórico de avanço e recuo do mar e a estrutura geológica da região sanjoanense também são responsáveis pela presença de salinidade nas águas subterrâneas e superficiais deste recorte territorial.

Em relação ao aterro hidráulico, o próprio EIA-RIMA do DISJB produzido pelos responsáveis do Porto do Açú já previa que poderiam ocorrer alterações

hidroquímicas na LDI em decorrência do transporte de areia e água marinha diretamente do mar com deposição dos sedimentos às margens deste corpo hídrico. De fato, os dados coletados no presente estudo reforçam essa possibilidade, uma vez que os valores de CE e salinidade de dois PAs na LDI próximo ao aterro (PA<sub>5</sub> e PA<sub>6</sub>) foram superiores aos valores dos PAs mais próximos à barra. Mas apesar do impacto da salinização constar neste documento não foi apresentada nenhuma medida mitigadora, compensatória e/ou análise de risco. Além de minimizar um possível impacto ao afirmar que o lençol de água e corpos hídricos da região já apresentavam condições de salinidade de águas doces e salobras, a única proposta indicada neste EIA/RIMA (em caso de transbordo e derrame de água salgada) foi o monitoramento ambiental através do “Programa de Monitoramento dos Ecossistemas Aquáticos e Aquífero”. Outro impacto que também não consta no EIA/RIMA supracitado e que está relacionado à formação do aterro hidráulico é o do espalhamento de sedimentos marinhos, o qual ocorre devido às condições meteorológicas locais (e.g. direção e velocidade do vento). No aterro hidráulico, mesmo em períodos sem chuvas na região, é possível visualizar o acúmulo de água salgada sobre a areia (PESSANHA, 2022).

Entretanto, é necessário ponderar os seguintes aspectos: (i) na amostragem hídrica não foi determinado o raio de impacto direto da movimentação da água salgada depositada no aterro hidráulico, a qual pode ter percorrido diferentes direções e ter afetado mais trechos e propriedades do que as inicialmente identificadas; (ii) quanto mais próximo da fonte de contaminação, maiores as chances de salinização dos PATs e do CQ; e (iii) como o período amostral ocorreu anos o acidente ambiental, é possível que áreas mais distantes tenham sido salinizadas e não identificadas dentro do raio de impacto direto e/ou que áreas com águas classificadas dentro dos padrões para fins de irrigação tenham se recuperado e retornado aos valores normais de CE e salinidade após o acidente supracitado.

Apesar das alterações mais significativas do Porto do Açú, tanto positivas (e.g. geração de empregos, arrecadação tributária) quanto negativas (e.g. desapropriações, poluição), já terem ocorridas em São João da Barra nos últimos 12 anos, este megaempreendimento ainda pode gerar impactos em longo prazo e que ainda não se manifestaram e/ou não foram previstos em seus EIAs/RIMAs. A salinização antrópica do lençol freático e dos solos da região do 5<sup>o</sup> Distrito merece atenção especial, e, portanto, novos estudos são necessários para verificar a

contribuição do Porto do Açú neste processo. A análise da possível salinização antrópica dos corpos hídricos sanjoanenses e dos PATs devido aos aterros do Porto do Açú, tendo como base a comparação e/ou combinação de dados entre diferentes estudos é complexa. Uma alternativa para minimizar possíveis erros de interpretação é utilizar vários parâmetros e realizar uma amostragem por um longo período de tempo.

#### **6.4 O Sistema Sócio-Ecológico dos agricultores familiares sanjoanenses**

Dos 105 agricultores familiares entrevistados em Água Preta e Mato Escuro, a maioria é do sexo masculino, acima de 60 anos de idade, natural e residente em São João da Barra, casado, dono das propriedades onde trabalham e com baixa escolaridade, corroborando os estudos realizados na mesma região por Pires (2009), Alvarenga (2013), Burla *et al.* (2015) e Paes e Zappes (2016). Além disso, 75% (n= 79) afirmaram que era a primeira vez que participavam de uma pesquisa. Isso pode ser explicado pela diferença de amostragem, uma vez que no presente estudo foram entrevistados 105 agricultores, enquanto que nos estudos citados o n amostral total nessas duas localidades foi de 14 (PAES e ZAPPES, 2016), 60 (PIRES, 2009; ALVARENGA, 2013) e 100 (BURLA *et al.*, 2015) agricultores entrevistados. Considerando que o número total de habitantes nessas duas localidades é de cerca de 900 pessoas, estima-se que 30% exerce atividade agrícola familiar, e, portanto, o n amostral desta tese foi suficiente para alcançar os objetivos propostos. Estudos de etnociência (MORSE, 1994; MASON, 2010; BERNARD, 2013) consideram 30 a 60 entrevistas como número amostral suficiente, e que acima deste valor ocorre saturação e tendência de repetição de informações coletadas que não trariam mais esclarecimentos para o objeto estudado.

A maioria dos residentes também apresenta baixa escolaridade, atuando exclusivamente na agricultura, nas tarefas do lar ou ambos. Importante ressaltar que dentre os residentes apenas alguns foram contratados para trabalhar no Porto do Açú, principalmente na área de limpeza. Atualmente, nenhum dos agricultores entrevistados trabalha no Porto do Açú. E os poucos que afirmaram que trabalharam são do sexo masculino, exerceram cargos principalmente em áreas de segurança ou limpeza e a maioria gostaria de ter continuado lá para melhorar suas rendas. Este fato

é corroborado por Freitas e Oliveira (2012), Terra, Oliveira e Givisiez (2012), Bela e Ribeiro (2017) e Castro e Piquet (2019) que verificaram um aumento na abertura de postos de trabalho após a chegada do Porto do Açu e que possibilitou um aumento na renda dos trabalhadores formais contratados. E a justificativa daqueles que nunca trabalharam lá é que não querem deixar suas roças e estilo de vida. Entretanto, há de se ressaltar que grande parte dos empregos criados no Porto do Açu não é ofertada aos sanjoanenses nativos, e sim, a mão de obra de outros municípios fluminenses e de outras regiões do Brasil, inclusive do exterior. Outro empecilho para que os agricultores não consigam empregos no Porto do Açu e/ou não adquiram estabilidade é exigência de maiores níveis de escolaridade.

Segundo Oliveira, Vilaca e Correio (2019), este ramo econômico apresenta a desigualdade de gênero e menor nível de instrução escolar como características sociais comuns entre estes trabalhadores. Para os autores, a baixa escolaridade vem historicamente dificultando a organização social das populações rurais que necessitam da agricultura para garantir sua sobrevivência socioeconômica. Além disso, uma instrução escolar insuficiente e incompleta pode interferir negativamente na capacidade de reprodução social, na auto-organização como grupo, diminuir o número de agricultores associados em movimentos sociais e sua envergadura de discussão e argumentação. A baixa escolaridade influencia diretamente na redução de suas rendas, tanto por dificultar o acesso ao mercado de trabalho disponibilizado pelo Porto do Açu quanto por mantê-los dependentes dos atravessadores para escoarem sua produção.

O Porto do Açu foi concebido e planejado para ser construído e operado em uma região rural de São João da Barra, caracterizada pelo baixo nível de infraestrutura urbana e ocupada majoritariamente por famílias de agricultores familiares. Estas eram donas e/ou trabalham arrendadas em propriedades pequenas e de médio porte e tinham todo um modo de vida, tradições, história e laços afetivos e sociais com a terra do 5<sup>o</sup> Distrito. Com a implementação portuária isso foi rompido por decorrências diretas (e.g. desapropriações das terras ocupadas por estes agricultores) e indiretas (e.g. diversos impactos negativos ocorridos desde então).

Apesar do Porto do Açu ter realocado uma fração insignificante dessas famílias desapropriadas para o assentamento Vila da Terra como forma de "compensação" ao substituir uma terra por outra, este deslocamento afetou suas relações culturais,

simbólica e afetivas com sua terra de origem. Segundo os entrevistados, a Vila da Terra possui solo degradado e áreas pequenas para suas práticas agrícolas pecuárias, e, portanto, não oferece condições adequadas para um reassentamento efetivo e produtivo. Estes dados corroboram o estudo de Mendonça *et al.* (2012). Além disso, Alvarenga (2013) ressalta que a Vila da Terra recebeu grande parte de pessoas que não tiveram terras desapropriadas. Portanto, as falas da secretária da SEMA precisam ser relativizadas, já que os fatos as colocam em xeque.

Nos últimos quinze anos, todo o município de São João da Barra vem passando por um processo de reordenamento territorial, influenciado por interesses públicos e privados e financiado pelo capital nacional e internacional, a fim de tornar o Porto do Açu o epicentro do desenvolvimento econômico regional. Para Pedlowski (2013b), este megaempreendimento não tinha objetivo de atender ao interesse coletivo das comunidades atingidas, e sim excluí-las ao acesso aos recursos naturais e ao uso e ocupação do solo, impossibilitando assim um desenvolvimento eficiente e uma coesão harmoniosa entre os diferentes atores sociais envolvidos.

Para que o Porto do Açu chegasse a ocupar cerca de 30% do território de São João da Barra foi necessária a alteração do uso do solo, tornando aquela área rural de baixa densidade em área urbano-industrial, definindo assim o DISJB e alterando toda a dinâmica socioambiental e econômica deste recorte territorial. Porém, este novo território não possibilitou a integração desses atores, uma vez que favoreceu ao setor público e privado a acumulação de riquezas e recursos naturais em detrimento da população nativa, a qual não teve a mesma capacidade competitiva para se inserir e/ou dialogar com estes agentes. Uma das consequências deste novo ordenamento foi a desapropriação compulsória de centenas de agricultores familiares, os quais dependiam da terra para sua moradia e sobrevivência socioeconômica.

A desapropriação de terras promovida pelo governo do estado do Rio de Janeiro resultou em um intenso conflito agrário (MONIÉ, 2016). Acselrad *et al.* (2004) argumentam que os conflitos sociais em torno do uso de recursos ambientais (i.e. água, solo, biodiversidade) são frequentemente marcados pelo acesso desigual a ativos naturais em oposição às práticas socioeconômicas e culturais tradicionais, além da penetração de empresas capitalistas. As queixas dos agricultores estavam diretamente ligadas ao fato de que, desde que as desapropriações começaram em 2009, apenas 4 km<sup>2</sup> da área designada para o DISJB foram usados para propósito

associado ao Porto do Açú (e.g. Unidade de Construção Naval) e cerca de 60 km<sup>2</sup> ainda não foram ocupados por projetos (e.g. usina siderúrgica, indústria automobilística, pólo metalomecânico).

Antes das desapropriações ocorrerem, a maioria das receitas agrícolas de São João da Barra era gerada no 5<sup>o</sup> Distrito. Em 2006, o Censo Agropecuário mostrou que São João da Barra possuía 279 ha para horticultura e floricultura e 109 ha do município possuíam pastagens degradadas (IBGE, 2006). Segundo o Censo do IBGE de 2010, a agricultura sanjoanense produziu cerca de 200 mil toneladas de alimentos com cana-de-açúcar (175 mil t), goiaba (1.225 t), mandioca (525 t), batata-doce (180 t), tomate (240 t), melão (82 t), laranja (54 t), banana (133 t), abacaxi (2370 mil frutos) e coco (500 mil frutos). E os rendimentos obtidos com essa produção agropecuária superou a de vários municípios da mesma região, demonstrando a importância econômica e social de agricultura familiar para a economia de São João da Barra (PAES e ZAPPES, 2016).

Outra consequência do processo de expropriação de terras são as batalhas judiciais que se seguiram à expulsão de centenas de famílias de suas pequenas propriedades. De acordo com os dados apresentados pela SEMA, do total de 476 ações judiciais propostas pelos agricultores desapropriados, apenas 93 seriam válidas por serem terras com famílias residentes dentro da área do DISJB. Entretanto, de acordo com o advogado sanjoanense Rodrigo Pessanha (com. pess.), responsável por inúmeros processos judiciais dos agricultores desapropriados, das aproximadamente 300 ações judiciais, apenas 20% foram finalizadas com pagamento de indenizações, uma vez que a CODIN ao vender as terras desapropriadas para a LLX (atual Prumo) dificultou os pagamentos indenizatórios.

Segundo os agricultores entrevistados (n= 41), as desapropriações foram realizadas sem notificação judicial e/ou presença de agente judiciário, sem documentos oficiais de compra e venda para registrar valor venal e valor pago pelas terras, com subavaliação e assédio moral na negociação dos valores e precária assessoria jurídica prestada às famílias. Os agricultores afirmam ainda que houve violação dos seus direitos constitucionais através de invasões de lotes familiares e intimidações violentas de agentes privados de segurança do Grupo EBX e da polícia militar de Campos dos Goytacazes, incluindo ações criminosas em decorrência de invasões das suas terras para destruição de lavouras e cercas. Isto

ocasionou forte redução na produção e distribuição de alimentos local, além de especulação imobiliária devido: (i) a valorização das terras e imóveis da região; (ii) a demanda por serviços voltados ao Porto do Açú; e (iii) ao crescimento comercial das localidades ao seu entorno.

Assim sendo, o processo de desapropriações foi conduzido tanto sem respeitar o artigo 265 da Constituição Estadual (1989) quanto não promover indenização prévia e executar antecipadamente programas de readaptação ao assentamento na Vila da Terra, a qual ainda não tinha casas finalizadas e terras aptas para plantio após as famílias terem sido removidas abruptamente do 5<sup>o</sup> Distrito. E os agricultores que foram realocados na Vila da Terra não receberam títulos de propriedade. Além disso, a argumentação para dar validade às desapropriações por utilidade pública e reduzir os valores indenizatórios era a infertilidade das terras. Porém, aconteceram processos diferenciados de indenizações com quantias vultosas aos grandes proprietários e valores irrisórios, ou até mesmo nenhum pagamento aos pequenos proprietários, posseiros e arrendatários. Segundo os agricultores entrevistados, enquanto a CODIN vistoriava as áreas e estipulava o valor médio do hectare em R\$ 15.000,00, estas mesmas terras posteriormente foram alugadas mensalmente pelo Grupo EBX a outras empresas do Porto do Açú por um preço até quatro vezes ao valor pago aos agricultores. Portanto, consumando a prática de acumulação por espoliação definida por Harvey (2004).

As desapropriações resultaram em tensões e conflitos ambientais quanto ao uso do solo e evidenciaram a diferença de poder entre os atores envolvidos, já que os promotores estatais e privados do Porto do Açú passaram a se apropriar e controlar o território reordenado, reduzindo a área cultivável e impondo restrições de usos aos demais atores, como os agricultores familiares desapropriados, os quais possuem interesses contraditórios aos seus. Portanto, quanto ao processo de desapropriações, tanto o ponto de vista da secretária da SEMA quanto da gerente da Porto do Açú S/A precisam ser contestadas, pois além dos presentes dados, também existe literatura mostrando o contrário (MENDONÇA *et al.*, 2012; ALVARENGA, 2013). Isto é, grande parte das desapropriações foram violentas e os agricultores familiares afetados ainda não receberam suas indenizações. A própria gerente da Porto do Açú S/A aponta em sua entrevista de que houveram dificuldades e falhas no



processo de desapropriações, uma vez que muitos agricultores acionaram a justiça ao serem obrigados a deixarem compulsoriamente suas terras.

Acselrad *et al.* (2004) afirmam que conflitos ambientais envolvem grupos sociais com modos diferenciados de significação, uso e apropriação do território, e ocorrem quando a prática de um dos grupos ameaça os demais através de impactos indesejáveis. Ainda, estes atores se tornam invisíveis diante da apropriação do espaço para alcançar o desenvolvimento predatório comandado pelo capital nacional e internacional com participação de um Estado negligente quanto aos seus interesses e as características territoriais tradicionais desta região. Inclusive, existe uma forte propagação midiática para convencer a população de que este megaempreendimento trará mais impactos positivos do que negativos, como as desapropriações. Além disso, Maia e Piquet (2017) apontam que a imprensa regional publicou notícias sobre o Porto do Açú de forma superficial entre 2006 a 2016, justamente o período de maior ocorrência das desapropriações, dos conflitos e de outros impactos socioambientais e econômicos no 5<sup>o</sup> Distrito.

A agricultura familiar era a principal fonte de renda da população do 5<sup>o</sup> Distrito, e após as desapropriações houve uma redução da renda dos agricultores familiares, já que estes perderam todas suas terras e/ou tiveram suas áreas cultiváveis drasticamente reduzidas. Além disso, vários agricultores passaram a ter novos gastos, como no arrendamento de terras, maior consumo de adubos e outros tipos de despesas, como compra de água potável e remédios. Importante destacar que os agricultores familiares ao produzirem seus próprios alimentos conseguem uma maior autonomia e sobrevivência socioeconômica.

Agora, para complementar a renda familiar alguns agricultores e seus familiares além de venderem seus cultivos e produtos de origem animal, exercem outras atividades laborais alternativas, como produção de biju, esteiras e serviços autônomos e/ou assalariados. Essa pluriatividade é comum no meio rural para alcançar a sobrevivência, na qual os agricultores buscam novas fontes de renda e associam as atividades agrícolas e não agrícolas em tempo parcial (SIMIONI, HOFF e SILVA, 2016). Portanto, a pluriatividade pode auxiliar na diversificação das atividades rentáveis, contribuir na proteção dessas famílias diante de situação de vulnerabilidades, como a implantação do Porto do Açú e as desapropriações, e desenvolver a agricultura familiar local. Além da pluriatividade, outros fatores podem

influenciar a determinação da renda agrícola familiar no 5<sup>o</sup> Distrito, como a localização, tamanho e características das propriedades rurais, acesso a créditos públicos e/ou privados, elaboração de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento da agricultura familiar, além do capital social (e.g. associações, cooperativas rurais) e capital humano (e.g. assistência técnica, mão de obra, educação, experiência na agricultura).

Em Água Preta e Mato Escuro, a maioria dos agricultores familiares entrevistados possui renda mensal de até um salário mínimo. Valores semelhantes foram descritos por Pires (2009), Alvarenga (2013) e Burla *et al.* (2015), os quais verificaram rendimentos mensais de até dois salários mínimos para mais de 70% destes atores. Paes e Zappes (2018) ainda identificaram uma variação entre 880,00 e R\$ 74.800,00 lucros mensais referentes à venda de colheitas destes agricultores familiares. Atualmente, alguns fatores podem estar influenciando nos rendimentos mensais destes atores, dentre eles: (i) recursos financeiros disponíveis; (ii) tamanho da propriedade; (iii) condições edafoclimáticas; (iv) técnica e habilidade individual de cada agricultor quanto ao plantio, colheita e venda; e (v) presença de atravessadores. Mas, conforme apontado por Guanziroli e Vinchon (2019), ainda são escassos estudos sobre a renda dos agricultores familiares no Norte Fluminense, e, portanto, outras pesquisas precisam ser desenvolvidas para entender a dinâmica destes fatores elencados na renda agrícola familiar sanjoanense.

Apesar da amplitude do perfil etário dos agricultores entrevistados sinalizar a inserção de jovens nas atividades do campo, o baixo número de agricultores jovens entrevistados nas duas localidades pode indicar que a dinâmica do processo social da sucessão na agricultura familiar local não esteja ocorrendo plenamente, devido a dois motivos principais: (i) à falta de perspectiva dos filhos em seguir na ocupação agrícola-pecuária, resultando em uma migração rural crescente; e (ii) condições econômicas e sociais oferecidas pelos agricultores insuficientes para que seus filhos, majoritariamente homens, fiquem estimulados a sucedê-los. Além disso, os agricultores jovens entrevistados afirmam que gostariam de trabalhar no Porto do Açu ao invés da agricultura, o que pode indicar uma mudança na questão sucessória das comunidades do 5<sup>o</sup> Distrito.

Freitas e Oliveira (2012), Terra, Oliveira e Givisiez (2012), Bela e Ribeiro (2017) e Castro e Piquet (2019) verificaram um aumento na abertura de postos de trabalho após a chegada do Porto do Açu e que possibilitou um aumento na renda dos

trabalhadores formais contratados. Entretanto, há de se ressaltar que grande parte dos empregos criados no Porto do Açú não é ofertada aos sanjoanenses nativos, e sim, a mão de obra de outros municípios fluminenses e de outras regiões do Brasil, inclusive do exterior. Outro empecilho para que os agricultores não consigam empregos no Porto do Açú e/ou não adquiram estabilidade é exigência de maiores níveis de escolaridade.

As práticas agrícola e pecuária no 5<sup>o</sup> Distrito, desenvolvidas predominantemente em pequenas unidades agrícolas com mão de obra familiar, podem ser classificadas como atividades tradicionais e ancestrais, uma vez que após serem inseridas precocemente na vida dos agricultores são repassadas ao longo das gerações de seus núcleos familiares. No Brasil, essa característica de reprodução ancestral é um aspecto comum sendo transferida geralmente de pai para filho e desta forma é estabelecida a tradição (ABRAMOVAY, 1997). A atividade agrícola tradicional contribui para o mercado interno do país ao ser o principal fornecedor de alimentos agrícolas para a população brasileira e gerar milhões de empregos diretos (IBGE, 2010). De acordo com Tanure (2020), essas características indicam que esse setor, apesar da menor capacidade técnica, financeira e informacional, apresenta uma maior interferência direta no âmbito socioeconômico do que a agricultura patronal (i.e. grandes empreendimentos do agronegócio destinados a produção em larga escala). Estes aspectos evidenciam ainda mais a importância de se preservar a agricultura familiar sanjoanense.

A policultura é praticada na maioria das propriedades rurais com ampla diversificação dos cultivos, principalmente abacaxi, quiabo e maxixe, corroborando outros levantamentos realizados no 5<sup>o</sup> Distrito (PIRES, 2009; ALVARENGA, 2013; BURLA *et al.*, 2015; PAES e ZAPPES, 2016). A escolha dessas e outras espécies que melhor respondem aos solos arenosos e pobres em nutrientes e às condições de elevadas temperaturas e luminosidade indica que os agricultores possuem conhecimento tradicional sobre as dinâmicas físicas da região para obter o melhor desenvolvimento dos plantios. Alguns agricultores também se dedicam a criação e produção animal (e.g. pecuária, avicultura, piscicultura) abrangendo seu leque de insumos e alcançando um maior mercado de consumo. Importante ressaltar que as práticas de manejo tradicional do solo, as técnicas de pousio e rotação de culturas e demais práticas agrícolas-pecuárias utilizadas na lavoura e criação animal são

variadas e adaptadas às condições edafoclimáticas locais. Os dados coletados reforçam o entendimento de que os agricultores afetados pelo Porto do Açu estão em constante adaptação quanto as suas práticas agrícolas-pecuárias.

Em todas as propriedades rurais amostradas é realizado o controle de pragas e doenças com auxílio de agrotóxicos. Assim como a questão do adubo exposto anteriormente, atualmente não existe qualquer assistência técnica destes agricultores para saber quais produtos e quantidade aplicarem nas lavouras. A única referência destes atores são os conhecimentos aprendidos ao longo das gerações, e assim, escolhem os produtos fitossanitários mais adequados para suas plantações.

Durante a pesquisa de campo foi constatado que inexistente fiscalização e monitoramento de órgãos municipais quanto à (ao): (i) utilização de equipamentos de aplicação, de proteção individual e lavagem dos mesmos; (ii) manejo correto destes defensivos, incluindo seu transporte, acondicionamento, armazenamento e destinação; e (iii) descarte das embalagens realizados pelos agricultores, os quais muitas vezes as aproveitam para outros propósitos, inclusive acondicionar alimentos. Coelho e Coelho (2008) constataram que a maioria dos agricultores sanjoanenses que utilizam agrotóxicos sentem dores de cabeças e enjoos. Para os autores, um dos principais motivos é que o intervalo de reentrada após a aplicação dos produtos químicos não é respeitado, seja pela não sinalização das áreas recém-pulverizadas ou pela relutância dos agricultores em não utilizar os equipamentos de proteção e/ou utilizá-los de forma inadequada, contrariando os procedimentos de segurança.

Os agricultores familiares entrevistados argumentam que a seleção das espécies cultivadas para comercialização e/ou autoconsumo é baseada em alguns fatores, dentre eles: (i) oferta e demanda do mercado; (ii) custo de produção com adubação, irrigação, agrotóxicos e mão-de-obra; (iii) adequação aos períodos do ano, pois certas espécies desenvolvem melhor em condições edafoclimáticas diferentes (e.g. menor disponibilidade hídrica, clima mais quente, menor incidência de ventos); e (iv) área territorial disponível para iniciar uma nova lavoura. Isso indica que existe um planejamento estratégico diversificado destes atores quanto a sua reprodução socioeconômica.

Importante ressaltar que diferentemente do estudo de Burla *et al.* (2015), nenhum agricultor entrevistado no presente estudo utiliza água do CQ para fins de irrigação e/ou dessedentação animal, o que pode indicar a desconfiança por parte dos

agricultores de que a água ainda pode apresentar elevada quantidade de sais advindas dos aterros hidráulicos construídos pelo Porto do Açú para a drenagem do CN. Para Eschemback *et al.* (2014), em ambientes com disponibilidade hídrica deficiente e baixos níveis de precipitação (caso do 5<sup>o</sup> Distrito), a adubação inadequada com fertilizantes minerais, como os potássicos, podem induzir a salinização (e.g. adicionando em excesso Na e Cl), ocasionando uma desordem nutricional que afeta os processos de germinação e desenvolvimento de plântulas e raízes e demais processos metabólicos das plantas. Ainda não existem estudos publicados sobre estas relações nas plantações do 5<sup>o</sup> Distrito.

Historicamente, a cadeia produtiva da agricultura familiar é destinada a comercialização de insumos principalmente aos municípios fluminenses, através de centrais de abastecimento, restaurantes, mercados e feiras, além de atender em menor escala outras regiões do país. Assim como no presente estudo, Paes e Zappes (2018) também verificaram que a maioria da produção agrícola do 5<sup>o</sup> Distrito é destinada as centrais de abastecimento do município do Rio de Janeiro e estimaram que são comercializadas semanalmente até 300 kg de abacaxi, maxixe e batata-doce. Estes dados reforçam a importância da cadeia produtiva da agricultura familiar sanjoanense para o desenvolvimento social e econômico ao abastecer local e regionalmente diversos produtos agrícolas.

Assim como outras cadeias produtivas distribuídas pelo Brasil, o escoamento e venda da produção agrícola do 5<sup>o</sup> Distrito é realizado majoritariamente por intermédio de atravessadores (GUANZIROLI, BUAINAIN e DI SABBATTO, 2012). Esta forma de estruturação resulta em: (i) forte dependência dos agricultores familiares, diminuindo sua participação em feiras e outras formas de comercialização, e assim aumentar sua rede de clientes; (ii) redução dos ganhos destes agricultores em comparação aos seus custos de produção (e.g. energia, insumos agrícolas), pois os atravessadores oferecem baixos valores de compra para lucrarem e estes agricultores por produzirem em pequena escala e disputarem o mercado com outros produtores locais não possuem poder de barganha; e (iii) aumento do valor final dos produtos ao consumidor final (e.g. despesas com transporte).

Apesar de São João da Barra ter a Associação de Produtores da Vila da Terra e a Cooperativa em Agropecuária de São João da Barra, a comercialização agrícola ainda é dependente de intermediários e é precária em termos de planejamento,

estrutura e logística. É necessário que se tenha um maior investimento público e privado para fortalecer essa cadeia produtiva e aumentar a produção dessa atividade, e conseqüentemente, melhorar a renda dos agricultores familiares. Portanto, para diminuir, e até mesmo erradicar a dependência de atravessadores, seria fundamental o fortalecimento das atuais associações agrícolas sanjoanenses e a criação de uma rede de comercialização dos produtos com outras cooperativas fluminenses, aumentando assim coletivamente o lucro das famílias, diminuindo o custo de produção e melhorando a qualidade de vida no meio rural.

Os megaempreendimentos portuários possuem uma narrativa similar, ao inicialmente gerar expectativas e esperança na população local (e.g. oferta de empregos, aumento de renda), e posteriormente, ocasionar mais prejuízos socioeconômicos e ambientais do que os benefícios propagados ao longo das suas fases de planejamento, instalação e operação. No caso do Porto do Açú este cenário não é diferente, já que ao mesmo tempo em que abafava as repercussões negativas (e.g. desapropriações, salinização de mananciais hídricos) tornava-se uma fonte de lucros para os setores público e privado, enquanto que sua área de entorno continua em situação vulnerável e sem perspectiva de desenvolvimento a curto e longo prazo.

Estudos realizados nas fases iniciais do Porto do Açú (PIRES, 2009; KURY, REZENDE e PEDLOWSKI, 2010; FREITAS e OLIVEIRA, 2012) já demonstravam que os sanjoanenses, especialmente os agricultores familiares, pescadores artesanais e os habitantes do 5<sup>o</sup> Distrito, estavam preocupados com os danos ambientais e as interferências em seus modos de vida, apesar de ainda destacarem os aspectos positivos deste megaempreendimento, principalmente econômicos. Palma *et al.* (2018) também constataram essa mudança de opinião e insatisfação dos munícipes sobre o Porto do Açú quanto aos setores de meio ambiente, saúde, segurança e emprego.

No presente estudo, a maioria dos agricultores entrevistados afirma que o Porto do Açú trouxe mais prejuízos do que benefícios para a região, citando perda de terras, aumento de violência, perda da liberdade, piora na qualidade de vida e diminuição da renda familiar. O principal benefício citado por estes ainda é a geração de empregos. Segundo relatos dos agricultores, a saúde destes piorou com a chegada do Porto do Açú, com casos de depressão, estresse, hipertensão arterial e até mesmo morte devido aos aborrecimentos e constrangimentos com as desapropriações. Ao mesmo

tempo, para grande parte dos atores entrevistados houve uma piora no serviço de saúde prestado pela Prefeitura e os mesmos reivindicam mais postos de saúde, médicos e remédios para que o cenário melhore. Estes dados contradizem os cenários de aprovação, felicidade, bem-estar e ganhos financeiros descritos pela secretária da SEMA e pela gerente de comunidades da empresa Porto do Açú S/A, conforme constam em suas entrevistas.

Diferentemente dos agricultores de Mato Escuro, a maioria dos que cultivam em Água Preta afirmam que as mudanças negativas do Porto do Açú não serão revertidas no futuro. Isso pode ser explicado pelo fato dessa localidade ter sofrido mais os impactos diretos deste megaempreendimento (e.g. maior número de propriedades desapropriadas, salinização de água doce e solo cultivável). Em Mato Escuro, os atores sociais demonstram mais positividade em relação do Porto do Açú, já que citam mais vantagens do que desvantagens. Ribeiro (2008) afirma que o desenvolvimento em determinada região estabelece os sujeitos “ativo” (i.e. atores que apoiam as ações de desenvolvimento de megaempreendimentos porque identificam benefícios e interesses em comum com as empresas responsáveis, como é o caso de agricultores que não foram desapropriados em Mato Escuro) e “passivo” (i.e. pessoas que lutam para recuperar o controle sobre suas vidas e ambientes, como a maioria dos agricultores desapropriados em Água Preta que foram transformados em objetos de imperativos desenvolvimentistas). A maioria das lavouras de Água Preta está na AID do Porto do Açú, e por isso, houve uma maior interferência na produtividade e modo de vida.

De acordo com os agricultores familiares entrevistados, a salinização das águas doces e solo é uma das principais mudanças negativas ocorridas na agricultura familiar e que pode ameaçar a continuidade desta atividade devido aos prejuízos financeiros pela perda das lavouras e animais. A partir das entrevistas e observações *in loco* é possível afirmar que estes atores possuem vasto conhecimento sobre as propriedades e características físicas-químicas do solo arenoso e dos mananciais hídricos, bem como as origens, consequências e alterações que a salinização antrópica vem causando em suas plantações. Apesar destes atores reconhecerem que a região é naturalmente salobra devido à proximidade com o mar e à dinâmica das marés, os mesmos afirmam que essa salinidade só passou a interferir nas práticas agrícolas (e.g. aumento dos custos de produção, redução de lucros, mudanças de

área de plantio evitando os locais salinizados, substituição de espécies) após ser intensificada com a construção e dragagem do CN do Porto do Açú para atracagem dos navios e de seu aterro hidráulico às margens da LDI.

Segundo Latini (2016), os EIAs/RIMAs deste megaempreendimento não abordaram que estas obras poderiam alterar e intensificar a salubridade da região e não elencaram as medidas mitigadoras necessárias quanto às modificações na salinidade, turbidez e contaminação química de vários corpos hídricos. Assim sendo, novos estudos ainda são necessários para entender a longo prazo os efeitos socioambientais e econômicos da salinização no 5<sup>o</sup> Distrito e oferecer soluções técnicas e científicas que garantam a continuidade das atividades tradicionais locais, como a agricultura familiar.

Até acontecerem as desapropriações para a implantação do Porto do Açú, não existia uma organização social estabelecida e robusta dos agricultores familiares no 5<sup>o</sup> Distrito, a qual só foi acontecer timidamente quando estes já tinham sido surpreendidos e expulsos de suas propriedades. Para Pedlowski (2013a), isso pode ser explicado por dois motivos: (i) estes atores não acreditavam que perderiam suas terras, tanto pelo fato de serem produtivas quanto por viverem na região há várias gerações; e (ii) devido suas relações serem familiares não havia uma cultura organizativa deste grupo. Além disso, até então, estes agricultores familiares não tinham enfrentando uma situação desta magnitude que exigisse a necessidade de se organizarem coletivamente para tal propósito.

Monié (2016) indica que a condução ilegal e violenta das desapropriações foi o catalisador para a instalação de um processo de resistência e organização política composta por diferentes grupos locais (e.g. agricultores, Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra, docentes e discentes de instituições públicas de ensino superior), resultando na criação da ASPRIM. As estratégias deste movimento social para enfrentar esta ideologia neodesenvolvimentista e permanecerem em suas terras envolvem principalmente o bloqueio de estradas que dão acesso ao Porto do Açú, denúncias aos Ministérios Públicos Federal e Estadual, reuniões e seminários públicos, produção de material audiovisual e ajuizamento de ações coletivas. Dessa forma, os agricultores familiares conseguem apoio da sociedade, fortalecendo sua luta para tanto demonstrar o seu importante papel socioeconômico quanto suspender e reverter o processo de desapropriações que ainda ocorrem.



Os dados indicam que a maior frequência dos agricultores familiares na ASPRIM ocorreu entre 2010 e 2012, justamente o período mais intenso das desapropriações. Porém, apesar de serem associados, muitos destes agricultores não participavam das reuniões, não apresentavam soluções, dando como justificativa o fato das mesmas não adiantarem de nada e/ou suas sugestões e reclamações não serem atendidas. Importante destacar que apesar de não haver uma participação massiva e da mesma ter enfraquecido nos últimos anos, para a maioria dos agricultores entrevistados a participação em associações, neste caso a ASPRIM, ajudou os agricultores a enfrentarem o processo de desapropriações. Portanto, apesar de ser um movimento social recente e de ainda ter um longo caminho a ser percorrido, esta organização já trouxe resultados importantes para os agricultores familiares.

