

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**  
**MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL**

**O COMPLEXO LOGÍSTICO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO AÇU**  
**(CLIPA) E SEUS REFLEXOS NA DINÂMICA ECOSSISTÊMICA DA**  
**LAGOA DE IQUIPARI, SÃO JOÃO DA BARRA/RJ**

**DAYANA RODRIGUES COUTINHO VILAÇA**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ**  
**2015**

**DAYANA RODRIGUES COUTINHO VILAÇA**

**O COMPLEXO LOGÍSTICO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO AÇU  
(CLIPA) E SEUS REFLEXOS NA DINÂMICA ECOSSISTÊMICA DA  
LAGOA DE IQUIPARI, SÃO JOÃO DA BARRA/RJ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, na área de concentração Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Desenvolvimento e Sustentabilidade.

Orientador: D. Sc. Luiz de Pinedo Quinto Junior  
Coorientador D. Sc Vicente de Paulo Santos de Oliveira

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ  
2015**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

V695c Vilaça, Dayana Rodrigues Coutinho.  
O complexo logístico industrial portuário do Açú (CLIPA) e seus reflexos na dinâmica ecossistêmica da lagoa de Iquipari, São João da Barra/ RJ/ Dayana Rodrigues Coutinho Vilaça. – Macaé, RJ, 2015.  
49, 51 f.: il. color.

Orientador: Luiz de Pinedo Quinto Junior.  
Coorientador: Vicente de Paulo Santos de Oliveira.

Dissertação (Mestrado). – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Macaé, RJ, 2015.  
Inclui bibliografia.

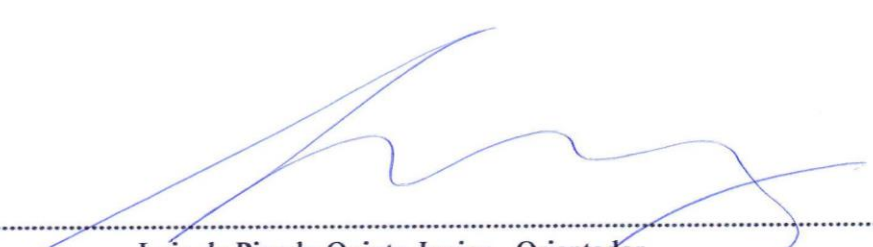
1. Portos - Aspectos ambientais - São João da Barra (RJ).  
2. Iquipari, Lagoa de (RJ). 3. Impacto ambiental - Avaliação - São João da Barra (RJ). I. Quinto Junior, Luiz de Pinedo, orient. II. Oliveira, Vicente de Paulo Santos de, coorient. III. Título.

CDD 363.70098153 23.ed.


Dissertação intitulada O Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú (CLIPA) e Seus Reflexos na Dinâmica Ecológica da Lagoa de Iquipari, São João da Barra/RJ elaborada por Dayana Rodrigues Coutinho Vilaça e apresentada publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, área de concentração Estratégias Locais para o Desenvolvimento Regional, linha de pesquisa Desenvolvimento e Sustentabilidade do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense.

Aprovada em 31/08/2015

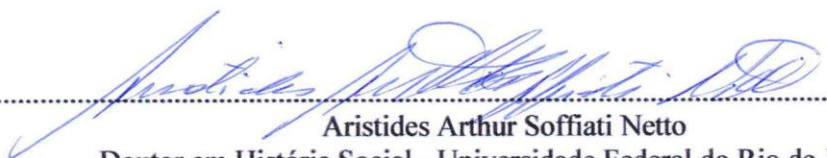
Banca Examinadora:



Luiz de Pinedo Quinto Junior - Orientador  
Doutor em Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense



Vicente de Paulo Santos de Oliveira  
Doutor em Engenharia Agrícola - Universidade Federal de Viçosa  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense  
- Unidade de Pesquisa e Extensão Agro-ambiental (UPEA)



Aristides Arthur Soffiati Netto  
Doutor em História Social - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
Professor Associado I, aposentado da UFF

## AGRADECIMENTO

À Deus primeiramente seja dada toda honra e glória. Obrigada Senhor por tudo!

Ao Instituto Federal Fluminense, em especial ao *Campus* Paraíba do Sul (UPEA). Não poderia deixar de agradecer os almoços e lanches preparados com tanto carinho pelas cozinheiras, a receptividade e disponibilidade de todos os setores. Impossível não falar do aconchego e harmonia que este campus expressa.

Ao professor Luiz de Pinedo pela amizade e orientação.

Ao professor Elias pela participação na banca de qualificação, pela atenção e pelas valiosas contribuições.

Ao professor Arthur Soffiati por aceitar o convite e participar da banca final.

Ao Prof. Vicente pela participação nas duas bancas e pelo apoio ao longo das saídas de campo e ao longo de todo o trabalho.

Ao Charles, nosso querido barqueiro, tão paciente e tão dedicado, sem sua participação as coletas de dados não seriam possíveis.

À Carolina do laboratório de análises da UPEA, que analisou as amostras coletadas, além de explicar todo o processo e ensinar como fazer também.

Ao meu esposo Rodrigo cujo apoio foi extremamente importante ao longo destes dois anos, quantos momentos e viagens anuladas em função do mestrado, quantas tarefas divididas para que a caminhada prosseguisse. Obrigada meu amor por me compreender e apoiar.

Ao meu filho Samuel que já me acompanha nos estudos desde pequenino e foi tão compreensivo ao longo deste. Te amo meu presente de Deus.

Aos meus pais pelo apoio de sempre, se cheguei até aqui é porque vocês me ensinaram a sonhar e almejar o crescimento.

À minha turma do mestrado! Mais que especial! Amo a todos, quantos momentos! Em especial agradeço à Miriam, ao Tadeu e ao José Francisco, pela companhia e pela disponibilidade em ajudar. Essenciais!

Às minhas diretoras, em especial à Rose, que sempre sonha junto, apoia e compreende as dificuldades. Aos meus amigos do trabalho! O carinho, a vibração, o apoio de vocês também foram fundamentais nestes dois anos. Em especial ao Rodolfo e à Márcia que se dispuseram a mudar seus horários de trabalho para que eu pudesse ajustar os meus e assim cursar o mestrado!

À Carolzinha! Mais que amiga! Obrigada pelo apoio e incentivo, sem sua insistência eu nem teria me inscrito na seleção do mestrado.

Ao professor Hélio Gomes pela amizade, apoio e incentivo!

E por fim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## RESUMO

A Lagoa de Iquipari situa-se em Pipeiras, 5º distrito do município de São João da Barra/RJ, sofreu modificações em sua morfologia e na qualidade ambiental de suas águas ao longo do processo de ocupação e exploração da planície sanjoanense em função dos ciclos econômicos. A partir do ano de 2007, a bacia hidrográfica da lagoa passou a abrigar um novo empreendimento, o Complexo Logístico Industrial e Portuário do Açúcar - CLIPA, cuja estrutura atenderá aos requisitos mais modernos da logística mundial. Este trabalho tem por objetivo identificar as principais características fisiográficas da Lagoa de Iquipari, as alterações já ocorridas nos ciclos anteriores e suas respectivas implicações, além de analisar o uso e ocupação do solo da bacia em função do CLIPA a fim de evidenciar possíveis mudanças no balanço hídrico da lagoa. Para isto, realizaram-se pesquisas bibliográficas e documentais, acrescidas de idas ao campo para coleta de amostras de água e demais informações. Produziram-se ainda mapas e gráficos que revelam o comportamento fisiográfico de Iquipari no período compreendido entre 2003 e 2015, bem como cálculos e gráficos para ilustrar as variações dos aspectos analisados. Observou-se que a existência de canais e a abertura artificial de barra interferiram na variação da lâmina d'água da lagoa ao longo dos anos, no entanto, quando a lagoa passa a ser analisada como um sistema fechado, ou seja, apenas com contribuições de precipitação como entrada e evaporação como saída, o lençol freático mostra-se um importante regulador de suas águas. O projeto de macrodrenagem apresentado pelo CLIPA revela que boa parte da água que hoje infiltra e alimenta as águas subterrâneas da bacia será captada e jogada para fora dela. Propõe-se neste trabalho uma nova análise do referido projeto a fim de que o mesmo devolva as águas recolhidas para a própria bacia de Iquipari, evitando assim perdas no volume total da recarga e, conseqüentemente, novos impactos.

Palavras chave: Lagoa de Iquipari. Complexo Logístico Industrial Portuário do Açúcar (CLIPA). Fragilidade ambiental. Balanço hídrico.

## *ABSTRACT*

The Iquipari Lagoon is located in Pipeiras, 5th district of São João da Barra / RJ, underwent modifications in its morphology and environmental quality of the water throughout the process of occupation and exploitation of plain due to economic cycles. From the year 2007, the hydrographic basin of the lagoon has housed a new enterprise, the Logistics Industrial Port Complex of Açú (CLIPA), whose structure will meet the latest requirements of global logistics. This work aims to identify the major physiographic features of Iquipari Lagoon, changes have occurred in previous cycles and their implications, in addition to analyzing the use and land occupation of the basin due to the CLIPA aimed at identifying possible changes in the water balance of the lagoon. For they, were realized place bibliographical and documentary research, fieldwork to the field to collect water samples and other information. They also produced maps and charts that reveal the physiographic behavior Iquipari the period between 2003 and 2015, as well as calculations and graphs to illustrate the variations of the aspects analyzed. It was observed that the existence of channels and bar artificial opening interfered at varying depths of the pond water through the years, however, when the pond is now regarded as a closed system, so, only contributions precipitation as input and as output evaporation, the water table is shown to be an important regulator of the water. The macrodrainage project presented by CLIPA reveals that much of the water now seeps and feeds the groundwater basin will be captured and thrown out of it. It is proposed in this work a new analysis of said design so that it returns the collected water to the basin itself Iquipari, thus avoiding losses in the total volume of the clearance and hence new impacts.

**Keywords:** Iquipari Lagoon. Logistics Industrial Port Complex of Açú (CLIPA). Environmental fragility. Water balance.

## LISTA DE FIGURAS

### ARTIGO CIENTÍFICO 1

#### FIGURA 1 a

Mapa do processo de formação geológica da planície costeira do Rio Paraíba do Sul há cerca de 5.100 anos. Fase intermediária..... 22

#### FIGURA 1 b

Mapa do processo de formação geológica da planície costeira do Rio Paraíba do Sul há cerca de 5.100 anos. Fase final..... 22

#### FIGURA 2

As Lagoas da Baixada Campista mais utilizadas pela comunidade pesqueira da região do Açú, São João da Barra em 2011..... 24

#### FIGURA 3

Bacia hidrográfica da Lagoa de Iquipari, São João da barra/RJ..... 24

#### FIGURA 4 a

Hidrografia sanjoanense: Período anterior à atuação do DNOS na região..... 27

#### FIGURA 4 b

Hidrografia sanjoanense: Período posterior à atuação do DNOS na região..... 27

#### FIGURA 5

Aterro hidráulico na Lagoa de Iquipari..... 28

#### FIGURA 6

Área de instalação do CLIPA..... 29

#### FIGURA 7

Fotografia aérea da RPPN Caruara..... 31

#### FIGURA 8

Área abrangida pela RPPN Caruara..... 31

#### FIGURA 9

Localização Lagoa de Iquipari..... 32

#### FIGURA 10

A Bacia da Lagoa de Iquipari e o CLIPA..... 34

### ARTIGO CIENTÍFICO 2

#### FIGURA 1

Sistema Logístico-Portuário no estado do Rio de Janeiro..... 44



FIGURA 2	
Delimitação da Bacia hidrográfica da Lagoa de Iquipari, São João da Barra/RJ.....	47
FIGURA 3	
Gráfico das lagoas mais procuradas pela comunidade pesqueira da região do Açú, São João da Barra em 2011.....	48
FIGURA 4	
Estrada situada entre a urbanização e a RPPN Caruara.....	49
FIGURAS 5 a e 5 b	
Aterro hidráulico atinge espelho d'água da Lagoa de Iquipari.....	50
FIGURA 6	
Situação do aterro hidráulico no ano de 2015, com vegetação presente sobre os sedimentos.....	50
FIGURA 7	
Gráfico do monitoramento da condutividade elétrica da água do canal Quitingute, São João da Barra, RJ no período de novembro de 2011 a janeiro de 2013.....	51
FIGURA 8	
Laboratório de Ciências Ambientais da UENF ilustra o problema da salinização no Açú.....	52
FIGURA 9	
Gráficos dos balanços hídricos da planície campista e deficiência hídrica.....	53
FIGURA 10	
Gráfico da precipitação na Bacia Hidrográfica de Iquipari entre os anos de 2008 e 2015.....	54
FIGURA 11	
Mapas da razão entre o total precipitado e a média histórica nos períodos entre 2013-2014 e entre 2014-2015, respectivamente, com destaque da área de estudo.....	54
FIGURA 12	
Localização Lagoa de Iquipari.....	55
FIGURA 13	
Gráfico dos teores de condutividade elétrica na Lagoa de Iquipari ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	60
FIGURA 14	
Gráfico dos níveis de coliformes termotolerantes, NMP/ 100mL, encontrados na Lagoa de Iquipari nos anos de 2011, 2012 e 2015.....	60

FIGURA 15 a	
Mudas replantadas na RPPN em março de 2015.....	62
FIGURA 15 b	
Mudas plantadas na RPPN em julho de 2015.....	62
FIGURA 16	
Variações do espelho d'água da Lagoa de Iquipari antes e após o CLIPA.....	63
FIGURA 17	
Varição média do volume da Lagoa de Iquipari, em $10^6$ m <sup>3</sup> , durante o período de 2003 a 2015. São João da Barra, RJ.....	63
FIGURA 18	
Canais artificiais construídos pela Usina de Barcelos para extrair água da lagoa de Iquipari.....	64
FIGURA 19	
Mapa de Favorabilidade hidrogeológica do estado do Rio de Janeiro.....	66
FIGURA 20	
Perfil Hidrogeológico da Bacia de Campos.....	66
FIGURA 21	
Aquíferos e aspectos geológicos da Região Norte Fluminense.....	67
FIGURA 23	
Carta imagem de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica de Iquipari após o CLIPA.....	69
FIGURA 24	
Bacias da rede de macrodrenagem do CLIPA.....	70
FIGURA 25	
Varição da evaporação e da precipitação sobre a Lagoa de Iquipari, em $10^6$ m <sup>3</sup> , durante o período de 2003 a 2015. São João da Barra, RJ.....	71
FIGURA 26	
Varição da contribuição do lençol de água ou do excesso hídrico sobre a Lagoa de Iquipari, em $10^6$ m <sup>3</sup> , durante o período de 2003 a 2015. São João da Barra, RJ.....	71
FIGURA 27	
Batimetria da Lagoa de Iquipari no ano de 2015.....	72

**LISTA DE TABELAS**

## ARTIGO CIENTÍFICO 2

## TABELA 1

Anos e respectivas áreas do espelho d'água da lagoa de Iquipari..... 57

## TABELA 2

Resultados das amostras coletas na Lagoa de Iquipari em 19/03/2015..... 61

## TABELA 3

Estimativa dos valores de infiltração a partir da área superficial da bacia h Iquipari entre os anos de 2009 e 2014..... 68

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APHA	American Public Health Association
ANTAQ	Associação Nacional de Transportes Aquáticos
CLIPA	Complexo Logístico Industrial do Porto do Açu
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CODIN	Companhia de Desenvolvimento Industrial do Rio de Janeiro
CPRM	Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais
DISJB	Distrito Industrial de São João da Barra
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
FMP	Faixa Marginal de Proteção
GEROE	Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFF	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
LCN	Lagoas Neotropicais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MIDAS	<i>Maritime Industrial Development Areas</i>
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SERLA	Superintendência Estadual de Rios e Lagoas
UENF	Universidade Estadual do Norte fluminense Darcy Ribeiro
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UPEA	Unidade de Pesquisa e Extensão Agroambiental
ZIPA	Zona Industrial do Porto do Açu

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	xii
APRESENTAÇÃO.....	14
ARTIGO CIENTÍFICO 1.....	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
INTRODUÇÃO.....	18
A VULNERABILIDADE E AS PARTICULARIDADES DA LAGOA DE IQUIPARI: formação geológica e aspectos fisiográficos.....	19
AS TEMPORALIDADES SOCIOECONÔMICAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BARRA E SEUS REFLEXOS NA BACIA DA LAGOA DE IQUIPARI.....	26
O PROCESSO DE INSTALAÇÃO DO CLIPA E A LAGOA DE IQUIPARI.....	30
A RPPN CARUARA E A LAGOA DE IQUIPARI: AÇÕES MITIGADORAS DO CLIPA.....	32
MATERIAL E MÉTODO.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
ARTIGO CIENTÍFICO 2.....	42
RESUMO.....	42
ABSTRACT.....	43
INTRODUÇÃO.....	43
O CLIPA E O AMBIENTE COSTEIRO: Desenvolvimento X Gerenciamento.....	45
CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS E QUALITATIVAS DA LAGOA DE IQUIPARI.....	49
ASPECTOS METEOROLÓGICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DA LAGOA DE IQUIPARI.....	54
MATERIAL E MÉTODO.....	57
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
CONCLUSÕES.....	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	79
APÊNCIDES.....	85
ANEXOS.....	88

## APRESENTAÇÃO

Para compreender a atual configuração territorial da Região Norte Fluminense, em especial do município de São João da Barra/RJ, é preciso analisar as relações econômicas e políticas iniciadas desde o processo de colonização (SILVA & CARVALHO, 2004). Relações, que por sua vez, refletiram-se na paisagem do município, visto que a paisagem<sup>1</sup> é uma herança dos processos fisiográficos, biológicos e sociais (AB'SABER, 2003).

As áreas de restinga<sup>2</sup> situadas entre o Cabo de São Tomé e a praia de Manginhos aos olhos dos portugueses, que se instalaram na região, representavam os solos inférteis frente à fertilidade dos tabuleiros<sup>3</sup> e da planície aluvial. Além disso, a fisionomia extremamente encharcada dificultava a ocupação das terras. Por isso tais permaneceram praticamente inalteradas no início do processo de ocupação e exploração econômica do território. Apenas alguns grupos compostos por mamelucos e náufragos arriscaram viver na restinga e da restinga a partir de práticas agrícolas de subsistência e criação de animais (LAMEGO, 2007; ESTEVES, 2011).

As alterações na planície sanjoanense começaram a aparecer no final do século XVII, mas foi a partir de 1935, com o início das ações da Comissão de Saneamento da Baixada Fluminense e, em 1940, quando esta se transformou no Departamento Nacional de Obras e Saneamento – DNOS, que elas se intensificaram (SOFFIATI, 1998; ESTEVES, 2011; SOFFIATI, 2013; CARNEIRO, 2003). Em prol das atividades agropecuárias (LAMEGO, 2007), o órgão construiu o canal Quitungute, alterou a rede natural de macrodrenagem da região e modificou a dinâmica ecossistêmica da bacia hidrográfica da Lagoa de Iquipari, por exemplo.

Mais recentemente, a partir do ano de 2007, a região em questão passou a experimentar um novo eixo econômico com a chegada do Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú (CLIPA). A fim de atender às demandas do complexo

---

<sup>1</sup>Tudo aquilo que nós vemos, o que nossa visão alcança, é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos, odores, sons etc. (SANTOS, 1988).

<sup>2</sup> Um mosaico de ecossistemas terrestres, com diferentes formações vegetais; ecossistemas semiaquáticos, como brejos e aquáticos, como as lagoas, que ocorrem em planícies arenosas costeiras (ESTEVES, op.cit)

<sup>3</sup> Terreno argiloso antigo (cerca de 60 milhões de anos) ondulado, com elevações baixas e depressões (SILVA E NASCIMENTO, 2001).

industrial, do terminal portuário *on shore* TX2 e também do *offshore* TX1, este último diretamente relacionado a um dos aterros hidráulicos construídos e que foi instalados nas margens da Lagoa de Iquipari (RANGEL, 2013).

A área escolhida para a instalação do CLIPA configura uma região ambientalmente frágil devido à grande possibilidade de contaminação do lençol freático; aos ecossistemas que nela se desenvolveram e que se relacionam com as formações vegetais de restinga; por possuir ecossistemas pioneiros ainda recentes e abrigar espécies animais ameaçadas de extinção (MARTIN *et al.*, 1997, SOFFIATI, 1998; 2013; RANGEL, 2013).

Por outro lado, com a chegada do empreendimento, a Lagoa de Iquipari e o fragmento de vegetação nativa de restinga passaram a fazer parte de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) de restinga, a RPPN Caruara, que possui uma área de aproximadamente 3.845 hectares, segundo o grupo EBX (Prumo Logística, 2014), e que foi criada a partir de uma exigência do INEA como forma de compensar os impactos que serão gerados.

Em função de todas as situações citadas anteriormente, propôs-se neste trabalho a identificação das intervenções antrópicas que interferiram e das que ainda poderão interferir na dinâmica ecossistêmica da Lagoa de Iquipari e na qualidade ambiental de suas águas a partir de uma análise multitemporal de imagens de satélite e fotografias aéreas, realização de mapeamentos, coleta de dados e de amostras.

Em conformidade com a Portaria de nº1107 de 07 de dezembro de 2012, que normatiza a defesa de dissertação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense, esta pesquisa foi dividida em dois artigos.

O primeiro artigo intitulado “A Vulnerabilidade Ambiental de Uma Lagoa Costeira do Norte Fluminense: A Lagoa de Iquipari, São João da Barra/RJ e a Implantação do Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú (CLIPA)”, trata-se de uma revisão bibliográfica com aprofundamento teórico acerca do objeto de estudo em questão, onde se buscou detalhar as características fisiográficas da Lagoa de Iquipari, o processo de ocupação da região em estudo e as principais alterações antrópicas já ocorridas.

O segundo artigo, *Variações Fisiográficas e Balanço Hídrico da Lagoa de Iquipari, São João da Barra/RJ Frente às Mudanças Provocadas na Região pelo*

Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú (CLIPA) revela a parte prática da pesquisa: as idas ao campo, a coleta de amostras de água, o levantamento batimétrico da lagoa, análise das alterações do espelho d' água em determinados anos, bem como do balanço hídrico da lagoa e análise das contribuições superficiais e subterrâneas que a alimentam. Na parte inicial deste artigo discutiu-se ainda a relação existente entre os portos e as lagoas costeiras e as principais características apresentadas fisiográficas e ambientais pela Lagoa de Iquipari e seu entorno.

A pesquisa revelou que desde a economia açucareira a lagoa começou a apresentar alterações em sua fisiografia e qualidade ambiental de suas águas. O regime de abertura natural da barra deixou de existir e houve redução do espelho d'água. A área anteriormente ocupada pode ser observada em imagens de satélite antigas. Já no ciclo atual, os problemas identificados foram o aumento da salinidade na lagoa provocado pelo transbordamento do canal de retorno de um dos aterros hidráulicos.

A análise do projeto de macrodrenagem apresentado pelo CLIPA, do mapa de uso e ocupação do solo da bacia e de dados meteorológicos e geológicos revelou a ameaça eminente que existe de a ocupação e pavimentação provocada pelo empreendimento provocar redução do volume da precipitação que infiltra no solo e por sua vez alimenta o aporte de água subterrânea, que por sua vez é responsável pela regulação da lâmina d'água da lagoa.



## ARTIGO CIENTÍFICO 1

### A VULNERABILIDADE AMBIENTAL DE UMA LAGOA COSTEIRA DO NORTE FLUMINENSE: A LAGOA DE IQUIPARI, SÃO JOÃO DA BARRA/RJ E A IMPLANTAÇÃO DO COMPLEXO LOGÍSTICO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO AÇU (CLIPA)

#### RESUMO

O presente estudo tem por objetivo apresentar as características fisiográficas da Lagoa de Iquipari a fim de revelar sua biodiversidade, o papel ecológico, econômico e social que desempenha, bem como analisar suas vulnerabilidades frente às mudanças ocorridas em sua bacia hidrográfica, situada no 5° distrito do município de São João da Barra/RJ, a partir da exploração econômica das terras pelas atividades da agropecuária, da pesca e, atualmente, da indústria, devido à instalação do Complexo Portuário Logístico Industrial do Porto do Açú (CLIPA). O resultado encontrado revelou que a lagoa, embora não envolvida pela expansão urbana do município em função da atividade turística, já sofreu inúmeras alterações como aterro de suas margens, redução do aporte de água que alimentava sua bacia e consequente redução do espelho d'água. Mas, em contrapartida, é abraçada por um fragmento de vegetação nativa de restinga com espécies nativas e apresenta grande diversidade de espécies animais quando comparada a outras lagoas da região. Observou-se também que, embora a instalação do CLIPA tenha levado à criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Caruara, as ações mitigadoras do empreendimento ainda se mostram tímidas e superadas pelas ações impactantes.

**Palavras chaves:** Lagoa de Iquipari. Biodiversidade. Vulnerabilidade Ambiental

## ABSTRACT

The present study aims to present the physiographic characteristics of Lake Iquipari to reveal their biodiversity and the ecological role of this for its flora and fauna and the ecosystems installed on your surroundings as well as to analyze the weakness of this water body forward to changes in the municipality of São João da Barra/RJ, mainly in the Fifth District, known as Pipeiras from the economic exploitation of the land by the activities of agricultural, fishery and currently the industry due to the Logistics Port Complex installation the Industrial Port of Açú (CLIPA). Our results are expected, the lagoon although not yet reached by the urban sprawl of the city, has undergone numerous changes as land fill and reducing the intake of water received in return is embraced by a fragment of sand bank with native species and presents great diversity of species when compared to other lakes in the region. Although the installation of the CLIPA has led to the creation of Private Natural Heritage- PRNP Caruara, mitigating actions become even surpassed by impacting actions.

**Key words:** Pond Iquipari. Biodiversity. Environmental vulnerability

## INTRODUÇÃO

As lagoas costeiras brasileiras configuram ecossistemas extremamente vulneráveis graças à intensa ocupação da linha de costa que se deu em função do próprio período colonial e também do desenvolvimento de atividades econômicas específicas ao litoral como, por exemplo, as atividades portuárias e turísticas (ESTEVES *et al*, 2008, ROSSO & CIRILO, 2010).

A Região Norte do estado do Rio de Janeiro sempre foi considerada uma área rica em lagoas e brejos, mas, ao analisar documentos históricos e livros, é possível observar que essa riqueza já foi maior, a ponto das centenas de ecossistemas aquáticos que cobriam o solo fluminense lhe conferirem o título de “verdadeira Região dos Lagos” (LAMEGO, 1945; 1955; SOFFIATI, 2013; ESTEVES, 2011).

Das centenas de lagoas, restaram somente dezenas. A maior parte foi dessecada com o objetivo de expandir as áreas de ocupação da agricultura e da

pecuária. Além disso, as lagoas sobreviventes, graças a ações antrópicas, como aterros e obras de drenagem, não preservam sua fisiografia natural e tiveram seus espelhos d'água reduzidos. O problema é que tais impactos não são apenas paisagísticos ou visuais, refletem-se também no equilíbrio ambiental, ameaçam espécies e a própria lagoa (ESTEVES, 2011).

A lagoa de Iquipari é um exemplo de lagoa que sobreviveu às intervenções realizadas pelo DNOS. Ela está situada em Pipeiras, 5º distrito do município de São João da Barra/RJ, na Região Norte do estado do Rio de Janeiro, entre as praias de Grussaí e do Açú e atualmente tem instalado dentro da área de sua bacia hidrográfica o Complexo Logístico Industrial e Portuário do Açú- CLIPA.

Este trabalho tem por objetivo evidenciar a vulnerabilidade ambiental apresentada pela Lagoa de Iquipari frente à instalação do CLIPA a partir do levantamento de suas características fisiográficas, das alterações já sofridas e as atuais intervenções que a ameaçam.

## **A VULNERABILIDADE E AS PARTICULARIDADES DA LAGOA DE IQUIPARI: FORMAÇÃO GEOLÓGICA E ASPECTOS FISIAGRÁFICOS**

As lagoas não são unidades independentes. São mosaicos importantes na paisagem que se relacionam com os elementos presentes em sua bacia hidrográfica, interagem com os ecossistemas que estão ao seu redor e recebem influências de diversos fatores, como do vento, da precipitação e, principalmente, das atividades humanas. Analisar a fisiografia de seus sistemas, bem como seus padrões de drenagem é essencial para compreender seu funcionamento, interações e vulnerabilidades (TUNDISI, 2008).

As lagoas costeiras tropicais, também chamadas por Francisco Esteves de Lagoas Costeiras Neotropicais (LCN), estão entre os ambientes mais impactados do mundo (ESTEVES *et al*, 2008). No Brasil, isto se deve ao próprio processo de ocupação do território ao longo de sua história e às funções exercidas por essas áreas, principalmente no que se refere aos aspectos sociais e econômicos.

Muitos definem as lagoas costeiras como corpos de água lênticos distribuídos ao longo do litoral, porém essa definição muito ampla permite confusões e leva à associação de ambientes como estuários e restingas, por exemplo. Kjerfve(1994) afirma que tais lagoas tratam-se de ambientes aquáticos superficiais que se desenvolvem entre os ecossistemas terrestres e os marinhos costeiros cujo contato com o mar pode permanecer aberto ou temporariamente fechado por barreiras arenosas.

A região litorânea corresponde ao compartimento do lago que está em contato direto com o ecossistema terrestre adjacente, sendo, portanto, influenciado diretamente por ele. Pode-se considerar este compartimento uma região de transição (ecótono) entre o ecossistema terrestre e o lacustre. Por esta razão, trata-se de um compartimento com grande número de nichos ecológicos e cadeias alimentares, tanto de herbívora na qual a fonte de energia é a biomassa vegetal viva, como de detrito que tem como fonte de energia a biomassa morta. (ESTEVES, 1998, p.26)

Esteves *et al* (2008) ressaltam que é necessário diferenciar as lagoas costeiras neotropicais das lagoas costeiras temperadas, já que diversos estudos mostram que as LCNs apresentam maior biodiversidade e complexidade, embora as pesquisas sobre estas últimas ainda sejam escassas e existam poucos inventários de suas espécies. Além disso, as áreas com maior quantidade de projetos de recuperação e proteção bem sucedidos são as zonas temperadas.

Embora a heterogeneidade das dinâmicas morfométricas e geomorfológicas observadas entre as LCNs seja um aspecto importante, que cria uma gama de gradientes e micro-habitats ecológicos cruciais à biodiversidade da paisagem e aponte para a prioridade na implementação de planos de conservação.

As LCNs podem surgir de duas formas, ao final da transgressão marinha ocorrida no período quaternário, quando áreas depressivas da planície permaneceram inundadas. Em geral, essas lagoas situam-se paralelamente à costa e apresentam um extenso leito. Ou, ainda, a partir do barramento de antigos rios que por algum motivo perderam vazão e deixaram de romper a barra arenosa (ESTEVES *et al, op cit*).

A partir de materiais recolhidos utilizando a técnica de datações de radiocarbono para a reconstrução paleogeográfica de algumas planícies costeiras brasileiras, considerando a influência causada pelas variações do nível do mar sobre

o continente em direção aos terrenos pleistocênicos, os geólogos Martin, Suguio, Flexor e Dominguez (1997) revelaram o processo de surgimento das lagoas situadas na planície da Baixada Campista<sup>4</sup>, na qual se situa o município de São João da Barra, e comprovaram que tal evento deu concomitantemente à construção do delta<sup>5</sup> do Rio Paraíba do Sul.

Na fase inicial de construção da planície (Figura 1 a), o Rio Paraíba do Sul passou a desaguar numa grande laguna e construiu um delta intralagunar (MARTIN *et al.*, 1997). Nesse primeiro estágio, o delta do rio Paraíba do Sul possuía vários canais distributários que desaguavam numa grande paleolaguna. A saída para o mar foi alcançada por um desses canais no estágio B, entre 5.100 e 3.900 antes do presente. Os demais canais continuaram a desaguar na laguna (MARTIN *et al.*, 1997; SOFFIATI, 1998). A partir dessa saída para o mar, o Rio Paraíba do Sul passou a contribuir com a deposição nos terraços arenosos holocênicos (Figura 1 b).

Outro fator importante neste processo foi o mar, cujas condições hidrodinâmicas direcionaram a configuração da planície e provocaram o aparecimento de inúmeras lagoas, como a Lagoa Salgada. A Lagoa de Iquipari também surgiu durante esse período, no entanto, é resultado do barramento natural de um dos antigos canais distributários do Rio Paraíba do Sul, assim como a Lagoa de Grussaí. (MARTIN *et al.*, 1997; SOFFIATI, 2013; ESTEVES, 2011).