A baixa participação dos agricultores familiares nas audiências públicas promovidas durante o processo de licenciamento ambiental do Porto do Açú, a sua dificuldade de entendimento sobre o que estava sendo discutido e a ausência de diálogo entre estas diferentes partes (com interesses divergentes e níveis de poder político e econômico desproporcionais) mostram que a política ambiental brasileira ainda possui caráter mais formal do que efetivo, mais consultivo do que participativo. Além disso, cabe ressaltar que o processo de licenciamento poderia ser mais produtivo ao aproveitar o conhecimento tradicional que estas comunidades afetadas possuem sobre os ecossistemas locais e a dinâmica espacial-temporal do recorte territorial que está sendo licenciado, o que potencialmente agregaria valor à tomada de decisões, como no caso do Porto do Açú.

Outros estudos sobre as fases de implantação e construção do Porto do Açú também verificaram cenário similar quanto ao envolvimento da população local no licenciamento de suas obras e atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental. Pires (2009) identificou que as audiências foram limitadas quanto à participação da população (a qual não tinha oportunidades e informações necessárias para desenvolver um papel mais ativo) e não trouxeram ganhos e/ou efeitos diretos e imediatos para seu cotidiano quanto à mitigação dos impactos socioambientais ocasionados por este megaempreendimento. Uma das explicações apontadas por Latini (2016) para que isso tenha ocorrido foi a restrição quanto à participação pública na forma de perguntas escritas e manifestações orais durante as audiências, o que impossibilitou o amplo debate e participação dos grupos mais duramente afetados

pela implantação do Porto do Açú. Apesar destas falhas, incluindo o fato destas audiências terem sido realizadas após a finalização dos EIAs/RIMAs, Latini afirma que algumas questões e demandas socioeconômicas reivindicadas pela população foram incorporadas pelo INEA nas condicionantes das licenças ambientais do Porto do Açú. Para Pires (2009) e Latini (2016), o caráter informativo destas audiências foi insatisfatório, uma vez que o conteúdo apresentado (em linguagem técnica e inadequada à realidade local) era superficial e não abrangia detalhadamente os principais aspectos e impactos deste megaempreendimento, o que acabou resultando em conflitos desnecessários na região.

Quanto às audiências públicas realizadas pelo Porto do Açú nos últimos anos, cabe ressaltar que as mesmas continham um arcabouço e conteúdo estritamente técnico e limitaram-se a considerar a linguagem local e as práticas socioculturais das comunidades de São João da Barra, excluindo-se assim a população interessada na tomada de decisão ambiental. Portanto, tais audiências foram subutilizadas no processo de licenciamento e tornaram-se mera formalidade administrativa e processual, ao invés de exercerem seu papel na legislação ambiental brasileira, conforme apontado por Nascimento, Abreu e Fonseca (2020): apresentar informações com qualidade (em linguagem simples, compreensível e adequada ao público leigo) e disponibilizá-las de forma equitativa, debater em reuniões a atividade e/ou empreendimento proposto, conhecer as opiniões da população interessada e resolver eventuais conflitos surgidos durante o licenciamento.

O caso do Porto do Açú sugere que seria necessário que a participação da população ocorra nos estágios iniciais do licenciamento, ou seja, antes da elaboração dos EIAs, para assim aproveitar suas contribuições em questões socioambientais e econômicas e garantir efetivamente sua inclusão nas decisões que serão tomadas, reconhecendo assim suas percepções, opiniões, valores e contribuições. No tocante ao processo de licenciamento ambiental, o caso do Porto do Açú também demonstra que os estudos realizados como pré-condição para a emissão das licenças ambientais não foram suficientes para gerar um bom prognóstico que permitisse erradicar ou minimizar os impactos negativos causados pela implantação e operação do empreendimento. Outra falha demonstrada neste processo de licenciamento foi a baixa participação dos agricultores em audiências públicas que foram aparentemente realizadas apenas para chancelar os estudos ambientais requeridos por lei.

Não há dados oficiais do governo municipal de São João da Barra e/ou da empresa Prumo Logística Global S/A sobre o número de agricultores familiares em atividade no 5<sup>o</sup> Distrito. Porém, dos 105 agricultores familiares entrevistados, apenas um participou de projetos sociais do Porto do Açú, recebendo uma casa na “Vila da Terra” (sem documentação e registro) ao ser desapropriado de suas terras em Água Preta. Outro fato que merece destaque é que os agricultores só conheciam dois projetos sociais do Porto do Açú, “Feira no Porto” e “Vila da Terra”. Ainda, a maioria dos entrevistados avaliou negativamente estes projetos, pois afirmou que não traziam benefícios para eles. E apenas sete agricultores gostariam de participar do “Feira no Porto” para vender seus produtos agrícolas e aumentar suas rendas.

Resultado similar foi observado por Alvarenga (2013) que entrevistou 17 agricultores familiares residentes da “Vila da Terra” e verificou que a maioria não tem qualquer vínculo emocional e cultural com este assentamento e gostaria de voltar para suas propriedades de origem. Importante salientar que estes agricultores não possuíam registro dos imóveis e apenas plantam para sua subsistência, já que não conseguem mais comercializar seus produtos agrícolas. Para Alvarenga, isso pode ser explicado pelo fato destes atores não receberem ajuda da Prumo Logística Global quanto aos custos da irrigação, preparo das terras e plantio, além das terras serem menores e de pior qualidade em comparação as suas propriedades que foram desapropriadas.

Diante deste cenário pode-se afirmar que: (i) os projetos sociais do Porto do Açú não são abrangentes e efetivos para melhorar as atuais e futuras condições de vida dos agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito, ou seja o Porto do Açú não desenvolve práticas capazes de beneficiar o coletivo; e (ii) tais projetos não se comprometem em acabar com as dificuldades enfrentadas por estes atores e constituem-se meramente de estratégias de marketing e relações públicas para fins comerciais, criando assim uma falsa imagem de responsabilidade social (típica do “*socialwashing*”) de que o Porto do Açú está remediando seus diversos impactos socioeconômicos negativos, quando na verdade não está. Isso pode ser explicado pela ausência de ações e responsabilidade social que busquem uma efetiva construção do respeito, diálogo e convivência entre o Porto do Açú e estes atores sociais. Portanto, os dados apresentados pela gerente de comunidades entrevistada devem ser questionados, uma vez que não refletem o cenário encontrado.

Como as políticas públicas e a atual assistência técnica, tanto da Secretaria Municipal de Agricultura quanto do Porto do Açu, são insuficientes, isso pode dificultar o sucesso produtivo, interferir no escoamento e comercialização da produção agrícola e difundir algumas práticas inadequadas de manejo agrônomo entre os agricultores familiares. Importante ressaltar que a Prefeitura de São João da Barra já faz a aquisição de gêneros alimentícios da agricultura familiar local (em atendimento a Lei 11.947/2009) e que o Porto do Açu realiza o projeto “Feira no Porto”. Porém, apenas estes mecanismos ainda não garantiram o fortalecimento de um mercado consumidor dos produtos agrícolas na região. A atuação da SEMA e do Porto do Açu em relação aos projetos socioambientais junto aos agricultores familiares afetados pelas desapropriações é precária, principalmente quanto ao fornecimento de maquinário, à logística de transporte e venda dos insumos agrícolas, à promoção de cursos de qualificação para este grupo social e ao pagamento de auxílio pecuniário.

O agricultor familiar sanjoanense ainda enfrenta diariamente diversos obstáculos, tais como: (i) dificuldade para organizar e escoar sua produção; (ii) competitividade desigual no mercado com o agronegócio que detém grande concentração fundiária e possui maior poder econômico voltado à modernização agrícola; (iii) redução na sucessão familiar nas práticas agrícolas tradicionais; (iv) conflitos de interesses com as atividades portuárias que ameaçam seu direito a terra e ao uso do território para sua sobrevivência socioeconômica; e (v) ausência do Estado para prover serviços básicos de infraestrutura e investimentos.

Dois fatores identificados contribuem para a construção da resiliência e adaptação dos agricultores familiares diante das mudanças que ocorreram no SSE local após o Porto do Açu: (i) a flexibilidade nas formas de obtenção de renda familiar, diminuindo assim o risco associado à dependência financeira exclusiva da agricultura; e (ii) o presença de um conhecimento tradicional para fazer alterações em suas atividades agrícola-pecuária quanto as espécies vegetais e animais escolhidos, ao preparo da terra (adubação, irrigação e controle de pragas e doenças), à época e período de colheita e inovação e diversificação nas formas de comercialização.

Em contrapartida, também foram identificados dois atributos que podem conferir vulnerabilidade aos agricultores diante de mudanças no SSE e interferir e diminuir atualmente sua resiliência socioecológica: (i) as desapropriações e salinização de água e solo que afetam diretamente as atividades agrícola-pecuária no

5<sup>o</sup> Distrito; e (ii) a frágil coesão social caracterizada pela participação baixa nas associações locais quanto às tomadas de decisão sobre as interferências socioambientais e econômica na agricultura familiar, diminuindo os resultados efetivos sobre os conflitos gerados com as desapropriações e salinização. Além disso, destaca-se que a desproporção de poderes entre agricultores, Prumo Logística Global e Estado, também interfere diretamente na resiliência do SSE local. No presente estudo, a utilização de indicadores demonstrou ser uma ferramenta adequada para caracterizar estes fatores e identificar o processo e estratégia de construção de resiliência.

Berkes e Turner (2006) afirmam que os principais aspectos que contribuem para aumentar e/ou diminuir a resiliência socioecológica são: (i) diversidade: refere-se as instituições (e.g. associações, agências governamentais e não-governamentais, cooperativas) que possibilitam agregar conhecimento e estratégias de manejo voltadas para a promoção de SSE sustentáveis; (ii) conhecimento ecológico local: este processo abrange a capacidade de aprendizagem, habilidades, práticas de manejo e percepções e intuições dos agricultores familiares quanto ao seu ambiente; e (iii) distúrbios e reorganização.

Já Holling (2001) afirma que na reestruturação dos SSEs é necessário que, ainda nas fases de renovação e reorganização, os atores afetados utilizem sua memória ecológica e social que possibilitem criar mecanismos de minimização de riscos e evitem que um domínio de estabilidade seja mudado irreversivelmente para outro indesejável. Para Reijntjes *et al.* (1994), os agricultores que enfrentam situações adversas e indesejadas precisam ser capazes de aprenderem e desenvolverem diferentes práticas de manejo e assim controlar e administrar as mudanças no SSE.

Em relação à capacidade de aprendizagem, os agricultores familiares demonstraram-se conscientes das mudanças socioambientais e econômicas ocorridas no SSE e o papel do Porto do Açú nessas alterações. E as diferentes razões e sugestões apontadas por estes atores baseiam-se tanto em seus conhecimentos e saberes tradicionais sobre a região onde vivem há várias gerações quanto em suas observações críticas da atual realidade que se encontram. Além da questão da aprendizagem, a organização e ação coletiva também são benéficas e fundamentais para a solução de conflitos e problemas comuns.

É crucial obter a percepção dos agricultores sobre todos os procedimentos e processos utilizados na agricultura familiar, assim como seu entendimento sobre o meio ambiente (e as alterações naturais, e antrópicas causadas pelo Porto do Açú), para que as políticas públicas elaboradas sejam voltadas ao incremento das técnicas e etapas do manejo, possibilitem aumentar a produção e garantir a continuidade do sistema agrícola familiar sanjoanense.

Sob essa perspectiva de análise, o processo de desapropriações e os demais impactos negativos do Porto do Açú são uma série de perturbações com a qual o SSE dos agricultores familiares deve lidar em longo prazo. As perturbações identificadas na agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito guiaram este sistema para uma trajetória menos resiliente, pois alteraram sua organização e interação entre subsistemas e variáveis e enfraqueceram a resiliência deste SSE. Importante destacar que alguns atributos deste sistema agrícola familiar passaram por mudanças mais significativas, e que, devido ao curto período de tempo (12 anos do início das desapropriações e das obras do Porto do Açú), algumas características sociais que levaram décadas para serem construídas ainda não foram restabelecidas (e.g. liberdade, produtividade, uso da terra, direitos a propriedade).

Os resultados obtidos indicam que os entrevistados ocupam historicamente o território sanjoanense, utilizam seus recursos naturais para sua reprodução socioeconômica e possuem uma organização social e cultural ligada às práticas agrícola-pecuárias. Estes atores utilizam conhecimentos e práticas transmitidos ao longo das gerações, reafirmando a presença desta cultura neste recorte territorial.

A avaliação da resiliência e do ciclo adaptativo dos agricultores familiares sanjoanenses indica que a dinâmica do SSE deste grupo social é determinada por fatores econômicos e políticos a partir da implantação do Porto do Açú. Essas ferramentas foram importantes para determinar quais destes fatores estão sendo decisivos para a mudança e reorganização deste sistema em sua trajetória histórica.

Cabe ressaltar que apesar da capacidade da resiliência socioecológica destes agricultores apresentar-se, relativamente, em condições positivas, a atual pressão antrópica do Porto do Açú sobre os recursos naturais locais e todo o contexto de seus impactos negativos neste SSE podem conduzir a uma situação de insustentabilidade deste sistema. Pois, ao analisar a relação dos componentes deste SSE, pode-se afirmar que as Configurações Sociais, Políticas e Econômicas (i.e. atuação e gestão

do Estado, interesses público-privados na apropriação de recursos naturais) interferem nas respostas das variáveis mais internas (e.g. Impactos Ambientais, Conflitos e Produtividade), direcionando este sistema a uma possível situação de insustentabilidade em longo prazo.

Outros estudos já foram realizados sobre agricultores familiares nessas duas localidades do 5<sup>o</sup> Distrito (PIRES, 2009; ALVARENGA, 2013; BURLA *et al.*, 2015; PAES, MOREIRA e ZAPPES, 2018), mas sem maiores aprofundamentos sobre o SSE deste grupo social. Além disso, ressalta-se que, o questionário do presente estudo possui 168 perguntas, enquanto que nas pesquisas supracitadas, o número de questões variou de 29 a 60. Isso possibilitou uma maior abordagem e detalhamento de diferentes aspectos do SSE local que podem auxiliar e direcionar no desenvolvimento de intervenções de gestão socioambiental e econômica, uma vez que a recente análise do sistema tanto incorpora a percepção destes agricultores quanto projeta cenários futuros sob o contexto do Porto do Açú.

O SSE da agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito é dinâmico e aberto, pois está sujeito a sofrer adversidades tanto naturais quanto antrópicas, e sua resiliência é um processo contínuo de aprendizagem e resistência dos seus atores sociais. A atual fase do ciclo adaptativo deste sistema (i.e. a habilidade e capacidade de auto-organização dos agricultores e a resposta destes diante das iminentes mudanças do Porto do Açú) pode contrabalançar os aspectos e impactos negativos e imprevisíveis deste megaempreendimento e o processo de conflito instalado na região, tornando-o este SSE mais resiliente e sustentável.

As principais perturbações no sistema agrícola familiar são a perda de terra e o não recebimento de indenização durante o processo de desapropriação, a diminuição da renda mensal dos agricultores, o impacto da salinização em seus poços e na irrigação agrícola e a falta de participação destes agricultores em projetos sociais oferecidos pelo Porto do Açú. Estes fatores diminuem a resiliência socioecológica deste grupo social e elevam a necessidade do Estado e do próprio Porto do Açú intervirem a fim de torná-lo sustentável a longo prazo. Dessa forma, as políticas públicas devem atuar para garantir a educação e capacitação dos agricultores e estimular sua participação em cooperativas rurais. O acesso a crédito pode estimular a permanência destes atores na agricultura e fortalecer a sucessão familiar, já que estes poderiam investir em melhorias estruturais e tecnologia. Por sua vez, o capital

social poderá garantir aos agricultores do 5<sup>o</sup> Distrito um maior poder de negociação, uma vez que ao se organizarem teriam mais controle e capacidade para vender seus insumos em um ambiente de elevada concorrência.

A resiliência do SSE estudado pode ser conceitualizada mais como uma capacidade e um processo do que um resultado e se encontra mais associada à adaptabilidade do que à estabilidade dos agricultores familiares. O desenvolvimento capitalista, a apropriação de recursos naturais para implementação de megaempreendimentos e as MCGs são exemplos de estressores crônicos que afetam a resiliência tanto de paisagens quanto de comunidades humanas. Dessa forma, entender a dinâmica do SSE dos agricultores familiares pode fornecer dados importantes sobre as interferências do Porto do Açú em São João da Barra.

Os resultados mostraram que as mudanças e distúrbios causados pelo Porto do Açú junto aos agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito reduziram a resiliência do sistema agrícola local. A perda de terras devido às desapropriações, a diminuição de renda e o aumento no arrendamento de terras são as principais transformações socioecológicas dos agricultores familiares no período posterior ao Porto do Açú, as quais interferiram diretamente na resiliência do SSE. A percepção da maioria dos agricultores entrevistados é que o Porto do Açú trouxe mais prejuízos do que benefícios tanto para o 5<sup>o</sup> Distrito quanto para a agricultura familiar. Os principais impactos ambientais e econômicos elencados pelos agricultores foram: a salinização das águas utilizadas para irrigação de suas plantações e o processo de desapropriação de suas terras.

Apesar disso, o sistema agrícola familiar estudado é resiliente diante da perturbação da atividade portuária. Porém, esse SSE para se tornar sustentável necessita de recursos provenientes da prefeitura e do Porto do Açú, uma vez que os agricultores familiares afetados carecem de investimentos em suas práticas agrícolas-pecuárias para aumentarem suas rendas e melhorarem seu bem-estar e sua qualidade de vida.

Os residentes no 5<sup>o</sup> Distrito possuem organização social associada a atividades tradicionais, como a pesca artesanal e a agricultura familiar, e ocupam historicamente este território e usufruem de seus recursos naturais para garantir sua reprodução socioeconômica e cultural. Os agricultores entrevistados demonstram conhecimentos e inovações em suas práticas agrícola-pecuárias transmitidas pela tradição (i.e. a



prática da atividade é repassada de forma oral, principalmente dentro do núcleo familiar) e por aspectos sociais, ancestrais, religiosos e econômicos. Além disso, dois fatores precisam ser destacados: (i) o auto-reconhecimento destes atores como agricultores familiares, reafirmando a presença desta cultura neste recorte territorial; e (ii) o entendimento e consciência dos entrevistados de que seu modo de vida está e continuará sendo impactado pelo Porto do Açu, forçando-os a buscar novas formas de adaptação nesse novo paradigma imposto por este enclave.

A identificação de práticas de manejo tradicional (e.g. proteção do fruto dos raios solares com papel) e mecanismos sociais (e.g. inovar para aumentar a produtividade) dos agricultores baseadas em seu conhecimento ecológico local configuram adaptatividade no SSE estudado e podem fortalecer a resiliência deste sistema. Apesar da comunidade no 5<sup>o</sup> Distrito demonstrar flexibilidade para enfrentar as mudanças e absorver os impactos negativos do Porto do Açu (e.g. ao diversificar suas fontes de renda), é necessário um acompanhamento a longo prazo para verificar se esta capacidade adaptativa continuará a favorecer a construção da resiliência socioecológica, bem como se existem fatores que possam enfraquecer essa resiliência desta comunidade (e.g. abandono da agricultura pelos jovens).

Importante destacar que a promoção da resiliência não depende apenas das adaptações e de mecanismos internos da comunidade (e.g. auto-organização), mas também da: (i) execução de projetos socioambientais e econômicos específicos para as atividades agrícola-pecuárias que permitam a valorização destes atores sociais e seus bens imateriais (e.g. respeito, liberdade) e promoção de práticas sustentáveis; (ii) relação direta dos agricultores com o Porto do Açu e a Secretaria Municipal de Agricultura; e (iii) gestão harmoniosa do território e dos bens ambientais que garanta o desenvolvimento econômico sanjoanense de forma igualitária e sustentável.

No processo de construção dessa resiliência socioecológica é preciso levar em consideração os seguintes aspectos: (i) o fato destes agricultores possuírem suas próprias prioridades, particularidades e formas de entendimento e utilização dos recursos naturais em razão de sua origem e aspectos culturais, nível de dependência destes recursos e contextos socioeconômicos, políticos e territoriais; e (ii) os seus interesses, o uso destes recursos, suas estratégias institucionais e a interação com o ambiente podem mudar com o decorrer do tempo.

Diante da caracterização dos fatores supracitados é possível elencar algumas medidas necessárias para garantir a sustentabilidade deste SSE e o modo de vida destes agricultores familiares: (i) investimentos públicos e privados em infraestrutura básicas e incentivos do Estado destinados a obtenção de novas tecnologias agropecuárias, aquisição de materiais e treinamento dos agricultores; (ii) projetos socioeducacionais voltados especificamente para a produção, destinação e comercialização dos produtos agrícolas expandindo e diversificando o atual nicho econômico destes atores; (iii) fortalecimento das associações para alcançar uma maior coesão social e capacidade de liderança, permitindo assim se tornar um novo elemento no cenário sociopolítico, ampliando as estratégias de ação coletiva dos agricultores quanto aos seus interesses e na resolução de conflitos; e (iv) maior alinhamento dos interesses públicos/privados com os dos agricultores, incluindo aproximação, confiança, respeito e diálogo entre as partes envolvidas.

Ainda, foi possível observar três mecanismos sociais que podem fortalecer a resiliência deste SSE: (i) geração, acumulação e transmissão de conhecimento ecológico (i.e. transferência dos agricultores mais velhos para os jovens, aceitar inovações nas práticas agrícola-pecuárias para diversificar sua atividade econômica); (ii) estrutura e dinâmica das instituições (i.e. habilidade de reorganização dos agricultores diante de circunstâncias de mudanças, como a chegada do Porto do Açu e a luta contra as desapropriações); e (iii) visão de mundo e valores culturais (i.e. identificação dos agricultores com as suas terras). Importante destacar que ainda podem ocorrer perda de outros mecanismos sociais (e.g. diminuição de conhecimento nas jovens gerações, ausência de cooperativas para diminuir a dependência dos atravessadores) que poderão enfraquecer ainda mais a resiliência deste SSE.

A adoção da resiliência socioecológica como marco teórico-conceitual mostrou-se promissora para o estudo de SSE de agricultores impactados por megaestruturas portuárias, sendo uma novidade, até então, a sua aplicação em pesquisas desenvolvida sob este enfoque no litoral brasileiro. Entretanto, novos estudos exploratórios ainda são necessários para compreender todas as interações entre estes elementos em uma escala maior e possibilitar futuramente um desenvolvimento duradouro e viável com menores degradação ambiental, desigualdade social e interferência nos sistemas de comunidades tradicionais impactados, como os agricultores familiares.

## 6.5 A ausência de Governança Costeira quanto à atividade portuária

A atividade portuária em São João da Barra distribui de forma assimétrica os benefícios econômicos que gera, e conseqüentemente, pode comprometer a política de desenvolvimento e gerenciamento costeiro municipal tanto pelos impactos socioambientais e econômicos negativos quanto pelo uso e ocupação do solo. A interferência negativa resultante da apropriação privada dos recursos naturais sanjoanenses em prol do desenvolvimento e da acumulação de capital pelo Estado e empresas nacionais e estrangeiras que integram o Porto do Açú resulta em conflitos locais e uma aguda assimetria de poderes com os agricultores familiares. Pois, além deste grupo social ser destituído de poder e capital econômico, existe uma disputa complexa, desigual e antagônica pelo controle, acesso e uso deste território (BENEVIDES-GUIMARÃES, PEDLOWSKI e TERRA, 2019).

Apesar das megaestruturas portuárias, como é o caso do Porto do Açú, serem vistas como oportunidades estratégicas de investimentos e desenvolvimento econômico local, tanto pelo Estado quanto pela iniciativa privada, a forma dominante de implantação ainda causa preocupações quanto as questões socioambientais relacionadas à suas operações em áreas geográficas naturais ocupadas por populações tradicionais, como os agricultores familiares. Isso pode indicar uma falta de articulação entre o desenvolvimento regional, planejamento econômico e conservação, e entre os diferentes atores em um determinado recorte territorial (PEDLOWSKI, 2017).

Além disso, a ausência de GC em São João da Barra ameaça a sustentabilidade das populações locais e de áreas de interesse ecológico que deveriam ser preservadas, podendo acelerar processos de conflitos ocasionados pelos diversos aspectos e impactos socioambientais e econômicos que poderiam ser evitados e/ou minimizados. O Porto do Açú, por sua vez, não se preparou para eventuais mudanças sociais e ecológicas associadas às MCGs em longo prazo, colocando em questão tanto à sua viabilidade econômica e operacional quanto o seu modelo de implementação que ocasiona impactos negativos para este município. Esses fatos geram uma área de tensão e conflitos e podem ocasionar efeitos locais irreversíveis como a erosão na Praia do Açú e a salinização decorrente da atividade portuária.

Como ainda são escassos trabalhos publicados sobre como a ausência da GC interfere na implantação e funcionamento de megaestruturas portuárias inseridas na paisagem e suas conseqüências para os ecossistemas e comunidades de suas áreas

hóspedes, a presente pesquisa preencheu lacunas nesta área do conhecimento a partir do caso de estudo do Porto do Açú. Além disso, a inserção do contexto das MCGs na temática GC é outra novidade ainda não explorada nesta região portuária e cujo enfoque teórico-metodológico abordado no presente estudo poderá ampliar o debate e desenvolvimento de pesquisas deste tema.

As MCGs precisam ser consideradas tanto no ordenamento costeiro de São João da Barra quanto nas operações portuárias em longo prazo para garantir a harmonização das relações econômicas, sociais e ambientais neste recorte territorial. Portanto, existe uma necessidade de planejamento para que a ZC sanjoanense seja gerida de um modo que haja proteção dos recursos naturais e integração entre os diferentes atores sociais e instituições em todos os níveis. Para tal, as MCGs, a formação histórica e sociocultural deste município e sua biodiversidade devem ser consideradas a fim de alcançar um desenvolvimento econômico e costeiro sustentável.

A externalização dos custos da implantação e funcionamento do Porto do Açú pode ser mitigada, desde que haja uma GC que promova uma articulação sustentável entre desenvolvimento, planejamento e conservação. A Ecologia de Paisagens pode ser uma importante ferramenta na GC, uma vez que permite tanto observar as inter-relações temporais e espaciais para o planejamento ambiental e manejo dos recursos naturais quanto avaliar os efeitos locais das MCGs. Além disso, a GC após ser implementada em São João da Barra, favorecerá o bem-estar humano e ecológico, principalmente dos agricultores familiares afetados, e possibilitará a resiliência de seu SSE de forma sustentável, mesmo diante das perturbações ocasionadas pelas atividades portuárias.

Assim como outros megaempreendimentos de diferentes setores (e.g. minerário, hidrelétrico, petrolífero), o Porto do Açú tem prós e contras para a sua área hóspede. Obviamente, os impactos negativos são muitos, dentre os quais se destacam a supressão de restinga, salinização das águas superficiais e subterrâneas, poluição atmosférica, desapropriações de terra e aumento de tráfego e violência em sua região de entorno. Por outro lado, não se pode negar a contribuição positiva para São João da Barra (principalmente na arrecadação de impostos e na oferta de empregos), mesmo que esta atividade ainda não compense todos os impactos negativos causados. Outros aspectos positivos, como o reflorestamento na RPPN Caruara e o desenvolvimento de projetos sociais voltados aos agricultores familiares

ainda são imaturos, insuficientes e devem ser urgentemente aprimorados.

Entretanto, a amplitude dos impactos negativos socioambientais e econômicos ocasionados no decorrer da construção e operação portuária é superior aos benefícios trazidos para o município e seus cidadãos, especialmente os agricultores familiares. Diante deste cenário é possível afirmar que o problema não é o Porto do Açú em si, mas a forma célere e sem o devido planejamento que este megaempreendimento foi planejado, licenciado, autorizado e inserido no território sanjoanense.

Apesar do Porto do Açú ter divulgado que sua chegada resolveria vários problemas socioeconômicos que o município de São João da Barra possui há muitas décadas (i.e. na área de infraestrutura, geração de renda e emprego, investimento em saúde e educação, entre outros setores), o cenário encontrado atualmente é bem diferente. Porém, este megaempreendimento não é o único responsável, pois o Estado também deve atuar neste sentido. Entretanto, devido aos seus vários impactos negativos ao território e aos sanjoanenses e ao grande fluxo de dinheiro investido e movimentado, o Porto do Açú não pode se eximir de suas compensações, principalmente no 5<sup>o</sup> Distrito e junto aos agricultores familiares. Todas as ações de cunho ambiental e social que o Porto do Açú fez até o presente momento são insuficientes e inefetivas.

Do ponto de vista dos interesses locais, é fundamental que o Porto do Açú modifique o território positivamente de uma forma drasticamente superior ao modificado negativamente por sua implantação e operação. Por sua vez, a Prefeitura Municipal de São João da Barra também poderia utilizar os impostos arrecadados com a atividade portuária e revertê-los em benefícios diretos para os habitantes do 5<sup>o</sup> Distrito, desde o asfaltamento de vias, pagamento de auxílio aos desapropriados até a compra de maquinários para os agricultores familiares. Ao mesmo tempo em que a empresa Porto do Açú alega querer fazer projetos para os agricultores familiares, os seus gestores não realizam levantamentos e acompanhamentos periódicos dos dados socioeconômicos deste grupo social. Além disso, não faz sentido a justificativa dos empreendedores de criar voluntariamente a RPPN Fazenda Caruara para realizar um manejo privado dos ecossistemas locais com a justificativa de preservar e agregar valor ao município. O fato é que exceto pelo pontual acréscimo de construções urbanas no 5<sup>o</sup> Distrito, esse recorte territorial sofreu pouquíssimas modificações significativas nas últimas décadas quanto a desmatamento de restinga e degradação

dos recursos naturais. Pelo contrário, foi a chegada do Porto do Açú que trouxe mais prejuízos do que benefícios ambientais e ecológicos.

Os impactos negativos das megaestruturas portuárias são inerentes ao seu processo de construção e operação (TRISTÃO, 2012). Porém, estes podem ser evitados, minimizados e/ou até mesmo erradicados desde que haja: (i) comprometimento na elaboração de estudos ambientais de qualidade; (ii) busca de soluções alternativas menos impactantes mesmo que economicamente mais elevadas; (iii) atendimento à todas as condicionantes impostas pelos órgãos ambientais; (iv) transparência de informações sobre seus processos operacionais e os impactos decorrentes; (v) investimento em ações de monitoramento e projetos socioambientais efetivos; e (vi) diálogo e respeito às comunidades tradicionais das áreas de entorno que serão atingidas.

Este não foi o caso do Porto do Açú, e provavelmente continuará não sendo, já que não há quaisquer indícios de mudança de posicionamento de seus realizadores e financiadores nacionais e internacionais. Especificamente no 5<sup>o</sup> Distrito, a expressiva supressão de vegetação nativa de restinga, as desapropriações ilegais, violentas e sem os devidos pagamentos, o bloqueio das áreas de pesca, a modificação célere de áreas rurais em industriais sem o devido debate público na elaboração do PDM, a restrição ao uso e acesso às terras cultiváveis e/ou áreas de pesca, à erosão na Praia do Açú, o aumento de pragas e poluição atmosférica, o desemprego local e a diminuição da renda familiar, alteraram a visão otimista e entendimento dos sanjoanenses em relação ao Porto do Açú.

A atual expansão portuária e as ações comerciais e industriais no 5<sup>o</sup> Distrito estão afetando significativamente a comunidade de agricultores, tendo como principais motivos: (i) impactos socioambientais e econômicos negativos, muitos dos quais poderiam ter sido minimizados, contingenciados e até mesmo evitados; (ii) ausência de regulamentação, fiscalização e punição do poder público quanto ao processo ilegal e violento das desapropriações; (iii) assimetria de poder e interesses políticos e econômicos conflitantes entre Estado, empresas privadas e população quanto a apropriação dos recursos naturais locais e uso do território; (iv) domínio de interesses individuais em detrimento do interesse coletivo; e (v) falsa promessa de desenvolvimento econômico para a região com a chegada do Porto do Açú.

Uma das interferências negativas ocasionadas pela implantação portuária no território sanjoanense foi a perda de grandes áreas de restinga em decorrência da supressão realizada a partir de 2007, conforme consta no mapeamento realizado do 5<sup>o</sup> Distrito. Já os resultados sobre a evolução do uso do solo da RPPN Caruara indicam que o reflorestamento realizado pela empresa Porto do Açú não está sendo efetivo para aumentar a cobertura florestal desta UC ao longo dos últimos 10 anos. Outra vertente analisada, a qualidade das águas subterrâneas e superficiais, ressalta a importância do planejamento ambiental na implantação de um megaempreendimento portuário quanto a minimização de impactos negativos, como a salinização ocorrida em 2012 e os presentes dados que indicam indícios que este processo ainda pode estar ocorrendo na LDI, no CQ e nos PATs de agricultores familiares no 5<sup>o</sup> Distrito. E através da identificação de áreas susceptíveis a inundação em cidades litorâneas em decorrência do aumento do NGMM, o planejamento urbano e as medidas de contingência que envolvem a GC podem se tornar importantes aliadas para o enfrentamento das MCGs nas próximas décadas. Em São João da Barra, mais da metade do território será inundado caso ocorra uma elevação de 0,82cm do NGMM. Esse cenário traria significativos impactos socioambientais e econômicos negativos, especialmente no 5<sup>o</sup> Distrito, onde estão localizados o Porto do Açú e a maioria das plantações dos agricultores familiares sanjoanenses.

Quanto a ausência de GC em São João da Barra por parte da Prefeitura de São João da Barra e do Porto do Açú, as seguintes considerações precisam ser destacadas: (i) os poucos esforços e ações (e.g. reflorestamento na RPPN, projeto sociais junto aos agricultores) realizadas visando uma melhor gestão socioambiental não tem se mostrado suficientes e efetivas; e (ii) o PDM precisa ser urgentemente revisto e reformulado, já que favoreceu a implantação do Porto do Açú em detrimento da preservação ambiental e o equilíbrio social ao modificar drasticamente o uso e ocupação do solo com o zoneamento de áreas ambientais e de cultivo de lavouras no 5<sup>o</sup> Distrito em áreas industriais (as quais provavelmente levarão décadas para serem ocupadas por este megaempreendimento).