---

<sup>4</sup>A região entre a desembocadura dos rios Paraíba do Sul e Macaé, denomina-se Baixada dos Goytacazes. Abrange sete municípios (São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, Campos, Quissamã, Carapebus, Macaé e Conceição de Macabu) e caracteriza-se por apresentar uma extensão de cerca de 5 mil km<sup>2</sup> de planície costeira.

<sup>5</sup> Delta é uma acumulação costeira de sedimentos oriundos de diversas fontes, adjacente ou em estreita proximidade a um efluente fluvial, incluindo os depósitos modelados por agentes marinhos, vento e gelo. (DOMINGUEZ, 1990, p.358). Proposta de alteração na definição criada por Wright (1978).

Uma das condições necessárias para que um depósito sedimentar situado em desembocadura fluvial seja denominado de delta é que ele tenha sido construído pelos sedimentos transportados por este rio, mesmo que estes tenham sido redistribuídos por agentes oceânicos, tais como as ondas e as marés. (MARTIN *et al.*, 1997, p. 29).



Figura 1 a - Mapa do processo de formação geológica da planície costeira do Rio Paraíba do Sul há cerca de 5.100 anos. Fase intermediária.  
Fonte: MARTIN *et al*, 1997.



Figura 1 b - Mapa do processo de formação geológica da planície costeira do Rio Paraíba do Sul há cerca de 5.100 anos. Fase final.  
Fonte: MARTIN *et al*, 1997.

Conforme visto, o solo da Bacia da Lagoa de Iquipari tem origem sedimentar, resultante da deposição de sedimentos realizada pelo Rio Paraíba do Sul e pelo mar durante a construção da planície. Em sua constituição é possível encontrar areia média e fina, com baixas concentrações de matéria orgânica. “O lençol de água superficial (chamado de ‘livre’) é bastante raso – entre 1,5 e 2,5 metros” (RIMA, 2011, p.37).

O clima da região é classificado como tropical quente e semiúmido, com maiores taxas de precipitação entre novembro e janeiro, quando a precipitação pluviométrica média anual varia de 800 a 1.200mm com a ocorrência de aproximadamente 130 dias de chuva por ano (RIMA, 2011).

A Bacia engloba um fragmento da vegetação nativa que ocupava toda a região costeira do Norte Fluminense (ESTEVEZ, 2011), o qual se manteve praticamente sem alterações e constitui uma importante área de preservação da biodiversidade costeira, contando com espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000) e era um dos últimos resquícios de restinga mais bem preservados do Brasil, que não integrava uma unidade de conservação (MENDONÇA *et al*, 2011).

Na restinga é possível encontrar espécies florestais da mata atlântica de baixada e também da mata de tabuleiro. Para fins de estudos, Assumpção & Nascimento (*op cit*) classificaram as formações vegetais em quatro unidades fisionômicas: Formação Praial Graminóide, Formação Praial com Moitas, Formação de Clusia e Formação Mata de Restinga. Constatou-se que a similaridade entre as espécies vegetais encontradas na restinga de Iquipari e as que existem em outras áreas de restinga do estado do Rio de Janeiro e também do Espírito Santo é muito pequena (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000).

São comunidades ecológicas marcadas pela singularidade botânica e faunística, reconhecidamente classificadas como de extremo interesse biológico para a conservação da biodiversidade. Os próprios diagnósticos apresentados nos EIA/RIMA das unidades industriais confirmam esta complexa estrutura (MENDONÇA *et al*, 2011).

Embora no passado a Lagoa de Iquipari constituísse um sistema lótico, atualmente ela é classificada como um sistema lêntico de água doce (CORRÊA *et al*, 2011). Mas, em seu interior podem ser encontradas espécies da ictiofauna tanto

dulcícola quanto marinha como, por exemplo, a *Cetengraulis edentulus* (Sardinha Boca-Larga), a *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Astyanax* SP (Lambari), *Syacium micrurum* (Linguado) e *Centropomus parallelus* (Robalo). Foi constatado que as espécies que habitam a Lagoa de Iquipari se alimentam de peixes; sementes, flores e frutos de vegetais terrestres; fitoplâncton e zooplâncton; moluscos, poliquetas, crustáceos; insetos e aranhas; partículas inorgânicas de diferentes granulometrias, conjuntamente com algas e/ou matéria orgânica (DEUS, 2010).

Num estudo sobre a iciofauna de quatro lagoas do Norte Fluminense, Corrêa *et al* (2011) a partir de um levantamento “realizado junto à comunidade pesqueira, onde foram identificados os pescadores mais experientes e com maior vivência nestas lagoas” encontraram o seguinte resultado (Figura 2):

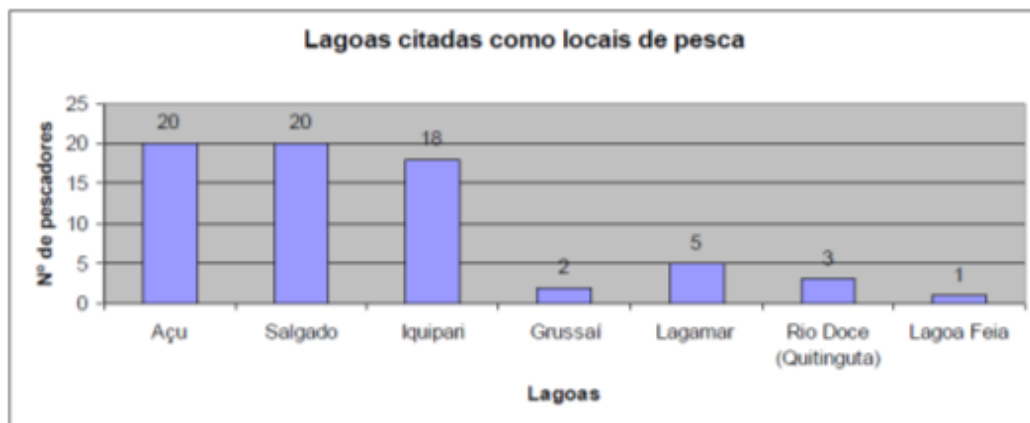


Figura 2: As Lagoas da Baixada Campista mais utilizadas pela comunidade pesqueira da região do Açú, São João da Barra em 2011.  
Fonte: CORRÊA *et al*, 2011.

Conforme pode ser observado, a Lagoa de Iquipari é a terceira lagoa mais procurada pelos pescadores que vivem no 5º distrito de São João da Barra e que ainda praticam a atividade pesqueira, isso confirma a biodiversidade apresentada pela lagoa e ratifica a necessidade da preservação de suas características ambientais, bem como da bacia como um todo (Figura 3), não só devido à sua função ecológica, mas também ao papel social que desempenha perante aquela comunidade.



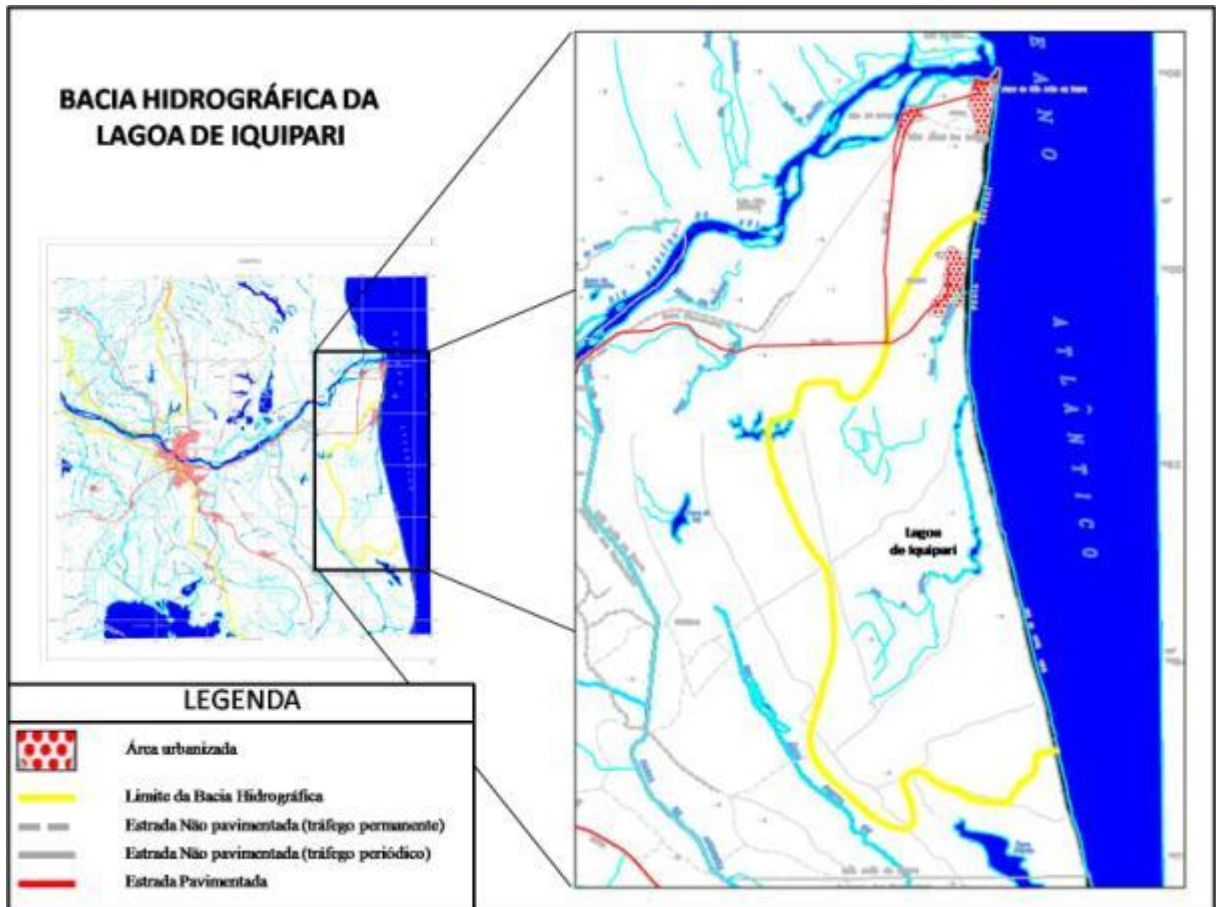


Figura 3– Bacia hidrográfica da Lagoa de Iquipari, São João da Barra/RJ

Fonte: GEROE – Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência. Com edição da autora.

A bacia hidrográfica de Iquipari, segundo a delimitação apresentada pelo GEROE, abrange três lagoas, a de Grussaí, a do Veiga e a de Iquipari. A primeira teve parte de seu curso envolvido pelo crescimento urbano e hoje recebe os efluentes domésticos das casas instaladas em suas margens. A segunda foi totalmente fragmentada pelo povoado do Açú e pelo CLIPA.

A lagoa de Iquipari, embora não tenha sido atingida pela especulação imobiliária, possui algumas casas em suas margens e teve sua fisiografia alterada em função das demandas do ciclo da cana-de-açúcar e da pecuária. Além disso, atualmente, compartilha a área de sua bacia com um complexo portuário de grande magnitude, o CLIPA, cujo poder de transformação da paisagem é maior que o dos empreendimentos dos ciclos econômicos anteriores.

## **AS TEMPORALIDADES SOCIOECONÔMICAS DO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DA BARRA E SEUS REFLEXOS NA BACIA DA LAGOA DE IQUIPARI**

Embora a análise do processo de construção da planície holocênica sobre a qual o município de São João da Barra está situado facilite a compreensão de determinadas características apresentadas por suas lagoas e rios, não permite explicar completamente a conformação da hidrografia atual, pois também é necessário levar em consideração as temporalidades econômicas<sup>6</sup> (RANGEL & QUINTO JÚNIOR, 2012) que marcaram a região e as transformações que provocaram na paisagem.

A partir da chegada dos colonizadores europeus, as transformações de ordem social, política e econômica sobre a paisagem sanjoanenses se intensificaram. Impulsionados por uma visão antropocêntrica e pelo pensamento cartesiano, realizaram significativas alterações na complexa rede natural de drenagem do território sem levar em consideração a questão ambiental.

Nessa fase, classificada por Rangel & Quinto Júnior (2012) como segunda temporalidade, a exploração das terras se deu pelas atividades agropecuárias, dentre as quais pode se destacar a produção açucareira, a produção de leite e carne (SILVA & CARVALHO, 2004). À medida que o domínio sobre o território avançou, as pressões sobre os ecossistemas aquáticos continentais aumentaram, pois rios e lagoas foram vistos como uma espécie de barreira natural à expansão das atividades econômicas. Foi para atender à necessidade de ampliação das áreas economicamente ativas que sucessivas Comissões de Saneamento foram criadas (SOFFIATI, 1998; CARNEIRO, 2003).

No final do século XVIII, as obras de drenagem foram justificadas pela necessidade da realização de saneamento do território, pois a abundância de áreas

---

<sup>6</sup>A região onde está sendo instalado o Porto do Açú passou por três temporalidades. A primeira foi a de valor de uso ambiental; A segunda, de valor de uso rural, em que a terra é utilizada como suporte das atividades agrícolas; e a terceira, de valor de uso complexo, já que está ocorrendo uma transformação do uso da terra rural em terra urbana, para dar suporte às atividades urbanas industriais. (RANGEL, QUINTO JR, 2012)

alagadas da Baixada Campista foi considerada sinônimo de insalubridade e muitas epidemias assolaram as famílias naquele período (BRITO, 1944) <sup>7</sup>.

Foi somente a partir de 1940, quando o Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) foi criado, que o sanitarismo passou a servir também como argumento para o discurso da política de recuperação de áreas (CARNEIRO, 2003; SOFFIATI, 1998; ESTEVES, 2011). As obras realizadas pelo DNOS aceleraram ainda mais as alterações na rede natural de drenagem do território sanjonense e contribuíram para a ascensão de uma visão distorcida da verdadeira função que a rede natural de drenagem desempenhava.

A criação do Canal Quitingute canalizou as lagoas de Taí Pequeno, Taí Grande e uma parte do antigo Rio Iguaçú, atual Lagoa da Açú. Além disso, provocou o isolamento das Lagoas de Iquipari e Grussaí e a conseqüente redução de suas lâminas d' água. O regime natural de abertura de barra da lagoa que acontecia nos períodos de chuva de verão, quando as águas excedentes desciam pelo Rio Preto ou Doce e entravam nas Lagoas de Iquipari e de Grussaí até abrir naturalmente as barras e alcançar o mar passou a não ocorrer mais. Esse mecanismo era muito importante para a regulação do equilíbrio ecológico das lagoas (SOFFIATI, 1998; LIMA *et al*, 2001; SUZUKI, 2005; ESTEVES, 2011).

Uma análise comparativa entre os mapas (Figura 4a e 4b) apresentados por Alberto Ribeiro Lamego representando parte da Baixada Campista (LAMEGO, 1955) no período anterior e no período posterior à atuação do DNOS permite identificar algumas alterações realizadas pelo órgão na rede de macrodrenagem, principalmente na área da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Iquipari.

---

<sup>7</sup> Foi o engenheiro Saturnino de Brito quem elaborou o primeiro grande e completo projeto de Saneamento para o município de Campos dos Goytacazes, trazendo por meio de uma visão sanitária, inspirada no urbanismo moderno, soluções para os problemas gerados pelas condições ambientais.