A ausência de GC levanta questionamentos se o Porto do Açú é viável em longo prazo, já que o mesmo não possui qualquer planejamento temporal, reflexão ou elemento analítico para lidar com eventuais alterações no contexto de MCGs, as quais podem impossibilitar sua expansão e operação (e.g. através de sedimentação,

alagamento de áreas), desperdiçando todos os investimentos financeiros e os custos sociais e ecológicos inerentes a sua implantação. Em contrapartida, cabe ressaltar que os gestores entrevistados do Porto do Açú demonstram a importância de uma GC que abranja as MCGs.

Além disso, em um cenário de elevação do NGMM as comunidades tradicionais sanjoanenses (e.g. agricultores familiares, pescadores artesanais) serão afetadas, assim como as atividades portuárias do Porto do Açú e seus projetos de mitigação (e.g. reflorestamento na RPPN Caruara, já que várias espécies plantadas não são halófitas). Portanto, na ausência de GC e de leis regulamentadoras para a ZC de São João da Barra, o Porto do Açú foi implementado sem qualquer dificuldade. O principal obstáculo deste megaempreendimento foi a forte oposição local, principalmente dos habitantes do 5<sup>o</sup> Distrito. E mesmo diante de um alto custo operacional, de ocasionar uma série de impactos às comunidades e ecossistemas locais e consolidar sua soberania político-econômica frente à população sanjoanense, a instalação do Porto do Açú ainda teve apoio do Estado para tal (i.e. alterações no Plano Diretor Municipal - PDM, desapropriações de propriedades rurais, financiamento público pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social).

Diante dos possíveis impactos da elevação do NGMM, algumas medidas poderiam ser adotadas para tanto reduzir os riscos e consequências de extremos climáticos quanto adquirir e melhorar aspectos de adaptação, aprendizagem e resiliência do meio ambiente e dos grupos sociais afetados. Dentre essas medidas podem ser arroladas: (i) implementação de GC integrada entre Estado, município e Porto do Açú; (ii) desenvolvimento de infraestrutura urbana (e.g. sistemas de informação e prevenção de ressacas, monitoramento costeiro e identificação de áreas suscetíveis e vulneráveis à inundação pela elevação do NGMM, adequação do zoneamento do PDM e definição de áreas inaptas para edificação, construção de diques e barreiras artificiais); (iii) gestão integrada dos recursos naturais (e.g. bacia hidrográfica, ZC); e (iv) adoção de políticas preventivas e reativas e medidas de mitigação. O reflorestamento da RPPN Caruara auxiliará na proteção do ambiente costeiro sanjoanense, pois a vegetação poderá conter futuras inundações associadas à elevação do NGMM.

Diante o exposto, alguns aspectos precisam ser considerados: (i) as MCGs obrigam ajustes na forma de GC em todo o planeta a fim de garantir a harmonização



das relações econômicas, sociais e ecológicas nas ZCs; (ii) as MCGs terão grande impacto econômico em cidades portuárias ao redor do mundo e afetarão fortemente o comércio global, já que estas se encontram na linha de frente dos riscos costeiros emergentes relacionados às MCGs, à elevação do NGMM e aos impactos humanos nas ZCs (NURSEY-BRAY et al., 2013); (iii) nações como o Brasil ainda estão atrasadas para lidar com tais questões, pois não possuem uma GC sistêmica e institucionalizada que considerem o contexto das MCGs (MARENGO, 2009); (iv) o fato das ZCs possuírem áreas com diferentes processos de urbanização e grande variabilidade ecológica, econômica e social, intensifica a dificuldade do Estado de efetivar políticas públicas para o planejamento costeiro que agreguem estas dimensões (SCHLÜTER et al., 2020); (v) a ausência de ordenamento de ocupação nas ZCs facilita a expansão urbana irregular e favorece a implantação de empreendimentos que ocasionam conflitos e impactos negativos nos SSEs de comunidades litorâneas e ecossistemas costeiros, dentre eles, as megaestruturas portuárias (TRISTÃO, 2012); e (vi) para o Porto do Açú ser viável social e ecologicamente é necessária uma GC interdisciplinar, integrada e eficaz que abranja as ações de uma ampla gama de atores, incluindo o Estado, a sociedade civil e o setor privado.

Especificamente para o SSE estudado, a falta de GC também contribuiu para a diminuição da resiliência socioecológica, já que após a implementação do Porto do Açú, os agricultores familiares que foram drasticamente afetados não receberam o apoio financeiro necessário para a continuidade e melhoria de suas práticas agrícola-pecuária. Pelo contrário, as rendas familiares e a qualidade de vida desta comunidade diminuíram, enquanto a falta de empregos e a violência urbana aumentaram.

E os projetos sociais da Prefeitura de São João da Barra e deste megaempreendimento não são efetivos neste sentido e carecem de melhorias, dentre as quais: (i) ampliar o quantitativo e tipo do público-alvo; (ii) facilitar a participação ao diminuir a burocracia documental e processual; (iii) aumentar os investimentos e recursos destinados aos projetos; (iv) introduzir novos projetos sociais específicos aos agricultores familiares de Água Preta e Mato Escuro (e.g. auxílio emergencial para agricultores em situação de pobreza e extrema pobreza, custeio de sistemas de irrigação e insumos agrícolas, assistência no escoamento da produção); e (v) divulgar os resultados de todos os projetos para à população nas mídias e canais de comunicação da empresa Porto do Açú, assim como na imprensa regional.

A impossibilidade e dificuldade do acesso aos dados das ações e projetos sociais realizados pela Prumo Logística Global S/A dificultam qualquer análise sobre o que deu certo, e sobre o que ainda precisa ser feito junto à comunidade sanjoanense. Além disso, a empresa precisa se adaptar à realidade e as características da comunidade, e não o contrário. Portanto, não se aplica a justificativa dada pelos representantes da empresa de que a falta de organizações com liderança e CNPJ impossibilita o aporte de recursos para a agricultura familiar. Esse empecilho burocrático não deveria travar a compensação que este grupo social merece, e o fato é que a empresa precisa encontrar uma solução célere e funcional para que isto seja feito. E apesar da entrevistada demonstrar boa vontade em gerir os projetos sociais de forma correta em suas falas e evidenciar seu amplo conhecimento teórico sobre como deve ser o relacionamento benéfico entre empresa e comunidade, os dados coletados com os agricultores revelam outro cenário.

Considerando o contexto da Ecologia de Paisagens com o apoio do sensoriamento remoto foi possível identificar as mudanças espaciais e temporais no uso e ocupação do solo a partir da implantação do Porto do Açú, principalmente quanto a evolução da cobertura florestal. Nesta questão, por mais que o entrevistado tenha domínio em sua área de atuação profissional e demonstre almejar o sucesso no plantio em suas respostas, o reflorestamento realizado na RPPN Caruara para alegadamente compensar a supressão de vegetação nativa realizada no 5<sup>o</sup> Distrito para a construção das unidades portuárias não se mostrou efetivo quanto ao acréscimo de cobertura vegetal. Por isso, é preciso ter cautela quanto às afirmações propaladas por responsáveis pelo reflorestamento realizado na RPPN Caruara no sentido do mesmo ter restabelecido as funções ecológicas deste ambiente. Como a Prumo Logística Global não possui e/ou não divulga relatórios consolidados de todas as ações de reflorestamento e se não realiza um monitoramento específico a partir de imagens aéreas, essa alegação precisa ser, no mínimo, questionada. O processamento de imagens de satélites também foi preciso no sentido de identificar áreas susceptíveis e vulneráveis à inundação em São João da Barra a partir de diferentes cenários futuros de elevação do mar. Em relação às MCGs, tanto o município de São João da Barra quanto o Porto do Açú poderão sofrer grandes perdas econômicas e ambientais, e, portanto, precisam urgentemente adequar seu planejamento ambiental e urbano a esta realidade, reforçando a importância da GC.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo econômico adotado pelo Porto do Açú ocasionou interferência antrópica nos ecossistemas de São João da Barra e promoveu um desenvolvimento desigual e insustentável junto aos seus habitantes, o qual foi evidenciado pelo processo de acumulação por expropriação e interferência direta nas áreas agrícolas, na reprodução social e no SSE dos agricultores familiares. As megaestruturas do Porto do Açú, por sua vez, trouxeram impactos socioambientais e econômicos, comprovados pelo desmatamento de grandes áreas de restinga, salinização de águas subterrâneas e superficiais, erosão da Praia do Açú, poluição atmosférica e baixa oferta de empregos aos sanjoanenses. Assim sendo, é necessário que o modelo de implementação do Porto do Açú seja adequado ao cenário das MCGs, e que seja guiado por meio de regras estipuladas pela GC. Isto permitiria minimizar os impactos na qualidade de vida dos sanjoanenses e preservar a dinâmica do SSE dos agricultores familiares e maximizar a conservação ecossistêmica em São João da Barra.

As principais modificações no atual modelo de implementação do Porto do Açú para torná-lo viável social e ecologicamente são: (i) a inclusão da GC e MCG em seus estudos ambientais, em sua política corporativa e no plano de manejo da RPPN Caruara; (ii) a erradicação de seus impactos socioambientais e econômicos negativos que podem ser evitados nas etapas de implantação, construção e operação; (iii) a elaboração de um único EIA/RIMA para todo o megaempreendimento, ao invés de licenciar separadamente cada uma de suas unidades, para assim facilitar a identificação, análise, monitoramento, combate e minimização de todos os impactos negativos ocasionados; (iv) a aplicação de medidas, ações e projetos efetivos destinados a fortalecer o SSE dos agricultores; e (v) a devolução das terras (que não estão sendo e/ou não serão mais utilizadas para fins portuários e industriais) aos agricultores desapropriados, uma vez que o projeto inicial do Porto do Açú foi drasticamente alterado, e portanto, não necessita desse montante de terra que atualmente está sem função social.

Os dados obtidos no presente estudo revelam que: (i) houve uma desproporcionalidade entre as áreas desapropriadas para instalação do DISJB (que alteraram drasticamente a cobertura e uso do solo no 5<sup>o</sup> Distrito) e as megaestruturas portuárias construídas; (ii) a metodologia utilizada no plantio de mudas na RPPN Caruara mostrou-se frágil, pois houve um ganho de cobertura vegetal de apenas

110,86 ha em 10 anos de reflorestamento; (iii) ações preventivas precisariam ser implementadas imediatamente, uma vez que cenários futuros de inundação costeira em São João da Barra revelam que grande parte do território municipal é suscetível e vulnerável em termos ecológicos e sociais; e (iv) apesar dos indícios dos dados hídricos amostrados, não se pode afirmar (nem refutar) a hipótese de que a salinização na LDI, no CQ e nos PATs foi ocasionada diretamente pelo Porto do Açú. Em função, disso novos estudos devem ser realizados para monitorar as atividades portuárias, especialmente no entorno dos aterros hidráulicos que foram instalados pelo Porto do Açú no 5º. Distrito de São João da Barra.

Por outro lado, pesquisas adicionais também são necessárias para se monitorar o cumprimento das expectativas e benefícios socioeconômicos e ambientais inicialmente propaladas, bem como em relação aos resultados das ações sociais do Porto do Açú (e.g. Vila da Terra e Feira no Porto) e as contrapartidas ambientais (i.e. reflorestamento de restinga e monitoramento e controle da salinização). Especificamente quanto aos indícios de salinização encontrados, recomenda-se que a área de abrangência de monitoramento seja ampliada a fim de verificar se existe uma relação direta com os aterros do Porto do Açú.

As duas questões norteadoras da tese foram respondidas, uma vez que diante dos resultados obtidos, fica evidente que não existe uma GC estabelecida no recorte territorial estudado, tanto por parte do Estado quanto pelo megaempreendimento portuário inserido no 5º Distrito. Uma das consequências é que a ausência da GC contribui diretamente para a ocorrência de impactos socioambientais e econômicos negativos ocasionados pelo Porto do Açú, os quais poderiam ser previstos, minimizados, reparados e até mesmo evitados.

Tal afirmação pode ser corroborada pelos seguintes fatos: (i) a pressão exercida nos recursos naturais locais é superior às contrapartidas ambientais, conforme corroborado com a discrepância dos valores das áreas de restinga desmatadas e reflorestadas nas últimas duas décadas; (ii) com exceção do PDM, não existem outras leis e instrumentos sobre o gerenciamento territorial e costeiro sanjoanense, o que facilita a implantação portuária desenfreada e dificulta a fiscalização, monitoramento e punição pelo INEA, IBAMA e MP quanto às atividades portuárias nocivas; (iii) apesar das irregularidades comprovadas no licenciamento ambiental (e.g. impactos cumulativos e sinérgicos que foram negligenciados nos EIAs/RIMAs, como a erosão na

Praia do Açú e a salinização das águas no 5<sup>o</sup> Distrito), na implantação (e.g. desapropriações infundadas e desproporcionais de áreas cultiváveis dos agricultores familiares que levarão décadas para serem utilizadas pela atividade portuária) e na operação deste megaempreendimento, o Estado não impôs quaisquer limitações e punições efetivas (e.g. paralisação total das obras e atividades, multas, condicionantes ambientais mais rígidas); e (iv) ocorre uma falta de coordenação, articulação e conectividade, além de um desequilíbrio de poderes entre Estado, setor privado e sociedade civil na tomada de decisão que envolve o ordenamento territorial sanjoanense, evidenciados na atualização do PDM e no processo desapropriatório.

Dessa forma, os objetivos da presente pesquisa foram alcançados, uma vez que: (i) as mudanças no uso e ocupação do solo no 5<sup>o</sup> Distrito ocasionadas pela implantação do Porto do Açú foram identificadas, principalmente as relacionadas a supressão de restinga e desapropriação dos agricultores; (ii) a área acrescida de cobertura florestal durante os últimos dez anos de reflorestamento compensatório na RPPN Caruara foi mensurada e os valores são inferiores aos dados apresentados na entrevista realizada; (iii) as áreas susceptíveis e vulneráveis à inundação em São João da Barra a partir da elevação do NGMM foram mapeadas e com resultados alarmantes; (iv) as medições da LDI, do CQ e dos PATs de agricultores demonstraram indícios de salinização pela atividade portuária; (v) os gestores portuários e da SEMA foram entrevistados sobre a gestão socioambiental desenvolvida junto aos ecossistemas e agricultores sanjoanenses; e (vi) a implementação da GC em São João da Barra poderá prevenir, mitigar e reparar os impactos negativos do Porto do Açú nos ecossistemas sanjoanenses, especialmente quanto aspectos dos seu licenciamento ambiental e construção de suas megaestruturas.

O modelo conceitual-teórico apresentado foi confirmado, pois permitiu uma melhor interpretação dos dados amostrados ao integrar diferentes áreas de conhecimento, como GC, Ecologia de Paisagens e SSE. Além disso, demonstrou que o modelo econômico adotado pelo Porto do Açú e as suas práticas de acumulação por espoliação interferem nos ecossistemas sanjoanenses e ocasionam um desenvolvimento desigual e insustentável, principalmente no 5<sup>o</sup> Distrito. As consequências disso são as perdas de serviços ecossistêmicos e a externalização dos custos deste megaempreendimento para a comunidade local, cujo SSE foi fortemente atingido por diversos impactos ambientais e socioeconômicos negativos.

Os dados amostrados são robustos quanto as interferências negativas deste megaempreendimento na perda de cobertura vegetal de restinga na região e na ruptura da resiliência do sistema agrícola familiar sanjoanense.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahão, C. M. S. 2011. Porto de Paranaguá: transformações espaciais decorrentes do processo de modernização capitalista e integração territorial entre os anos 1970 e 2010. Tese (Doutorado em Geografia). 295 p., Universidade Federal do Paraná.
- Abramovay, R. 1998. Agricultura familiar e serviço público: novos desafios a extensão rural. Brasília. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, 15(1): 132-152.
- Acselrad, H.; Almeida, A. W.; Bermann, C.; Brandão, C. A.; Carneiro, E.; Leroy, J. P. 2012. Desigualdade ambiental e acumulação por espoliação: o que está em jogo na questão ambiental? Coletivo Brasileiro de Pesquisadores da Desigualdade Ambiental. *e-cadernos CES*, 17: 164-183.
- Adger, W. N.; Hobdod, J. 2014. Ecological and social resilience. In: Atkinson, G.; Dietz S.; Neumayer, E. (Ed.). *Handbook of sustainable development*, 78-90.
- Alvarenga, F. M. 2013. Os deserdados do desenvolvimento: o caso da implantação do Complexo Portuário e Industrial do Açú e seus impactos socio-territoriais. Dissertação (Mestrado em Políticas Sociais). 109p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Anderies, J. M.; Janssen, M. A.; Ostrom, E. 2004. A framework to analyze the Robustness of Social-ecological Systems from an Institutional Perspective. *Ecology and Society*, 9(1): 18.
- Andrade, T. M. 2011. Modelo de resiliência socioecológica e as suas contribuições para a geração do desenvolvimento local sustentável: validação no contexto comunitário de marisqueiras em Pitimbu-PB. Tese (Doutorado em Recursos Naturais). 275 p., Universidade Federal de Campina Grande.
- Araújo, R. C. P. Freiras, K. S.; Albuquerque, R. L. 2009. Impactos socioeconômicos do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP) sobre os pescadores artesanais, São Gonçalo do Amarante-CE. In: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural - SOBER, 47<sup>o</sup> Congresso, 1-21.
- Assche, K. V.; Hornidge, A. K.; Schluter, A.; Vaidianu, N. 2020. Governance and the coastal condition: Towards new modes of observation, adaptation and integration. *Marine Policy*, 112: 103413.
- Assumpção, J.; Nascimento, M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 14: 301-315.

- Bailey, K. D. 2007. *Methods of Social Research*. 592 p., 4th ed. The Free Press, NY.
- Ban, N. C.; Mills, M.; Tam, J.; Hicks, C. C.; Klain, S.; Stoeckl, N.; Bottrill, M. C.; Levine, J.; Pressey, R. L.; Satterfield, T.; Chan, K. M. A. 2013. A social-ecological approach to conservation planning: embedding social considerations. *Frontiers in Ecology and the Environmental*, 11(4): 194-202.
- Barbosa, L. 2016. Implicações climáticas de um modelo neodesenvolvimentista: impactos, riscos e injustiças no estado do Tocantins, Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, 19: 129-145.
- Bela, G. C.; Ribeiro, L. C. S. 2017. O impacto da construção do Complexo Industrial e Portuário de Açúcar no norte fluminense. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, 11(2): 173-192.
- Benevides-Guimarães, R. M. A.; Pedlowski, M. A.; Terra, D. C. T. 2019. Dependência e expropriação estatal de terras no contexto neodesenvolvimentista/neoextrativista: implicações para a reprodução das comunidades afetadas pelo mineroduto Minas-Rio e o Complexo Portuário do Açúcar. *Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 51: 180-201.
- Berkes, F.; Turner, N. J. 2006. Knowledge, learning and the evolution of conservation practice for social-ecological system resilience. *Human Ecology*, 34(4): 479-494.
- Bernal-Meza, R. 2019. Brazil as an emerging power: the impact of international and internal deteriorational effects on the BRICS. In: Li Xing (Ed.). *The International Political Economy of the BRICS*, 118-134.
- Bernard, H. R. 2013. *Social Research Methods: qualitative and quantitative approaches*. 824p., 2nd ed., Thousand Oaks: Sage Publications.
- Bertrand, G.; Tricart, J. 1968. Géographie physique globales: esquisse méthodologique. *Révue de Géographie des Pyrénées et Sud-Ouest*, 39(3): 249-72.
- Bidegain, P.; Bizerril, C.; Soffiati, A. 2002. Lagoas do Norte Fluminense - Perfil Ambiental. 148 p., Rio de Janeiro: Projeto Planágua Semads.
- Blandtt, L. S. 2009. Da resiliência à sustentabilidade: análise do sistema ecológico-social em comunidades rurais da Amazônia brasileira. Tese (Doutorado em Ciência Sócio-ambiental). 319 p., Universidade Federal do Pará.
- Boni, V.; Quaresma, S. J. 2005. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em ciências sociais. *Em Tese*, 2(1): 68-80.



- Brasil. Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002. Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil - ZEE, e dá outras providências.
- Brasil. Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira.
- Brasil. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- Brasil. Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais.
- Brasil. Decreto nº 41.612 de 23 de dezembro 2008. Dispõe sobre a definição de restingas no Estado do Rio de Janeiro e estabelece a tipologia e a caracterização ambiental da vegetação de restinga.
- Brasil. Decreto Estadual nº 41.720 de 03 de março de 2009. Institui o Comitê da Bacia da Região Hidrográfica do Baixo Paraíba do Sul, no âmbito do sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos.
- Brasil. Lei nº 11.947 de 16 de junho de 2009. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; e dá outras providências.
- Brasil. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.
- Brasil. Portaria INEA/RJ/PRES nº 357, de 19 de julho de 2012. Reconhece como Reserva Particular do Patrimônio Natural, em caráter definitivo, a RPPN Fazenda Caruara, situada no município de São João da Barra - Rio de Janeiro.
- Brasil. Presidência da República. Secretaria de Assuntos Estratégicos - SAE. 2015. Projeto Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima - Resumo Executivo. Brasília, p. 62, 2015.
- Burla, R. S.; Oliveira, V. P. S.; Manhães, C. M. C.; Francelino, F. M. A.; Santos, J. C. O. R.; Colucci, M. C.; Fontes, S. C. 2015. Caracterização dos aspectos

- socioeconômicos e do processo produtivo agrícola dos produtores rurais da microbacia do Rio Doce, São João da Barra, RJ. *Vértices*, 17(1): 149-162.
- Burla, R. S.; Oliveira, V. P. S.; Manhães, C. M. C.; Oliveira, V. P. S. 2015. Avaliação do processo de salinização da água na Microbacia do Rio Doce, São João da Barra-RJ, em decorrência do acidente ambiental no Superporto Do Açú, RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 9(1): 35-48.
- Burroughs, R. 2011. *Coastal Governance*. 257p., Island Press.
- Câmara, G. 1995. Modelos, linguagens e arquiteturas para bancos de dados geográficos. Tese (Doutorado em Computação Aplicada). 227 p., São José dos Campos, INPE.
- Carpenter, A.; Lozano, R. 2020. Proposing a Framework for Anchoring Sustainability Relationships Between Ports and Cities. *In: Carpenter A., Lozano R. (eds.) European Port Cities in Transition*, 37-51.
- Castro, R. H.; Piquet, R. 2019. O Complexo Portuario do Açú e sua influência no mercado de trabalho. *Revista de Desenvolvimento Econômico*, 3(44): 252-272.
- Catarino, M. C. S.; Clauzet, M. 2014. Diversidade e estrutura da comercialização de pescado em Santos/SP. *UNISANTA BioScience*, 3(4): 214-219.
- Cazenave, A.; Dieng, H. B.; Meyssignac, B.; Von Schuckmann, K.; Decharme, B.; Berthier, E. 2014. The rate of sea-level rise. *Nature Climate Change*, 4(5): 358-361.
- Cerqueira, C. F.; Alves, M. G.; Chrispim, Z. M. P.; Almeida, F. F.; Correia, L. C.; Júnior, G. C. S. 2014. Análise preliminar da qualidade das águas do aquífero livre no município de São João da Barra, RJ. *In: XVIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas*, 1-16.
- Cezario, R. C. 2014. Planejamento estratégico em São João da Barra (RJ): o desenvolvimento urbano sob a ótica do plano diretor de 2006. Dissertação (Mestrado em Políticas Sociais). 124 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Chagas, G. G.; Susuzki, M. S. 2005. Seasonal hydrochemical variation in a tropical coastal lagoon (Açú Lagoon, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 65(4): 597-607.
- Cinner, J.; Fuentes, M. M. P. B.; Randriamahazo, H. 2009. Exploring social resilience in Madagascar's marine protected areas. *Ecology and Society*, 14(1): 41.

- Coelho, E. M.; Coelho, F. C. 2008. Contaminação por agrotóxicos em São João da Barra, RJ. *Perspectivas online*, 2(8): 110-116.
- Corrêa, B. S.; Nunes, T. C. G.; Simões, T. S. G.; Oliveira, V. P. S.; Silva, I. R.; Maciel, C. P.; Souza, T. N. 2013. Monitoramento de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em quatro lagoas do município de São João da Barra, RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 7(1): 69-78.
- CPRM. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Carta de Suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundação do município de São João da Barra. Disponível em: <<http://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/21676>>. Acesso em: 10 set. 2020.
- Cruz, M. N. L. 2017. Monitoramento de plantios e regeneração de espécies lenhosas em áreas de restinga na RPPN Fazenda Caruara, São João da Barra, RJ. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). 80 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Cunha, I. A. 2006. Fronteiras da gestão: os conflitos ambientais das atividades portuárias. *Revista de Administração Pública*, 40(6): 1019-1049.
- Deangelis, D. L. 1980. Energy Flow, Nutrient Cycling, and Ecosystem Resilience. *Ecology*, 61(4): 764-771.
- Delgado, G. C.; Bergamasco, S. M. P. P. 2017. Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro. 470 p., Brasília: SEAF.
- Denzin, N. K.; Lincoln, Y. S. 1994. Handbook of Qualitative Research. 656 p., Sage Publications, Inc., London.
- Deprá, M. S. 2015. Interações plantas-visitantes florais em áreas de restinga: estrutura e redes ecológicas. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). 98 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Deus, A. A. L. 2010. Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, norte do Estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). 51 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Ditty, J. M.; Rezende, C. E. 2014. Unjust and unsustainable: A case study of the Açú port. *Marine Policy*, 45: 82-88.
- Dos Santos, C. R.; Polette, M.; Vieira, R. S. 2019. Gestão e governança costeira no Brasil: o papel do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (Gi-Gerco) e

- sua relação com o Plano de Ação Federal (PAF) de gestão da zona costeira. *Revista Costas*, 1(2): 135-162.
- Dottori, F.; Martina, M. L. V.; Figueiredo, R. 2018. A methodology for flood susceptibility and vulnerability analysis in complex flood scenarios. *Journal of Flood Risk Management*, 11: 632-645,
- Ecologus. 2011. 124 p., Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. Infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 2004. Diagnóstico do meio físico da bacia hidrográfica do rio Doce/Canal Quitungute (BHRD)-RJ. 59 p., Rio de Janeiro: Embrapa Solos.
- Endringer, F. B. 2015. Ecologia e forrageamento da formiga cortadeira *Atta robusta* (Borgmeier, 1939). Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) 87 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- ERM. Environmental Resources Management. 2013. 30 p., Águas superficiais e subterrâneas na região do Complexo Industrial do Superporto do Açú (RJ).
- Eschemback, V.; Rogers-Bernert, M.; Suchoronzek, A.; Sidnei, O. J.; Lima, A. S. 2014. Características da Salinidade dos solos em cultivos agrícolas no Brasil. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, 7(3): 115-124.
- Esteves, B. S.; Suzuki, M. S. 2008. Efeitos da Salinidade Sobre as Plantas. *Oecologia Brasiliensis*, 12(4): 662-679.
- Exterckoter, R. K. 2016. Resiliência e desenvolvimento regional: o papel da agricultura familiar no oeste de Santa Catarina. Tese (Doutorado em Geografia). 349 p., Universidade Federal de Santa Catarina.
- Ferro-Azcona, H.; Espinoza-Tenório, A. 2019. Adaptive capacity and social-ecological resilience of coastal areas: A systematic review. *Ocean & Coastal Management*, 173: 36-51.
- Folharini, S. O.; Furtado, A. L. S; Oliveira, R. C. 2017. Variação temporal do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. *In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*, Campinas, 5609-5615.
- Folke, C.; Hahn, T.; Olsson, P.; Norberg, J. 2005. Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30: 441-473.

- Freire, R. M. 2009. Sustentabilidade de sistemas socioecológicos sob a lente da resiliência: o caso de uma associação agroecológica na Amazônia ocidental. Tese (Doutorado em Ambiente e Sociedade). 264 p., Universidade Estadual de Campinas.
- Freitas, B. V.; Oliveira, E. L. 2012. Impactos socioeconômicos da construção do complexo portuário-industrial do Açú sobre a população e o território de São João da Barra. *Revista de Geografia*, 2(1): 1-10.
- Füssel, H. M. 2017. Vulnerability: A generally applicable conceptual framework for climate change research. *Global Environmental Change*, 17: 155-167.
- Gallien, T. W.; Sanders, B.; Flick, R. 2014. Urban coastal flood prediction: Integrating wave overtopping, flood defenses and drainage. *Coastal Engineering*, 91: 18-28.
- Gallopín, G. C. 2006. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. *Global Environmental change*, 16(3): 293-303.
- Garmestani, A. S.; Benson, M. H. 2013. A framework for resilience-based governance of social-ecological systems. *Ecology and Society*, 18(1): 9.
- Godoy, A. M. G. 1998. Um olhar sobre a cidade de Paranaguá: os impactos sócio-ambientais das mudanças portuárias. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). 230 p., Universidade Federal do Paraná.
- Goldenberg, M. 1999. A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 107p., São Paulo: Record.
- Gomes, C. F. S.; Dos Santos, J. P. C.; Costa, H. G. 2013. Eficiência Operacional dos Portos Brasileiros: Fatores Relevantes. *Sistemas & Gestão*, 8(2): 118-128.
- Guanziroli, C. E.; Buainain, A. M.; Di Sabbatto, A. 2012. Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006). *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 50(2): 351-370.
- Guanziroli, C. E.; Vinchon, K. 2019. Agricultura familiar nas regiões serrana, norte e noroeste fluminense: determinantes do processo de geração de renda. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 57(3): 353-367.
- Hallegatte, S.; Ranger, N.; Mestre, O.; Dumas, P.; Corfee-Morlot J.; Herweijer C.; Wood R.M. 2011. Assessing climate change impacts, sea level rise and storm surge risk in port cities: a case study on Copenhagen. *Climatic Change*, 104(1): 113-137.

- Hanazaki, N.; Berkes, F.; Seixas, C. S.; Peroni, N. 2013. Livelihood diversity, food security and resilience among the Caiçara of Coastal Brazil. *Human Ecology*, 41(1): 153-164.
- Harvey, D. 2004. O novo imperialismo. 208 p., São Paulo: Loyola, 8ª edição.
- Holling, C. S. 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems*, 4(5): 390-405.
- Holling, C. S.; Gunderson, L. H. 2002. Resilience and adaptive cycles. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*, Washington: Island Press, 25-62.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2006. 777 p., Censo agropecuário. Rio de Janeiro.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes. Volume 37. Rio de Janeiro.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>>. Acesso em 01/08/2020.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rj/sao-joao-da-barra.html>>. Acesso em: 20 nov. 2020.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Setores censitários do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/26565-malhas-de-setores-censitarios-divisoes-intramunicipais.html?=&t=o-que-e>>. Acesso em: 20 set. 2020.
- IFF. Instituto Federal Fluminense. 2013a. Análise situacional dos produtores rurais ao longo do Canal Quitingute (Microbacia do Rio Doce, São João da Barra, RJ), como subsídio a análise do eventual impacto na agricultura decorrente de alterações de salinidade pontual e transitória do referido canal. Fundação de Apoio a Educação, Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnologia Fluminense - PRÓ-IFF. Campos dos Goytacazes, RJ.
- IFF. Instituto Federal Fluminense. 2013b. Análise situacional dos produtores rurais da Microbacia do Rio Doce, São João da Barra, RJ como subsídio a análise do impacto na agricultura decorrente de alterações de salinidade do canal Quitingute

– parte II. Fundação de Apoio a Educação, Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnologia Fluminense – PRÓ-IFF. Campos dos Goytacazes, RJ.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/publicacoes/eia-rima>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

INEA. Instituto Estadual do Ambiente. Hidrografia. Disponível em: <<http://www.inea.rj.gov.br/geoineamunicipios>>. Acesso em: 02 out. 2020

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>>. Acesso em: 02 out. 2020

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change Climate. 2014. Climate Change: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core writing team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. 151 p., Geneva, Switzerland.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change Climate. 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group 14 I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press.

IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change Climate. 2022. Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Summary for Policymakers. Disponível em: <[https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FinalDraft\\_FullReport.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg2/pdf/IPCC_AR6_WGII_FinalDraft_FullReport.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2022.

Jansen, M. 2011. Resilience and adaptation in the governance of social-ecological systems. *International Journal of the Commons*, 5(2): 340-345.

Jick, T. D. 1979. Mixing qualitative and quantitative methods: triangulation in action. *Administrative Science Quarterly*, 24(4): 602-611.

Jozaei, J.; Mitchell, M.; Clement, S. 2020. Using a resilience thinking approach to improve coastal governance responses to complexity and uncertainty: a Tasmanian case study, Australia. *Journal of Environmental Management*, 253.