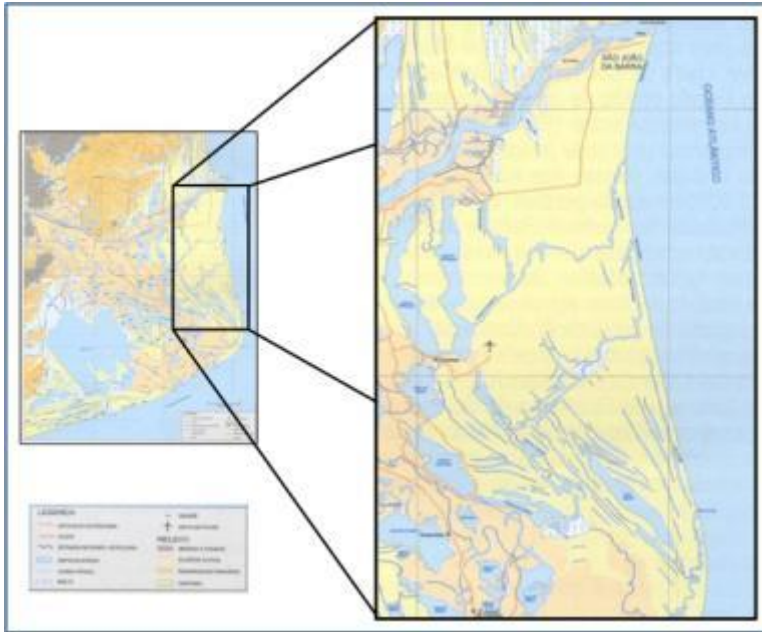


Figura 4a: Hidrografia sanjoanense: Período anterior à atuação do DNOS na região. Fonte: LAMEGO (1955) com edição da autora

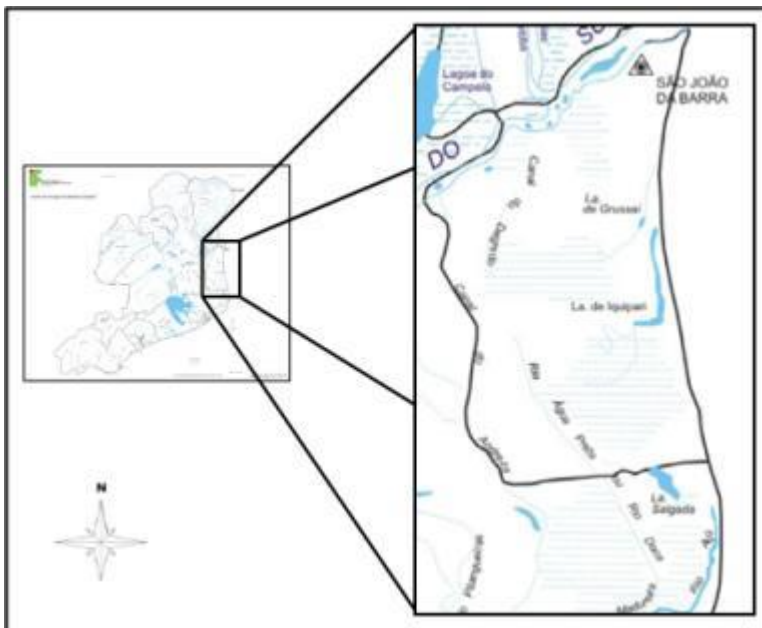


Figura 4b: Hidrografia sanjoanense: Período posterior à atuação do DNOS na região. Fonte: CRESPO *et al*, 2010, com edição da autora.

Cabe ressaltar que, embora o primeiro mapa não apresente a precisão de uma imagem de satélite georreferenciada, trata-se de um material importante para análises e estudos devido ao empirismo utilizado por Alberto Ribeiro Lamego em sua elaboração.

A construção dos canais realizada pelo DNOS alterou a rede de drenagem, mas manteve, de certa forma, preservada uma grande área de restinga, já que essas áreas não ofereciam bom aproveitamento econômico pelas atividades exercidas naquela temporalidade (ESTEVES, 2011). Na terceira temporalidade, a região litorânea passou a ser o palco principal de atuação das atividades, condição que já levou ao comprometimento de parte dos ecossistemas costeiros, ainda na fase inicial de implantação do complexo portuário (RANGEL, 2012).

Rocha (2011, p. 2) estudou os impactos causados pela abertura de um aceiro na restinga de Iquipari para atender às demandas da empresa MMX e encontrou como resultado “associações positivas muito fortes entre a distância da cerca e a estrutura da vegetação para todos os parâmetros testados, os primeiros quatro metros para a maioria das variáveis analisadas indicando o grau de penetração do impacto”. O autor confirma a identificação da penetração dos impactos e conclui que a vegetação da restinga de Iquipari atualmente encontra-se fragmentada pelo aceiro e experimenta um efeito de borda, o que revela o impacto num curto prazo.

Além dos impactos na restinga, já é possível identificar alterações resultantes da instalação do Porto do Açú que têm afetado diretamente a Lagoa de Iquipari. A pouco mais de 100 metros de seu espelho d’água foi depositado um aterro hidráulico (Figura 5), cujo material foi retirado do fundo do mar para construção do canal de atracação para o terminal TX-1 (MORAES, 2011).



Figura 5 Aterro hidráulico na Lagoa de Iquipari.  
Fonte: Blog do Roberto Moraes, 2014.

As consequências geradas pelo aterro ainda precisam ser estudadas com mais detalhamento. No entanto já é possível encontrar notícias pela internet que denunciam problemas provocados pela estrutura. O acompanhamento dos níveis de salinidade dos corpos hídricos da região deve ser constante. No ano de 2012, uma falha no manejo do canal de retorno provocou o transbordamento do mesmo que por sua vez contaminou com água hipersalina os cursos d'água da região e consequentemente atingiu a lagoa de Iquipari.

## **O PROCESSO DE INSTALAÇÃO DO CLIPA E A LAGOA DE IQUIPARI**

A instalação do CLIPA (Figura 6) no município de São João da Barra se deu de modo emblemático, pois todo processo de licenciamento para instalação e operação do complexo ocorreu de forma fragmentada, embora configure um único empreendimento, um complexo portuário, cuja influência extrapolará os limites municipais, envolvendo até mesmo o estado de Minas Gerais. Sendo assim, o processo de licenciamento dos empreendimentos conforme foi realizado é contrário à própria resolução CONAMA 237 de 1997 e deveria ser acompanhado pelo IBAMA, não pelo INEA (MENDONÇA *et al*, 2011).

O Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) apresentados pelos empreendimentos também foram elaborados de forma fragmentada, como se não houvesse uma unidade ecossistêmica entre as áreas ocupadas. Além disso, os estudos apresentados não foram suficientes para registrar a verdadeira riqueza ambiental da região devido ao curto período de realização (MENDONÇA *et al*, 2011).

O CLIPA instalado em São João da Barra assumiu as características de uma estrutura portuária moderna classificada pela tipologia Maritime Industrial Development Areas (MIDAS), onde, além dos berços para atracação dos navios, também contém uma retro área para instalação de indústrias e estoque de cargas (RANGEL & QUINTO JUNIOR, 2012). Por isso os impactos e transformações, na estrutura urbana esperados para o município são grandiosos.

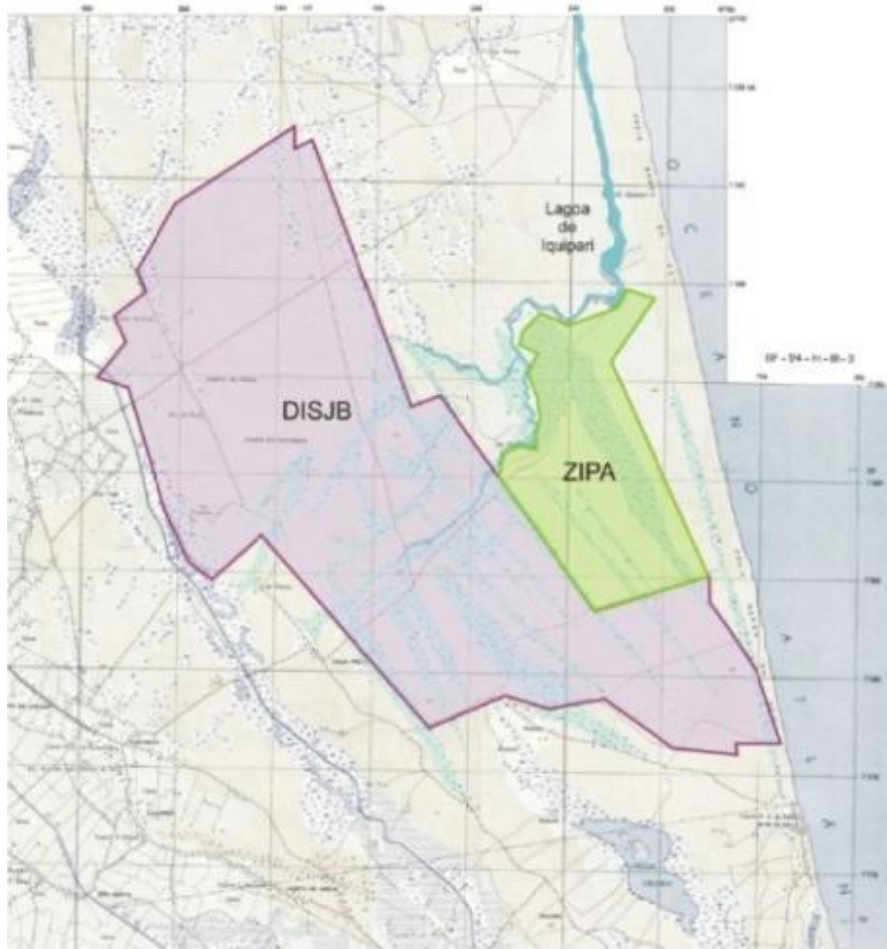


Figura 5 – Linhas de drenagem natural.  
 Fonte: Autoria própria sobre carta do IBGE, 2013.

Figura 6: Área de instalação do CLIPA.  
 Fonte: RANGEL, 2013.

Um aspecto que gera preocupação e também merece acompanhamento é o projeto da rede de macrodrenagem das águas pluviais do Distrito Industrial Portuário (DISJB), segundo um estudo realizado por Larissa Rangel, os canais construídos alterarão a direção natural do fluxo das águas que ao invés de alimentarem a lagoa de Iquipari e o lençol freático, serão direcionados para outros canais, dentre eles o Canal Campos-Açu que atende ao terminal portuário (RANGEL, 2013; CORREA *et al*, 2013).

Já prevendo os impactos ambientais que seriam gerados pelo CLIPA, o INEA propôs a criação de uma unidade de conservação para proteção de parte da riqueza ambiental da região. O resultado dessa exigência foi a Reserva Particular do Patrimônio Natural, a RPPN Caruara, que abrange parte da bacia hidrográfica da Lagoa de Iquipari (PESSANHA *et al*, 2013).

## A RPPN CARUARA E A LAGOA DE IQUIPARI: AÇÕES MITIGADORAS DO CLIPA

A criação Reserva Particular do Patrimônio Natural, a RPPN Caruara (Figura 7), foi reconhecida pela PORTARIA INEA/RJ/PRES Nº 357 em 19 de julho de 2012. A importância dessa unidade de conservação, que possui 3845 hectares, segundo a Prumo Logísticas, está na estratégia de mitigação dos impactos gerados pelo CLIPA, que possibilitará a conservação de um resquício de restinga e lagoas por ela abrangidas.



Figura 7 – Fotografia aérea da RPPN Caruara  
Fonte: Prumo Logístico Global, 2014.

A RPPN Caruara (Figura 8) é de grande relevância para os ecossistemas que abrange, não só pela conservação das espécies, mas também por criar limites e barrar a expansão industrial e urbana, refletindo-se no próprio ordenamento espacial do município. No entanto, a RPPN só cumprirá seu verdadeiro papel, se a dinâmica dos ecossistemas protegidos estiver em equilíbrio, do contrário, será apenas uma proteção legal que ficou no papel.



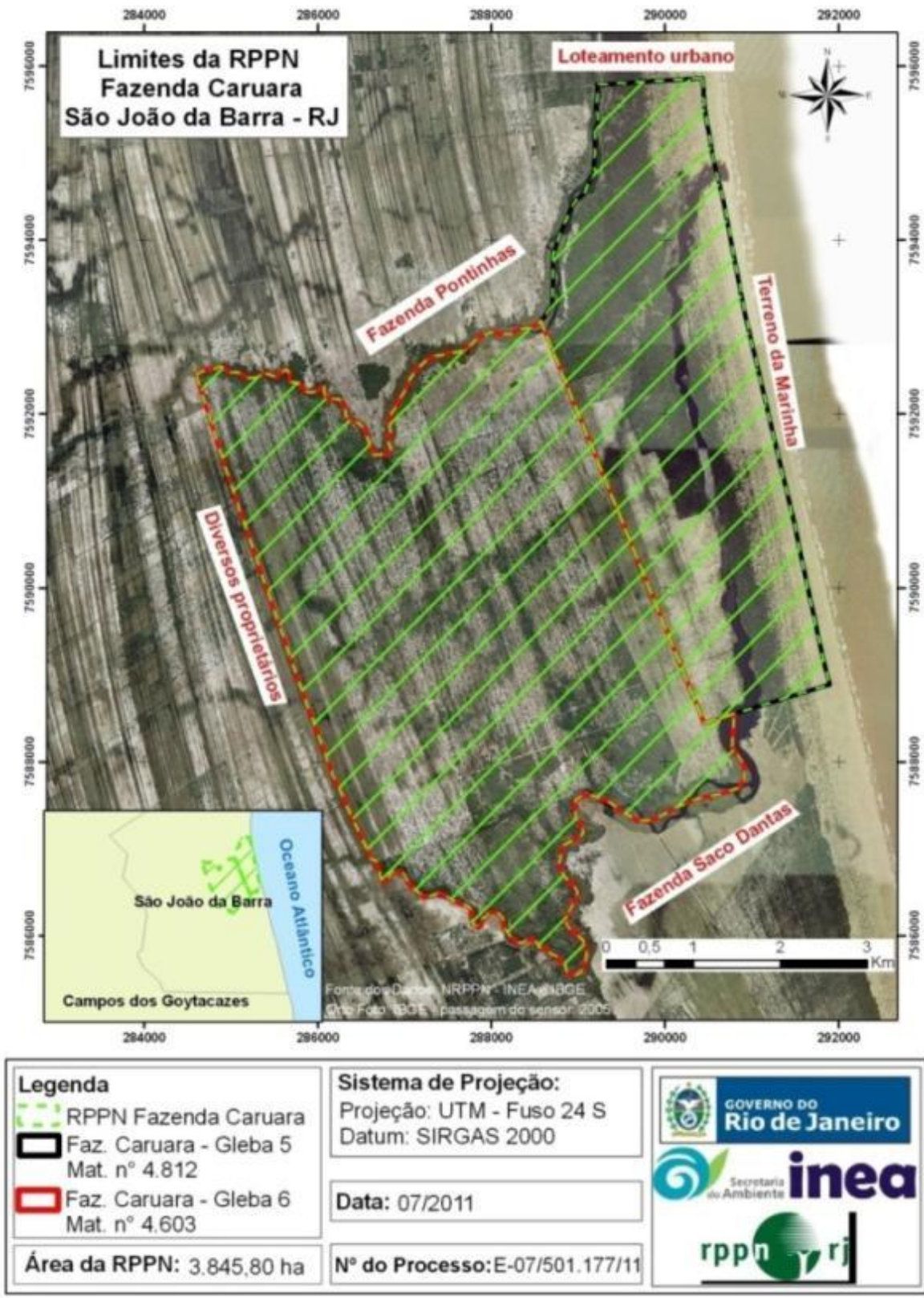


Figura 8: Área abrangida pela RPPN Caruara  
Fonte: INEA, 2012.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A Lagoa de Iquipari (Figura 9) situa-se em Pipeiras, 5º distrito do município de São João da Barra/RJ, na Região Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Compõe a Região Hidrográfica IX, sendo classificada como uma lagoa de restinga, cuja origem está atrelada à construção da planície sanjoanense e do delta do Rio Paraíba do Sul, onde esta seria, na verdade, o resquício de um antigo braço do Rio Paraíba do Sul (LAMEGO, 2007; ESTEVES, 2011; SOFFIATI, 2013). Seu perímetro e área são respectivamente 30.701 metros e 1,19 Km<sup>2</sup>. Sua bacia hidrográfica trata-se de um complexo lagunar que inclui a Lagoa de Iquipari, a Lagoa de Grussaí e a Lagoa do Veiga, além de um fragmento de vegetação nativa de restinga.

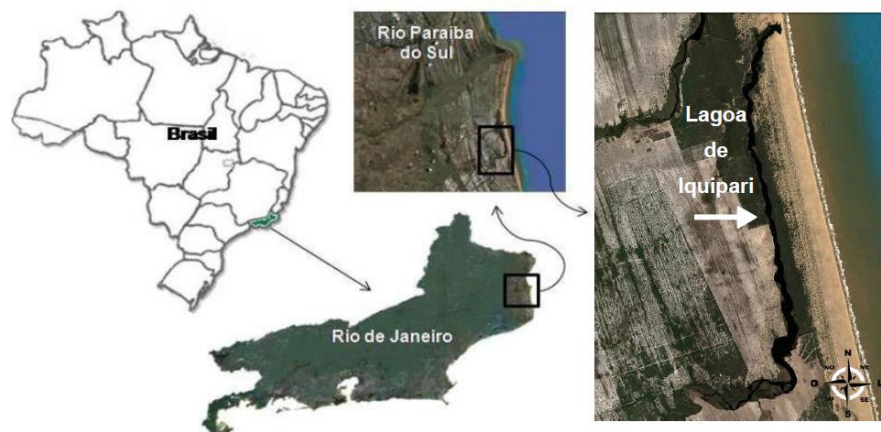


Figura 9: Localização Lagoa de Iquipari.

Fonte: DEUS, 2010.

### Material

Além do objeto de estudo em questão, serão utilizados ao longo desta pesquisa computador e impressora; imagens de satélite disponibilizadas pelo Google Earth Pro; o software Qgis para tratamento de imagens e produção de mapas; GPS; aerofotografias; máquina fotográfica e automóvel para as idas ao campo.

## Método

Um dos métodos adotados para essa pesquisa é a análise quali e quanti, a partir de pesquisa bibliográfica e também documental, esta última baseada em imagens de satélite e aerofotografias, passadas e atuais, somada ao estudo de caso acerca da Lagoa de Iquipari a fim de identificar as alterações antrópicas ocorridas ao longo das temporalidades econômicas vividas pela região. O estudo de caso mostra-se relevante porque permite um “estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado [...]” (GIL, 2008, p. 57).

Conforme Gil (2008), a pesquisa quantitativa caracteriza-se pelo emprego da quantificação, tanto na coleta de dados, quanto no tratamento a partir de técnicas estatísticas. Primeiramente devem-se identificar as variáveis específicas ao objeto de estudo, e só então analisá-las.

Quanto ao método qualitativo, Dalfovo (2008) o considera como aquele cuja informação coletada pelo pesquisador não é expressa em números, ou ainda que utilize números, estes não desempenham um papel principal na análise.

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens (PORTELA, 2004, p.2).

Optou-se por trabalhar com a complementaridade de ambos os métodos, uma pesquisa quali e quanti visando uma análise mais ampla do tema em questão. Esse método misto incluiu ainda as idas ao campo para uma análise fenomenológica do problema em discussão. O contato direto com o objeto de estudo e com as áreas em seu entorno permitiu a obtenção de fotos e demais informações que auxiliaram na identificação das transformações sofridas pela Lagoa de Iquipari ao longo dos anos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas revelaram que as primeiras intervenções realizadas na rede de macrodrenagem que abastecia a Lagoa de Iquipari comprometeram a dinâmica de abertura de barra da lagoa, suas espécies animais e vegetais, bem como a qualidade ambiental de suas águas (LIMA *et al*, 2001; ESTEVES, 2011; SOFFIATI, 2013).

Na terceira temporalidade, os impactos identificados foram as alterações no fragmento de vegetação original de restinga (ROCHA, 2011) e a salinização de cursos d'água da região (MORAES, 2011). Além disso, as instalações dos futuros empreendimentos na Zona Industrial do Porto do Açú (ZIPA) e no Distrito Industrial (Figura 10) e o plano de macrodrenagem previsto também constituem ameaças à Lagoa de Iquipari, pois alterarão a dinâmica natural de uma importante área da bacia hidrográfica.

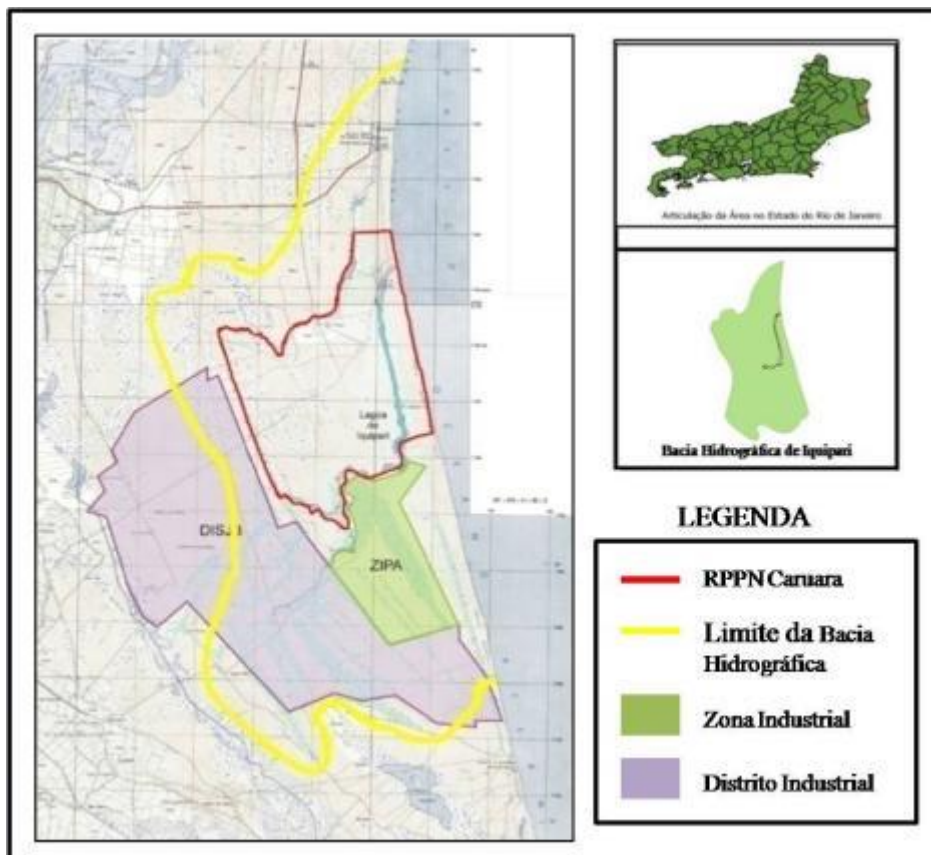


Figura 10 – A Bacia da Lagoa de Iquipari e o CLIPA

Fonte: Produzido pela autora baseado no mapa elaborado por RANGEL 2013, nas cartas do IBGE (SF-24-V-C-V-2 e SF-24-V-C-V-4), no mapa elaborado pelo GEROE e também na imagem da RPPN Caruara (INEA).

Apesar das ameaças e vulnerabilidade, a Lagoa de Iquipari ainda desempenha um importante papel na preservação da restinga e das espécies animais que vivem em sua bacia, pois a interação existente contribui para a manutenção do equilíbrio ecossistêmico (ESTEVES, *et al*, 2008; 2011). Além disso, a lagoa possui uma vertente social e outra econômica, pois é bastante procurada por turistas no verão e por pescadores do 5º distrito de São João da Barra e arredores, que fazem dela a terceira lagoa mais piscosa da região (CORREA *et al*, 2011).

A criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural, a RPPN Caruara, uma exigência do Instituto Estadual do Ambiente (INEA) decorrente da instalação do CLIPA (PESSANHA *et al*, 2013), configura uma importante conquista. A RPPN hoje funciona como uma espécie de barreira contra o avanço da urbanização e até mesmo do empreendimento industrial que a criou.

Uma simples análise do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica de Iquipari permite identificar uma relação conflituosa entre proteção e impactos. Por isso é necessário avaliar os impactos provocados pelas alterações já experimentadas pelos ecossistemas e também o atual estado de qualidade ambiental de suas águas, a fim de produzir informações que sirvam de base para a elaboração do plano de manejo da RPPN, visando à recuperação e conservação da lagoa.

## **CONCLUSÕES**

As informações obtidas ao longo deste trabalho revelaram a diversidade e complexidade ambiental da área escolhida para a instalação do Porto do Açú, ao mesmo tempo em que evidenciaram as ameaças às quais esse ambiente está submetido caso ações efetivas visando uma gestão ambiental eficaz não ocorram.

Sabe-se que a lagoa e a restinga de Iquipari já se mostravam impactadas pelas temporalidades anteriormente vivenciadas pelo quinto distrito de São João da Barra/RJ. No entanto, em poucos anos de instalação e funcionamento, o CLIPA já provocou alterações não só na restinga e na lagoa, mas na planície costeira como um todo, pois a grande extensão da área e magnitude das obras necessárias ao

empreendimento conseqüentemente interferem na dinâmica ecossistêmica existente.

Nota-se tanto por parte da administração do CLIPA, quanto por parte da administração municipal, a falta de investimentos que reflitam uma preocupação com o futuro da região. A cidade parece se desligar do porto e vice versa, quando na verdade deveriam trabalhar em conjunto para colherem os benefícios do desenvolvimento. Existe uma espacialidade em discussão e ela precisa ser considerada, não há muros que contenham os problemas ambientais e quanto maior for o tempo de omissão, maiores serão os problemas a serem mitigados ou eliminados no futuro.

## REFERÊNCIAS

ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 301-315, 2000.

AB' SABER, A. N. Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê editorial, 2003.

CARNEIRO, P. R. F. Dos pântanos à escassez: uso de água e conflito na Baixada dos Goytacazes. São Paulo: Annablume, 2003.

CORRÊA, B.S. *et al.* Qualidade da água em quatro lagoas costeiras do Norte Fluminense. 2º Seminário de Ecotoxicologia Aquática. Campos dos Goytacazes/RJ. ISSN 2237-2997, 2011, 16 p.

\_\_\_\_\_. Análise Qualitativa de Espécies de Peixes de Quatro Lagoas do Norte Fluminense/RJ. III Encontro Nacional de Núcleos de Pesquisa Aplicada em Pesca e Aquicultura. Búzios/RJ. 5 a 9 de dezembro de 2011. ISSN 2237-6399.

CRESPO, M. P. *et al.* Contribuições para o planejamento urbano-ambiental na região Norte Fluminense. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego. Campos dos Goytacazes: Essentia Editora, v. 3 n. 2, p. 113-126, jan. / jul. 2010.

DALFOVO, M. S. *et al.* Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008

DEUS, A. A. L. Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Programa de Ecologia e

Recursos Naturais) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos/RJ, 2010, p. 1-62.

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

\_\_\_\_\_. Do Índio Goitacá à Economia do Petróleo: Uma Viagem pela História e Ecologia da Maior Restinga Protegida do Brasil. Essentia Editora. Rio de Janeiro, Brasil, 2011.

ESTEVES, F.A. *et al.* Neotropical coastal lagoons: An appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. Brazilian Journal of Biology, 68(4, Suppl.): 967-981, 2008

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. / Antônio Carlos Gil. - 6 Ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

INEA – INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural, RPPN Caruara. Portaria INEA/RJ/PRES Nº 357 em 19 de julho de 2012.

KJERFVE, B. “Coastal Lagoons”. In: KJERFVE, B. (Eds.). Water, salt, and heat balances of coastal lagoons, Capítulo 1. Elsevier, Elsevier Oceanography Series. 1994.

LAMEGO, A. R. O Homem e o Brejo. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Conselho Nacional de Geografia, 1945.

\_\_\_\_\_. Alberto Ribeiro. O homem e a restinga. Rio de Janeiro: Serviço gráfico do IBGE. 2007.

\_\_\_\_\_, A.R. Geologia das quadrículas de Campos, São Tomé, Lagoa Feia e Xexé. In: Boletim nº 154. Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral/ Divisão de Geologia e Mineralogia, 1955.

LIMA, N.R.W *et al.* Impacto da abertura de barra sobre a ictiofauna da lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. Bios, 9 (9); 2001. p. 73 - 82.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. Geologia do Quaternário Costeiro do Norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. CPRM. Fapesp, Rio de Janeiro, RJ.1997, p. 1-104.

MENDONÇA, D. *et al.* Relatório dos Impactos Socioambientais do Complexo Industrial-Portuário do Açú. Rio de Janeiro: Associação dos Geógrafos Brasileiros, set. 2011.

MORAES, R. Impactos da implantação do Complexo do Açú. Em 11 de outubro de 2011. Disponível: <<http://www.robertomoraes.com.br/2011/10/impactos-da-implantacao-do-complexo-do.html>>. Acesso em abril de 2013.

\_\_\_\_\_. Aterro hidráulico nas obras do Complexo do Açú desrespeitam Código Florestal e Resolução Ambiental Em 01 de novembro de 2011. Disponível: <<http://www.robertomoraes.com.br/2011/11/aterro-hidraulico-nas-obras-do-complexo.html>>. Acesso em agosto de 2015.

PRUMO LOGÍSTICA GLOBAL. RPPN Fazenda Caruara. Disponível em: <<http://www.prumologistica.com.br/en/imprensa/Pages/RPPN-Fazenda-Caruara-awarded-FIRJAN-Environmental-Action-Award.aspx>>. Acesso em: julho de 2014.

QUINTO JR, L. P.; FARIA, T. J. P.; CARVALHO, L. S. Implantação de um Complexo Industrial Portuário: o Caso do Porto do Açú. XIV Enanpur - Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação em Planejamento Urbano Regional. Rio de Janeiro. Mai. 2011, p. 23-27.

RANGEL, L. C.; QUINTO JUNIOR, L. P. O Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú e os Impactos Ambientais na Estruturação Urbana e Regional no Norte-Fluminense. VI Encontro Nacional da ANPPAS Belém - PA – Brasil, Setembro de 2012, p. 1-16.

RANGEL, L. C. O Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú e seus impactos no Sistema de Drenagem e na Estruturação Urbana da Região Norte-Fluminense. Dissertação do Mestrado em Engenharia Ambiental - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Macaé-RJ. 2013.

RIMA. Relatório de Impacto Ambiental – Infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra. S. I.: LLX, Ecologus Engenharia Consultiva/Agrar, maio 2011.

ROCHA, D. B. Impacto da Abertura de aceiro sobre a Estrutura da Vegetação da Restinga de Iquipari, São João da Barra/ RJ. X Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG. 16 a 22 de Setembro de 2011.

ROSSO, T. C. A.; CIRILO, J. A. Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas Costeiras: Desafios Atuais. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa; IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário; II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas, 2010.

SANTOS, Milton. Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia. Hucitec. São Paulo, 1988.

SILVA, R. C. R. & CARVALHO, A. M. A Formação Econômica da Região Norte Fluminense *in*: Pessanha, R.; Silva Neto, R. (Orgs). Economia e Desenvolvimento no Norte Fluminense: Da Cana-de-Açúcar aos Royalties do Petróleo. Campos dos Goytacazes: WTC Editora, 2004.

SILVA, G. C. & NASCIMENTO, M. T. Fitossociologia do componente arbóreo de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte fluminense (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24. 2001. Pp. 51-62.



SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação. LEI FEDERAL 9.985 de 18/07/2000.

SOFFIATI, A. A. Aspectos históricos das lagoas do Norte do estado do Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro, RJ: NUPEM, 1998, p. 1-38.

\_\_\_\_\_, A. As Lagoas do Norte Fluminense: Contribuição à história de uma luta. Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora, 2013.

WEBER, William (Coord.) (2001). Ambiente das águas no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: SEMADS.

## ARTIGO CIENTÍFICO 2

# VARIAÇÕES FISIAGRÁFICAS E BALANÇO HÍDRICO DA LAGOA DE IQUIPARI, SÃO JOÃO DA BARRA/RJ FRENTE ÀS MUDANÇAS PROVOCADAS NA REGIÃO PELO COMPLEXO LOGÍSTICO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO AÇU (CLIPA)

## RESUMO

O presente estudo tem por objetivo analisar a qualidade ambiental das águas da lagoa de Iquipari, as variações do espelho d' água no período compreendido entre os anos de 2003 e 2015 e a contribuição do lençol freático para o balanço hídrico do ecossistema em questão. O objeto de estudo apresenta uma rica biodiversidade que é engrossada pela presença de um resquício de vegetação nativa de restinga, no entanto revelou-se um sistema frágil e sensível às alterações antrópicas realizadas nas áreas em seu entorno, capazes de provocarem mudanças em sua dinâmica natural. A chegada do Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú (CLIPA) transformou a bacia hidrográfica da lagoa de Iquipari numa região conflituosa visto que parte dela foi transformada numa Reserva Particular do Patrimônio Ambiental (RPPN Caruara), enquanto que outra parte será ocupada pela estrutura portuária. O estudo revelou que já ocorreram oscilações na qualidade ambiental das águas de Iquipari em função de atividades do porto, além disso, o projeto de macrodrenagem apresentado no Estudo de Impactos Ambientais (EIA) mostra que boa parte do volume precipitado recolhido pelas galerias será lançada para fora da bacia hidrográfica de Iquipari. Os cálculos e gráficos gerados neste trabalho evidenciaram a importância do lençol freático para a manutenção da lâmina d'água da lagoa, portanto ressalta-se a importância da rede devolver a água coleta para a própria bacia de Iquipari a fim de evitar impactos na recarga da água subterrânea e consequentes alterações na lagoa.