- Junior, W. M. 2010. Adaptações dos pescadores artesanais aos impactos ambientais sobre os manguezais do estuário da baixada santista. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental Da Alta Paulista*, 6(11): 698-713.
- Kalliamanis, A. S.; Touloumis, K.; Tzanopoulos, J.; Mazaris, A.; Apostolopoulou, E.; Stefanidou, S.; Scott, A. V.; Potts, S. G.; Pantis, J. D. 2015. Vegetation coverage change in the EU: patterns inside and outside Natura 2000 protected areas. *Biodiversity Conservation*, 24: 579-591.
- Kury, K. A.; Rezende, C. E.; Pedlowski, M. A. 2010. O entendimento da população de São João da Barra sobre a influência do mega-empreendimento do Complexo Portuário e Industrial do Açú em seu cotidiano. *In: V Encontro Nacional da Anppas*.
- Lamarche, H. 1993. A agricultura familiar: comparação internacional. 336p., Campinas: Editora da UNICAMP.
- Lämmle, L.; Bulhões, E. M. R. 2017. Impactos das obras costeiras na morfologia da linha de costa: o caso do Porto do Açú, São João da Barra, RJ. *In: I Congresso Nacional de Geografia Física*, 2782-2794.
- Landis, J. R.; Koch, G. G. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33: 159-174.
- Latini, J. R. 2016. A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) enquanto instrumento participativo e preventivo no contexto do neodesenvolvimentismo: o caso do Complexo Logístico Industrial do Porto do Açú (CIPLA). Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). 148 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Lebel, L.; Anderies, J. M.; Campbell, B.; Folke, C.; Hatfield-Dodds, S.; Hughes, T. P.; Wilson, J. 2006. Governance and the Capacity to Manage Resilience in Regional Social-Ecological Systems. *Ecology and Society*, 11(1): 19.
- Lloyd, M. G.; Peel, D.; Duck, R. W. 2013. Towards a social-ecological resilience framework for coastal planning. *Land Use Policy*, 30: 925-933.
- Lopes, E. F. 2014. O Porto Sudeste e a vulnerabilidade socioambiental na Ilha da Madeira, Itaguaí, RJ. Dissertação (Mestrado em Ciências). 95 p., Fundação Oswaldo Cruz.
- Lugo, A. E.; Scatena, F. N.; Silver, W. L.; Colon, M. S.; Murphy, P. G. 2002. Resilience of tropical wet and dry forests in Puerto Rico. *In: L.H. Gunderson & L. Pritchard*



- Jr. (Eds.). Resilience and the behavior of large-scale systems, Island Press. Washington, DC. 195-225.
- Maia, D. V.; Piquet, R. P. S. 2017. Porto do Açú: uma análise de conteúdo das notícias na mídia impressa regional. *In: MARTINS, B. C. Arquitetura e urbanismo: competência e sintonia com os novos paradigmas do mercado*, 388-416.
- Mansur, L. K.; Marques, A.; Fidalgo, E. C. C.; Prado, R. B.; Ferraz, R. P. D.; Gonçalves, A. O.; Dantas, M. 2004. Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Hidrográfica do Rio Doce/Canal Quitungute (BHRD) - RJ. 56 p., Embrapa Solos, 1ª edição.
- Marascalki, B.; Furtado, A. L. S.; De Jesus, N. 2011. Análise temporal do NDVI da vegetação do Parna da restinga de Jurubatiba, RJ. *In: Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC, Campinas, SP.*
- Marengo, J. A. 2009. Mudanças climáticas e eventos extremos no Brasil. 76 p., Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável. Rio de Janeiro.
- Mason, M. 2010. Sample size and saturation in PhD studies using qualitative interviews. *Forum: Qualitative Social Research - Sozialforschung*, 11(3).
- Mcginis, M. D.; Ostrom, E. 2014. Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society*, 19(2): 30.
- MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/agricultura-familiar-do-brasil-%C3%A9-8%C2%AA-maior-produtora-de-alimentos-do-mundo>>. Acesso em: ago. 2019.
- MDIC. Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/comercio-exterior>>. Acesso em: mai. 2019
- Mendonça, D.; Barcelos, E.; Santos, L. H.; Chuva, L.; Alentejano, P. 2012. Impactos socioambientais dos grandes projetos de desenvolvimento, o caso do Complexo Industrial Portuário do Açú. *Terra Livre*, 1(38): 19-53.
- Mesquita, A. R. 2003. Sea level variations along the Brazilian coast: a short review. *Journal of Coastal Research*, (35): 21-31.
- Metzger, J. P. 2001. O que é ecologia de paisagens? *Biota Neotropica*, 1(1/2).
- Meyer, B.; Rannow, S. 2013. Landscape ecology and climate change adaptation: new perspectives in managing the change. *Regional Environmental Change*, 13(4): 739–741.
- Milanez, B.; Santos, R. 2013. Neodesenvolvimentismo e neoextrativismo: duas faces da mesma moeda? *In: 37º Encontro Anual da ANPOCS*, 1-30.

- Monié, F. 2016. Análise geopolítica dos conflitos territoriais na área de influência do Complexo Portuário e Industrial do Açú - São João da Barra, RJ. *Cadernos do Desenvolvimento Fluminense*, 9: 69-83.
- Monié, F.; Vasconcelos, F. N. 2012. Evolução das relações entre cidades e portos: entre lógicas homogeneizantes e dinâmicas de diferenciação. *Revista Franco-Brasileira de Geografia*, 15(2).
- Monié, F.; Vidal, S. M. S. C. 2006. Cidades, portos e cidades portuárias na era da integração produtiva. *Revista de Administração Pública*, 6: 975-995.
- Montanari, F. 2015. Estimativa dos impactos econômicos do aumento do nível médio do mar no município de Florianópolis/SC para o ano de 2100. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente Urbano e Industrial). 121 p., Universidade Federal do Paraná.
- Moraes, A. C. R. 2007. Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. 229p., Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP.
- Moreira, H. M. 2013. A formação da nova geopolítica das mudanças climáticas. *Sustentabilidade em Debate*, 4(1): 275-292.
- Morse, J. M. 1994. Designing funded qualitative research. In: Denzin, N. K.; Lincoln, Y.S. (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*, 2ª ed., Thousand Oaks: Sage Publications, 220-235.
- Mozzato, A. R.; Grzybovski, D. 2011. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. *Revista de Administração Contemporânea*, 15(4): 731-747.
- MTPA. Ministérios dos Transportes, Portos e Aviação Civil. 2018. Plano Mestre do Complexo Portuário de Recife e Suape.
- Muehe, D. 2001. Critérios morfodinâmicos para o estabelecimento de limites da orla costeira para fins de gerenciamento. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 2(1): 35-44.
- Nascimento, A. A. 2017. Herbivoria foliar e perfil metabólico de pares congêneros de plantas de dois ambientes contrastantes da Mata Atlântica: floresta ombrófila densa e restinga. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). 187 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

- Nascimento, M. J. S; Coelho-Filho, P. A.; De Castro, N. A. 2016. Aspectos sócio-econômicos da pesca artesanal em Suape, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco (Brasil). *Revista Brasileira de Engenharia de Pesca*, 9(1): 65-76.
- Nascimento, T.; Abreu, E. L.; Fonseca, A. 2020. Descentralização do licenciamento e da avaliação de impacto ambiental no Brasil: regulação e estudos empíricos. *Ambiente & Sociedade*, 23: 1-22.
- Neumann, P. 1997. Salinity resistance and plant growth revisited. *Plant, Cell & Environment*, 20: 1193-1198.
- Neves, J. L. 1996. Pesquisa qualitativa: Características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 1(3): 1-5.
- Nicholls, R.; Cazenave, A. 2010. Sea-level rise and its impact on coastal zones. *Science*, 328(5985): 1517-1520.
- Nicolodi, J. L.; Petermann, R. M. 2010. Mudanças climáticas e a vulnerabilidade da zona costeira do Brasil: Aspectos ambientais, sociais e tecnológicos. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, 10(2): 151-177.
- Nora, F. P. M.; Nora, V. F.; Clauzet, M.; Ramires, M.; Begossi, A. 2017. Pescadores da Praia Grande, Paraty, RJ: aspectos da resiliência em seu sistema socioecológico. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 40: 439-457.
- Nursey-Bray, M.; Blackwell, B.; Brooks, B.; Campbell, M.L.; Goldsworthy, L.; Paterman, H. 2013. Vulnerabilities and adaptation of ports to climate change. *Journal of Environmental Planning and Management*, 56(7): 1021-1045.
- Odum, E. P.; Barrett, G. W. 2008. Fundamentos de ecologia. 632 p., São Paulo: Cengage Learning, 5ª edição.
- Ojwang, L.; Rosendo, S.; Celliers, L.; Obura, D.; Muiti, A.; Kamula, J.; Mwangi, M. 2017. Assessment of coastal governance for climate change adaptation in Kenya. *Earth-s Future*, 5(11): 1119-1132.
- Oliveira, U. B. 2018. Interações com plantas e diversidade genética de *Epicharis nigrita* (Fries) (Hymenoptera: Apidae) em áreas de restinga. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais). 63 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Oliveira, M. R.; Vilaca, A.; Correio, L. M. M. 2019. Agricultura familiar: reflexões sobre gênero. *Revista de Administração de Roraima*, 9(1): 52-76.

- Opdam, P.; Luque, S.; Jones, B. 2009. Changing landscapes to accommodate for climate change impacts: a call for landscape ecology. *Landscape Ecology*, 24(6): 715–721.
- Opdenakker, R. 2006. Advantages and disadvantages of four interview techniques in qualitative research. *In: Forum Qualitative Social Research*, 7(4).
- Ostrom, E. A. 2009. General framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325: 419.
- PACS. Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul. 2015. Baía de Sepetiba: a fronteira do desenvolvimentismo e os limites para a construção de alternativas. 124 p., 1ª edição, Rio de Janeiro.
- Paes, R. S.; Moreira, S. C.; Zappes, C. A. 2018. Conhecimento tradicional e o impacto da salinização em comunidades agrícolas no norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Desenvolvimento Meio Ambiente*, 49: 167-182.
- Paes, R. S.; Zappes, C. A. 2016. Agricultura familiar no Norte do Estado do Rio de Janeiro: identificação de manejo tradicional. *Sociedade & Natureza*, 28(3): 385-395.
- Paes, R. S.; Zappes, C. A. 2018. Cadeia produtiva dos cultivos da agricultura familiar do 5º distrito de São João da Barra, norte do Rio de Janeiro. *Revista de Geografia*, 35(2): 376-387.
- Pamplona, H. C. 1998. Impactos ambientais do Complexo Industrial e Portuário do Pecém. *Revista Tecnologia*, 18: 68-72.
- Paprotny, D.; Terefenko, P. 2017. New estimates of potential impacts of sea level rise and coastal floods in Poland. *Natural Hazards*, 85(2): 1249-1277.
- PBMC. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. 2014. Base científica das mudanças climáticas. AMBRIZZI, T., ARAUJO, M. (eds.). Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas. 464 p., Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE.
- Pedlowski, M. A. 2013. Neodesenvolvimentismo, mega-empresendimentos, desterritorialização e resistência camponesa: o caso do Complexo Industrial-Portuário do Açúcar em São João da Barra (RJ). *Boletim DATALUTA*.
- Pedlowski, M. A. 2013b. When the State Becomes the Land Grabber: Violence and Dispossession in the Name of 'Development' in Brazil. *Journal of Latin American*

*Geography*, 12(3): 91-111.

- Pedlowski, M. A. 2014. Relatório técnico sobre a análise da linha de costa na Praia do Açú. Campos dos Goytacazes, RJ: SESMA/LEEA/UENF.
- Pedlowski, M. A. 2017. O Completo industrial-Portuário do Açú: modelo de projeto Neodesenvolvimentista ou caso aplicado de acumulação por espoliação? *Boletim Petróleo, Royalties e Região*, 15(55): 5-10.
- Pedlowski, M. A. Blog do Pedlowski. Disponível em: <<https://blogdopedlowski.com>>. Acesso em: 11 jul. 2022.
- Pessanha, R. M.; Filho, H. G.; Quinto Junior, L. P.; Neto, R. S.; Oliveira, F. G. 2014. A gênese do Complexo Logístico Industrial Porto do Açú: oportunidades e desafios para o desenvolvimento da Região Norte Fluminense. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 10(2), 153-181.
- Pessanha, R. M. Blog do Roberto Moraes. Disponível em: <<https://robertomoraes.com.br>>. Acesso em: 10 jul. 2022.
- Petrucio, M. M. 1998. Caracterização das Lagoas Imboassica, Cabiúnas, Comprida e Carapebus a partir da temperatura, salinidade, condutividade, alcalinidade, O<sub>2</sub> dissolvido, pH, transparência e material em suspensão, *In*: ESTEVES, F. A. (Ed.). 464p., Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro, NUPEM/UFRJ, 109-121.
- Pierri, N.; Angulo, R. J.; Souza, M. C.; Kim, M. K. 2006. A ocupação e o uso do solo no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 13: 137-167.
- Pimm, S. L. 1984. The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, 307: 321-325.
- Pires, B. O. 2009. Transformação produtiva de espaços rurais e seus impactos sobre as populações locais: uma análise da construção do Complexo Portuário e Industrial do Açú no município de São João da Barra, RJ. Dissertação (Mestrado em Políticas Sociais). 111 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Poppenga, S.; Worstell, B. 2015. Evaluation of airborne Lidar elevation surfaces for propagation of coastal inundation: the importance of hydrologic connectivity. *Remote Sensing*, 7(9): 11695-11711.

- Porto do Açú S. A. Disponível em: <<https://portodoacu.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2020.
- Prado, D. S.; Seixas, C. S.; Berkes, F. 2015. Looking back and looking forward: Exploring livelihood change and resilience building in a Brazilian coastal community. *Ocean & Coastal Management*, 113: 29-37.
- Prefeitura Municipal de São João da Barra. Disponível em: <[www.sjb.rj.gov.br](http://www.sjb.rj.gov.br)>. Acesso em: 29 nov. 2019.
- Ramalho, C. W. N. 2010. Estética marítima pesqueira: perfeição, resistência e humanização do mar. *Revista Ambiente & Sociedade*, 13(1): 95-110.
- Ramos, V. R. 2019. Caracterização de parâmetros de qualidade da água das lagoas de Grussaí, Iquipari, Açú e Salgada, São João da Barra - RJ. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). 57 p., Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - IFF.
- Rasmussen, D. J.; Bittermann, K.; Buchanan, M. K.; Kulp, S.; Strauss, B. H.; Kopp, R. E.; Oppenheimer, M. 2018. Extreme sea level implications of 1.5 °C, 2.0 °C, and 2.5 °C temperature stabilization targets in the 21st and 22nd centuries. *Environmental Research Letters*, 13(1): 1-12.
- Ribeiro, G. L. 2008. Poder, redes e ideologia no campo do desenvolvimento. *Novos Estudos CEBRAP*, 80: 109-125.
- Rio de Janeiro (Estado). 1989. Constituição do Estado do Rio de Janeiro. Niterói: Imprensa Oficial.
- Rodrigues, J. C.; Castro, E. M. R.; Figueiredo, S. J. L. 2013. Política ambiental portuária brasileira: gênese, agenda pública e interesses subjacentes. *DELLOS: Desarrollo local sostenible*, 6: 1-22.
- Romani, C. 2010. Comunidades caiçaras e expansão portuária em Santos: uma análise histórica do conflito. *Revista Científica Integrada*, 1(1).
- Roquetti, D. R.; Moretto, E. M.; Pulice, S. M. P. 2017. Deslocamento populacional forçado por grandes barragens e resiliência socioecológica: o caso da usina hidrelétrica de barra grande no sul do brasil. *Ambiente & Sociedade*, 20: 115-134.
- Rosa, R. 2011. Geotecnologias na Geografia aplicada. *Revista do Departamento de Geografia*, 16: 81-90.

- Rosman, P. C. C.; Neves, C. F.; Muehe, D. E.; Valentini, M. 2007. Estudo de Vulnerabilidades no Litoral do Estado do Rio de Janeiro devido às Mudanças Climáticas. Relatório PENO-9501. Fundação Coppetec. Rio de Janeiro.
- Ryan, G.; Bernard, H. R. 2000. Data management and analysis methods. *In*: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage, 769-802.
- Santana, J. S.; Guedes, C. A. M.; Villela, L. E. 2011. Desenvolvimento territorial sustentável e desafios postos por megaempreendimentos: o caso do município de Itaguaí - RJ. *Cadernos EBAPE.BR*, 9(3): 846-867.
- Santos, P.; Negri, A. J. 1997. A comparison of the normalised difference vegetation index and rainfall for the Amazon and Northeastern Brazil. *Journal of Applied Meteorology*, 36: 958–965.
- Santos, R. O. 2012. Hidroquímica da lagoa de Iquipará - RJ, associada ao complexo portuário do Açú. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Santos, K. P.; Oliveira, V. P. S.; Freitas, L. N.; Batista, S. L. G.; Menezes, G. G. 2015. Determinação dos Parâmetros Físico-Químicos e Microbiológicos da Lagoa do Açú, RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 9(2): 7-16.
- Sathler, D.; Paiva, J. C.; Batista, S. 2018. Mudanças Climáticas: planejamento urbano e governança ambiental nas sedes das principais regiões metropolitanas e integradas de desenvolvimento do Brasil. *Caderno de Geografia*, 29(56): 262-286.
- Schlüter, A.; Assche, K. A.; Hornidge, A. K.; Văidianu, N. 2020. Land-sea interactions and coastal development: An evolutionary governance perspective. *Marine Policy*, 112.
- Schmid, K.; Hadley, B.; Waters, K. 2014. Mapping and portraying inundation uncertainty of bathtub-type models. *Journal of Coastal Research*, 30(3): 548-561.
- Seenath, A.; Wilson, M.; Miller, K. 2016. Hydrodynamic versus GIS modelling for coastal flood vulnerability assessment: Which is better for guiding coastal management? *Ocean and Coastal Management*, 120: 99-109.
- Seixas, C.; Berkes, F. 2005. Mudanças socioecológicas na pesca da Lagoa de Ibraquera, Brasil. *In*: VIEIRA, P. F.; BERKES, F.; SEIXAS, C. (Orgs.). *Gestão integrada e participativa de recursos naturais*. Florianópolis: SECCO/APED, 113-146.

- SEP/PR. Secretaria de Portos da Presidência da República. 2015. 80 p., Plano Mestre - Terminal Portuário do Pecém.
- Silva, A. F. Da.; Toldo Junior, E. E.; Van Rooijen, A.; Abreu, C. F.; Rodrigues Filho, J. L.; Rocha, R. Dos S.; Aquino, R. Dos S. 2020. Inundação costeira por elevação do nível do mar em Imbé e Tramandaí - RS. *Revista Brasileira de Cartografia*, 72(3): 541-557.
- Silva, G. D. F. 2012. Avaliação do estabelecimento de mudas nativas em áreas de restauração ecológica na RPPN Caruara - Restinga do complexo lagunar Grussái-Iquipari, RJ. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas). 35 p., Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.
- Silva, L. B. C. 2018. Lagoa Feia: mudanças no uso da terra em sua bacia hidrográfica e implicações sobre sua hidroquímica e estado trófico. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais e Conservação). 200 p., Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Silveira, K. A. 2010. Conflitos socioambientais e participação social no Complexo Industrial Portuário de Suape, Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais). 101 p., Universidade Federal de Pernambuco.
- Simioni, F. J.; Hoff, D. N.; Silva, C. 2016. Diversificação e atividades não agrícolas como alternativas de renda na agricultura familiar: um estudo de caso no município de Painel/SC. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 12(2): 185-207.
- Singer, E.; Limeira, C. 2006. Governança costeira: o Brasil voltado para o mar. 142 p., São Paulo: Instituto Pharos, 1ª edição.
- Soares, C. R. 2009. Os portos de Paranaguá (PR) e Itajaí (SC): análise comparativa das suas relações com as cidades de inserção, da estrutura operacional atual e das condições sócio-ambientais das regiões de entorno. Tese (Doutorado em Meio Ambiente). 184 p., Universidade Federal do Paraná.
- Soffiati, A. N. 1985. A agonia das lagoas do Norte Fluminense. *Ciência e Cultura*, 37(10): 1628-1638.
- Souza, T. P.; Nascimento, D. F. 2016. Florística da RPPN Fazenda Caruara, São João da Barra, Rio de Janeiro. In: 67º Congresso Nacional de Botânica.
- Spanevello, R. M. 2008. A dinâmica sucessória na agricultura familiar. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural). 236 p., Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



- Stainforth, D. A.; Aina, T.; Christensen, C.; Collins, M.; Faull, N.; Frame, D. J. 2005. Uncertainty in predictions of the climate response to rising level of greenhouse gases. *Nature*, 433: 403-406.
- Stocker, T. F.; Qin, D. 2013. Climate Change 2013: The Physical Science Basis - Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
- Stori, F. T. 2010. Adaptatividade e resiliência no sistema socioecológico da comunidade caiçara da Ilha Diana, Santos, SP. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais). 226 p., Universidade Federal de São Carlos.
- Suzuki, M. S.; Figueiredo, R. O.; Castro, S. C.; Silva, C. F.; Pereira, E. A.; Silva, J. A.; Aragon, G. T. 2002. Sand bar opening in a coastal lagoon (Iquipari) in the northern region of Rio de Janeiro State: hydrological and hydrochemical changes. *Brazilian Journal of Biology*, 62(1): 51-62.
- Swain, P. H.; Davis, S. M. 1978. Remote sensing: the quantitative approach. New York, McGrawHill, 396 p.
- Tanure, T. M. P. 2020. Mudanças climáticas e agricultura no Brasil: impactos econômicos regionais e por cultivo familiar e patronal. Tese (Doutorado em Economia Aplicada). 257 p., Universidade Federal de Minas Gerais.
- Tassara, E. T. O.; Rutkowski, E. W. 2008. Mudanças climáticas e mudanças socioambientais globais: reflexões sobre alternativas de futuro. 184 p., IBCEC.
- Tedesco, J. C. 2001. Agricultura Familiar: realidades e perspectivas. 406 p., Passo Fundo: Editora da UPF, 3ª edição.
- Terra, D. C. T.; Oliveira, E. L.; Givisiez, G. H. N. 2012. Mercado de trabalho formal no norte do Rio de Janeiro: impacto da implantação do Complexo Portuário do Açú. *Vértices*, 14(1): 63-82.
- Tristão, L. 2012. Governança em áreas de megaempreendimentos o caso do complexo industrial portuário do Açú. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), 142 p., Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- UFRRJ. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2013. 100p., Contribuição para o entendimento da questão da salinidade dos solos e lençol freático em São João da Barra (Relatórios anuais de 2007 a 2013).
- Valente, S.; Veloso-Gomes, F. 2020. Coastal climate adaptation in port-cities: adaptation deficits, barriers, and challenges ahead. *Journal of Environmental*

*Planning and Management*, 63(3): 389-414.

- Viana, L. G.; Dias, D. F. S.; Oliveira, V. P. S.; Oliveira, M. M. 2013. Qualidade das águas da Lagoa do Taí, em São João da Barra, RJ. *Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego*, 7(1): 139-151.
- Vilaça, D. R. C. 2015. O Complexo Logístico Industrial Portuário Do Açú (CLIPA) e seus reflexos na dinâmica ecossistêmica da Lagoa de Iquipari, São João da Barra/RJ. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). 51 p., Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.
- Villela, L. E.; Guedes, C. A. M.; Santana, J. S.; Britto, E. B. R. 2012. Crescimento econômico versus gestão social e desenvolvimento territorial sustentável análise dos impactos de megaempreendimentos nos municípios de Macaé-RJ e de Itaguaí-RJ. *Desenvolvimento em Questão*, 10(21): 119-145.
- Vinhas, A. L. F. 2011. Pescadores artesanais de Pedra de Guaratiba, Rio de Janeiro (RJ): os diferentes conflitos pela identidade. Dissertação (Mestrado em Geografia). 177 p., Pontifícia Universidade Católica.
- Vousdoukas, M. I.; Mentaschi, L.; Voukouvalas, E.; Verlaan, M.; Jevrejeva, S.; Jackson, L. P.; Feyen, L. 2018. Global probabilistic projections of extreme sea levels show intensification of coastal flood hazard. *Nature Communications*, 9(1): 1-12.
- Walker, B.; Gunderson, L.; Kinzig, A.; Folke, C.; Carpenter, S. R.; Schultz, L. 2006. A handful of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. *Ecology and Society*, 11(1): 15.
- Wanderley, M. N. 2001. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, J. C. (Org.). Agricultura familiar: realidade e perspectivas. 406 p., Passo Fundo: Editora da UPF, 3ª edição, 21-55.
- Xavier, L. G. S. 2013. Transformações territoriais e ambientais em Campos dos Goytacazes e São João da Barra em função do Complexo Logístico e Industrial do Porto do Açú. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). 99 p., Instituto Federal Fluminense.
- Zappes, C. A.; Oliveira, P. C.; Di Benedetto, A. P. M. 2016. Percepção de pescadores do Norte Fluminense sobre a viabilidade da pesca artesanal com a implantação de megaempreendimento portuário. *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(1): 73-88.

## APÊNDICE I - Dados hídricos

**Tabela 1** - Valores estatísticos dos parâmetros analisados entre maio e dezembro/2021 na área de estudo.

	CE ( $\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$ )				Salinidade (ppt)				STD (ppm)				Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )			
	Maio	Julho	Outubro	Dezembro	Maio	Julho	Outubro	Dezembro	Maio	Julho	Outubro	Dezembro	Maio	Julho	Outubro	Dezembro
<b>N amostral</b>	LDI: 72 CQ: 72 PS: 216 PNS: 216															
<b>Máxima</b>	LDI:12,52 CQ: 0,70 PS: 1,12 PNS:0,30	LDI:11,52 CQ: 0,70 PS: 0,81 PNS:0,41	LDI: 10,23 CQ: 0,80 PS: 0,80 PNS: 0,75	LDI: 8,33 CQ: 0,74 PS: 0,77 PNS: 0,51	LDI: 7,30 CQ: 0,50 PS: 0,40 PNS: 0,10	LDI: 6,90 CQ: 0,40 PS: 0,40 PNS: 0,20	LDI: 6,30 CQ:0,40 PS: 0,30 PNS: 0,40	LDI: 4,70 CQ: 0,50 PS: 0,40 PNS: 0,20	LDI: 494,00 CQ:339,10 PS: 390,30 PNS:204,00	LDI: 400,00 CQ: 381,90 PS: 301,12 PNS:232,90	LDI: 296,00 CQ:379,00 PS:321,20 PNS:303,00	LDI: 300,00 CQ: 401,00 PS:256,70 PNS:252,00	LDI: 30,28 CQ: 28,10 PS: 30,20 PNS: 30,70	LDI: 27,00 CQ: 27,10 PS: 30,00 PNS: 30,00	LDI: 28,30 CQ: 29,30 PS: 30,40 PNS: 31,00	LDI: 29,90 CQ: 29,10 PS:30,10 PNS: 30,00
<b>Mínima</b>	LDI: 5,77 CQ: 0,24 PS: 0,05 PNS:0,03	LDI: 6,00 CQ: 0,28 PS: 0,07 PNS:0,07	LDI: 6,10 CQ:0,29 PS: 0,08 PNS: 0,04	LDI: 3,20 CQ: 0,40 PS: 0,09 PNS: 0,08	LDI: 3,00 CQ: 0,10 PS: 0,05 PNS: 0,01	LDI: 3,60 CQ: 0,10 PS: 0,05 PNS: 0,05	LDI: 3,20 CQ:0,10 PS:0,05 PNS: 0,01	LDI: 1,80 CQ: 0,10 PS: 0,05 PNS: 0,05	LDI: 98,00 CQ: 140,00 PS: 75,80 PNS: 70,00	LDI:179,21 CQ: 108,70 PS: 79,50 PNS: 80,00	LDI: 65,90 CQ: 115,90 PS:77,70 PNS: 78,00	LDI: 87,00 CQ: 188,00 PS: 82,30 PNS: 76,60	LDI: 26,50 CQ: 24,00 PS: 23,90 PNS: 23,50	LDI: 23,90 CQ: 24,80 PS: 23,90 PNS: 23,90	LDI: 24,70 CQ: 25,80 PS: 23,70 PNS: 25,50	LDI: 26,60 CQ: 26,00 PS: 26,00 PNS: 25,90
<b>Média</b>	LDI: 9,15 CQ: 0,51 PS: 0,38 PNS:0,16	LDI: 8,73 CQ: 0,52 PS: 0,28 PNS:0,20	LDI: 7,89 CQ: 0,48 PS: 0,26 PNS: 0,24	LDI:6,25 CQ: 0,59 PS: 0,35 PNS: 0,29	LDI: 5,23 CQ: 0,29 PS: 0,22 PNS: 0,07	LDI: 5,06 CQ: 0,29 PS: 0,18 PNS: 0,09	LDI: 4,53 CQ: 0,27 PS: 0,14 PNS: 0,11	LDI: 3,34 CQ: 0,32 PS: 0,17 PNS: 0,13	LDI: 300,57 CQ: 250,67 PS: 151,90 PNS:118,39	LDI: 283,89 CQ: 249,24 PS: 136,87 PNS:112,41	LDI: 189,46 CQ: 235,41 PS: 145,79 PNS:132,29	LDI:189,14 CQ: 267,25 PS: 148,27 PNS:135,19	LDI: 28,60 CQ: 25,70 PS: 27,28 PNS: 27,06	LDI: 25,55 CQ: 25,78 PS: 27,26 PNS: 26,91	LDI: 26,73 CQ:27,27 PS: 27,81 PNS: 28,04	LDI: 28,22 CQ: 27,89 PS: 28,22 PNS: 28,25
<b>Desvio Padrão</b>	LDI: 2,16 CQ: 0,13 PS: 0,27 PNS:0,06	LDI: 1,57 CQ: 0,12 PS: 0,21 PNS:0,08	LDI: 1,13 CQ:0,17 PS: 0,18 PNS: 0,15	LDI: 1,60 CQ: 0,11 PS: 0,19 PNS: 0,13	LDI: 1,21 CQ: 0,10 PS: 0,12 PNS: 0,03	LDI: 0,98 CQ: 0,09 PS: 0,11 PNS: 0,03	LDI: 0,79 CQ: 0,10 PS: 0,09 PNS: 0,08	LDI: 0,89 CQ: 0,10 PS: 0,10 PNS: 0,06	LDI: 116,93 CQ: 69,71 PS: 73,49 PNS: 37,71	LDI: 63,60 CQ: 89,87 PS: 61,45 PNS: 37,43	LDI: 54,99 CQ: 93,41 PS: 65,41 PNS: 60,55	LDI: 81,48 CQ: 75,08 PS: 48,02 PNS: 49,02	LDI: 1,00 CQ: 1,13 PS: 1,41 PNS: 1,91	LDI: 0,75 CQ: 0,77 PS: 1,41 PNS: 1,65	LDI: 0,96 CQ: 1,07 PS: 1,72 PNS: 1,35	LDI: 1,05 CQ: 0,95 PS: 1,15 PNS: 1,26

Tabela 2 - CE, salinidade, STD e temperatura na LDI entre maio e dezembro/2021.

PA	CE (mS/cm)						Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Dev. Pad.	Amostras			Média	Dev. Pad.	Amostras			Média	Dev. Pad.	Amostras			Média	Dev. Pad.		
Maio	1	12,52	12,05	12,12	12,23	0,25	6,70	6,90	7,30	6,97	0,31	449,00	396,00	494,00	446,33	49,05	29,10	30,28	29,40	29,59	0,61	Salobra
	2	11,24	11,99	10,06	11,10	0,97	6,00	5,60	7,00	6,20	0,72	390,00	292,00	373,00	351,67	52,37	28,20	28,30	28,00	28,17	0,15	Salobra
	3	8,97	8,01	6,04	7,67	1,49	3,60	4,70	4,90	4,40	0,70	283,00	349,00	285,00	305,67	37,54	29,90	30,00	28,80	29,57	0,67	Salobra
	4	8,44	9,66	8,00	8,70	0,86	4,70	5,60	4,80	5,03	0,49	165,50	221,20	240,80	209,17	39,07	28,70	28,60	29,10	28,80	0,26	Salobra
	5	9,01	8,98	8,64	8,88	0,21	5,10	5,30	4,90	5,10	0,20	398,40	397,50	320,00	371,97	45,01	28,40	29,00	28,20	28,53	0,42	Salobra
	6	5,77	6,49	6,75	6,34	0,51	4,10	3,90	3,00	3,67	0,59	139,80	118,00	98,00	118,60	20,91	27,10	27,30	26,50	26,97	0,42	Salobra
Julho	1	11,52	11,05	11,12	11,23	0,25	6,70	6,90	6,30	6,63	0,31	378,70	400,00	391,29	390,00	10,71	26,00	26,10	26,00	26,03	0,06	Salobra
	2	9,24	8,99	9,06	9,10	0,13	5,00	5,60	5,50	5,37	0,32	272,00	288,90	339,10	300,00	34,90	23,90	25,00	25,70	24,87	0,91	Salobra
	3	8,97	9,01	9,04	9,01	0,04	4,60	5,70	4,90	5,07	0,57	232,69	297,10	280,22	270,00	33,40	26,10	26,40	27,00	26,50	0,46	Salobra
	4	6,44	6,66	6,00	6,37	0,34	3,70	3,60	3,80	3,70	0,10	179,21	190,80	200,00	190,00	10,42	25,30	25,10	25,00	25,13	0,15	Salobra
	5	7,01	7,95	7,64	7,53	0,48	4,40	4,90	3,90	4,40	0,50	250,00	278,50	261,49	263,33	14,34	25,60	24,70	24,90	25,07	0,47	Salobra
	6	8,99	9,48	9,01	9,16	0,28	5,20	5,30	5,00	5,17	0,15	291,00	301,40	277,60	290,00	11,93	26,20	24,90	26,00	25,70	0,47	Salobra
Outubro	1	10,23	9,95	9,62	9,93	0,31	6,30	5,50	5,90	5,90	0,40	249,00	296,00	294,00	279,67	26,58	27,80	28,20	28,30	28,10	0,26	Salobra
	2	7,62	7,85	8,23	7,90	0,31	5,20	4,50	4,10	4,60	0,56	190,00	192,00	173,00	185,00	10,44	26,50	27,70	26,70	26,97	0,64	Salobra
	3	7,30	7,88	7,58	7,59	0,29	3,90	4,70	4,30	4,30	0,40	183,00	149,00	185,00	172,33	20,23	27,00	27,10	27,00	27,03	0,06	Salobra
	4	6,45	6,61	6,10	6,39	0,26	3,20	4,10	3,60	3,63	0,45	65,50	121,20	140,80	109,17	39,07	26,00	26,20	26,60	26,27	0,31	Salobra
	5	7,33	7,72	7,10	7,38	0,31	4,10	4,00	4,20	4,10	0,10	198,40	197,50	220,00	205,30	6,36	27,10	26,90	26,50	26,83	0,31	Salobra
	6	7,78	8,20	8,50	8,16	0,36	4,60	4,60	4,80	4,67	0,12	189,8	178,00	188,00	185,27	12,74	24,70	25,10	25,80	25,20	0,31	Salobra
Dezembro	1	8,00	7,62	7,23	7,62	0,39	4,00	4,00	4,20	4,07	0,12	300,00	298,70	295,00	297,90	2,59	28,70	29,90	28,40	29,00	0,79	Salobra
	2	8,33	7,99	8,01	8,11	0,19	4,30	4,50	4,70	4,50	0,20	245,50	295,00	282,40	274,30	25,72	28,20	28,30	29,10	28,53	0,49	Salobra
	3	5,78	5,95	5,49	5,74	0,23	3,20	2,80	2,90	2,97	0,21	199,80	211,00	211,80	207,53	6,71	27,00	27,70	26,60	27,10	0,56	Salobra
	4	5,66	5,77	6,00	5,81	0,17	3,00	3,00	3,00	3,00	0,00	150,00	140,80	180,00	156,93	20,50	29,90	28,80	28,00	28,90	0,95	Salobra
	5	6,49	7,00	7,04	6,84	0,31	3,50	3,60	3,80	3,63	0,15	99,50	114,20	108,20	107,30	7,39	27,30	26,90	26,90	26,83	0,23	Salobra
	6	3,50	3,20	3,50	3,40	0,17	1,80	1,90	1,90	1,87	0,06	87,00	89,00	96,60	90,87	5,06	28,40	28,00	29,90	28,77	0,23	Salobra

Tabela 3 - CE, salinidade, STD e temperatura no CQ entre maio e dezembro/2021.