**Palavras chaves:** Lagoa de Iquipari. Complexo Logístico Industrial Portuário (CLIPA). Balanço hídrico.

## ABSTRACT

This study aims to analyze the environmental quality of Iquipari lagoon waters, the variations of the reflecting pool in the period between 2003 and 2015 and the contribution of groundwater to the water balance of the ecosystem in question. The object of study presents a rich biodiversity which is thickened by the presence of remnant native vegetation of sandbank, however proved to be a fragile and sensitive system to anthropogenic changes made in the areas around it, which can cause changes in their natural dynamics. The arrival of Logistics Industrial Port Complex of Açú (CLIPA) transformed the watershed of Iquipari pond in a conflicted region since part of it was transformed into a Private Reserve of Environmental Patrimony (RPPN Caruara), while another part will be occupied by the port structure. The study found that oscillations have occurred in the environmental quality of Iquipari waters in activities due to the port, besides, the macro drainage project presented in the environmental impact study (EIA) shows that much of the precipitate volume collected by the galleries will be launched to outside the hydrographic basin of Iquipari. The calculations and graphs generated in this study showed the importance of groundwater to maintain depths lagoon water, so it emphasizes the importance of the network return collected water for the very basin Iquipari in order to avoid impacts on recharge groundwater and consequent changes in the lagoon.

Key words: Iquipari Lagoon. Logistics Industrial Port Complex (Clipa). Water balance.

## INTRODUÇÃO

Os portos configuram estruturas de suma importância para a economia de um país, pois são eles que permitem o intercâmbio modal entre o ambiente marítimo e o terrestre e vice-versa. Além disso, o *Maritime Industrial Development Areas (MIDAS)*, tipologia mais moderna dos portos, agrega-lhes os distritos industriais e as retro áreas, o que configura inúmeras frentes de oportunidades econômicas, sociais e políticas (PESSANHA, 2013). No entanto, quando um porto se instala e entra em funcionamento quase sempre o ambiente natural sai perdendo e na maioria das

vezes não há continuidade ente os portos e as cidades onde estes se instalam, o que gera uma relação conflituosa (CUNHA, 2004).

O Complexo Logístico, Industrial e Portuário do Açú, chegou ao 5º distrito do município de São João da Barra/RJ no ano de 2007 com a proposta de um terminal portuário privativo de uso misto com capacidade para receber navios de grande porte e estrutura *off shore* para atracação de produtos como minério de ferro, granéis sólidos e líquidos, cargas em geral e produtos siderúrgicos. Além de contar com um condomínio industrial e com a construção de um minero duto de cerca 525 km de extensão, com capacidade de transportar 26,6 milhões de toneladas/ano. O projeto está incluído no Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) do Governo Federal (MENDONÇA *et al*, 2011).

Assim como a grandiosidade do empreendimento chama atenção, a fragilidade e importância ambiental da região onde este se instalou também. Trata-se de uma área de restinga<sup>8</sup> situada entre o Cabo de São Tomé e a praia de Manguinhos que possui ecossistemas pioneiros, ainda recentes e com espécies animais ameaçadas de extinção (SOFFIATI, 1998; 2013), cuja formação geológica iniciou-se há cerca de 5.100 anos (MARTIN *et al*, 1997).

Neste estudo, em meio a todo o ambiente costeiro que será diretamente afetado pelo CLIPA, destacou-se a Lagoa de Iquipari, uma lagoa costeira neotropical<sup>9</sup>, cuja origem está atrelada à própria construção da planície sanjoanense e do delta do Rio Paraíba do Sul (LAMEGO, 2007; ESTEVES, 2011; SOFFIATI, 2013). Sua bacia hidrográfica trata-se de um complexo lagunar que inclui a lagoa em questão, a Lagoa de Grussai e a Lagoa do Veiga, além de um fragmento de vegetação nativa de restinga, conforme delimitação feita pelo Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência (GEROE).

Inicialmente o CLIPA se instalaria literalmente sobre a Lagoa de Iquipari e sobre toda a área de restinga que a envolve, mas por intervenção do Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a área foi transformada numa Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Caruara, mas isso não isentou a Lagoa de Iquipari de sofrer os impactos da instalação do Porto, pois ele foi construído numa área próxima à inicial.

---

<sup>8</sup> Um mosaico de ecossistemas terrestres, com diferentes formações vegetais; ecossistemas semiaquáticos, como brejos e aquáticos, como as lagoas, que ocorrem em planícies arenosas costeiras (ESTEVES, *op.cit*)

<sup>9</sup> Denominação dada por Francisco Esteves às lagoas costeiras tropicais (ESTEVES; 2008)

O presente trabalho tem por objetivo identificar as alterações morfológicas e hidrológicas apresentadas pela lagoa de Iquipari durante um determinado período, a partir de imagens de satélite e de dados climatológicos da região a fim de identificar possíveis impactos que atingiram a lagoa após a chegada do CLIPA. Além disso, realizou-se uma análise da qualidade ambiental de suas águas, cujo resultado foi comparado ao de estudos anteriores e à Resolução CONAMA nº 357.

## **O CLIPA E O AMBIENTE COSTEIRO: Desenvolvimento x gerenciamento**

Devido à importância que desempenham para os países inseridos no contexto da economia mundial, os portos continuam a se desenvolver e a se modernizar, a fim de atender às mais sofisticadas e específicas do mundo da circulação de mercadorias. A invenção do contêiner e a evolução da estrutura portuária para o tipo MIDAS são aspectos que confirmam isso. Conforme Cunha (2004, p. 34) tal estrutura logística “[...] tem importância fundamental em qualquer economia, não importa se é um país desenvolvido ou não” (CUNHA, 2004, p. 34).

É nesse sentido que o estado do Rio de Janeiro tem ampliado sua infraestrutura rodoviária e expandido sua rede de logística com novos terminais portuários. O CLIPA, não se trata de um projeto isolado, voltado apenas para o interior, ele faz parte de uma política territorial mais ampla (Figura 1) e atende a um dois dos três pilares indicados no projeto encomendado pela FIRJAN, a saber, comunicações, energia e logística de transportes, cujo objetivo é criar um nó central da logística de transporte (LEMOS e RODRIGUES, 2014).

Além de tratar-se de um eixo de expansão do desenvolvimento, a escolha da área de instalação de um porto do Açu não deixou de ser estratégica, pois também se baseou em fatores que beneficiarão as relações comerciais do estado e do país. Conforme Pedlowski (2012), a região do Açu “tem uma excelente posição geográfica tanto em relação aos campos de petróleo da bacia de Campos como às rotas marítimas para a Europa e Ásia”.

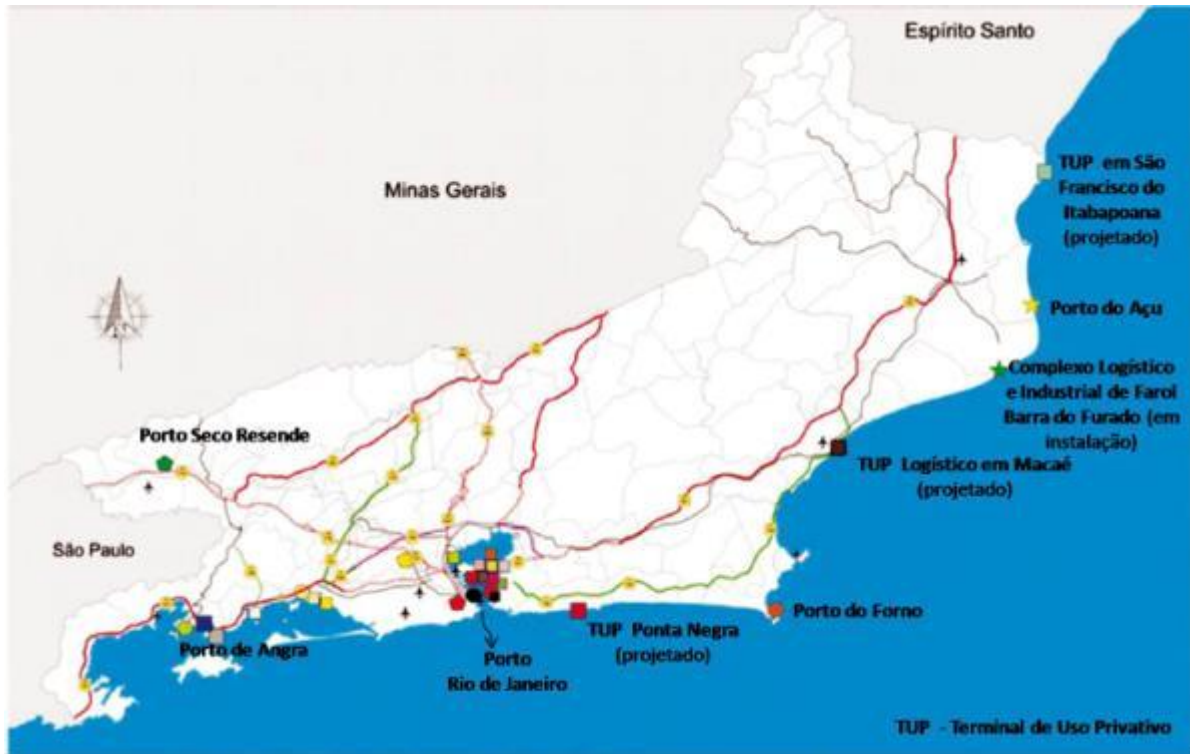


Figura 1: Sistema Logístico-Portuário no estado do Rio de Janeiro. Alterado pela autora.

Fonte: LEMOS & RODRIGUES, 2014.

De modo geral, no Brasil, as regiões litorâneas ou próximas a elas apresentam certo dinamismo econômico, ou fatores que facilitam a ocupação, já que a exploração do território nacional iniciou-se a partir destas áreas, ainda no período da colonização. “[...] Estamos num país onde a maior parte da população e da atividade econômica se concentra na região costeira, ou seja, nos 50 ou 100 quilômetros imediatos a partir da linha de costa” (2004, p.34).

O CLIPA surge em meio a esta alteração da dinâmica econômica do estado, quando o petróleo aumenta sua importância com a descoberta do pré-sal e ocorre um fortalecimento, sem precedentes, da aliança política entre os governos federal, estadual e da capital fluminense, além de vários outros municípios do estado. (PESSANHA *et al*, 2014, p. 173)

Por outro lado, a região que configura um cenário de infinitas possibilidades ao desenvolvimento do país é a mesma que reúne um mosaico de ecossistemas frágeis, alterados e ameaçados. A respeito disso o Ministério do Meio Ambiente faz a seguinte consideração:

A zona costeira possui áreas particularmente sensíveis e frágeis do ponto de vista ambiental, como os estuários e manguezais. Entretanto, em geral toda a orla marítima está sujeita a vetores de desenvolvimento em franco processo de expansão, dentre os quais destacam-se o turismo, a aquicultura, a implantação de parques eólicos, as grandes estruturas industriais, portuárias e logísticas, ligadas, sobretudo, à exploração petrolífera offshore, e seus efeitos multiplicadores, como os produzidos pela descoberta e exploração da Formação Pré-Sal. Tais atividades, que tem contribuindo ainda para acelerar a expansão urbana irregular, com todos os problemas e impactos dela decorrentes, como o lançamento de esgotos e efluentes industriais costeiros e continentais e a ocupação de áreas públicas e de preservação permanente, em um ambiente marcado por diversos sistemas de paisagens. (MMA, 2015).

Já são mais de 500 anos de atuação na zona costeira, no entanto o ritmo das intervenções forma uma espécie de gradiente, a cada passo rumo à complexidade das atividades industriais e do desenvolvimento tecnológico, maior a intensidade e perversidade das alterações.

Ao analisar a história do município de São João da Barra/RJ é possível observar que durante a primeira e a segunda temporalidade econômica<sup>10</sup> praticamente não houve alteração em boa parte da vegetação original de restinga, embora já existissem núcleos urbanos e atividades econômicas sendo desenvolvidas na região. Porém, a partir da chegada do CLIPA, muitas intervenções foram realizadas, não só no que diz respeito aos aspectos ambientais, mas sociais e econômicos também, embora o empreendimento nem tenha alcançado a fase de pleno funcionamento ainda.

O modelo de instalação do CLIPA configura o mais novo tipo de estrutura portuária, o MIDAS, pois a evolução dos navios e o sistema de containerização exigem dos portos cada vez mais espaços. No entanto, as intervenções geradas no ambiente também se tornaram maiores. Ângulo (2004) afirma que “[...] nos portos brasileiros são realizadas dragagens cada vez maiores para possibilitar o acesso a navios de maior calado” (ANGULO, 2004) e para Cunha (2004), em situações como

---

<sup>10</sup>A autora baseou-se no conceito de valor de uso complexo da terra urbana empregado por LOJKINE, a região onde está sendo instalado o Porto do Açú passou por três temporalidades nos últimos 100 anos. São elas: 1ª) a transformação da terra natural em valor de uso rural, sem grandes alterações físicas; 2ª) a ampliação do valor de uso rural, com o aumento da produtividade em função das grandes obras de drenagem do DNOS, em que a terra é utilizada como suporte às atividades agrícolas; e 3ª) a atual alteração do valor de uso complexo, já que está ocorrendo uma transformação do uso da terra rural para um fator de aglomeração resultante da implantação do CLIPA que passa a ser suporte às atividades urbanas industriais e logísticas (RANGEL & QUINTO JÚNIOR, 2012).

esta “[...] há uma parte perdedora, quase sempre o meio ambiente, porque se alteram os processos naturais”.

Por isso “[...] não podemos mais pensar única e exclusivamente em preservação do meio ambiente, mas nos três pilares do desenvolvimento sustentável - a proteção ambiental, o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento social” (CUNHA, 2004, p. 55). As potencialidades locais devem interagir com a dinâmica do comércio local ou global, sob a ótica da sustentabilidade (RIBEIRO, 2010).

Atualmente existem muitos instrumentos que auxiliam os empreendedores, os governantes e a sociedade a participarem das discussões e a tomarem decisões durante o processo de instalação e atuação de um complexo portuário. Um bom exemplo de tal situação são as Agendas Ambientais Portuárias, criadas em 1998, pelo Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro:

As Agendas Ambientais Portuária, Local e Institucional consistem em instrumentos de planejamento e articulação das Autoridades Portuárias e demais responsáveis por instalações portuárias com os agentes intervenientes ou afetados pela atividade, o que envolve um conjunto distinto desses agentes durante sua elaboração e tratamento das questões ambientais portuárias sob um ângulo diferente (ANTAQ, 2011, p.15).

Embora muitas vezes o porto mantenha-se desvinculado da cidade que se forma em seu entorno, sabe-se que esta é na verdade um desdobramento do mesmo, por isso “[...] as cidades portuárias têm uma tendência fortíssima de passar por ciclos, que às vezes são de grande vigor e depois de forte decadência, principalmente nas áreas de retroporto. [...]” (CUNHA, 2004).

Não há como separar os impactos gerados por um porto em categorias e tentar resolvê-los separadamente, um envolve e afeta o outro, por isso um gerenciamento ambiental portuário que busque o desenvolvimento sustentável da região torna-se essencial. É preciso transformar o conflito em oportunidade, conforme afirma Cunha (2004) em seu livro.



## CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS E ASPECTOS QUALITATIVOS DA LAGOA DE IQUIPARI

A Lagoa de Iquipari possui um formato alongado assemelhando-se à feição de um rio, isso se deve ao fato de no passado esta ter sido um dos braços distributários por onde o Rio Paraíba do Sul extravasava suas águas nos tempos de cheia. Sua nascente estava interligada ao conjunto das lagoas Taí Grande e Quitingute e em seu percurso até o mar a lagoa cruzava a região de Saco D'antas, uma zona de brejos (ESTEVES, 2011; SOFFIATI, 2013, SUZUKI, 2005).

Seu surgimento está associado à construção da planície sanjoanense cujo processo geológico foi remontado por uma equipe de geólogos que utilizaram a técnica de datações de radiocarbono para datar materiais recolhidos e levaram em consideração a influência gerada pelas variações do nível do mar sobre o continente (ESTEVES, 2011; MARTIN *et al*, 1997).

Assentada sobre terrenos quaternários, a Bacia da Lagoa de Iquipari (Figura 2) possui solo de origem sedimentar, onde é possível encontrar areia média e fina, com baixas concentrações de matéria orgânica. “O lençol de água superficial (chamado de ‘livre’) é bastante raso – entre 1,5 e 2,5 metros” e constitui uma das vias de contribuição da lâmina d’água da lagoa (RIMA, 2011, p.37; SUZUKI, 2005).

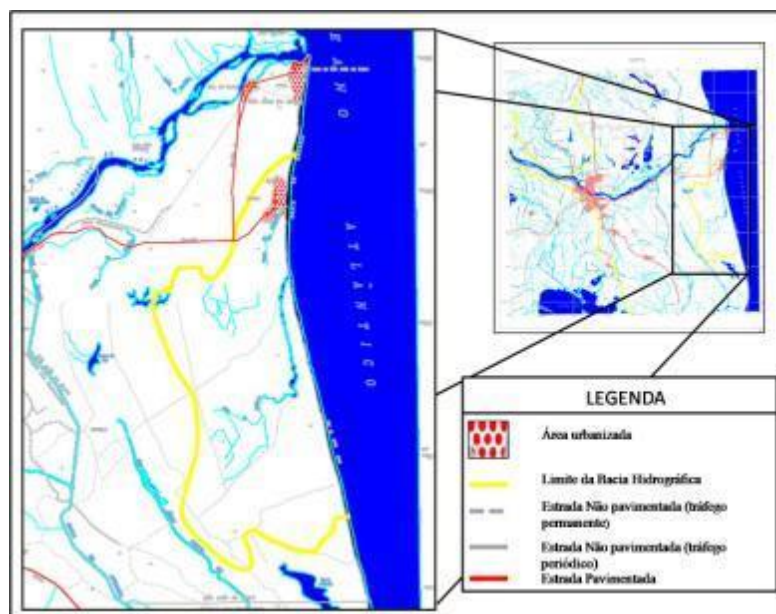


Figura 2 – Delimitação da Bacia hidrográfica da Lagoa de Iquipari, São João da Barra/RJ.

Fonte: GEROE – Grupo Executivo para Recuperação e Obras de Emergência. Escala 1:100.000 com edição da autora.

Conforme o mapa acima, a Bacia da Lagoa de Iquipari abrange três lagoas, a de Grussaí, a do Veiga e a de Iquipari. Além disso, engloba um resquício da vegetação nativa de restinga que outrora ocupava toda a região costeira do Norte Fluminense, considerado um dos mais preservados da região, que conta com algumas espécies endêmicas e outras ameaçadas de extinção (ASSUMPÇÃO & NASCIMENTO, 2000; ESTEVES, 2011; MENDONÇA, *et al*, 2011).

Pesquisas demonstraram que mesmo sendo classificada como uma lagoa de água doce, a lagoa de Iquipari possui ictiofauna dulcícola e marinha como, por exemplo, a *Cetengraulis edentulus* (*Sardinha Boca-Larga*), a *Hoplias malabaricus* (Traíra), *Astyanax* SP (Lambari), *Syacium micrurum* (Linguado) e *Centropomus parallelus* (Robalo). Tal aspecto está associado à abertura artificial de barra que ocorria pelo menos duas vezes ao ano (DEUS, 2010; CORRÊA *et al*, 2011).

Um estudo realizado por Corrêa *et al* (2011) revelou que essa biodiversidade apresentada por Iquipari contribui para ela seja referência em termos de pescaria em águas interiores do município. O gráfico abaixo foi produzido a partir de um levantamento realizado “junto à comunidade pesqueira da região do Açú” a respeito da ictiofauna de quatro lagoas costeiras (Figura 3):

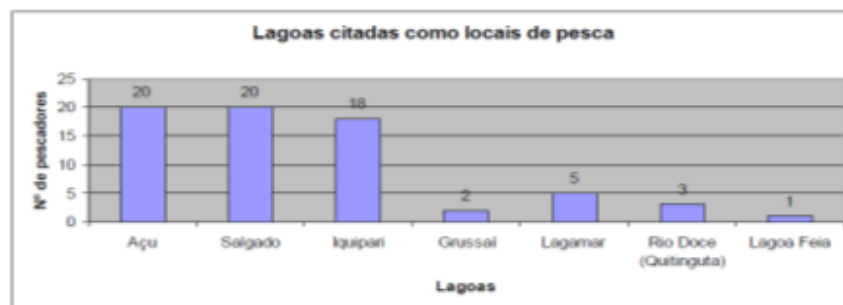


Figura 3: Gráfico das lagoas mais procuradas pela comunidade pesqueira da região do Açú, São João da Barra em 2011.  
Fonte: CORRÊA *et al*, 2011.

É possível observar que a Lagoa de Iquipari foi classificada como a terceira mais procurada pelos pescadores que vivem no 5º distrito do município de São João da Barra. Por outro lado, a lagoa de Grussaí foi citada por apenas dois pescadores, embora esta se localize na mesma bacia.

Ao analisar a ocupação das margens de cada uma das lagoas integrantes da bacia foi possível constatar que a lagoa de Grussaí teve parte de seu leito envolvido pela mancha urbana e hoje recebe esgoto *in natura*, o que compromete a qualidade

ambiental de suas águas. Já a Lagoa do Veiga encontra-se totalmente fragmentada devido à instalação do povoado do Açú e do CLIPA.

Quanto à Iquipari, em 2005, Suzuki mencionou em um trabalho a ameaça de uma urbanização que marchava numa velocidade imprevisível, referindo-se às casas do loteamento que margeavam a restinga, citou ainda a presença de quiosques que funcionavam na beira da lagoa nos finais de semana e nos períodos de veraneios (SUZUKI, 2005).

A criação da RPPN Caruara no ano de 2012 foi importante no sentido de figurar uma barreira contra o temido avanço da urbanização (Figura 4) e também da industrialização. Espera-se que o plano de manejo seja plenamente executado, a fim de evitar nos impactos, visto que a praia de Iquipari e a lagoa já eram classificadas como áreas de interesse especial, conforme o Decreto Estadual nº 9.760 de 11 de março de 1987, mesmo assim ocorreram novos impactos e alterações nos anos posteriores ao decreto, devido à falta de ações visando à proteção das áreas citadas.



Figura 4: Estrada situada entre a urbanização e a RPPN Caruara.  
Fonte: Arquivo pessoal.

Com a fisiografia de um rio, por constituir um dos braços do Rio Paraíba do Sul no passado, a Lagoa de Iquipari apresenta um espelho d'água com trechos que variam de 20 a 363 metros de largura. Na região onde se encontra o aterro sanitário a lagoa chega a ter 245 metros de uma margem à outra. No entanto, a demarcação de sua Faixa Marginal de Proteção (FMP)<sup>11</sup>, realizada pelo CLIPA, junto à Secretaria

---

<sup>11</sup> Buscou-se um exemplar do mapa contendo a demarcação da FMP de Iquipari, mas não foi possível ter acesso ao mesmo, porque ele não se encontra na sede do órgão local, conforme informado pelo funcionário que realizou o atendimento.

de Meio Ambiente do município de São João da Barra, seguiu a critérios específicos para as lagoas.

As FMPs são faixas de terra que circundam as margens de corpos hídricos e são extremamente necessárias à proteção, defesa, conservação e operação destes. Dentre os objetivos de sua delimitação e demarcação está a garantia da permeabilidade do solo a fim de possibilitar a drenagem da água das chuvas e reduzir o volume das cheias, além de garantir o abastecimento dos lençóis freáticos (INEA, 2010).

Observou-se que o aterro hidráulico instalado na parte sul da lagoa, em alguns trechos está apenas 10 metros de distância da lagoa, ou seja, uma distância menor que o mínimo estabelecido para a FMP de lagoas. Inicialmente, quando começou a ser depositado, o material ficava a mercê do vento e chegou a atingir a lagoa como noticiou Roberto Moraes em seu blog no ano de 2011 (Figuras 5 a e b).



Figuras 5 a e b: Aterro hidráulico atinge espelho d'água da Lagoa de Iquipari.  
Fonte: Blog do Roberto Moraes (2011).

Mas este não é o único aterro hidráulico construído pelo CLIPA. No ano de 2012, o aterro que se situa na área do Distrito Industrial foi responsável pela

elevação da concentração de sais nos cursos d'água da região (Figura 6) após o extravasamento da água do seu canal de retorno. Representantes do empreendimento negaram, porém pesquisadores da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e do Instituto Federal Fluminense (IFFluminense) acompanharam os níveis de condutividade elétrica e a relação de adsorção de sódio no canal Quitingute (estrada sabonete/água preta) no período de 2010 a 2013 e constataram um expressivo aumento dos parâmetros analisados entre os meses de setembro a dezembro do ano de 2012 (Anexo 1).

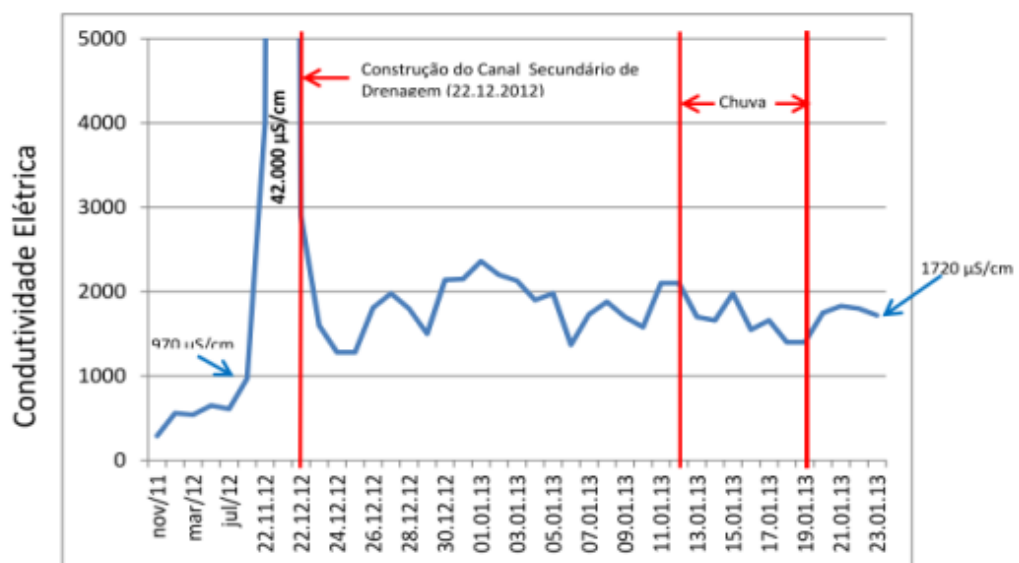


Figura 6: Gráfico do monitoramento da condutividade elétrica da água do canal Quitingute, São João da Barra, RJ no período de novembro de 2011 a janeiro de 2013.

Fonte: ERM, 2013. A partir de dados próprios e os fornecidos pelas empresas OSX e LLX.

Pesquisadores da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) também acompanharam tais variações e confirmaram o aumento (Figura 7), conforme noticiado em por Moraes (2012). Além disso, os próprios agricultores e moradores da região relataram alterações nos poços e nas demais fontes utilizadas por eles em suas atividades cotidianas.

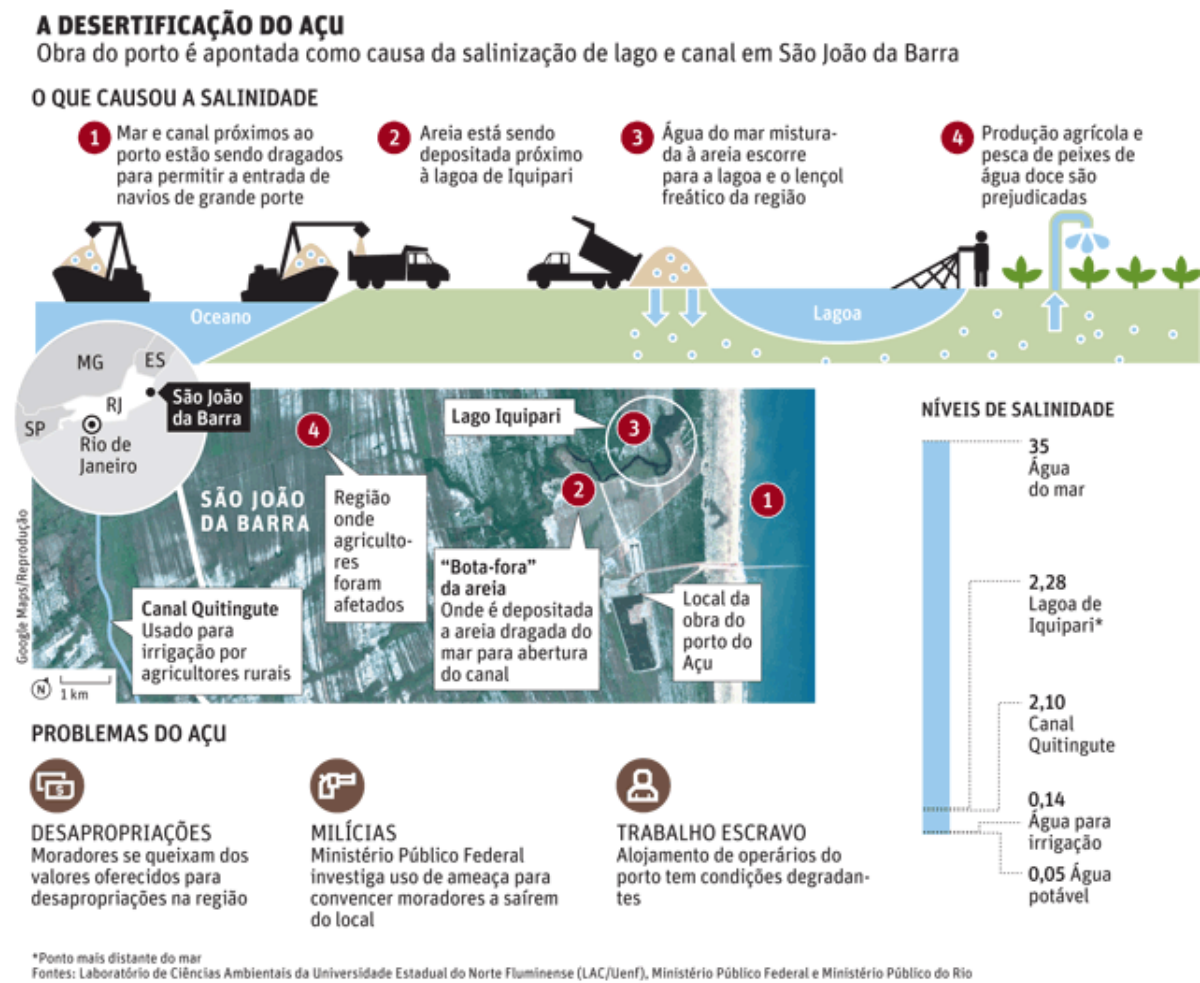


Figura 7: Laboratório de Ciências Ambientais da UENF ilustra o problema da salinização no Açú.

Fonte: Blog do Roberto Moraes (2012).

## ASPECTOS METEOROLÓGICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DA LAGOA DE IQUIPARI

A região alcançada pelos limites da bacia de Iquipari possui um clima tropical chuvoso com inverno seco. Nela, a precipitação pluviométrica média anual varia de 800 a 1.200 mm com a ocorrência de aproximadamente 130 dias de chuva por ano, por outro lado, a evapotranspiração, segundo método de Thornthwaite, é superior a 1300 mm anuais. O resultado dessa diferença é um déficit hídrico, que em muitas vezes ultrapassa 500 mm (FIDALGO *et al*, 2005, RIMA, 2011).

Os gráficos abaixo (Figura 8) ilustram dois balanços hídricos da região estudada que foram calculados a partir de dados da estação meteorológica automática do INMET instalada na Praia de Farol de São Tomé/RJ e os da estação

meteorológica convencional instalada na UFRRJ, situada na RJ 216 em Campos dos Goytacazes.