PA	CE (mS/cm)						Salinidade (ppt)					STD (ppm)						Temperatura (°C)						CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.				
Maio	7*	0,69	0,60	0,70	0,66	0,06	0,40	0,40	0,50	0,43	0,06	334,00	333,60	339,10	335,57	3,07	24,30	24,10	24,00	24,13	0,15	Doce / C2		
	8*	0,70	0,63	0,63	0,65	0,04	0,30	0,30	0,40	0,33	0,06	301,90	299,20	287,80	296,30	7,48	25,00	25,00	25,30	25,10	0,17	Doce / C2		
	9*	0,48	0,50	0,52	0,50	0,02	0,20	0,30	0,30	0,27	0,06	280,80	288,40	300,00	289,73	9,67	25,90	26,20	26,10	26,07	0,15	Doce / C2		
	10**	0,50	0,46	0,60	0,52	0,07	0,40	0,30	0,20	0,30	0,10	270,90	255,60	250,20	258,90	10,74	26,70	26,40	26,00	26,37	0,35	Doce / C2		
	11**	0,33	0,24	0,32	0,30	0,05	0,20	0,20	0,10	0,17	0,06	189,20	173,80	174,30	179,10	8,75	27,20	27,00	28,10	27,43	0,59	Doce / C2		
	12**	0,41	0,50	0,44	0,45	0,05	0,30	0,20	0,30	0,27	0,06	144,70	140,00	148,60	144,43	4,31	24,80	25,00	25,50	25,10	0,59	Doce / C2		
Julho	7*	0,57	0,51	0,57	0,55	0,03	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	381,90	377,00	355,50	371,47	14,04	25,00	24,80	25,00	24,93	0,12	Doce / C2		
	8*	0,66	0,57	0,60	0,61	0,05	0,20	0,40	0,40	0,33	0,12	297,60	294,30	290,00	293,97	3,81	26,10	26,20	25,70	26,00	0,26	Doce / C2		
	9*	0,55	0,60	0,62	0,59	0,04	0,30	0,30	0,40	0,33	0,06	263,00	263,80	275,10	267,30	6,77	24,90	25,50	25,10	25,17	0,31	Doce / C2		
	10**	0,70	0,64	0,61	0,65	0,05	0,30	0,40	0,40	0,37	0,06	290,50	282,10	298,60	290,40	8,25	27,00	26,60	26,30	26,63	0,35	Doce / C2		
	11**	0,44	0,40	0,41	0,42	0,02	0,30	0,20	0,20	0,23	0,06	152,20	155,20	166,00	157,80	7,26	26,80	26,10	27,10	26,67	0,51	Doce / C2		
	12**	0,32	0,28	0,35	0,32	0,02	0,20	0,10	0,20	0,17	0,06	124,00	110,90	108,70	114,53	8,27	25,50	24,90	25,40	25,27	0,51	Doce / C2		
Outubro	7*	0,80	0,74	0,74	0,76	0,04	0,40	0,40	0,40	0,40	0,00	379,00	378,30	370,00	375,77	5,01	27,70	27,00	28,00	27,57	0,51	Doce / C3		
	8*	0,70	0,64	0,59	0,64	0,06	0,40	0,30	0,40	0,37	0,06	290,30	289,90	292,20	290,80	1,23	29,20	29,30	28,10	28,87	0,67	Doce / C2		
	9*	0,39	0,39	0,43	0,40	0,02	0,20	0,20	0,30	0,23	0,06	255,50	263,20	258,70	259,13	3,87	27,90	28,00	28,00	27,97	0,06	Doce / C2		
	10**	0,40	0,30	0,41	0,37	0,06	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	238,80	251,00	241,50	243,77	6,41	26,80	27,10	26,40	26,77	0,35	Doce / C2		
	11**	0,30	0,29	0,30	0,30	0,01	0,20	0,10	0,20	0,17	0,06	124,30	123,00	127,60	124,97	2,37	26,00	26,00	25,80	25,93	0,12	Doce / C2		
	12**	0,40	0,44	0,38	0,41	0,01	0,30	0,20	0,20	0,23	0,06	115,90	119,00	119,10	118,00	1,82	26,50	27,00	26,00	26,50	0,12	Doce / C2		
Dezembro	7*	0,72	0,70	0,71	0,71	0,01	0,50	0,40	0,40	0,43	0,06	401,00	390,10	390,90	394,00	6,08	28,80	28,40	29,00	28,73	0,31	Doce / C2		
	8*	0,73	0,74	0,69	0,72	0,03	0,40	0,40	0,40	0,40	0,00	299,50	340,80	350,00	330,10	26,90	27,90	28,10	29,10	28,37	0,64	Doce / C2		
	9*	0,66	0,63	0,60	0,63	0,03	0,40	0,30	0,30	0,33	0,06	234,60	234,00	237,00	235,20	1,59	28,00	27,80	28,20	28,00	0,20	Doce / C2		
	10**	0,55	0,61	0,55	0,57	0,03	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	220,90	260,60	258,70	246,73	22,39	26,60	26,00	26,60	26,40	0,35	Doce / C2		
	11**	0,47	0,45	0,40	0,44	0,04	0,20	0,30	0,30	0,27	0,06	221,00	197,80	202,20	207,00	12,32	27,10	27,10	27,00	27,07	0,06	Doce / C2		
	12**	0,44	0,48	0,48	0,47	0,04	0,20	0,10	0,20	0,17	0,06	195,00	188,40	188,00	190,47	3,93	29,00	28,80	28,50	28,77	0,06	Doce / C2		

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

Tabela 4 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em maio/2021.

PA	CE (mS/cm)					Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	
13*	0,99	1,12	1,10	1,07	0,07	0,40	0,40	0,40	0,40	0,00	316,70	318,10	390,30	341,70	42,09	28,00	27,60	28,00	27,87	0,23	Doce / C3
14*	0,24	0,19	0,24	0,22	0,03	0,20	0,20	0,10	0,17	0,06	79,99	93,50	94,00	89,16	7,95	30,20	28,80	29,30	29,43	0,71	Doce / C1
15*	0,31	0,21	0,20	0,24	0,06	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	154,80	133,70	116,10	134,87	19,38	29,40	29,40	28,10	28,97	0,75	Doce / C1
16*	0,70	0,66	0,91	0,76	0,13	0,30	0,40	0,40	0,37	0,06	222,20	241,70	240,00	234,63	10,80	27,00	26,60	27,40	27,00	0,40	Doce / C3
17*	0,51	0,61	0,55	0,56	0,05	0,30	0,20	0,20	0,23	0,06	128,40	128,00	127,50	127,97	0,45	29,10	28,50	28,60	28,73	0,32	Doce / C2
18*	0,12	0,18	0,18	0,16	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	75,80	94,90	90,20	86,97	9,95	27,40	27,00	27,30	27,23	0,21	Doce / C1
19*	0,09	0,15	0,10	0,11	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	88,00	95,50	96,40	93,30	4,61	25,50	25,70	25,40	25,53	0,15	Doce / C1
20*	0,75	0,73	0,80	0,76	0,04	0,40	0,30	0,40	0,37	0,06	201,10	209,80	200,80	203,90	5,11	27,70	28,20	28,00	27,97	0,25	Doce / C3
21*	0,66	0,55	0,70	0,64	0,08	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	293,70	293,00	305,70	297,47	7,14	26,80	26,70	26,90	26,80	0,10	Doce / C2
22*	0,18	0,23	0,17	0,19	0,03	0,05	0,10	0,10	0,08	0,03	182,20	141,70	140,00	154,63	23,89	26,00	26,00	25,50	25,83	0,29	Doce / C1
23*	0,20	0,20	0,30	0,23	0,06	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	98,00	97,50	112,20	102,57	8,35	25,00	28,00	27,70	26,90	1,65	Doce / C1
24*	0,51	0,58	0,39	0,49	0,10	0,30	0,40	0,30	0,33	0,06	121,60	137,70	140,00	133,10	10,03	27,00	29,10	28,50	28,20	1,08	Doce / C2
25*	0,40	0,15	0,18	0,24	0,14	0,20	0,30	0,40	0,30	0,10	200,20	176,70	178,40	185,10	13,10	24,40	24,90	23,90	24,40	0,50	Doce / C1
26*	0,35	0,35	0,44	0,38	0,05	0,30	0,10	0,30	0,23	0,12	100,30	119,20	110,90	110,13	9,47	26,50	27,00	27,60	27,03	0,55	Doce / C2
27*	0,23	0,19	0,20	0,21	0,02	0,10	0,20	0,10	0,13	0,06	133,00	104,40	117,00	118,13	14,33	27,10	26,00	26,40	26,50	0,56	Doce / C1
28**	0,08	0,05	0,11	0,08	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	80,90	90,00	99,30	90,07	9,20	29,00	29,10	28,00	28,70	0,61	Doce / C1
29**	0,42	0,28	0,30	0,33	0,08	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	133,50	122,20	129,10	128,27	5,70	28,20	28,80	27,80	28,27	0,50	Doce / C2
30**	0,30	0,20	0,20	0,23	0,06	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	100,10	101,30	105,50	102,30	2,84	26,00	26,00	26,10	26,03	0,06	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

Tabela 5 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em julho/2021.

PA	CE (mS/cm)				Salinidade (ppt)				STD (ppm)						Temperatura (°C)				CONAMA 357		
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras				Média	Desv. Pad.
13*	0,68	0,60	0,73	0,67	0,07	0,30	0,30	0,40	0,33	0,06	288,80	301,12	297,50	295,81	6,33	28,20	28,00	28,30	28,17	0,15	Doce / C2
14*	0,25	0,21	0,24	0,23	0,02	0,10	0,20	0,20	0,17	0,06	80,60	91,10	99,00	90,23	9,23	29,80	29,70	29,80	29,77	0,06	Doce / C1
15*	0,14	0,10	0,20	0,15	0,05	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	176,00	144,60	146,20	1=55,60	17,69	30,00	29,50	29,50	29,67	0,29	Doce / C1
16*	0,55	0,61	0,66	0,61	0,06	0,30	0,30	0,40	0,33	0,06	220,70	230,00	222,40	224,37	4,95	27,90	27,70	27,00	27,53	0,47	Doce / C2
17*	0,13	0,08	0,13	0,11	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	109,90	98,70	102,00	103,53	5,76	28,00	28,40	27,90	28,10	0,26	Doce / C1
18*	0,07	0,07	0,11	0,08	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	80,00	83,00	82,60	81,87	1,63	28,00	27,60	27,70	27,77	0,21	Doce / C1
19*	0,20	0,22	0,24	0,22	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	102,30	99,50	98,50	100,10	1,97	26,50	26,00	26,00	26,17	0,29	Doce / C1
20*	0,81	0,80	0,73	0,78	0,04	0,30	0,30	0,40	0,33	0,06	221,50	215,50	215,10	217,37	3,59	29,00	29,00	28,50	28,83	0,29	Doce / C3
21*	0,09	0,14	0,14	0,12	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	88,00	90,30	90,00	89,43	1,25	26,00	27,10	27,00	26,70	0,61	Doce / C1
22*	0,23	0,22	0,22	0,22	0,01	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	123,30	122,20	123,90	123,13	0,86	25,80	25,70	26,10	25,87	0,21	Doce / C1
23*	0,19	0,18	0,21	0,19	0,02	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	99,60	93,40	99,00	97,33	3,42	26,00	26,00	26,30	26,10	0,17	Doce / C1
24*	0,25	0,25	0,22	0,24	0,02	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	112,70	112,00	110,30	111,67	1,23	27,80	28,40	28,00	28,07	0,31	Doce / C1
25*	0,27	0,17	0,20	0,21	0,05	0,20	0,30	0,20	0,23	0,06	205,80	199,10	198,30	201,07	4,12	25,10	25,90	25,20	25,40	0,44	Doce / C1
26*	0,30	0,16	0,19	0,22	0,07	0,20	0,20	0,10	0,17	0,06	105,00	111,10	110,50	108,87	3,36	26,70	27,10	27,00	26,93	0,21	Doce / C1
27*	0,09	0,09	0,12	0,10	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	102,40	100,50	108,00	103,63	3,90	27,00	26,80	26,80	26,87	0,12	Doce / C1
28**	0,13	0,18	0,17	0,16	0,03	0,05	0,10	0,10	0,08	0,03	89,80	90,30	90,00	90,03	0,25	26,80	27,00	27,70	27,17	0,47	Doce / C1
29**	0,50	0,44	0,45	0,46	0,03	0,40	0,30	0,30	0,33	0,06	187,60	192,50	189,60	189,90	2,46	27,40	27,40	27,10	27,30	0,17	Doce / C2
30**	0,19	0,21	0,19	0,20	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	79,80	80,00	79,50	79,77	0,25	24,90	24,30	23,90	24,37	0,50	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

Tabela 6 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em outubro/2021.

PA	CE (mS/cm)					Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	
13*	0,47	0,47	0,47	0,47	0,00	0,20	0,30	0,30	0,27	0,06	202,80	199,80	200,10	200,90	1,65	30,20	30,00	30,40	30,20	0,20	Doce / C2
14*	0,10	0,12	0,11	0,11	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	95,20	94,70	95,90	95,27	0,60	29,00	29,50	29,50	29,33	0,29	Doce / C1
15*	0,22	0,23	0,23	0,23	0,01	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	180,00	187,30	186,70	184,67	4,05	29,90	29,10	29,00	29,33	0,49	Doce / C1
16*	0,80	0,77	0,79	0,79	0,02	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	309,90	321,20	309,60	313,57	6,61	28,00	28,00	28,10	28,03	0,06	Doce / C2
17*	0,24	0,20	0,21	0,22	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	98,50	105,40	104,10	102,67	3,67	28,10	28,80	27,80	28,23	0,51	Doce / C1
18*	0,15	0,19	0,23	0,19	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	90,00	105,10	92,50	95,87	8,09	29,50	29,50	29,50	29,50	0,00	Doce / C1
19*	0,10	0,10	0,17	0,12	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	77,70	85,40	85,00	82,70	4,33	27,00	27,30	27,40	27,23	0,21	Doce / C1
20*	0,56	0,54	0,60	0,57	0,03	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	287,60	265,90	269,30	274,27	11,67	29,80	29,40	29,00	29,40	0,40	Doce / C2
21*	0,30	0,21	0,21	0,24	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	87,50	88,00	88,20	87,90	0,36	26,70	27,00	26,90	26,87	0,15	Doce / C1
22*	0,18	0,20	0,16	0,18	0,02	0,10	0,10	0,05	0,08	0,03	100,60	120,90	116,00	112,50	10,59	24,90	25,00	25,00	24,97	0,06	Doce / C1
23*	0,33	0,40	0,35	0,36	0,04	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	165,60	163,80	165,50	164,97	1,01	27,80	27,70	26,30	27,27	0,84	Doce / C2
24*	0,19	0,26	0,23	0,23	0,04	0,10	0,20	0,20	0,17	0,06	140,50	140,00	138,80	139,77	0,87	30,00	28,90	29,00	29,30	0,61	Doce / C1
25*	0,09	0,15	0,14	0,13	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	158,90	177,00	176,70	170,87	10,36	27,70	27,00	27,00	27,23	0,40	Doce / C1
26*	0,23	0,20	0,21	0,21	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	133,40	134,10	133,00	133,50	0,56	28,00	28,10	28,10	28,07	0,06	Doce / C1
27*	0,17	0,24	0,20	0,20	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	181,30	180,00	182,70	181,33	1,35	29,40	29,00	29,00	29,13	0,23	Doce / C1
28**	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	102,40	87,50	84,30	91,40	9,66	27,00	27,00	26,80	26,93	0,12	Doce / C1
29**	0,24	0,24	0,23	0,24	0,01	0,20	0,20	0,30	0,23	0,06	120,00	94,70	99,80	104,83	13,38	25,80	25,90	25,00	25,57	0,49	Doce / C1
30**	0,08	0,10	0,10	0,09	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	87,50	87,00	87,00	87,17	0,29	23,70	24,00	24,20	23,97	0,25	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro



Tabela 7 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PS em dezembro/2021.

PA	CE (mS/cm)					Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	
13*	0,70	0,77	0,71	0,73	0,04	0,40	0,40	0,40	0,40	0,00	228,10	216,60	220,00	221,57	5,91	29,10	29,90	29,60	29,53	0,40	Doce / C2
14*	0,39	0,35	0,40	0,38	0,03	0,30	0,20	0,20	0,23	0,06	101,50	99,70	104,30	101,83	2,32	28,90	28,80	29,00	28,90	0,10	Doce / C2
15*	0,30	0,33	0,33	0,32	0,02	0,30	0,30	0,20	0,27	0,06	205,60	214,30	201,40	207,10	6,58	28,70	28,70	28,00	28,47	0,40	Doce / C2
16*	0,69	0,68	0,69	0,69	0,01	0,30	0,30	0,30	0,30	0,00	250,20	250,10	256,70	252,33	3,78	28,40	28,00	28,20	28,20	0,20	Doce / C2
17*	0,28	0,40	0,30	0,33	0,06	0,20	0,10	0,10	0,13	0,06	166,30	169,80	169,00	168,37	1,83	27,90	28,00	28,40	28,10	0,26	Doce / C2
18*	0,26	0,25	0,26	0,26	0,01	0,10	0,20	0,10	0,13	0,06	107,50	104,80	105,10	105,80	1,48	27,00	27,30	27,30	27,20	0,17	Doce / C2
19*	0,18	0,18	0,20	0,19	0,01	0,05	0,05	0,10	0,07	0,00	133,30	149,20	138,50	140,33	8,11	26,90	27,10	27,10	27,03	0,12	Doce / C1
20*	0,41	0,41	0,44	0,42	0,02	0,30	0,30	0,20	0,27	0,06	180,00	188,10	181,30	183,13	4,35	28,40	28,00	28,00	28,13	0,23	Doce / C2
21*	0,55	0,53	0,54	0,54	0,01	0,10	0,20	0,20	0,17	0,06	194,20	194,00	190,80	193,00	1,91	27,00	27,10	27,00	27,03	0,06	Doce / C2
22*	0,10	0,12	0,10	0,11	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	99,70	100,20	98,50	99,47	0,87	26,10	26,20	26,10	26,13	0,06	Doce / C1
23*	0,19	0,22	0,22	0,21	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	82,30	83,00	83,60	82,97	0,65	26,00	26,00	26,60	26,20	0,35	Doce / C1
24*	0,30	0,30	0,33	0,31	0,02	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	127,70	120,20	130,00	125,97	5,12	29,10	30,00	29,90	29,67	0,49	Doce / C2
25*	0,09	0,10	0,09	0,09	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	133,30	141,20	139,50	138,00	4,16	28,10	28,10	28,10	28,10	0,00	Doce / C1
26*	0,50	0,55	0,55	0,53	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	90,40	94,00	94,10	92,83	2,11	29,80	30,10	29,50	29,80	0,30	Doce / C2
27*	0,37	0,30	0,31	0,33	0,04	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	150,50	157,20	153,90	153,87	3,35	29,30	29,00	29,00	29,10	0,17	Doce / C2
28**	0,20	0,19	0,22	0,20	0,02	0,20	0,10	0,10	0,13	0,06	121,80	144,40	143,60	136,60	12,82	28,80	28,90	28,80	28,83	0,06	Doce / C1
29**	0,55	0,60	0,55	0,57	0,03	0,20	0,20	0,30	0,23	0,06	165,50	166,00	166,10	165,87	0,32	29,50	29,50	30,00	29,67	0,29	Doce / C2
30**	0,10	0,12	0,14	0,12	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	99,00	99,10	101,30	99,80	1,30	27,80	27,90	27,90	27,87	0,06	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

Tabela 8 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em maio/2021.

PA	CE (mS/cm)					Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	
31*	0,24	0,20	0,17	0,20	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	150,80	152,20	160,00	154,33	4,96	30,00	30,70	30,10	30,27	0,38	Doce / C1
32*	0,21	0,13	0,13	0,16	0,05	0,10	0,05	0,05	0,07	0,03	92,30	90,30	90,00	90,87	1,25	29,00	29,90	29,60	29,50	0,46	Doce / C1
33*	0,19	0,30	0,18	0,22	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	98,40	99,80	95,50	97,90	2,19	26,80	27,00	27,20	27,00	0,20	Doce / C1
34*	0,08	0,03	0,10	0,07	0,04	0,10	0,01	0,05	0,05	0,04	70,00	71,00	83,10	74,70	7,29	27,50	27,40	27,00	27,30	0,26	Doce / C1
35*	0,11	0,11	0,07	0,10	0,02	0,10	0,05	0,05	0,07	0,03	75,50	87,40	87,70	83,53	6,96	27,00	27,10	27,30	27,13	0,15	Doce / C1
36*	0,20	0,14	0,16	0,17	0,03	0,10	0,05	0,05	0,07	0,03	91,60	101,10	93,30	95,33	5,07	27,70	28,40	28,00	28,03	0,35	Doce / C1
37*	0,23	0,28	0,20	0,24	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	202,40	202,00	200,80	201,73	0,83	26,10	26,00	26,60	26,23	0,32	Doce / C1
38*	0,07	0,13	0,12	0,11	0,03	0,10	0,05	0,05	0,07	0,03	90,00	96,50	96,00	94,17	3,62	25,80	26,00	25,80	25,87	0,12	Doce / C1
39*	0,09	0,17	0,11	0,12	0,04	0,10	0,05	0,05	0,07	0,03	103,70	110,30	103,20	105,73	3,96	26,00	25,90	27,10	26,33	0,67	Doce / C1
40**	0,24	0,23	0,23	0,23	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	172,00	204,00	180,70	185,57	16,55	24,10	25,30	24,00	24,47	0,72	Doce / C1
41**	0,21	0,20	0,21	0,21	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	166,60	167,90	166,00	166,83	0,97	23,90	25,00	23,80	24,23	0,67	Doce / C1
42**	0,15	0,12	0,19	0,15	0,04	0,10	0,05	0,10	0,08	0,03	99,80	109,10	109,50	106,13	5,49	27,00	26,70	27,00	26,90	0,17	Doce / C1
43**	0,14	0,20	0,19	0,18	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	105,50	108,80	99,40	104,57	4,77	26,70	26,90	27,00	26,87	0,15	Doce / C1
44**	0,23	0,29	0,20	0,24	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	151,10	150,00	150,70	150,60	0,56	25,40	26,00	24,50	25,30	0,75	Doce / C1
45**	0,08	0,08	0,10	0,09	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	80,80	79,80	80,00	80,20	0,53	28,30	28,00	28,80	28,37	0,40	Doce / C1
46**	0,18	0,25	0,24	0,22	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	120,60	146,30	129,90	132,27	13,01	30,10	30,10	30,00	30,07	0,06	Doce / C1
47**	0,12	0,18	0,13	0,14	0,03	0,05	0,10	0,05	0,07	0,03	111,40	122,20	122,00	118,53	6,18	29,00	29,00	29,40	29,13	0,23	Doce / C1
48**	0,13	0,07	0,04	0,08	0,05	0,05	0,05	0,01	0,04	0,02	83,90	90,00	90,00	87,97	3,52	23,50	23,60	25,00	24,03	0,84	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

Tabela 9 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em julho/2021.

PA	CE (mS/cm)					Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	
31*	0,22	0,22	0,24	0,23	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	148,70	150,00	150,20	149,63	0,81	23,90	25,00	25,10	24,67	0,67	Doce / C1
32*	0,22	0,20	0,21	0,21	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	114,40	100,70	110,80	108,63	7,10	28,60	28,60	28,00	28,40	0,35	Doce / C1
33*	0,09	0,15	0,13	0,12	0,03	0,05	0,10	0,05	0,07	0,03	81,10	84,50	84,00	83,20	1,84	27,00	27,10	27,00	27,03	0,06	Doce / C1
34*	0,18	0,24	0,18	0,20	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	89,90	85,20	87,60	87,57	2,35	27,00	28,10	28,30	27,80	0,70	Doce / C1
35*	0,20	0,16	0,17	0,18	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	95,40	90,90	91,70	92,67	2,40	26,90	26,90	27,50	27,10	0,35	Doce / C1
36*	0,30	0,22	0,20	0,24	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	111,20	112,00	109,50	110,90	1,28	25,50	26,00	26,00	25,83	0,29	Doce / C1
37*	0,24	0,24	0,24	0,24	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	179,60	185,30	183,20	182,70	2,88	24,80	25,00	25,00	24,93	0,12	Doce / C1
38*	0,12	0,10	0,10	0,11	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	88,70	88,00	88,60	88,43	0,38	28,10	28,10	28,20	28,13	0,06	Doce / C1
39*	0,08	0,11	0,10	0,10	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	100,90	109,60	104,70	105,07	4,36	27,00	26,00	26,60	26,53	0,50	Doce / C1
40**	0,40	0,41	0,40	0,40	0,01	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	231,20	232,90	219,90	228,00	7,07	25,00	25,50	25,50	25,33	0,29	Doce / C2
41**	0,31	0,21	0,21	0,24	0,06	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	122,30	117,50	116,60	118,80	3,06	24,00	24,40	24,60	24,33	0,31	Doce / C1
42**	0,24	0,20	0,23	0,22	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	103,60	101,30	102,20	102,37	1,16	28,10	28,00	28,00	28,03	0,06	Doce / C1
43**	0,19	0,26	0,25	0,23	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	97,40	98,20	97,00	97,53	0,61	27,00	27,00	27,00	27,00	0,00	Doce / C1
44**	0,28	0,24	0,20	0,24	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	103,00	104,00	103,70	103,57	0,51	26,80	26,00	25,50	26,10	0,66	Doce / C1
45**	0,07	0,12	0,12	0,10	0,03	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	81,10	80,00	86,50	82,53	3,48	29,00	29,30	29,40	29,23	0,21	Doce / C1
46**	0,30	0,21	0,21	0,24	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	99,00	99,20	99,20	99,13	0,12	30,00	29,90	30,00	29,97	0,06	Doce / C1
47**	0,17	0,17	0,17	0,17	0,00	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	96,20	96,00	95,00	95,73	0,64	28,60	28,60	28,50	28,57	0,06	Doce / C1
48**	0,20	0,19	0,10	0,16	0,06	0,10	0,10	0,05	0,08	0,03	86,00	87,70	87,00	86,90	0,85	23,90	26,00	26,00	25,30	1,21	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

Tabela 10 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em outubro/2021.

PA	CE (mS/cm)					Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	
31*	0,25	0,24	0,24	0,24	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	110,40	122,60	112,50	115,17	6,52	28,80	28,70	28,80	28,77	0,06	Doce / C1
32*	0,04	0,10	0,05	0,06	0,03	0,01	0,05	0,01	0,02	0,02	78,20	78,00	78,80	78,33	0,42	30,00	31,00	30,30	30,43	0,51	Doce / C1
33*	0,30	0,20	0,23	0,24	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	90,90	101,30	95,50	95,90	5,21	27,90	27,50	27,50	27,63	0,23	Doce / C1
34*	0,13	0,13	0,12	0,13	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	81,10	81,00	83,80	81,97	1,59	26,90	27,70	27,60	27,40	0,44	Doce / C1
35*	0,27	0,25	0,20	0,24	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	122,00	120,40	120,80	121,07	0,83	27,00	27,10	27,00	27,03	0,06	Doce / C1
36*	0,19	0,18	0,19	0,19	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	91,60	91,70	91,60	91,63	0,06	26,60	26,90	26,50	26,67	0,21	Doce / C1
37*	0,20	0,25	0,22	0,22	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	135,50	152,60	144,80	144,30	8,56	26,40	25,90	27,30	26,53	0,71	Doce / C1
38*	0,10	0,07	0,14	0,10	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	100,70	99,40	99,00	99,70	0,89	29,00	29,00	28,60	28,87	0,23	Doce / C1
39*	0,23	0,19	0,30	0,24	0,06	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	175,30	150,10	166,20	163,87	12,76	28,80	28,40	28,40	28,53	0,23	Doce / C1
40**	0,75	0,65	0,66	0,69	0,06	0,40	0,30	0,30	0,33	0,06	303,00	300,40	297,90	300,43	2,55	30,30	30,50	29,90	30,23	0,31	Doce / C2
41**	0,15	0,18	0,18	0,17	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	90,60	90,00	93,20	91,27	1,70	27,70	27,30	29,00	28,00	0,89	Doce / C1
42**	0,17	0,32	0,20	0,23	0,08	0,10	0,20	0,10	0,13	0,06	149,20	147,60	148,10	148,30	0,82	28,00	26,90	28,10	27,67	0,67	Doce / C1
43**	0,22	0,19	0,27	0,23	0,04	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	128,50	142,00	141,30	137,27	7,60	29,90	30,00	29,90	29,93	0,06	Doce / C1
44**	0,30	0,20	0,23	0,24	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	98,80	128,90	126,70	118,13	16,78	27,00	27,00	27,00	27,00	0,00	Doce / C1
45**	0,14	0,14	0,20	0,16	0,03	0,05	0,05	0,10	0,07	0,03	85,00	85,00	83,60	84,53	0,81	27,00	28,10	27,30	27,47	0,57	Doce / C1
46**	0,20	0,19	0,17	0,19	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	130,70	133,70	133,00	132,47	1,57	25,90	25,50	26,00	25,80	0,26	Doce / C1
47**	0,55	0,59	0,54	0,56	0,03	0,30	0,30	0,20	0,27	0,06	267,90	280,00	270,40	272,77	6,39	29,00	29,00	30,10	29,37	0,64	Doce / C2
48**	0,28	0,20	0,20	0,23	0,05	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	109,60	98,30	104,50	104,13	5,66	27,60	27,00	27,80	27,47	0,42	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

Tabela 11 - CE, salinidade, STD e temperatura nos PNS em dezembro/2021.

PA	CE (mS/cm)					Salinidade (ppt)					STD (ppm)					Temperatura (°C)					CONAMA 357
	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	Amostras			Média	Desv. Pad.	
31*	0,40	0,38	0,39	0,39	0,01	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	120,90	121,00	124,00	121,97	1,76	30,00	30,00	30,10	30,03	0,06	Doce / C2
32*	0,19	0,22	0,22	0,21	0,02	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	98,70	93,20	95,00	95,63	2,80	29,50	29,50	29,70	29,57	0,12	Doce / C1
33*	0,15	0,16	0,15	0,15	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	103,00	105,50	102,90	103,80	1,47	28,10	27,90	27,90	27,97	0,12	Doce / C1
34*	0,09	0,13	0,13	0,12	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	99,20	99,00	97,80	98,67	0,76	27,10	26,80	27,00	26,97	0,15	Doce / C1
35*	0,34	0,40	0,37	0,37	0,03	0,10	0,20	0,10	0,13	0,06	189,10	190,00	178,80	185,97	6,22	30,00	29,70	29,80	29,83	0,15	Doce / C2
36*	0,29	0,29	0,33	0,30	0,02	0,10	0,10	0,20	0,13	0,06	125,50	125,40	125,70	125,53	0,15	28,80	28,40	29,00	28,73	0,31	Doce / C2
37*	0,40	0,45	0,45	0,43	0,03	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	222,20	199,40	213,10	211,57	11,48	28,90	29,00	29,00	28,97	0,06	Doce / C2
38*	0,20	0,20	0,19	0,20	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	101,70	104,30	101,80	102,60	1,47	29,00	28,90	29,10	29,00	0,10	Doce / C1
39*	0,30	0,31	0,30	0,30	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	133,20	140,10	135,00	136,10	3,58	26,60	26,90	26,80	26,77	0,15	Doce / C2
40**	0,50	0,50	0,51	0,50	0,01	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	250,60	252,00	250,10	250,90	0,98	29,00	28,60	28,60	28,73	0,23	Doce / C2
41**	0,33	0,31	0,36	0,33	0,03	0,10	0,10	0,20	0,13	0,06	147,80	147,10	150,00	148,30	1,51	28,10	28,20	27,90	28,07	0,15	Doce / C2
42**	0,21	0,19	0,24	0,21	0,03	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	89,00	92,30	91,20	90,83	1,68	26,50	26,50	26,60	26,53	0,06	Doce / C1
43**	0,09	0,10	0,10	0,10	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	79,90	91,10	83,60	84,87	5,71	27,00	27,00	27,30	27,10	0,17	Doce / C1
44**	0,50	0,44	0,43	0,46	0,04	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	200,20	197,60	204,00	200,60	3,22	30,00	29,50	29,60	29,70	0,26	Doce / C2
45**	0,19	0,18	0,20	0,19	0,01	0,10	0,10	0,10	0,10	0,00	110,20	109,60	107,00	108,93	1,70	29,70	29,80	29,70	29,73	0,06	Doce / C1
46**	0,35	0,35	0,35	0,35	0,00	0,20	0,20	0,10	0,17	0,06	110,50	111,30	111,40	111,07	0,49	27,60	27,70	27,70	27,67	0,06	Doce / C2
47**	0,45	0,44	0,47	0,45	0,02	0,20	0,20	0,20	0,20	0,00	177,70	178,10	177,50	177,77	0,31	25,90	26,30	26,30	26,17	0,23	Doce / C2
48**	0,08	0,12	0,11	0,10	0,02	0,05	0,05	0,05	0,05	0,00	76,60	79,20	79,00	78,27	1,45	27,00	27,00	27,00	27,00	0,00	Doce / C1

\*PA em Água Preta. \*\*PA em Mato Escuro

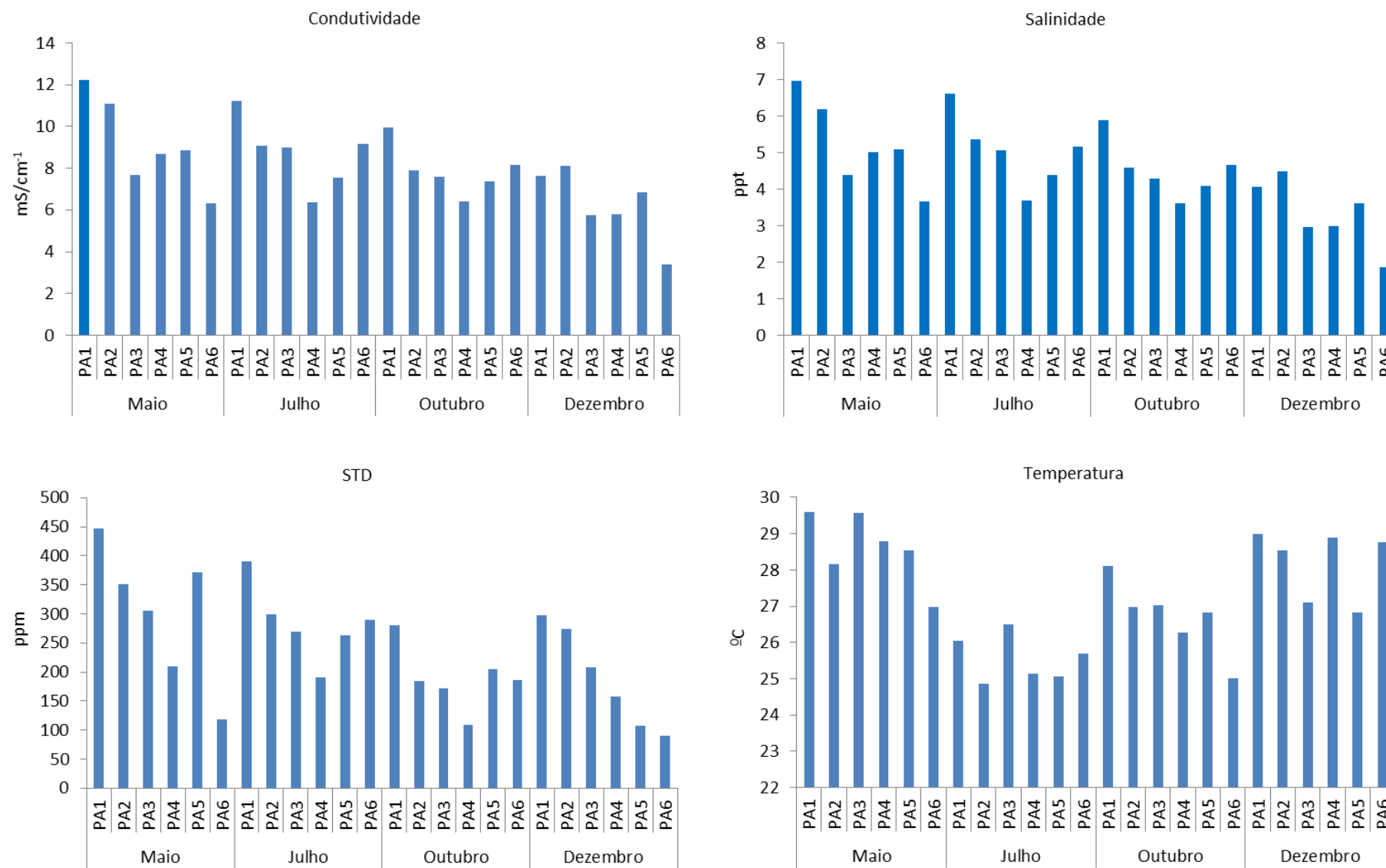


Figura 1 - Parâmetros amostrados na LDI.

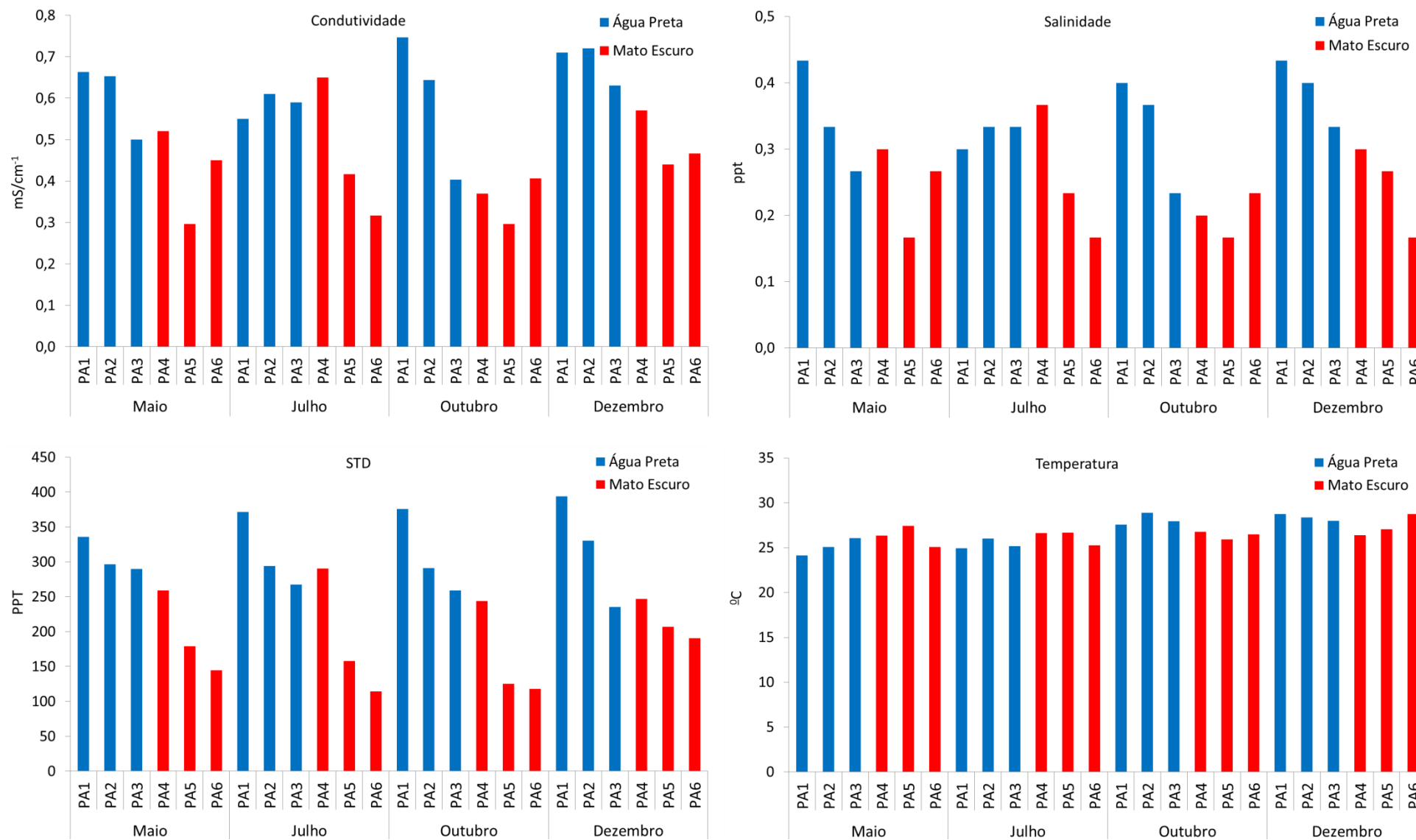
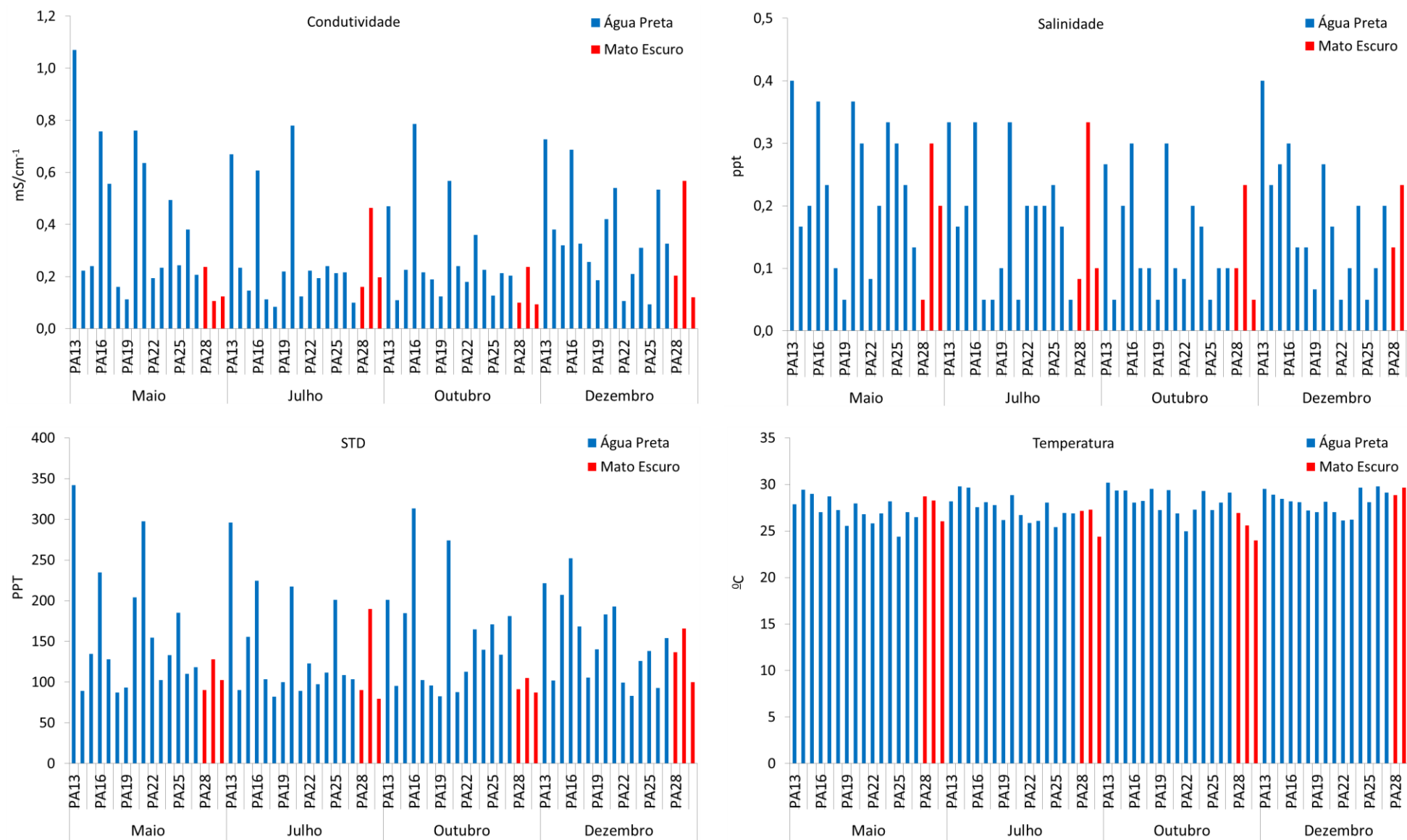
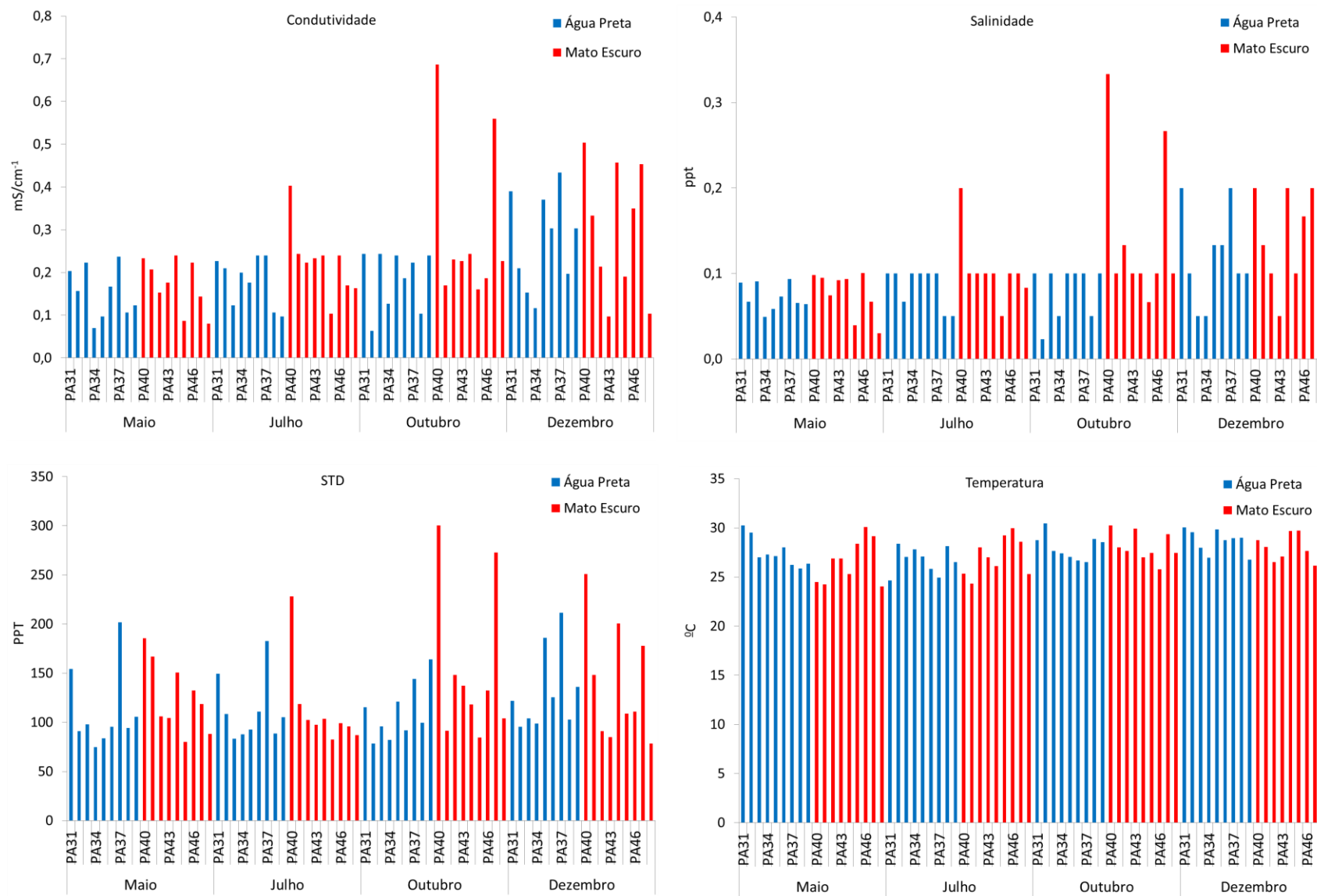


Figura 2 - Parâmetros amostrados no CQ.

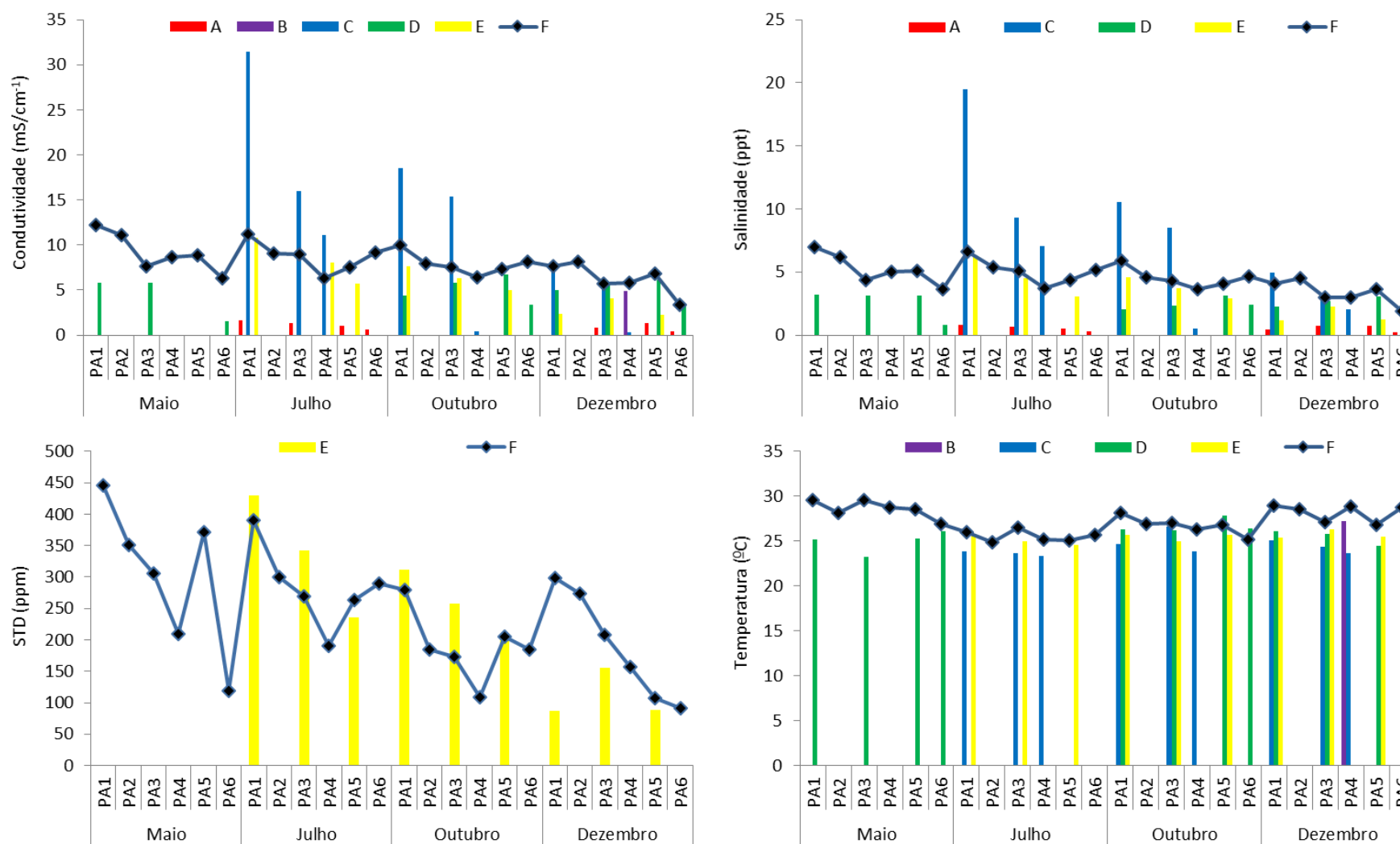


**Figura 3** - Parâmetros amostrados nos PATs dos agricultores e apontados por estes como “salinizados”.





**Figura 4** - Parâmetros amostrados nos PATs dos agricultores e apontados por estes como “não salinizados”.



**Figura 5** - Comparação entre os valores dos parâmetros amostrados na LDI com demais estudos realizados nos mesmos PAs e nos mesmos meses de medições da presente pesquisa. Legenda: A = Suzuki, *et al.* (2002); B = Azevedo (2006); C = Rocha (2010); D = Santos (2012); E = Ramos (2019); F = Tese (2021).

## APÊNDICE II - Dados do sistema agrícola familiar

**Tabela 1** - Perfil dos agricultores familiares entrevistados.

Categoria	Classes	Água Preta	Mato Escuro
Estado Civil	Casado	H: 78% (n= 43) M: 70% (n= 07)	H: 97% (n= 36) M: 67% (n= 02)
	Viúvo	M: 20% (n= 02)	-
	Divorciado	H: 9% (n= 05) M: 10% (n= 01)	- M: 33% (n= 01)
	Solteiro	H: 13% (n= 07)	H: 3% (n= 01)
	Total	100%	100%
Idade (anos)	18-29	H: 16% (n= 09) M: 10% (n= 01)	H: 5% (n= 02) -
	30-39	H: 20% (n= 11) M: 10% (n= 01)	H: 19% (n= 07) M: 33% (n= 01)
	40-49	H: 15% (n= 08) M: 10% (n= 01)	H: 8% (n= 03) M: 33% (n= 01)
	50-59	H: 25% (n= 14) M: 20% (n= 02)	H: 30% (n= 11) -
	>60	H: 24% (n= 13) M: 50% (n= 05)	H: 38% (n= 14) M: 33% (n= 01)
	Total	100%	100%
	Média ± Desvio Padrão	H: 47,69 ± 17,23 M: 53,70 ± 15,09	H: 54,16 ± 14,56 M: 47,00 ± 19,97
Escolaridade	Não estudou	H: 15% (n= 08) M: 10% (n= 01)	H: 14% (n= 05) -
	EF Incompleto	H: 76% (n= 42) M: 80% (n= 08)	H: 81% (n= 30) M: 100% (n= 03)
	EF Completo	H: 2% (n= 01)	H: 3% (n= 01)
	EM Incompleto	H: 5% (n= 03)	-
	EM Completo	H: 2% (n= 01) M: 10% (n= 01)	H: 3% (n= 01) -
	Total	100%	100%
Origem	São João da Barra	H: 96% (n= 53) M: 90% (n= 09)	H: 100% (n= 37) M: 100% (n= 03)
	Campos dos Goytacazes	H: 4% (n= 02) M: 10% (n= 01)	- -
	Total	100%	100%
Tipo de Moradia	Própria	H: 100% (n= 55) M: 100% (n= 10)	H: 100% (n= 37) M: 100% (n= 03)
	Total	100%	100%
Tempo (anos) morando na localidade	0-9	H: 2% (n= 01)	-
	10-19	H: 7% (n= 04)	-
	20-29	H: 13% (n= 07) M: 10% (n= 01)	H: 14% (n= 05) M: 33% (n= 01)
		H: 16% (n= 09) M: 10% (n= 01)	H: 27% (n= 10) M: 33% (n= 01)
	>40	H: 62% (n= 34) M: 80% (n= 08)	H: 59% (n= 22) M: 33% (n= 01)
		Total	100%
	Média ± Desvio Padrão	H: 45,51 ± 18,56 M: 53,70 ± 15,09	H: 49,51 ± 16,87 M: 41,00 ± 24,73

**Legenda:** H (Homens), M (Mulheres), EF (Ensino Fundamental), EM (Ensino Médio).

**Tabela 2** - Localidades nas quais os agricultores de Água Preta e Mato Escuro moraram anteriormente, tempo de residência nestas e motivos de mudança.

Localidades onde morou anteriormente	Água Preta			Mato Escuro			
	Total	Tempo (anos)	Motivo de mudança	Total	Tempo (anos)	Motivo de mudança	
São João da Barra	Açu	H: 3% (n= 02)	10; 31	Divórcio; Casamento	H: 3% (n= 01)	25	Casamento;
	Água Preta	-	-	-	H: 5% (n= 02)	30; 30	Casamento; Casamento
	Concha da Praia	H: 2% (n= 01)	30	Casamento	-	-	-
	Córrego Fundo	-	-	-	H: 3% (n= 01)	25	Casamento
	Fazenda Caruara	-	-	-	H: 3% (n= 01)	10	Mudou com os pais
	Marrecas	-	-	-	M: 3% (n= 01)	18	Casamento
	Mato Escuro	H: 3% (n= 02)	18; 24	Casamento; Casamento	-	-	-
	Sabonete	H: 2% (n= 01)	25	Casamento	-	-	-
Saco D` Antas	-	-	-	H: 3% (n= 01)	29	Abrir comércio	
Campos	Centro	H: 2% (n= 01)	10	Mudou com os pais	-	-	-

Legenda: H (Homens), M (Mulheres)

**Tabela 3** - Dados sobre as desapropriações dos agricultores entrevistados.

Categoria	Classes	Água Preta	Mato Escuro
Ano da desapropriação	<2010	3% (n= 01)	8% (n= 01)
	2010-2011	45% (n= 15)	50% (n= 06)
	2012-2013	39% (n= 13)	17% (n= 02)
	2014-2015	12% (n= 04)	8%(n= 01)
	2016-2017	-	8%(n= 01)
	>2018	-	8%(n= 01)
	Total	100% (n= 33)	100% (n= 12)
Área desapropriada (alqueire)*	0-1	45% (n= 15)	50% (n= 06)
	1-2	18% (n= 06)	17% (n= 02)
	2-3	21% (n= 07)	17% (n= 02)
	3-4	-	-
	4-5	-	8% (n= 01)
	>5	15% (n= 05)	8% (n= 01)
	Total	100% (n= 33)	100% (n= 12)
Média ± Desvio Padrão	2,63 ± 3,07	1,88 ± 1,92	

\*um alqueire equivale a 4,84 hectares ou 48.400 m<sup>2</sup>.

Tabela 4 - Perfil da família que mora na residência dos entrevistados.

Categoria	Classes	Água Preta	Mato Escuro
Número de moradores na residência do entrevistado	1-3	71% (n= 46 residências)	48% (n= 19 residências)
	4-6	28% (n= 18)	48% (n= 19)
	7-9	2% (n= 01)	2,5% (n= 01)
	>10	-	2,5% (n= 01)
	Total	100% (n= 65 residências)	100% (n= 40 residências)
	Média ± Desvio Padrão	3,26 ± 1,31	3,73 ± 1,74
Relação de parentesco dos residentes com o entrevistado	Marido-Esposa	34% (n= 50 residentes)	34% (n= 37 residentes)
	Pai-Mãe	6% (n= 09)	3% (n= 03)
	Filho-Filha	55% (n= 81)	59% (n= 64)
	Sogro-Sogra	2% (n= 03)	-
	Genro-Nora	1% (n= 02)	1% (n= 01)
	Sobrinho-Sobrinha	1% (n= 01)	-
	Neto-Neta	1% (n= 01)	4% (n= 04)
	Total	100% (n= 147 residentes)	100% (n= 109 residentes)
Idade dos moradores da residência do entrevistado	0-9	H: 15% (n= 11) M: 9% (n= 07)	H: 8% (n= 03) M: 18% (n= 13)
	10-19	H: 30% (n= 21) M: 5% (n= 04)	H: 35% (n= 13) M: 6% (n= 04)
	20-29	H: 20% (n= 14) M: 21% (n= 16)	H: 22% (n= 08) M: 22% (n= 16)
	30-39	H: 15% (n= 11) M: 18% (n= 14)	H: 24% (n= 09) M: 14% (n= 10)
	40-49	H: 11% (n= 08) M: 21% (n= 16)	H: 5% (n= 02) M: 14% (n= 10)
	50-59	H: 3% (n= 02) M: 13% (n= 10)	H: 3% (n= 01) M: 11% (n= 08)
	>60	H: 6% (n= 04) M: 12% (n= 09)	H: 3% (n= 01) M: 15% (n= 11)
	Total	100% (n= 147 residentes)	100% (n= 109 residentes)
		Média ± Desvio Padrão	H: 25,64 ± 16,52 M: 36,40 ± 18,85
Escolaridade dos moradores da residência do entrevistado	Não estudou/Analfabeto	H: 1% (n= 01) M: 4% (n= 03)	- -
	Infantil	H: 6% (n= 04) M: 5% (n= 04)	H: 6% (n= 02) M: 12% (n= 09)
	EF Incompleto	H: 64% (n= 44) M: 60% (n= 47)	H: 71% (n= 25) M: 59% (n= 44)
	EF Completo	H: 14% (n= 10) M: 9% (n= 07)	H: 6% (n= 02) M: 5% (n= 04)
	EM Incompleto	H: 7% (n= 05) -	H: 9% (n= 03) M: 5% (n= 04)
	EM Completo	H: 7% (n= 05) M: 21% (n= 16)	H: 3% (n= 01) M: 5% (n= 04)
	ES Completo	- M: 1% (n= 01)	H: 6% (n= 02) M: 12% (n= 09)
	Total	100% (n= 147 residentes)	100% (n= 109 residentes)
Ocupação funcional dos moradores da residência do entrevistado	Agricultor ativo	H: 36% (n= 23) M: 21% (n= 16)	H: 24% (n= 08) M: 8% (n= 05)
	Agricultor aposentado	H: 6% (n= 04) M: 5% (n= 04)	H: 3% (n= 01) M: 2% (n= 01)
	Dona de casa	M: 25% (n= 19)	M: 37% (n= 24)
	Dona de casa aposentada	M: 7% (n= 05)	M: 12% (n= 08)
	Empregado em outras áreas*	H: 19% (n= 12) M: 19% (n= 14)	H: 21% (n= 07) M: 23% (n= 15)
	Desempregado	H: 5% (n= 03) M: 9% (n= 07)	H: 12% (n= 04) M: 3% (n= 02)
	Estudante	H: 34% (n= 22) M: 13% (n= 10)	H: 39% (n= 13) M: 15% (n= 10)
	Total**	100% (n= 139 residentes)	100% (n= 98 residentes)

**Legenda:** H (Homens), M (Mulheres), EF (Ensino Fundamental), EM (Ensino Médio), ES (Superior).

\*Prefeitura, escolas, construção civil e comércio em São João da Barra ou serviços no Porto do Açu.

\*\*Excluídas as crianças com escolaridade "Infantil" de Água Preta e Mato Escuro.

**Tabela 5** - Situação socioeconômica dos agricultores antes e após desapropriações.

Categoria		Classes	Água Preta	Mato Escuro
Antes das desapropriações	Principal fonte de renda	Agricultura	H: 80% (n= 44) M: 70% (n= 07)	H: 76% (n= 28) M: 100% (n= 03)
		Pesca	H: 4% (n= 02) -	- -
		Construção Civil	H: 2% (n= 01) -	- -
		Porto do Açú	H: 5% (n= 03) -	H: 11% (n= 04) -
		Aposentadoria	H: 5% (n= 03) M: 30% (n= 03)	H: 3% (n= 01) -
		Outros*	H: 4% (n= 02) -	H: 11% (n= 04) -
		Total	100% (n= 65)	100% (n= 40)
	Renda mensal	1 S.M	H: 64% (n= 35) M: 80% (n= 08)	H: 59% (n= 22) M: 67% (n= 02)
		2 S.M	H: 29% (n= 16) M: 20% (n= 02)	H: 27% (n= 10) M: 33% (n= 01)
		3 S.M	H: 4% (n= 02) -	H: 8% (n= 03) -
		> 3 S.M	H: 4% (n= 02) -	H: 5% (n= 02) -
		Total	100% (n= 65)	100% (n= 40)
		Média ± Desvio Padrão	H: 1,47 ± 0,74 M: 1,20 ± 0,42	H: 1,62 ± 0,95 M: 1,33 ± 0,58
	Dias atuais	Principal fonte de renda	Agricultura	H: 81% (n= 30) M: 67% (n= 02)
Pesca			- -	- -
Construção Civil			- -	- -
Porto do Açú			- -	- -
Aposentadoria			H: 8% (n= 03) M: 33% (n= 01)	H: 11% (n= 06) M: 30% (n= 03)
Outros*			H: 11% (n= 04) -	H: 4% (n= 02) -
Total			100% (n= 65)	100% (n= 40)
Renda mensal		1 S.M	H: 65% (n= 24) M: 67% (n= 02)	H: 67% (n= 37) M: 80% (n= 08)
		2 S.M	H: 22% (n= 08) M: 33% (n= 01)	H: 25% (n= 14) M: 20% (n= 02)
		3 S.M	H: 8% (n= 03) -	H: 5% (n= 03) -
		> 3 S.M	H: 5% (n= 02) -	H: 2% (n= 01) -
		Total	100% (n= 65)	100% (n= 40)
		Média ± Desvio Padrão	H: 1,57 ± 0,96 M: 1,33 ± 0,58	H: 1,42 ± 0,69 M: 1,20 ± 0,42

**Legenda:** H (Homens), M (Mulheres), S.M (Salário Mínimo).

\*Comércio, serviços de motorista e/ou artesanato.

**Tabela 6 - Pagamento de auxílio financeiro durante o processo de desapropriações.**

<b>Categoria</b>	<b>Classes</b>	<b>Água Preta</b>	<b>Mato Escuro</b>
<b>Valor do auxílio</b>	1 S.M	H: 33% (n= 02) M: 50% (n= 01)	H: 100% (n= 01) -
	2 S.M	H: 50% (n= 03) -	- -
	3 S.M	- -	- -
	> 3 S.M	H: 17% (n= 01) M: 50% (n= 01)	- -
	Total	100% (n= 08)	100% (n= 01)
	Média ± Desvio Padrão	H: 2,33 ± 1,33 M: 3,00 ± 2,83	H: 1,00 -
<b>Pagador do auxílio</b>	Porto do Açu	- M: 50% (n= 01)	- -
	CODIN	H: 83% (n= 05) M: 50% (n= 01)	- -
	Não souberam	H: 17% (n= 01) -	100% (n= 01) -
	Total	100% (n= 08)	100% (n= 01)
<b>Tempo de recebimento</b>	0-1 ano	- M: 50% (n= 01)	- -
	1-2 anos	H: 83% (n= 05) -	100% (n= 01) -
	2-3 anos	H: 17% (n= 01) M: 50% (n= 01)	- -
	>3 anos	- -	- -
	Total	100% (n= 08)	100% (n= 01)
	Média ± Desvio Padrão	H: 2,00 ± 0,00 M: 2,00 ± 1,41	H: 1,50 -

**Legenda:** H (Homens), M (Mulheres), S.M (Salário Mínimo)

Tabela 7 - Tempo de trabalho e experiência dos agricultores.

<b>Categoria</b>	<b>Classes</b>	<b>Água Preta</b>	<b>Mato Escuro</b>
<b>Idade que começou a trabalhar na agricultura</b>	5-10	H: 49% (n= 27) M: 30% (n= 03)	H: 49% (n= 18) -
	11-14	H: 36% (n= 20) M: 60% (n= 06)	H: 35% (n= 13) -
	>15	H: 15% (n= 08) M: 10% (n= 01)	H: 16% (n= 06) M: 100% (n= 03)
	Total	100% (n= 65)	100% (n= 40)
	Média ± Desvio Padrão	H: 11,11 ± 3,25 M: 11,60 ± 2,63	H: 10,81 ± 3,35 M: 16,00 ± 1,73
<b>Tempo (em anos) de experiência na agricultura</b>	0-10	H: 13% (n= 07) M: 10% (n= 01)	H: 3% (n= 01) -
	11-20	H: 18% (n= 10) M: 10% (n= 01)	H: 11% (n= 04) M: 33% (n= 01)
	21-30	H: 13% (n= 07) M: 10% (n= 01)	H: 11% (n= 04) M: 33% (n= 01)
	>30	H: 56% (n= 31) M: 70% (n= 07)	H: 76% (n= 28) M: 33% (n= 01)
	Total	100% (n= 65)	100% (n= 40)
	Média ± Desvio Padrão	H: 36,05 ± 19,11 M: 40,90 ± 16,36	H: 42,51 ± 16,86 M: 31,00 ± 20,42
<b>Tempo (em anos) de trabalho na área atual</b>	0-10	H: 35% (n= 19) M: 30% (n= 03)	H: 30% (n= 11) M: 33% (n= 01)
	11-20	H: 22% (n= 12) M: 10% (n= 01)	H: 14% (n= 05) M: 33% (n= 01)
	21-30	H: 18% (n= 10) M: 20% (n= 02)	H: 11% (n= 04) -
	>30	H: 25% (n= 14) M: 40% (n= 04)	H: 46% (n= 17) M: 33% (n= 01)
	Total	100% (n= 65)	100% (n= 40)
	Média ± Desvio Padrão	H: 20,67 ± 15,58 M: 24,00 ± 17,11	H: 28,95 ± 22,12 M: 18,33 ± 15,31

Legenda: H (Homens), M (Mulheres).



**Tabela 8 - Mudanças no sistema agrícola após a implantação do Porto do Açú.**

<b>Categoria</b>	<b>Classes</b>	<b>Água Preta</b>	<b>Mato Escuro</b>
Principais mudanças	Arrendamento de terras para plantio	20% (n= 04)	38% (n= 03)
	Arrendamento de terras para gado	10% (n= 02)	13% (n= 01)
	Deixou de plantar espécies	35% (n= 07)	25% (n= 02)
	Gastou mais insumos*	35% (n= 07)	25% (n= 02)
Total		100% (n= 20)	100% (n= 08)
Ano que passou arrendar terras	2010-2012	50% (n= 03)	-
	2013-2015	50% (n= 03)	33% (n= 01)
	>2015	-	67% (n= 02)
Total		100% (n= 06)	100% (n= 03)
Local onde arrendou as terras	Água Preta	38% (n= 03)	33% (n= 01)
	Mato Escuro	25% (n= 02)	67% (n= 02)
	Pontinhas	-	-
	Sabonete	-	-
	Palacete	25% (n= 02)	-
	Rua Nova	13% (n= 01)	-
Total		100% (n= 08)	100% (n= 03)
Valor do alqueire arrendado	1 S.M	17% (n= 01)	-
	2 S.M	-	33% (n= 01)
	3 S.M	17% (n= 01)	-
	> 3 S.M	17% (n= 01)	-
	Não soube e/ou não quis informar	50% (n= 03)	67% (n= 02)
Total**	-	100% (n= 06)	100% (n= 03)
Média ± Desvio Padrão		8,00 ± 7,07	2,00

\*Adubo, agrotóxico e ração.

\*\*O número de respostas é superior ao número de 19 e 05 agricultores citados porque uma ou mais opções fornecidas no questionário poderiam ser escolhidas.

**Tabela 9** - Plantações amostradas em Água Preta e Mato Escuro e comercializadas pelos agricultores familiares.

Plantações		Nº de agricultores com lavoura		Época Plantio	Tempo Colheita (meses)
Nome popular	Nome científico	AP	ME		
Abacaxi <sup>1</sup>	<i>Ananas comosus</i> L. Merril	63% (n= 41)	65% (n= 26)	Set-Abr	18
Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i> L.	60% (n= 39)	60% (n= 24)	Mai	2
Maxixe	<i>Cucumis anguria</i> L.	40% (n= 26)	30% (n= 12)	Ago	1,5
Batata doce <sup>1</sup>	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	29% (n= 19)	43% (n= 17)		5
Pimentão	<i>Capsicum annum</i> L.	22% (n= 14)	25% (n= 10)		5
Aipim	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	31% (n= 20)	23% (n= 09)		7
Feijão-de-corda	<i>Vigna unguiculata</i> (L., Walp.)	9% (n= 06)	13% (n= 05)		4
Jiló	<i>Solanum aethiopicum</i> L.	35% (n= 23)	30% (n= 12)		4
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	12% (n= 08)	-		9
Abóbora Sergipana	<i>Cucurbita moschata</i> Duch.	23% (n= 15)	13% (n= 03)		5
Abóbora Jacaré	<i>Cucurbita</i> sp.	12% (n= 08)	15% (n= 06)		5
Abobrinha	<i>Cucurbita pepo</i> L.	5% (n= 03)	10% (n= 04)	Jan-Dez	2
Milho	<i>Zea mays</i> L.	6% (n= 04)	3% (n= 01)		3
Berinjela	<i>Solanum melongena</i> L.	8% (n= 05)	-		4
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	14% (n= 09)	-		4
Pimenta	<i>Capsicum</i> sp	3% (n= 02)	-		3
Alface Vera	<i>Lactuca sativa</i> L.	2% (n= 01)	-		2
Couve	<i>Brassica oleracea</i> L.	11% (n= 07)	-		2
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	9% (n= 06)	-		3
Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.	15% (n= 10)	20% (n= 08)		12
Feijão Guandu	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	2% (n= 01)	-		4

**Legenda:** AP (Água Preta), ME (Mato Escuro).

<sup>1</sup>Após a retirada do fruto é comum na região usar os restos da planta para alimentação de gado.

**Tabela 10** - Espécies plantadas pelos agricultores familiares para consumo em seus lares e/ou destinadas a outros fins, como alimentação animal.

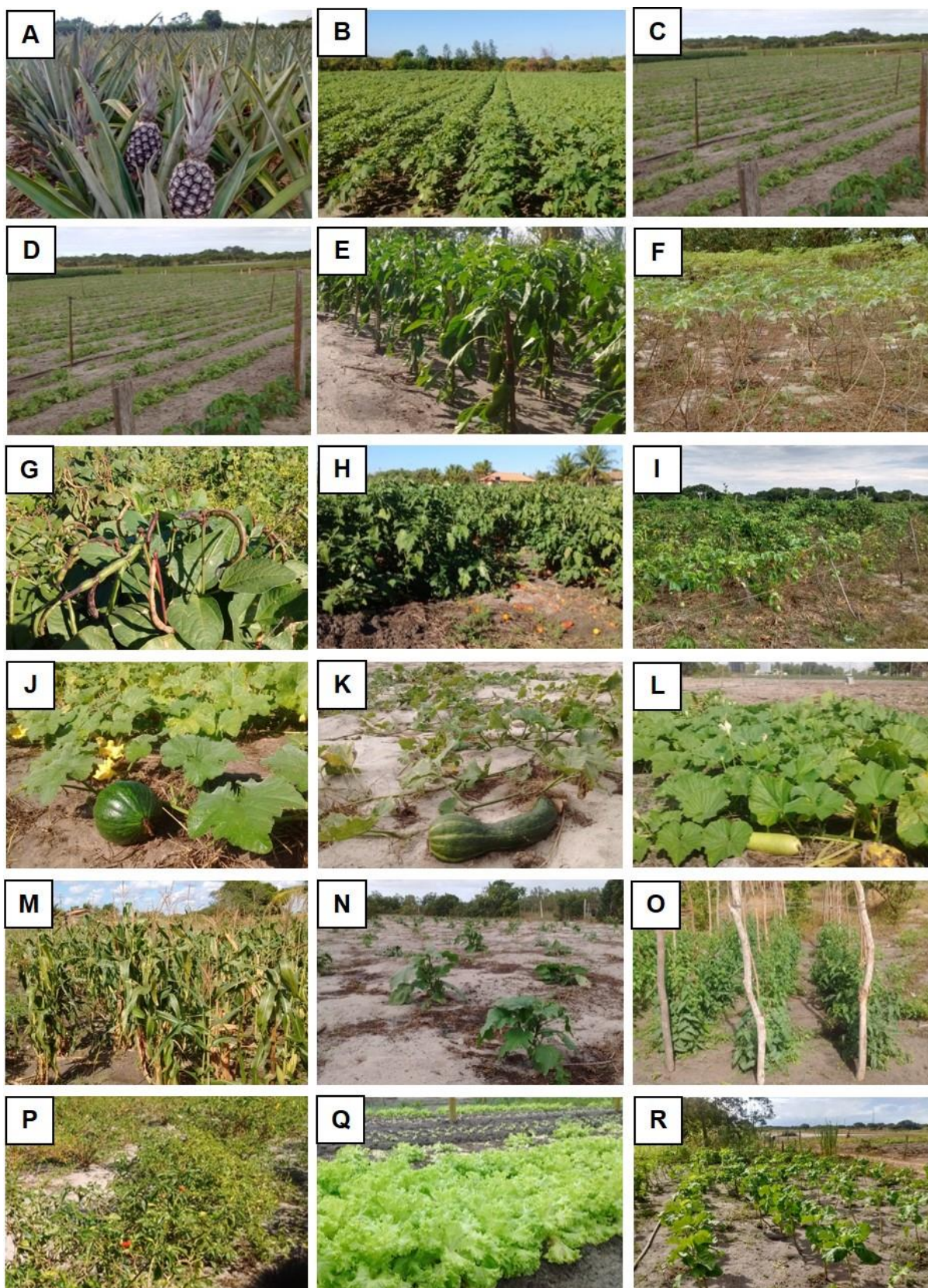
Espécies cultivadas		Nº de agricultores que cultivam	
Nome popular	Nome científico	AP	ME
Laranja <sup>1</sup>	<i>Citrus</i> spp.	40% (n= 26)	28% (n= 11)
Limão <sup>1</sup>	<i>Citrus</i> spp.	48% (n= 31)	25% (n= 10)
Banana <sup>1</sup>	<i>Musa</i> spp.	23% (n= 15)	20% (n= 08)
Abacate <sup>1</sup>	<i>Persea americana</i> Mill.	20% (n= 13)	18% (n= 07)
Carambola <sup>1</sup>	<i>Averrhoa carambola</i> L.	20% (n= 13)	10% (n= 04)
Manga <sup>1</sup>	<i>Mangifera indica</i> L.	22% (n= 14)	23% (n= 09)
Mamão <sup>1</sup>	<i>Carica papaya</i> L.	14% (n= 09)	13% (n= 05)
Romã <sup>1</sup>	<i>Punica granatum</i> L.	3% (n= 02)	8% (n= 03)
Pinha <sup>1</sup>	<i>Annona squamosa</i> L.	6% (n= 04)	-
Graviola <sup>1</sup>	<i>Annona muricata</i> L.	11% (n= 07)	15% (n= 06)
Pitanga <sup>1</sup>	<i>Eugenia uniflora</i> L.	-	8% (n= 03)
Acerola <sup>1</sup>	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc.	6% (n= 04)	15% (n= 06)
Noni <sup>1</sup>	<i>Morinda citrifolia</i> L.	-	5% (n= 02)
Maça <sup>1</sup>	<i>Malus domestica</i> Bork.	-	5% (n= 02)
Jamelão <sup>1</sup>	<i>Syzygium cumini</i> L.	2% (n= 01)	5% (n= 02)
Goiaba <sup>1</sup>	<i>Psidium guajava</i> L.	14% (n= 09)	5% (n= 02)
Jaca <sup>1</sup>	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	2% (n= 01)	-
Feijão preto <sup>1</sup>	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	5% (n= 03)	5% (n= 02)
Beterraba <sup>1</sup>	<i>Beta vulgaris</i> L.	3% (n= 02)	-
Melão <sup>1</sup>	<i>Cucumis melo</i> L.	1% (n= 02)	5% (n= 02)
Melancia <sup>1</sup>	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.)	3% (n= 02)	5% (n= 02)
Cajá <sup>1</sup>	<i>Spondias mombin</i> L.	5% (n= 03)	3% (n= 01)
Abriçó <sup>1</sup>	<i>Mammea americana</i> L.	-	3% (n= 01)
Ingá <sup>1</sup>	<i>Inga edulis</i> Martius	3% (n= 02)	-
Siriguela <sup>2</sup>	<i>Spondias purpurea</i> L.	3% (n= 02)	-
Pepino <sup>1</sup>	<i>Cucumis sativus</i> L.	-	5% (n= 02)
Salsinha <sup>1</sup>	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Nym.	8% (n= 05)	5% (n= 02)
Cebolinha <sup>1</sup>	<i>Allium schoenoprasum</i> L.	6% (n= 04)	5% (n= 02)
Cenoura <sup>1</sup>	<i>Daucus carota</i> L.	2% (n= 01)	-
Alho <sup>1</sup>	<i>Allium sativum</i> L.	2% (n= 01)	-
Alfavaca <sup>1</sup>	<i>Ocimum basilicum</i> L.	-	5% (n= 02)
Pimenta malagueta <sup>1</sup>	<i>Capsicum frutescens</i> L.	3% (n= 02)	3% (n= 01)
Cana-de-açúcar <sup>2</sup>	<i>Saccharum officinarum</i> L.	14% (n= 09)	15% (n= 06)
Capim <sup>2</sup>	<i>Brachiaria</i> sp	-	-
Eucalipto <sup>3</sup>	<i>Eucalyptos globulus</i> Labill.	8% (n= 05)	3% (n= 01)

**Legenda:** AP (Água Preta), ME (Mato Escuro).

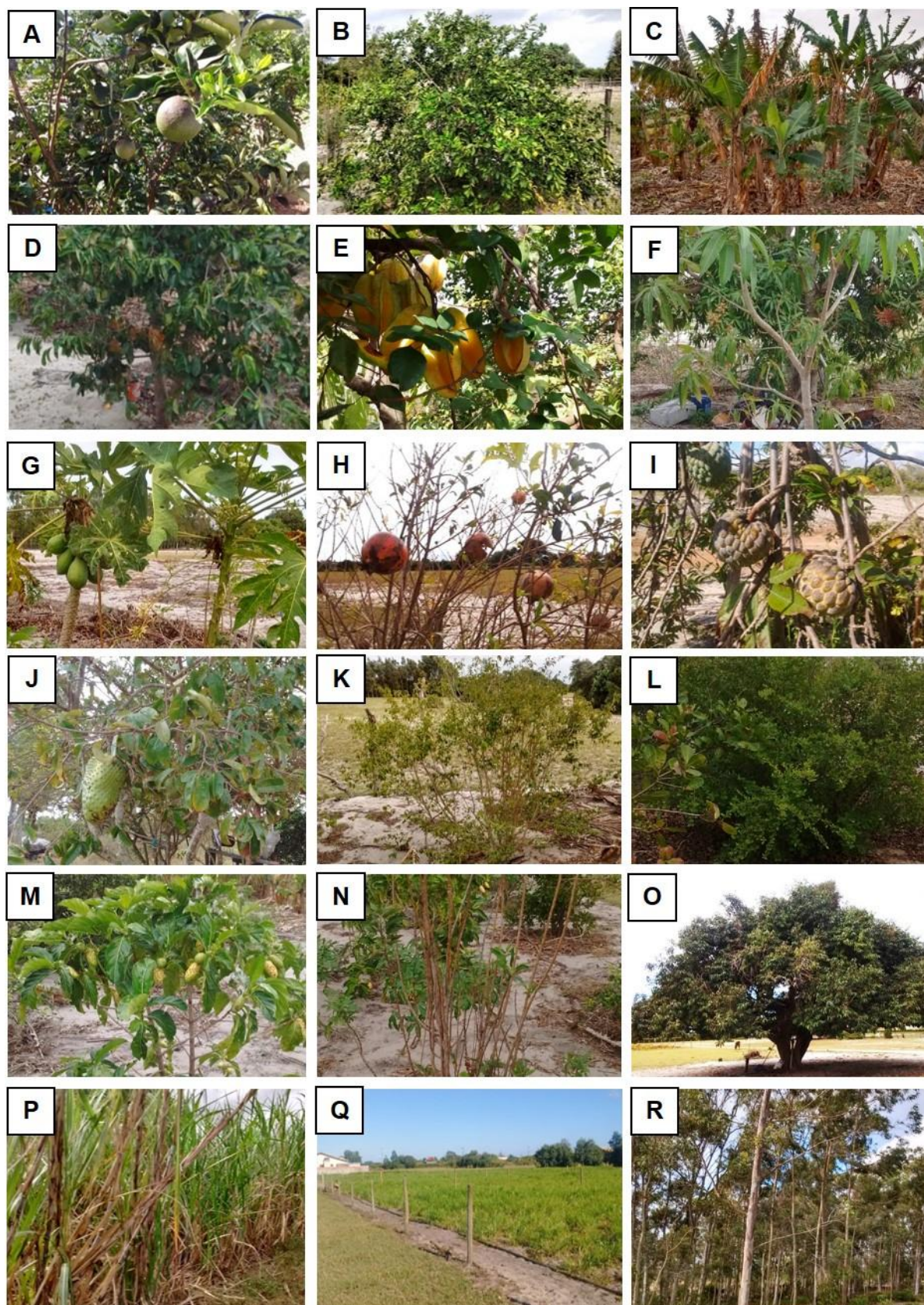
<sup>1</sup>cultivado em pequena escala apenas para consumo próprio.

<sup>2</sup>plantado para utilizar na alimentação de gado na propriedade ou vendido/cedido a outros criadores.

<sup>3</sup>plantado para utilizar na própria propriedade em cercas ou vendido/cedido a outros moradores da região ou vendido às cerâmicas de Campos/RJ para suas fornalhas.



**Figura 1** - Principais espécies cultivadas para comercialização: A) Abacaxi; B) Quiabo; C) Maxixe; D) Batata-doce; E) Pimentão; F) Aipim; G) Feijão-de-corda; H) Jiló; I) Maracujá; J) Abóbora Sergipana; K) Abóbora Jacaré; L) Abobrinha; M) Milho; N) Berinjela; O) Tomate; P) Pimenta; Q) Alface Vera; R) Couve.



**Figura 2** - Principais espécies cultivadas pelos agricultores em menor escala: A) Laranja; B) Limão; C) Banana; D) Abacate; E) Carambola; F) Manga; G) Mamão; H) Romã; I) Pinha; J) Graviola; K) Pitanga; L) Acerola; M) Noni; N) Maça; O) Jamelão; P) Cana-de-açúcar; Q) Capim; R) Eucalipto.



**Figura 3** - Criação de animais e produção pecuária nas duas localidades: A) Bovinos; B) Suínos; C) Ovinos; D) Aves; E) Tanque de piscicultura com três espécies de peixes e sistema motor-bomba para oxigenação; F) Tanque de piscicultura apenas com Tilápia; G) Preparação de queijo; H) Colmeia de Meliponíneos.

**Tabela 11** - Área total das propriedades em Água Preta e Mato Escuro com especificação do tamanho das lavouras.

Espécies cultivadas	Água Preta		Mato Escuro	
	Área plantada (alqueires)	Nº de agricultores	Área plantada (alqueires)	Nº de agricultores
Abacaxi	16,00 (17,29%)	20% (n= 13)	16,76 (30,42%)	38% (n= 15)
Quiabo	8,65 (9,35%)	14% (n= 09)	2,45 (9,35%)	15% (n= 06)
Maxixe	0,51 (0,55%)	5% (n= 03)	0,30 (0,54%)	3% (n= 01)
Jiló	0,46 (0,49%)	6% (n= 04)	0,30 (0,54%)	3% (n= 01)
Pimentão	1,11 (1,19%)	6% (n= 04)	0,20 (0,36%)	3% (n= 01)
Aipim	0,10 (0,11%)	2% (n= 01)	0,30 (0,54%)	3% (n= 01)
Batata-doce	0,01 (0,01%)	2% (n= 01)	-	-
Abobrinha	-	-	0,10 (0,11%)	3% (n= 01)
Abóbora Sergipana	-	-	0,01 (0,01%)	3% (n= 01)
Total	26,82 (29%)	32% (n= 21)	20,42 (37%)	40% (n= 16)
Não soube dizer a área cultivada	65,70 (71%)	68% (n= 44)	34,68 (63%)	60% (n= 24)
Total de área das propriedades	92,52 (100%)	100% (n= 65)	92,52 (100%)	100% (n= 40)

**Tabela 12** - Rotação de espécies comercializadas nas duas localidades e número de agricultores que realizam esta prática de manejo.

Espécies	Água Preta	Mato Escuro
Abacaxi	15% (n= 27)	17% (n= 19)
Quiabo	17% (n= 30)	19% (n= 21)
Maxixe	12% (n= 21)	9% (n= 10)
Jiló	10% (n= 18)	9% (n= 10)
Pimentação	5% (n= 09)	7% (n= 08)
Batata-doce	7% (n= 13)	12% (n= 13)
Aipim	6% (n= 10)	5% (n= 06)
Maracujá	3% (n= 05)	-
Tomate	2% (n= 03)	-
Feijão corda	2% (n= 03)	4% (n= 05)
Abóbora	6% (n= 10)	2% (n= 02)
Abobrinha	-	1% (n= 01)
Beringela	2% (n= 04)	-
Total	100% (n= 153 agricultores)	100% (n= 95 agricultores)

**Tabela 13 - Criação de animais e produção pecuária dos agricultores familiares em Água Preta e Mato Escuro.**

Objetivo	Tipo	Nº de agricultores*								Nº de animais (média ± dp) Quantidade mensal produzida (média ± dp)			
		AP				ME				AP		ME	
		Antes	Atual	NI	NT	Antes	Atual	NI	NT	Antes	Atual	Antes	Atual
Criação	Bovinos	48% (n= 23)	49% (n= 24)	67% (n= 02)	67% (n= 41)	43% (n= 10)	41% (n= 09)	100% (n= 01)	78% (n= 31)	461 (20,95 ± 23,00)	438 (19,91 ± 23,00)	167 (16,70 ± 12,41)	164 (18,22 ± 12,13)
	Suínos	13% (n= 06)	12% (n= 06)	33% (n= 01)	91% (n= 59)	13% (n= 03)	14% (n= 04)	-	93% (n= 37)	15 (3,00 ± 1,22)		10*	17 (8,50 ± 2,12)
	Aves <sup>1</sup>	33% (n= 16)	33% (n= 16)	-	75% (n= 49)	30% (n= 07)	32% (n= 07)	-	83% (n= 33)	212 (14,13 ± 6,77)	212 (13,25 ± 6,37)	90 (15,00 ± 5,25)	
	Ovinos	2% (n= 01)	2% (n= 01)	-	98% (n= 64)	-	-	-	100% (n= 40)	10*		-	-
	Peixes	4% (n= 02)	4% (n= 02)	-	96% (n= 63)	9% (n= 02)	9% (n= 02)	-	95% (n= 38)	01 tanque	02 tanques	03 tanques	
	Abelhas	-	-	-	100% (n= 65)	4% (n= 01)	5% (n= 01)	-	98% (n= 39)	-	-	-	01 colmeia
	Total**	100% (n= 48)	100% (n= 49)	100% (n= 03)	100% (n= 65)	100% (n= 23)	100% (n= 22)	100% (n= 01)	100% (n= 40)	-	-	-	-
Produção	Leite	47% (n= 15)	44% (n= 17)	55% (n= 06)	74% (n= 48)	79% (n= 31)	25% (n= 02)	-	95% (n= 38)	4530L (906,00 ± 368,14) V 310L (34,44 ± 13,33) CL	4530L (906,00 ± 368,14) V 460L (38,33 ± 14,03) CL	1185L V 45L (22,50 ± 10,61) CL	1185L V 45L (22,50 ± 10,61) CL
	Queijo	13% (n= 04)	13% (n= 05)	27% (n= 03)	92% (n= 60)	-	-	-	100% (n= 40)	42 kg* V 8 kg* CL	42 kg V 16 kg (8,00 ± 0,00) CL	-	-
	Ovos	41% (n= 13)	44% (n= 17)	18% (n= 02)	74% (n= 48)	18% (n= 05)	63% (n= 05)	-	88% (n= 35)	8Dz* V 17Dz (1,89 ± 1,05) CL		09Dz (4,50 ± 0,71) V 14Dz (2,33 ± 1,03) CL	
	Mel	-	-	-	-	3% (n= 01)	13% (n= 01)	-	98% (n= 39)	-	-	-	100g* CL
	Total**	100% (n= 32)	100% (n= 39)	100% (n= 11)	100% (n= 65)	100% (n= 39)	100% (n= 08)	-	100% (n= 40)	-	-	-	-

**Legenda:** AP (Água Preta), ME (Mato Escuro), NI (Não informou), NT (Não tem), V (Venda), CL (Consumo Lar), L (Litro), kg (Quilo), g (Gramas), dz (Dúzia).

<sup>1</sup>Patos, perus, gansos, galinhas e galos

\*Dados de um único agricultor, e, portanto, não há média e desvio padrão.

\*\*O número de respostas é superior ao número de entrevistados porque os agricultores têm mais de um animal e/ou produção ao mesmo tempo.



**Tabela 14** - Opiniões dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro quanto aos benefícios e prejuízos do Porto do Açú no 5º Distrito e na agricultura familiar.

Categoria		Classes	Água Preta	Mato Escuro
BENEFÍCIOS	5º Distrito	Mais emprego	H: 48% (n= 10) M: 78% (n= 07)	H: 42% (n= 13) M: 33% (n= 01)
		Mais urbanização	H: 14% (n= 03) -	H: 23% (n= 07) M: 33% (n= 01)
		Mais desenvolvimento / industrialização	H: 14% (n= 03) M: 11% (n= 01)	H: 13% (n= 04) -
		Valorização imobiliária	H: 10% (n= 02) -	H: 13% (n= 04) M: 33% (n= 01)
		Mais escolas / Melhorou educação	H: 5% (n= 01) -	H: 3% (n= 01) -
		Maior proteção ambiental	H: 5% (n= 01) M: 11% (n= 01)	H: 3% (n= 01) -
		<b>TOTAL</b>	100% (n= 30)	100% (n= 33)
	Agricultura Familiar	Aumento da renda	H: 17% (n= 01) -	H: 25% (n= 02) -
		Mais investimento na agricultura	H: 33% (n= 02) -	H: 13% (n= 01) M: 50% (n= 01)
		Aumentou a produção agrícola	H: 17% (n= 01) -	H: 25% (n= 02) -
		Melhor qualidade de vida	H: 33% (n= 02) -	H: 38% (n= 03) M: 50% (n= 01)
		<b>TOTAL</b>	100% (n= 6)	100% (n= 10)
		<b>TOTAL</b>		
	PREJUÍZOS	5º Distrito	Desapropriação	H: 25% (n= 44) M: 28% (n= 10)
Roubos e violência			H: 19% (n= 34) M: 19% (n= 07)	H: 20% (n= 19) M: 50% (n= 01)
Piora na saúde dos moradores			H: 17% (n= 30) M: 17% (n= 06)	H: 13% (n= 12) -
Qualidade da saúde pública			H: 8% (n= 15) M: 8% (n= 03)	H: 7% (n= 07) -
Falta e perda de emprego			H: 10% (n= 17) M: 8% (n= 03)	H: 10% (n= 10) -
Falta de investimento na região			H: 13% (n= 24) M: 14% (n= 05)	H: 18% (n= 17) -
Poluição do meio ambiente			H: 1% (n= 02) M: 3% (n= 01)	H: 9% (n= 09) -
Aumento de tráfego e pessoas			H: 3% (n= 05) -	H: 2% (n= 02) -
Dificultou a pesca em Iquipari			H: 4% (n= 07) M: 3% (n= 01)	H: 6% (n= 06) -
<b>TOTAL</b>		100% (n= 214)	100% (n= 98)	
Agricultura Familiar		Redução da renda	H: 23% (n= 30) M: 23% (n= 07)	H: 25% (n= 16) -
		Perda de terras	H: 13% (n= 17) M: 13% (n= 04)	H: 11% (n= 07)
		Menos investimento na agricultura	H: 11% (n= 14) M: 10% (n= 03)	H: 19% (n= 12)
		Pior qualidade de vida	H: 19% (n= 25) M: 16% (n= 05)	H: 14% (n= 09)
	Diminuição das vendas	H: 18% (n= 23) M: 23% (n= 07)	H: 14% (n= 09)	
	Diminuição na colheita	H: 16% (n= 20) M: 16% (n= 05)	H: 17% (n= 11) M: 100% (n= 01)	
<b>TOTAL</b>	100% (n= 160)	100% (n= 65)		

Legenda: H (Homem), M (Mulher).

**Tabela 15** - Opiniões dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro quanto as mudanças ocasionadas em suas vidas pelo Porto do Açú e as ações que este megaempreendimento deveria adotar para melhorá-las.

<b>Categoria</b>	<b>Classes</b>	<b>Água Preta</b>	<b>Mato Escuro</b>
<b>Principais mudanças nas vidas dos agricultores após o Porto do Açú</b>	Perda de minhas terras	H: 12% (n= 13) M: 13% (n= 03)	H: 13% (n= 10) -
	Menos dinheiro e renda	H: 16% (n= 17) M: 21% (n= 05)	H: 13% (n= 10) -
	Diminuição da produção agrícola	H: 11% (n= 12) M: 17% (n= 04)	H: 12% (n= 09) -
	Minha saúde piorou	H: 12% (n= 13) M: 17% (n= 04)	H: 8% (n= 06) -
	Perdi a liberdade que tinha antes	H: 7% (n= 08) M: 8% (n= 02)	H: 8% (n= 06) -
	Trouxe emprego para minha família	H: 4% (n= 04) M: 4% (n= 01)	H: 9% (n= 07) -
	Sou menos feliz	H: 12% (n= 13) M: 13% (n= 03)	H: 10% (n= 08) -
	Sou mais feliz	H: 3% (n= 03) M: 4% (n= 01)	H: 3% (n= 02) -
	Não trouxe nenhuma mudança	H: 22% (n= 24) M: 4% (n= 01)	H: 26% (n= 20) M: 100% (n= 03)
	<b>Total</b>	<b>100% (n= 131)</b>	<b>100% (n= 81)</b>
<b>Sugestões dos agricultores sobre como suas vidas poderiam ser melhoradas</b>	Devolver as terras	H: 16% (n= 23) M: 14% (n= 05)	H: 10% (n= 09) -
	Pagar as indenizações	H: 20% (n= 29) M: 20% (n= 07)	H: 12% (n= 11) -
	Oferecer empregos	H: 23% (n= 32) M: 26% (n= 09)	H: 29% (n= 26) M: 100% (n= 03)
	Ouvir e atender as reclamações	H: 17% (n= 24) M: 17% (n= 06)	H: 17% (n= 15) -
	Oferecer cursos de qualificação	H: 10% (n= 14) M: 9% (n= 03)	H: 12% (n= 11) -
	Fornecer máquinas / insumos	H: 13% (n= 18) M: 11% (n= 04)	H: 13% (n= 12) -
	Não precisa fazer nada	H: 1% (n= 02) M: 3% (n= 01)	H: 6% (n= 05) -
	<b>Total</b>	<b>100% (n= 177)</b>	<b>100% (n= 92)</b>

**Legenda:** H (Homem), M (Mulher).

**Tabela 16** - Opinião dos agricultores sobre a qualidade dos serviços públicos oferecidos em Água Preta e Mato Escuro após a implantação do Porto do Açú.

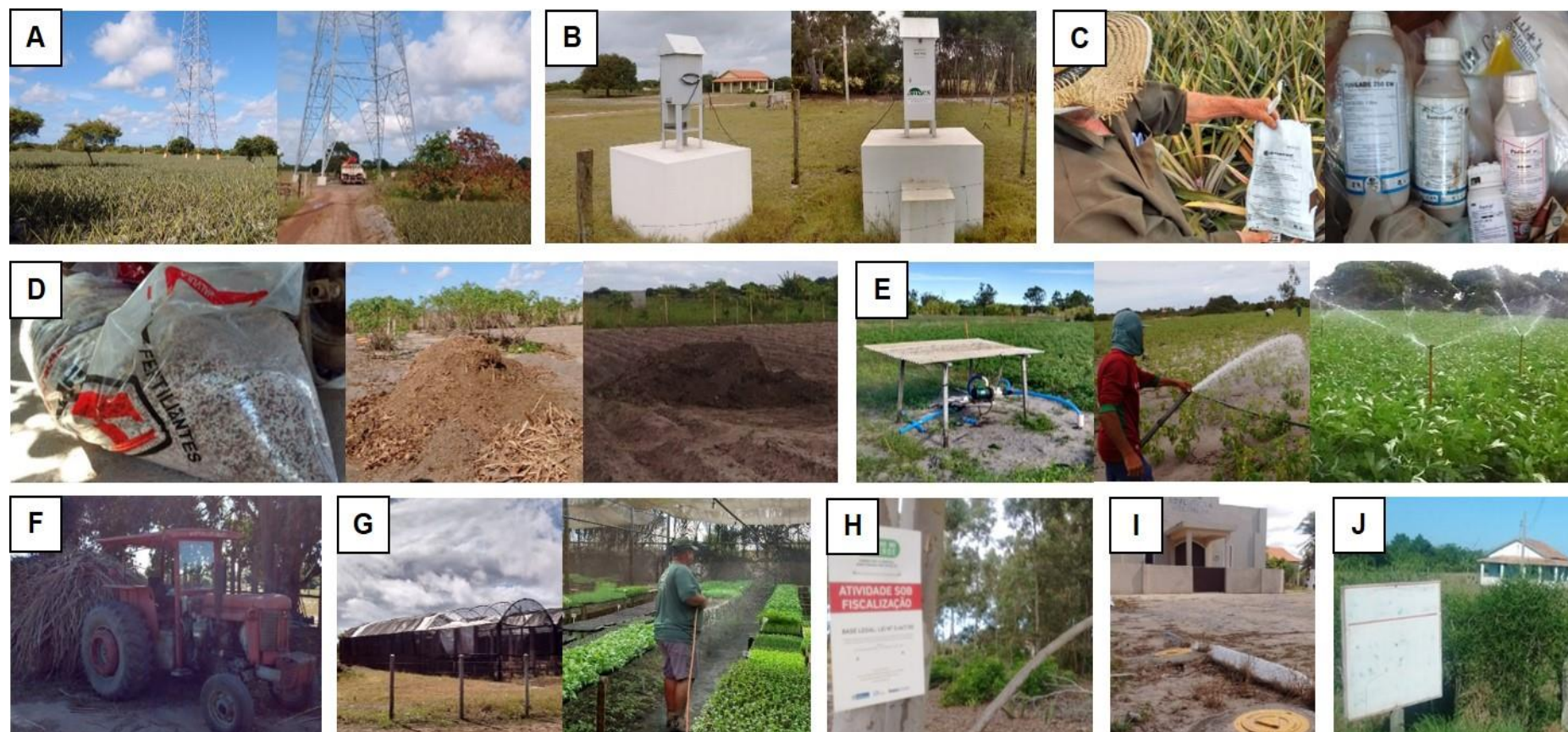
Serviços	Melhorou	Piorou	Não mudou	O que precisa melhorar	
<b>Saúde</b>	AP: 6% (n=04) ME: 3% (n=01)	AP: 57% (n=37) ME: 35% (n=14)	AP: 37% (n=24) ME: 63% (n=25)	AP: 17% (n=13) ME: 9% (n=104)	Ter mais posto de saúde / hospital
				AP: 25% (n=19) ME: 24% (n=11)	Ter mais médicos especialistas / aparelhos de exames
				AP: 19% (n=15) ME: 20% (n=09)	Ter mais medicamento gratuito
				AP: 39% (n=30) ME: 48% (n=22)	Não souberam responder
<b>Educação</b>	AP: 3% (n=02) ME: 3% (n=01)	AP: 14% (n=09) ME: 15% (n=06)	AP: 83% (n=54) ME: 83% (n=33)	AP: 14% (n=09) ME: 13% (n=05)	Ter mais escolas/creches
				AP: 11% (n=07) ME: 8% (n=03)	Investir mais dinheiro
				AP: 5% (n=03) ME: 5% (n=02)	Ter cursos para agricultores
<b>Moradia</b>	AP: 2% (n=01) ME: 3% (n=01)	AP: 28% (n=18) ME: 20% (n=08)	AP: 71% (n=46) ME: 78% (n=31)	AP: 71% (n=46) ME: 75% (n=30)	Não souberam responder
				AP: 17% (n=11) ME: 18% (n=07)	Dar casas para desapropriados
<b>Segurança</b>	AP: 6% (n=04) ME: 8% (n=03)	AP: 60% (n=39) ME: 40% (n=16)	AP: 34% (n=22) ME: 53% (n=21)	AP: 83% (n=54) ME: 83% (n=33)	Não souberam responder
				AP: 46% (n=31) ME: 46% (n=19)	Ter mais policiais nas ruas
				AP: 6% (n=04) ME: 10% (n=04)	Ter mais viaturas / ronda noturna
				AP: 4% (n=03) ME: 7% (n=03)	Ter mais posto de policiamento
<b>Emprego</b>	AP: 28% (n=18) ME: 30% (n=12)	AP: 31% (n=20) ME: 23% (n=09)	AP: 42% (n=27) ME: 48% (n=19)	AP: 43% (n=29) ME: 37% (n=15)	Não souberam responder
				AP: 41% (n=27) ME: 44% (n=18)	Empregar os moradores locais
				AP: 9% (n=06) ME: 5% (n=02)	Qualificar os moradores locais
<b>Saneamento</b>	AP: 2% (n=01) ME: 3% (n=01)	AP: 18% (n=12) ME: 20% (n=08)	AP: 80% (n=52) ME: 78% (n=31)	AP: 50% (n=33) ME: 51% (n=21)	Não souberam responder
				AP: 8% (n=05) ME: 7% (n=03)	Qualidade da água
				AP: 14% (n=09) ME: 30% (n=10)	Mais obras e investimento

Legenda: AP (Água Preta); ME (Mato Escuro).

**Tabela 17 - Organização social dos agricultores de Água Preta e Mato Escuro.**

Categorias	Classes	ASPRIM		ADERSAN
		AP	ME	ME
Ano que começou a frequentar a associação	2010-2012	58% (n=11)	67% (n=04)	36% (n=04)
	2013-2015	16% (n= 03)	-	27% (n= 03)
	>2015	5% (n= 01)	-	9% (n= 01)
	Não sabe	21% (n= 04)	33% (n= 02)	27% (n= 03)
	Total	100% (n= 19)	100% (n= 06)	100% (n= 11)
Participa de reuniões regularmente	Sim	74% (n=14)	83% (n=05)	64% (n=07)
		26% (n= 05)	17% (n=01)	36% (n= 04)
	Não			
	Total	100% (n= 19)	100% (n= 06)	100% (n= 11)
Motivo para não participar regularmente das reuniões	Não resolvem nada	40% (n=02)	-	25% (n=01)
		60% (n=03)	100% (n= 01)	75% (n=03)
	Não quis informar			
	Total	100% (n= 05)	100% (n= 01)	100% (n= 04)
Frequência das reuniões que participava	Mensal	50% (n=07)	67% (n=04)	27% (n=03)
		29% (n= 04)	17% (n=01)	36% (n= 04)
		7% (n=01)	17% (n=01)	27% (n= 03)
		14% (n= 02)	-	9% (n= 01)
	Semestral			
Anual				
Não sabe				
Total	100% (n= 14)	100% (n= 06)	100% (n= 11)	
Apresenta sugestões nas reuniões	Sim	43% (n=06)	83% (n=05)	36% (n=04)
		57% (n= 08)	17% (n=01)	64% (n= 07)
	Não			
	Total	100% (n= 14)	100% (n= 06)	100% (n= 11)
Frequência em que as suas sugestões são atendidas	Alta	13% (n=01)	17% (n=01)	25% (n=01)
		63% (n=05)	33% (n= 02)	25% (n=01)
		25% (n=02)	50% (n= 03)	50% (n=02)
	Média			
Baixa				
Total	100% (n= 08)	100% (n= 06)	100% (n= 04)	
Avaliação da associação	Positiva	74% (n=14)	50% (n= 03)	45% (n=05)
		11% (n=02)	17% (n=01)	27% (n=03)
		16% (n=03)	33% (n= 02)	27% (n=03)
	Negativa			
	Indiferente			
Total	100% (n= 19)	100% (n= 06)	100% (n= 11)	
Benefícios da associação para os agricultores	Ajudou nas desapropriações	52% (n=11)	33% (n=02)	9% (n=01)
		24% (n=05)	33% (n=02)	18% (n=02)
		24% (n=05)	33% (n=02)	73% (n=08)
	Lugar para falar dos problemas			
	Não sabe			
Total	100% (n= 21)	100% (n= 06)	100% (n= 11)	
Sugestões de melhorias	Ter mais reuniões / Ajudar mais	55% (n=11)	33% (n=02)	27% (n=03)
		15% (n=03)	33% (n=02)	18% (n=02)
		30% (n=06)	33% (n=02)	55% (n=06)
	Buscar apoio / Menos politica			
	Não sabe			
Total	100% (n= 20)	100% (n= 06)	100% (n= 11)	

**Legenda:** AP (Água Preta); ME (Mato Escuro).



**Figura 4** - Registros fotográficos no 5º Distrito: A) Instalação de torres de energia do Porto em plantações de abacaxi em Água Preta; B) Instalação de equipamentos para medição de poluição do ar; C) Agrotóxicos e embalagens amostrados nas propriedades; D) Tipos de adubos utilizados (químico, esterco de curral e lodo de cana-de-açúcar/terra preta); E) Métodos de irrigação utilizados pelos agricultores (bomba elétrica e aspersão convencional); F) Maquinários utilizados (trator); G) Produção de mudas em estufas; H) Área de eucalipto de agricultor familiar monitorada pelo INEA; I) Poço de monitoramento instalado pelo INEA em Água Preta; J) Sede das associações (ASPRIM e ADERSAN).

### APÊNDICE III - Questionário (RPPN Fazenda Caruara)

1. Quais são as suas atribuições profissionais em relação ao reflorestamento desenvolvido na RPPN Caruara? \_\_\_\_\_
2. Quais são os objetivos e as metas do reflorestamento na RPPN Caruara? \_\_\_\_\_
3. Desde o seu início em 2012, qual é a taxa de sucesso do reflorestamento? \_\_\_\_\_
4. Pode informar ou enviar a lista das espécies plantadas, suas quantidades e taxas de sobrevivência e perda para cada uma dessas espécies? \_\_\_\_\_
5. Poderia enviar os dados sobre os locais dentro da RPPN que foram reflorestados, como por exemplo, mapas e fotos de antes e depois? \_\_\_\_\_
6. Pode citar quais são as licenças do INEA que exigem a compensação de reflorestamento devido às supressões de restinga no 5<sup>o</sup> Distrito? \_\_\_\_\_
7. Em quais dessas licenças o programa cumpriu 100% o reflorestamento, quais estão em andamento e em quais ainda não foi iniciado o plantio? \_\_\_\_\_
8. Qual é o montante em hectares que o INEA exige serem recompensados pela supressão de vegetação nativa de restinga no 5<sup>o</sup> Distrito? \_\_\_\_\_
9. Qual é o montante em hectares que o Porto do Açú reflorestou dentro da RPPN Caruara até o presente momento? \_\_\_\_\_
10. Os dados completos do reflorestamento são divulgados pelo Porto do Açú para que a comunidade científica, população local e mídia tenham acesso? ( ) Não ( ) Sim
11. Se sim, de que forma e em qual periodicidade? \_\_\_\_\_
12. Se não, existe previsão de quando isso será implementado? \_\_\_\_\_
13. De forma resumida, explique as principais etapas do reflorestamento e as dificuldades encontradas até o presente momento. \_\_\_\_\_
14. Pode citar 5 espécies que tiveram maior e menor sucesso no reflorestamento dentro da RPPN Caruara? \_\_\_\_\_
15. A produção de mudas do viveiro de mudas da RPPN Caruara é exclusivamente para atender o reflorestamento da RPPN? ( ) N ( ) S
16. Se sim, qual é a produção mensal de mudas? \_\_\_\_\_
17. Se não, quais são os lugares, a periodicidade e a quantidade destinada? \_\_\_\_\_
18. Se não, estas mudas são comercializadas ou doadas? \_\_\_\_\_
19. O reflorestamento realizado dentro da RPPN é realizado por outras empresas do Porto do Açú que pagam por este serviço ambiental? ( ) N ( ) S
20. Atualmente, quantos sanjoanenses trabalham no viveiro de mudas e nas atividades de reflorestamento dentro da RPPN Caruara? \_\_\_\_\_
21. Atualmente, quais projetos socioambientais são desenvolvidos na RPPN Caruara? \_\_\_\_\_
22. A RPPN Caruara possui algum planejamento quanto aos impactos costeiros decorrentes das Mudanças Climáticas Globais, como a elevação no nível médio do mar e um possível cenário de inundação de São João da Barra? ( ) N ( ) S
23. Se sim, poderia explicar como funciona na prática? \_\_\_\_\_
24. Se sim, poderia elencar os principais resultados positivos? \_\_\_\_\_
25. Se não, por qual(is) motivo(s) ainda não foi implementado? \_\_\_\_\_
26. Se não, existe alguma previsão de que isso seja estabelecido no futuro? \_\_\_\_\_
27. Por que no Plano de Manejo da RPPN não existe uma reflexão temporal ou elemento analítico que permitam a preparação da RPPN para lidar com eventuais mudanças ecológicas associadas a Mudanças Climáticas Globais em longo prazo? \_\_\_\_\_
28. Qual a sua avaliação do Plano de Manejo da RPPN Caruara? \_\_\_\_\_

#### APÊNDICE IV - Questionário (Gerência de Comunidades)

1. Poderia explicar as funções do seu cargo na empresa Porto do Açú e a atuação da gerência junto à comunidade sanjoanense? \_\_\_\_\_
2. Como a empresa Porto do Açú atua em prol dos cidadãos sanjoanenses e, especificamente, dos agricultores familiares? \_\_\_\_\_
3. O setor de gerência de comunidades possui ou faz regularmente levantamento do perfil demográfico, ocupacional e socioeconômico dos sanjoanenses, em especial dos habitantes do 5<sup>o</sup> Distrito? \_\_\_\_\_
4. No contexto socioeconômico, como avalia a chegada do empreendimento Porto do Açú para o município de São João da Barra, especialmente para o 5<sup>o</sup> Distrito? \_\_\_\_
5. Em sua opinião, o empreendimento Porto do Açú trouxe melhoria e benefícios socioeconômicos para o município de São João da Barra? ( ) N ( ) S
6. Se sim, poderia explicar quais? \_\_\_\_\_
7. Em sua opinião, o empreendimento Porto do Açú trouxe melhoria e benefícios socioeconômicos para o 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
8. Se sim, poderia explicar quais? \_\_\_\_\_
9. Em sua opinião, o empreendimento Porto do Açú trouxe melhoria e benefícios socioeconômicos para a agricultura familiar das localidades ao seu entorno, como Água Preta e Mato Escuro? ( ) N ( ) S
10. Se sim, poderia explicar quais? \_\_\_\_\_
11. Em sua opinião, o empreendimento Porto do Açú trouxe prejuízos socioeconômicos para São João da Barra? ( ) N ( ) S
12. Se sim, poderia explicar quais? \_\_\_\_\_
13. Em sua opinião, o empreendimento Porto do Açú trouxe prejuízos socioeconômicos para o 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
14. Se sim, poderia explicar quais? \_\_\_\_\_
15. Em sua opinião, o empreendimento Porto do Açú trouxe prejuízos socioeconômicos para a agricultura familiar das localidades ao seu entorno, como Água Preta e Mato Escuro? ( ) N ( ) S
16. Se sim, poderia explicar quais? \_\_\_\_\_
17. Atualmente, quantos sanjoanenses trabalham no empreendimento Porto do Açú e em quais funções? \_\_\_\_\_
18. No contexto socioeconômico, qual a sua avaliação sobre a criação da RPPN Caruara para o município de São João da Barra e seus cidadãos? \_\_\_\_\_
19. Atualmente, quantos sanjoanenses trabalham no viveiro de mudas e nas atividades de reflorestamento dentro da RPPN Caruara? \_\_\_\_\_
20. Qual a sua avaliação sobre o processo de desapropriação de terras para a implantação do empreendimento Porto do Açú e o que poderia ter sido feito diferente?  
\_\_\_\_\_
21. Em sua opinião, na relação entre o empreendimento portuário e os sanjoanenses, ocorreram erros nas desapropriações ou o processo foi justo e correto?
22. Ainda existe alguma pendência quanto a indenizações, pagamentos e retirada de famílias no 5<sup>o</sup> Distrito? \_\_\_\_\_
23. Qual é o ponto de vista da empresa Porto do Açú quanto ao fato de alguns cidadãos sanjoanenses, especialmente os que residem no 5<sup>o</sup> Distrito, afirmarem que não foram ouvidos durante o processo de licenciamento ambiental das unidades portuárias, como mineroduto e gasoduto? \_\_\_\_\_
24. Atualmente, o que é feito para que nas audiências públicas haja uma participação efetiva dos sanjoanenses? \_\_\_\_\_

25. Quais sugestões dadas pelos sanjoanenses nestas audiências publicadas foram de fato levadas em consideração e postas em prática? \_\_\_\_\_
26. A empresa Porto do Açú possui algum canal de comunicação com os cidadãos, especialmente os que residem no 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
27. Como funciona essa interação entre as partes e qual é a frequência desse contato? \_\_\_\_\_
28. E existe alguma associação de moradores, como a ASPRIM, com quem a empresa Porto do Açú faz contato regular? \_\_\_\_\_
29. Atualmente, existem projetos sociais sendo desenvolvidos junto a comunidade sanjoanense de todos os Distritos? ( ) N ( ) S
30. Se sim, poderia elencar quais são e como funcionam? \_\_\_\_\_
31. Se sim, poderia elencar os principais resultados positivos e as principais dificuldades encontradas para implementá-los? \_\_\_\_\_
32. Se não, por qual(is) motivo(s) ainda não foi implementado? \_\_\_\_\_
33. Se não, existe alguma previsão de que isso seja estabelecido no futuro e quais seriam os projetos a serem implementados? \_\_\_\_\_
34. Atualmente, existem projetos sociais sendo desenvolvidos especificamente junto aos agricultores familiares sanjoanenses? ( ) N ( ) S
35. Se sim, poderia elencar quais são e como funcionam? \_\_\_\_\_
36. Se sim, poderia elencar os principais resultados positivos e as principais dificuldades encontradas para implementá-los? \_\_\_\_\_
37. Se não, por qual(is) motivo(s) ainda não foi implementado? \_\_\_\_\_
38. Se não, existe alguma previsão de que isso seja estabelecido no futuro e quais seriam os projetos a serem implementados? \_\_\_\_\_
39. Se pudesse dar uma nota de 0 a 10 para avaliar a gestão da empresa Porto do Açú quanto ao relacionamento com a comunidade sanjoanense, qual seria? \_\_\_\_\_
40. Em que a empresa Porto do Açú poderia melhorar na sua atuação junto a comunidade sanjoanense? \_\_\_\_\_
41. Gostaria de acrescentar algo que ainda não foi discutido nessa entrevista? \_\_\_\_\_



**APÊNDICE V - Questionário (SEMA)**

1. A Prefeitura de São João da Barra possui algum planejamento quanto aos impactos costeiros decorrentes das Mudanças Climáticas Globais, como a elevação no nível médio do mar e um possível cenário de inundação no município? ( ) N ( ) S
2. Se sim, poderia explicar como funciona na prática? \_\_\_\_\_
3. Se sim, poderia elencar os principais resultados positivos? \_\_\_\_\_
4. Se não, por qual(is) motivo(s) ainda não foi implementado? \_\_\_\_\_
5. Se não, existe alguma previsão de que isso seja estabelecido no futuro? \_\_\_\_\_
6. Em sua opinião, o Porto do Açú é viável em longo prazo diante do cenário das Mudanças Climáticas Globais? ( ) N ( ) S
7. Se sim, por quê? \_\_\_\_\_
8. Se não, por quê? \_\_\_\_\_
9. Quais são as ações da SEMA para promover a sustentabilidade ambiental e a preservação de ecossistemas na região de entorno ao Porto do Açú? \_\_\_\_\_
10. Qual é o papel e atuação da SEMA quanto aos impactos socioambientais decorrentes da construção, instalação e operação do Porto do Açú? \_\_\_\_\_
11. Existe fiscalização e monitoramento da SEMA quanto a estes impactos? ( ) N ( ) S
12. Se sim, quais são? \_\_\_\_\_
13. Se não, por qual motivo não existe? \_\_\_\_\_
14. Em sua opinião, de que forma seria possível reduzir estes impactos? \_\_\_\_\_
15. Atualmente, quais são os projetos socioambientais desenvolvidos junto aos agricultores familiares do 5<sup>o</sup> Distrito? \_\_\_\_\_
16. Quais são os principais resultados e as dificuldades encontradas? \_\_\_\_\_
17. Em sua opinião, quais as principais vantagens e aspectos positivos do novo zoneamento ambiental do Plano Diretor de São João da Barra para a conservação ambiental do município? \_\_\_\_\_
18. Em sua opinião, quais as principais desvantagens e aspectos negativos do novo zoneamento ambiental do Plano Diretor de São João da Barra para a conservação ambiental do município? \_\_\_\_\_

## APÊNDICE VI - Questionário (Agricultores familiares)

1. Sua propriedade onde pratica agricultura foi desapropriada pela CODIN? ( ) N ( ) S
2. Quando foi desapropriada? \_\_\_\_\_
3. Qual foi o tamanho da área desapropriada? \_\_\_\_\_ alqueires
4. Recebeu notificação/comunicado sobre a desapropriação? ( ) N ( ) S (de quem) \_\_\_\_
5. Para você essa desapropriação aconteceu de forma: \_\_\_\_\_
6. Se violenta, teve presença de policiamento na sua propriedade? ( ) N ( ) S
7. Por que gostaria de ficar na sua terra e não ser desapropriado? \_\_\_\_\_
8. Já recebeu sua indenização? ( ) N ( ) S
9. Se sim, acha que o valor foi: ( ) Justo ( ) Injusto
10. Se sim, o acordo para receber a indenização foi: ( ) Judicial 2. ( ) Extrajudicial
11. Se não, acha que vai receber? ( ) N ( ) S
12. Qual é o seu estado civil? \_\_\_\_\_
13. Em qual município nasceu? \_\_\_\_\_
14. Tamanho da área onde desenvolve atividades agrícolas: \_\_\_\_\_ alqueires
15. É dono da propriedade em que realiza suas atividades de agricultor? ( ) N ( ) S
16. Se não for o dono, que tipo de relação possui com o dono? \_\_\_\_\_
17. Localidade onde fica a propriedade e localidade onde mora hoje: \_\_\_\_\_
18. Há quantos meses reside nessa localidade? \_\_\_\_\_
19. Já morou em outra localidade de São João da Barra? ( ) N ( ) S
20. Se sim, qual, por quanto tempo e por qual razão mudou para o seu atual local? \_
21. Situação demográfica do entrevistado e família residente na propriedade:  
 Nome: \_\_\_\_\_ Relação com o entrevistado: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_ Idade: \_\_  
 Grau escolar: \_\_\_\_ Atividade principal no momento: \_\_ Já trabalhou no Porto: \_\_\_\_
21. Qual é o tipo de sua moradia? \_\_\_\_\_
22. É a 1ª vez que é entrevistado sobre as desapropriações do Porto? ( ) N ( ) S
23. Sabe de qual instituição era a pessoa que lhe entrevistou? ( ) N ( ) S \_\_\_\_\_
24. Qual era sua principal fonte de renda antes das desapropriações? \_\_\_\_\_
25. Agricultura é a sua única fonte de renda atualmente? ( ) N ( ) S
26. Se não, quais são as outras? \_\_\_\_\_
27. Qual era sua renda mensal antes das desapropriações? ( ) 1 SM ( ) 2 SM ( ) Outro
28. Qual é a sua renda mensal hoje? ( ) 1 SM ( ) 2 SM ( ) Outro \_\_\_\_\_
29. Após as desapropriações, os agricultores conseguem viver só da renda gerada pela agricultura? ( ) N ( ) S
30. Se não, por quê?  
 ( ) Falta de dinheiro para investir nas plantações que restaram ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 ( ) Gastando mais dinheiro atualmente para arrendar terras  
 ( ) Ainda não recuperou perda financeira causada pela desapropriação
31. Que renda mensal pensa que precisaria obter para viver apenas de agricultura?  
 ( ) 1 SM ( ) 2 SM ( ) Outro \_\_\_\_\_
32. Recebeu algum tipo de auxílio financeiro para complementar sua renda durante o processo de desapropriações realizadas pela CODIN? ( ) N ( ) S
33. Se sim, quantos SM por mês, quem pagou e por quanto tempo recebeu? \_\_\_\_\_

34. Neste momento, recebe algum tipo de auxílio financeiro para complementar sua renda após o processo de desapropriações realizadas pela CODIN? ( ) N ( ) S
35. Se sim, qual é o valor mensal, quem paga e há quanto tempo recebe? \_\_\_\_\_
36. Depois das desapropriações gastou mais dinheiro para manter a família? ( ) N ( ) S
37. Se sim, com quais itens passou a gastar mais?  
( ) Remédios ( ) Água potável ( ) Alimentação ( ) Arrendar terras ( ) Outro: \_\_\_\_\_
38. Qual é o seu tempo de experiência profissional na agricultura? \_\_\_\_\_
39. Tempo de trabalho na(s) área (as) em que trabalha atualmente? \_\_\_\_\_
40. Com quantos anos e com quem começou a trabalhar na agricultura? \_\_\_\_\_
41. O que representa para você a sua terra/propriedade rural?  
( ) Patrimônio ( ) Subsistência ( ) Trabalho ( ) Lazer ( ) Outro: \_\_\_\_\_
42. Como consegue suas mudas e sementes?  
( ) Produção própria ( ) Produtores 5<sup>o</sup> Distrito ( ) Lojas ( ) Outro: \_\_\_\_\_
43. Quais são os problemas recentes enfrentados pelos agricultores?  
( ) Pragas e doenças ( ) Danos pela salinização ( ) Perdas/quedas na produção  
( ) Não tiveram problemas ( ) Outro: \_\_\_\_\_
44. Pratica plantio convencional ou plantio direto ou ambos? \_\_\_\_\_
45. Quais destas ações pratica nas suas plantações?  
( ) Aração ( ) Semeadura ( ) Gradagem ( ) Adubação ( ) Uso de herbicida  
( ) Roçada ( ) Uso de agrotóxico ( ) Outro: \_\_\_\_\_
46. Quais são os tipos de adubo que utiliza nas plantações?  
( ) Químico ( ) Lodo da cana-de-açúcar ( ) Orgânico ( ) Outro: \_\_\_\_\_
47. Utiliza poço artesiano para irrigar as plantações? ( ) N ( ) S
48. Se sim, esta irrigação é feita por:  
( ) Bomba elétrica e mangueira pressurizada  
( ) Aspersão convencional com canos e gotejamento ( ) Outro: \_\_\_\_\_
49. Utiliza agrotóxico nas suas plantações? ( ) N ( ) S
50. Se sim, qual agrotóxico mais utiliza e qual quantidade compra por ano? \_\_\_\_\_
51. Utiliza maquinários no preparo da terra? ( ) N ( ) S
52. Se sim, quais utiliza? ( ) Trator ( ) Perfurador de solo ( ) Caminhão ( ) Outro: \_\_\_\_\_
53. Como consegue estes maquinários? ( ) Prefeitura ( ) Aluguel ( ) Outro: \_\_\_\_\_
54. Já recebeu algum incentivo financeiro ou maquinário na agricultura? ( ) N ( ) S
55. Se sim, quando, de quem, o que ganhou e para que utilizou? \_\_\_\_\_
56. Pratica rotação de culturas? ( ) N ( ) S
57. Se sim, entre quais culturas e por quanto tempo? \_\_\_\_\_
58. Faz o pousio/descanso das terras cultiváveis? ( ) N ( ) S
59. Se sim, entre quais culturas e por quanto tempo? \_\_\_\_\_
60. Depois da chegada do Porto, modificou os sistemas de preparação do solo e a forma como planta e cria animais na sua propriedade? ( ) N ( ) S
61. Se sim, quais as mudanças que precisou fazer na sua rotina como agricultor? \_\_\_\_\_
62. Depois da chegada do Porto, já pensou em mudar para outro lugar? ( ) N ( ) S
63. O que plantava antes das desapropriações e o que colhe atualmente? \_\_\_\_\_

64. Qual era o tamanho da área cultivada, da produção por colheita e o destino de venda antes e após as desapropriações? \_\_\_\_\_
65. O que você criava na sua propriedade antes das desapropriações, qual é a sua produção animal atualmente e quais eram e são o destino da sua venda? \_\_\_\_\_
66. Qual era sua produção animal pra consumo próprio e pra venda externa antes das desapropriações e qual é a sua produção atualmente? \_\_\_\_\_
67. Quais os meses do ano em que mais e menos trabalhou nas suas atividades agrícolas antes das desapropriações e atualmente? \_\_\_\_\_
68. A implantação do Porto afetou o tamanho das suas colheitas? ( ) N ( ) S
69. A implantação do Porto mudou a forma de vender seus produtos? ( ) N ( ) S
70. Qual a sua forma de comercializar seus produtos?  
( ) Atravessador ( ) Consumidor final ( ) Consumo próprio ( ) Doação ( ) Outro: \_\_\_\_
71. Você vende a sua produção para empresas do Porto do Açu? ( ) N ( ) S
72. Depois da implantação do Porto notou algum tipo de mudança na qualidade da água existente dentro da sua propriedade? ( ) N ( ) S
73. Se sim, que tipo de mudança notou? ( ) Cor ( ) Sabor ( ) Cheiro ( ) Outro: \_\_\_\_\_
74. Alguém realizou coletas de amostras de água em sua propriedade? ( ) N ( ) S
75. Se sim, sabe quem realizou essas coletas?  
( ) Pesquisador de universidade ( ) Prefeitura ( ) Porto ( ) INEA ( ) Outro: \_\_\_\_\_
76. Para que você usa a água que existe dentro de sua propriedade?  
( ) Beber ( ) Banho ( ) Irrigação ( ) Dessedentação animal ( ) Lavar roupa ( ) Outro: \_\_\_\_
77. Acredita que suas atividades agrícolas e de pecuária foram afetadas pelo processo de salinização causado pelos aterros do Porto do Açu? ( ) N ( ) S
78. Se sim, como? ( ) Morte de plantas ( ) Diminuiu a fertilidade do solo ( ) Outro: \_\_\_\_
79. Deixou de cultivar alguma planta por causa da salinização? ( ) N ( ) S
80. Se sim, qual ou quais? \_\_\_\_\_
81. Precisou passar a arrendar terras após a implantação do Porto? ( ) Não ( ) Sim
82. Se sim,  
Por qual motivo teve que arrendar e quando começou? \_\_\_\_\_  
Em qual localidade arrenda? \_\_\_\_\_  
Quanto paga por alqueire e a quem você paga? \_\_\_\_\_  
O que planta e cria lá? \_\_\_\_\_
83. Durante as desapropriações retiraram animais das suas terras? ( ) N ( ) S
84. Se sim, como que aconteceu e onde estão seus animais hoje? \_\_\_\_\_
85. Acredita que a implantação do Porto trouxe benefícios para 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
86. Se sim, quais seriam estes benefícios?  
( ) Mais emprego ( ) Mais escolas ( ) Mais industrialização para região  
( ) Mais moradia para população ( ) Mais segurança ( ) Melhora no saneamento  
( ) Mais postos de saúde ( ) Mais urbanização ( ) Mais proteção do meio ambiente ( ) Valorização imobiliária ( ) Outro: \_\_\_\_\_
87. Acredita que a implantação do Porto trouxe prejuízos para o 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
88. Se sim, quais seriam estes prejuízos?  
( ) Falta e perda de emprego ( ) Piora na saúde dos moradores

- ( ) Desapropriação ( ) Menos moradia para população ( ) Roubos e violência  
 ( ) Falta de saneamento ( ) Qualidade da saúde pública  
 ( ) Falta de investimento na região ( ) Desvalorização imobiliária ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 89.** O Porto trouxe benefícios para a agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
- 90.** Se sim, quais seriam estes benefícios?  
 ( ) Mais renda ( ) Mais qualidade do solo e água ( ) Mais investimento  
 ( ) Maior produção agrícola ( ) Melhor qualidade de vida ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 91.** O Porto trouxe prejuízos para a agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
- 92.** Se sim, quais seriam estes prejuízos?  
 ( ) Menos renda ( ) Menos investimento ( ) Diminuição na produção animal  
 ( ) Diminuição na colheita ( ) Menos maquinário ( ) Diminuição das vendas  
 ( ) Menos qualidade de vida ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 93.** Depois do Porto, os serviços públicos de saúde, educação, moradia, segurança, emprego e saneamento melhoraram, pioraram ou não mudaram?
- 94.** E o que precisa melhorar em cada um desses serviços?
- 95.** Depois do Porto notou melhoria na conservação do meio ambiente? ( ) N ( ) S
- 96.** Se sim, o que melhorou?  
 ( ) Vegetação aumentou ( ) Tem mais animais ( ) Qualidade da água  
 ( ) Qualidade do ar ( ) Diminuiu poluição ( ) Qualidade do solo ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 97.** Se não, o que piorou?  
 ( ) Desmatamento ( ) Diminuição dos ventos ( ) Morte de animais ( ) Poluição  
 ( ) Salinização da água ( ) Fertilidade do solo ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 98.** O Porto melhorou sua qualidade de vida? ( ) N ( ) S
- 99.** Se sim, o que melhorou?  
 ( ) Bem-estar físico ( ) Bem-estar psicológico ( ) Bem-estar mental  
 ( ) Bem-estar emocional ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 100.** Se não, o que precisa melhorar?  
 ( ) Bem-estar físico ( ) Bem-estar psicológico ( ) Bem-estar mental  
 ( ) Bem-estar emocional ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 101.** Quais as principais mudanças trazidas pela chegada do Porto na sua vida?  
 ( ) Mais dinheiro e renda ( ) Menos dinheiro e renda ( ) Sou mais feliz  
 ( ) Sou menos feliz ( ) Aumento da produção agrícola ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 102.** O que o Porto pode fazer para melhorar a vida do agricultor do 5<sup>o</sup> Distrito?  
 ( ) Fornecer máquinas ( ) Devolver as terras ( ) Oferecer empregos  
 ( ) Oferecer cursos ( ) Pagar indenizações ( ) Ouvir as reclamações ( ) Outro: \_\_\_\_\_
- 103.** No futuro a agricultura familiar no 5<sup>o</sup> Distrito será Viável ou Inviável? ( ) V ( ) I
- 104.** Mudanças negativas trazidas pelo Porto vão ser revertidas no futuro? ( ) N ( ) S
- 105.** Alguém do Porto mantém contato com você? ( ) N ( ) S
- 106.** Se sim,  
 Qual nome dessa pessoa que faz contato e para qual empresa trabalha? \_\_\_\_\_  
 Como é feito esse contato e pra qual finalidade? \_\_\_\_\_  
 Como que frequência tem esse contato? ( ) Diário ( ) Semanal ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
 Como avalia esse contato? ( ) Excelente ( ) Ótimo ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo

107. Se não, gostaria de ter esse contato com empresas do Porto? ( ) N ( ) S
108. Já trabalhou no Porto? ( ) N ( ) S
109. Se sim, em qual função, por quanto tempo e gostaria de ter continuado lá? \_\_\_\_
110. Se não, gostaria de trabalhar lá? ( ) N ( ) S
111. Por quê? \_\_\_\_\_
112. É filiado a algum grupo, associação, sindicato ou movimento social? ( ) N ( ) S
113. Se sim, quais e desde quando?
114. A participação para você é: ( ) Positiva ( ) Negativa ( ) Indiferente ( ) Outro: \_\_\_\_
115. Por quê?
116. Que tipo de benefícios você associa a participação nestas organizações?
117. Como as organizações a que você pertence poderiam agir para melhorar a situação dos agricultores do 5<sup>o</sup> Distrito?
118. Participa das reuniões dos grupos a que pertence? ( ) N ( ) S
119. Se sim, com qual frequência? ( ) Diária ( ) Mensal ( ) Anual ( ) Outro: \_\_\_\_\_
120. Você apresenta sugestões nessas reuniões? ( ) N ( ) S
121. Com que frequência suas sugestões são atendidas?  
( ) Muito Alta ( ) Alta ( ) Média ( ) Baixa ( ) Muito baixa
122. Se não, por quê? \_\_\_\_\_
123. Participou de alguma audiência do Porto? ( ) N ( ) S  
Se sim, de qual projeto de tratava? \_\_\_\_\_  
Participou com sugestões? ( ) N ( ) S Elas foram atendidas? ( ) N ( ) S
124. Ao longo do processo de implantação do Porto, alguém solicitou sua opinião sobre como os agricultores deveriam ser tratados? ( ) N ( ) S
125. Se sim, em que circunstâncias sua opinião foi solicitada?  
( ) Audiência Pública ( ) Visita de técnico da CODIN ( ) Outro: \_\_\_\_\_  
( ) Visita de representante do Porto ( ) Reunião coletiva com agricultores
126. Na construção do Porto deram importância aos agricultores? ( ) N ( ) S
127. Por que acha isso? \_\_\_\_\_
128. Participou/participa de projeto social realizado por empresas do Porto? ( ) N ( ) S
129. Se sim, informe o nome e objetivo desse projeto, a empresa responsável, a data que começou e terminou e a sua nota de 0 a 10 \_\_\_\_\_
130. O que melhorou em sua vida após participar desse(s) projeto(s)?  
( ) Aumento de renda ( ) Melhorou conhecimento técnico sobre cultivos  
( ) Melhorou práticas no manejo de gado ( ) Melhorou práticas de uso da água  
( ) Melhorou práticas de conservação do solo ( ) Outro: \_\_\_\_\_
131. Se não, de qual projeto gostaria de participar e por quê? \_\_\_\_\_
132. Que tipos de problemas esses projetos não podem resolver?
133. Em que aspectos esses projetos podem melhorar?
134. Os projetos atendem a todos os agricultores do 5<sup>o</sup> Distrito? ( ) N ( ) S
135. Além destes projetos, já fez algum curso para melhorar suas práticas agrícolas e com o manejo de seus animais? ( ) N ( ) S
136. Se sim, qual, quando começou, quem te ofereceu e como isso te ajudou? \_\_\_\_

**APÊNDICE VII - Artigos submetidos e publicados**

SILVA JÚNIOR, J. L. P.; PEDLOWSKI, M. A. 2022. Percepção de agricultores familiares sobre os impactos socioambientais causados pelo Porto do Açú em São João da Barra-RJ. *Sociedade & Natureza*, 34(1): 1-12. <https://doi.org/10.14393/SN-v34-2022-63123>

SILVA JÚNIOR, J. L. P.; PEDLOWSKI, M. A. 2022. Elevação do nível médio do mar em São João da Barra, RJ, Brasil. *Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 22(1): 81-94. <https://doi.org/10.5894/rgci-n466>