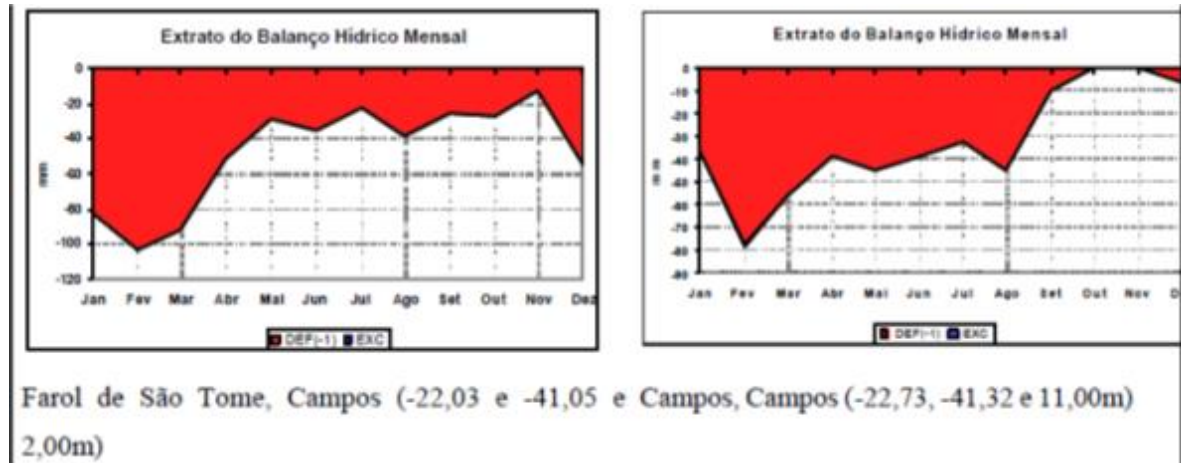


Figura 8: Gráficos dos balanços hídricos da planície campista e deficiência hídrica. Fonte: FIDALGO *et al*, 2005.

Observa-se que a região apresentou déficit hídrico ao longo do ano analisado e isso se repete em outros períodos, além disso, o valor fica ainda mais negativo na medida em que há um afastamento da região litorânea, pois devido à ausência de maiores altitudes as nuvens que se formam sobre o mar passam pela planície e precipitam, na maioria das vezes, na Serra da Mantiqueira (FIDALGO *et al*, 2005).

Uma pesquisa que analisou o comportamento climatológico da precipitação em 14 localidades da Região Norte Fluminense, utilizando-se dos índices de aridez, umidade e anomalia da precipitação concluiu que o índice de aridez cresceu gradativamente do ano de 1971 a 2000,

[...] mostrando valores entre 20 e 40 na maior parte dos anos e, às vezes entre 40 e 60 o que mostra que a região apresenta grande deficiência de água nos meses de inverno. Com relação ao Índice de umidade (Im) vê-se que o mesmo é decrescente com o decorrer dos anos, com valores permanecendo entre 0 e -20 em quase todo o período considerado e, muitas vezes entre -20 e -40 o que mostra que a região em estudo possui clima sub-úmido seco e, em alguns anos, semi-árido (ANDRÉ *et al*, 2004).

Numa análise mais recente é possível identificar que desde o ano de 2009 o total precipitado sobre a região costeira onde está situada a lagoa de Iquipari tem decrescido, conforme pode ser observado no gráfico abaixo (Figura 9) elaborado a

partir de dados obtidos pela estação meteorológica automática Campos - São Tomé (86890), situada nas coordenadas:  $-22.041647^\circ$  e  $-41.051871^\circ$ .

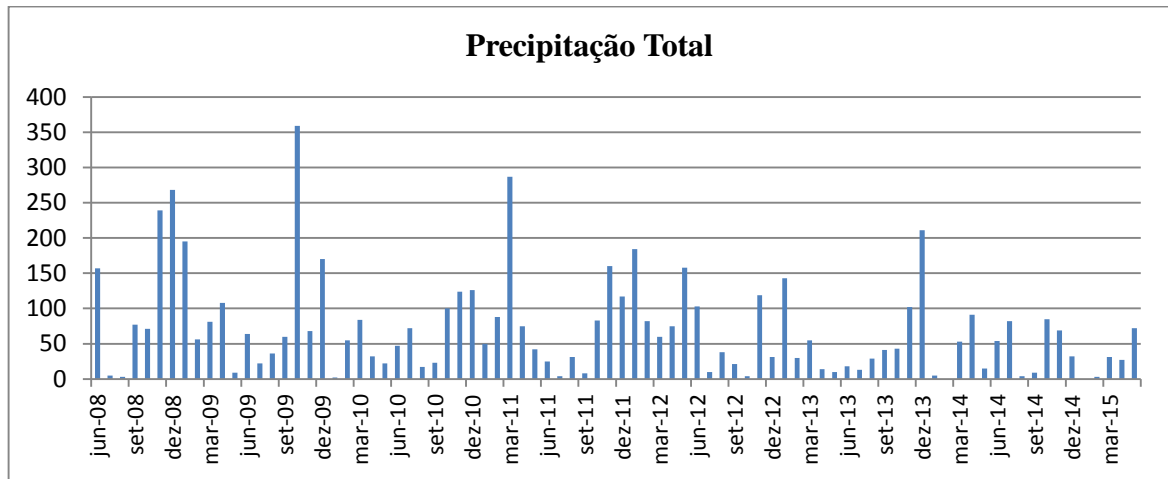


Figura 9: Gráfico da precipitação na Bacia Hidrográfica de Iquipari entre os anos de 2008 e 2015.

Fonte: Elaborado pela autora.

Ao comparar os mapas que contêm a razão entre o total precipitado nos períodos considerados chuvosos dos últimos anos (entre 2013-2014 e entre 2014-2015) e a média histórica de outubro de 1998 a abril de 2014 (Figura 10) é possível identificar uma redução dos valores apresentados pela área em estudo, os quais caíram de 0,6 para 0,4, conforme pesquisa realizada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2014). Este período tem sido noticiado por vários meios de comunicação devido à forte estiagem apresentada.

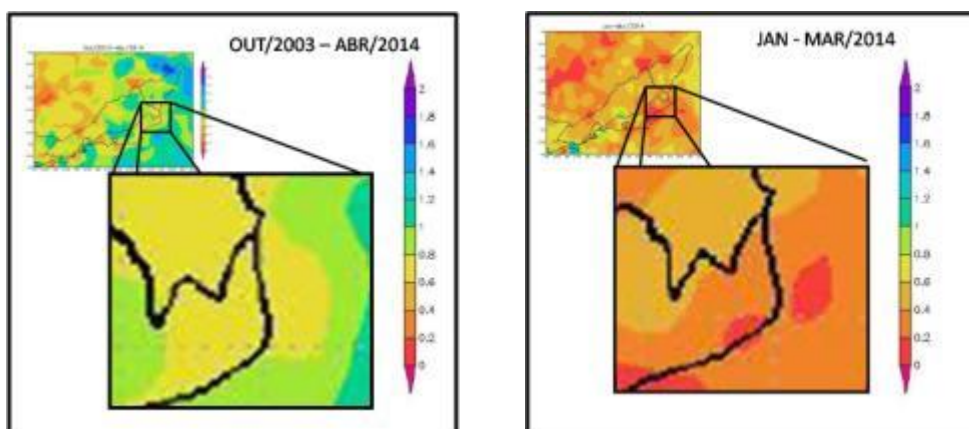


Figura 10: Mapas da razão entre o total precipitado e a média histórica nos períodos entre 2013-2014 e entre 2014-2015 na região Sudeste, respectivamente, com destaque da área de estudo.

Fonte: CPRM, 2014.



Para a Lagoa de Iquipari, a precipitação configura um dado essencial visto que esta não possui mais uma nascente ou afluente e a manutenção da lâmina d'água se dá pela atmosfera e pelo lençol freático, cuja principal área de recarga situa-se na porção sul da bacia (SUZUKI, 2005).

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A Lagoa de Iquipari (Figura 11) situa-se em Pipeiras, 5º distrito do município de São João da Barra/RJ, na Região Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Compõe a Região Hidrográfica IX, sendo classificada como uma lagoa de restinga, cuja origem está atrelada à construção da planície sanjoanense e do delta do Rio Paraíba do Sul, onde esta seria, na verdade, o resquício de um antigo braço do Rio Paraíba do Sul (LAMEGO, 2007; ESTEVES, 2011; SOFFIATI, 2013).

O perímetro e área da lagoa possuem, respectivamente, 30.701 metros e 1,19 Km<sup>2</sup>. Sua bacia hidrográfica possui uma área de aproximadamente 151 km<sup>2</sup> e trata-se de um complexo lagunar que inclui a Lagoa de Iquipari, a Lagoa de Grussaí e a Lagoa do Veiga, além de um fragmento de vegetação nativa de restinga, conforme delimitação feita pelo GEROE.

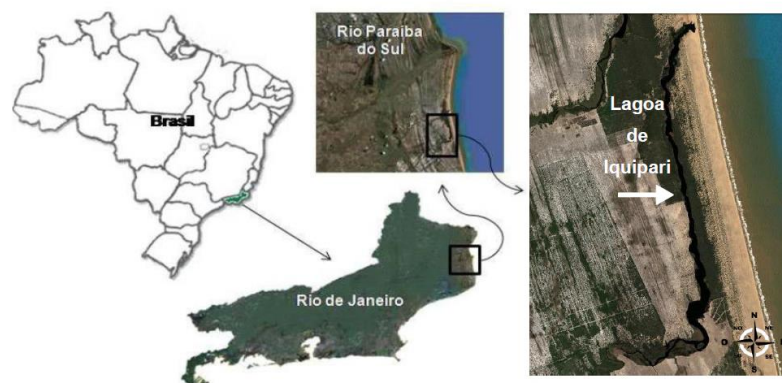


Figura 11: Localização Lagoa de Iquipari  
Fonte: DEUS, 2010.

## Material

Além do objeto de estudo em questão, serão utilizados ao longo desta pesquisa computador; imagens de satélite do Google Earth Pro; GPS; aerofotografias; máquina fotográfica; Software Qgis para elaboração dos mapas, material necessário para a realização da coleta de amostras da água e medição de profundidade, bem como automóvel e barco fornecidos pelo Instituto Federal Fluminense *campus* Paraíba do Sul – Unidade de Pesquisa e Extensão Ambiental (UPEA) para as idas ao campo.

## Métodos

Neste trabalho optou-se por trabalhar com uma análise quali e quanti, a partir de pesquisa bibliográfica a fim de obter informações que dessem suporte à pesquisa e discussões. Além disso, por se tratar de um objeto de estudo de escala local, também foi necessária a realização de análise de documentos, principalmente imagens de satélite e aerofotografias, passadas e atuais. Para análise e determinação da qualidade ambiental, elaboração da batimetria e cálculo do balanço hídrico da lagoa foram realizadas pesquisas experimentais.

As coletas de amostras das águas da lagoa foram realizadas em três pontos de amostragem (início, meio e fim da lagoa), a partir de sua proximidade com o mar (barra), cujas posições foram determinadas por um GPS. Foram utilizados recipientes plásticos para a análise físico-química e em recipientes de vidro devidamente esterilizados para análise bacteriológica, os quais foram acondicionados em caixas de material isotérmico contendo gelo. Os parâmetros analisados no laboratório foram os físico-químicos (pH, C.E., K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Fe, Cu, Zn, Mn) e microbiológicos (coliformes totais e coliformes fecais). Os resultados obtidos nas coletas foram comparados à resolução CONAMA nº 357 e também aos resultados apresentados pelo Projeto Quatro Lagoas (Correa *et al*, 2013).

Para elaboração das cartas e mapas utilizou-se o Software Qgis. Os arquivos *shapes* foram produzidos a partir de imagens de satélite disponibilizadas pelo *Google Earth Pro* e permitiram calcular áreas, analisar variações, ilustrar a batimetria da lagoa e realizar os cálculos necessários à discussão do trabalho.

O mapa batimétrico expressa o resultado final de um trabalho que começou com a demarcação de coordenadas e obtenção da profundidade na lagoa no ano de 2015. Foram traçados 25 perfis contendo entre 3 e 5 pontos de coleta cada um, este número variou de acordo com a largura da lagoa. Para medição da profundidade utilizou-se uma régua, assim que a profundidade era obtida marcavam-se as coordenadas do local. Ao todo foram coletados 141 pontos, também foram coletados alguns pontos isolados entre um perfil e outro para maior alcance da área que se pretendia manipular. Os dados coletados foram digitados numa tabela e transformados num arquivo do Excel salvo com a extensão csv (separado por vírgula). Após isso os dados foram importados para o Qgis onde foi realizada a interpolação dos pontos e demais procedimentos para obtenção do mapa.

Para a realização do cálculo dos valores de recarga dos aquíferos a partir da área superficial da bacia foi necessário obter o valor da área da bacia hidrográfica de Iquipari e das áreas ocupadas pelo porto. Os dados de precipitação foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A estação escolhida foi a estação Campos- São Tomé (86890), que se situa nas coordenadas:  $-22.041647^\circ$  e  $-41.051871^\circ$ , bem próxima da área em estudo e com características atmosféricas semelhantes. O percentual de recarga escolhido foi o de 35%, baseado em RISSER (2005 *apud* INEA, 2014), embora as características da bacia favoreçam um valor maior.

Para a produção do gráfico contendo a variação do espelho d'água da lagoa entre os anos de 2003 e 2015 foram utilizados os seguintes dados: O volume médio atual da lagoa ( $1.375.147,97 \text{ m}^3$ ), obtido a partir da multiplicação do valor da área ocupada pelo espelho d'água no ano de 2015 ( $1.185.472,39 \text{ m}^2$ ) pelo valor médio da profundidade da lagoa (1,16 m) e as áreas encontradas no período analisado (Tabela 1):

Tabela 1: Anos e respectivas áreas do espelho d'água da lagoa de Iquipari

ANO	ÁREA
09/2003	1.131.240,76 m <sup>2</sup>
01/2004	1.116.885,98 m <sup>2</sup>
08/2004	1.115.506,42 m <sup>2</sup>
04/2010	1.150.208,08 m <sup>2</sup>
06/ 2011	1.104.151, 67 m <sup>2</sup>
04/2013	1.159.196,64 m <sup>2</sup>
04/2015	1.185.472,39 m <sup>2</sup>

Fonte: Elaborada pela autora

Os anos escolhidos para elaboração dos arquivos shapes e análise das variações dos espelhos d'água foram baseados nas imagens históricas disponibilizadas pelo Google Earth Pro, considerando o ano de chegada do CLIPA. A partir desses dados foi possível obter o coeficiente de variação das áreas (1,9%) e a profundidade média ao longo dos anos (1,22m), bem como produzir o gráfico.

Para calcular o balanço hídrico da lagoa inicialmente foi necessário encontrar a evaporação da lagoa, para isso utilizou-se a equação de Hargreaves, que tem apresentado bom desempenho para diferentes regiões do Brasil (EMBRAPA, 2009):

$$EV = 0,0023 Ra (Tmx - Tmn)^{0,5} (Tmd + 17,8)$$

Onde:

- EV – evaporação da lagoa, mm/mês;
- Ra – radiação no topo da atmosfera, mm/mês;
- Tmx – média mensal da temperatura máxima, °C;
- Tmn – média mensal da temperatura mínima, °C;
- Tmd – temperatura média mensal, °C.

Como o período selecionado é anterior ao ano de instalação e funcionamento da estação meteorológica automática situada em Farol de São Tomé, Campos dos Goytacazes, a saber, 2008, foram utilizados os dados históricos da rede de estação climatológica disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). A estação mais próxima da área de estudo e que possuía os dados requeridos pela equação foi a estação convencional OMM: 83698, localizada no município de

Campos no estado do Rio de Janeiro na coordenada geográfica: Latitude: 21.75°S e Longitude: 41.33°W (Anexo 2).

Para produzir o gráfico de variação da evaporação e da precipitação sobre a lagoa foi necessário ajustar os valores encontrados para volume de água evaporada ou precipitada, em m<sup>3</sup>, a partir do produto da evaporação/precipitação com a área do espelho da lagoa no mês determinado, e realizar uma interpolação das áreas entre as datas disponíveis nos dados.

A partir das informações anteriormente produzidas foi então possível estimar os valores das contribuições subterrâneas e pluviométricas que atuam na variação da lâmina d'água da lagoa. É importante ressaltar que para este cálculo a lagoa foi considerada um sistema fechado, ou seja, em que a saída de água é por evaporação e as entradas, ou contribuições, por precipitação pluviométrica ou pela contribuição subterrânea. A equação utilizada foi:

$$\Delta V = P - E_{To} \pm C$$

Sendo assim:

$$C = \Delta V + (EV - P)$$

Onde:

$\Delta V$  – variação do volume da Lagoa de Iquipari, entre dois meses consecutivos, 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>;

P – precipitação pluviométrica sobre o espelho da lagoa, 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>;

EV – evaporação da água do espelho da lagoa, 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>;

C – contribuição subterrânea ou excesso, 10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>.

A partir dos valores encontrados elaborou-se o gráfico de variação da contribuição do lençol freático ou do excesso hídrico da lagoa. Quando o valor encontrado é positivo existe contribuição subterrânea e quando é negativo significa que há excesso hídrico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar do nível de salinidade ter chegado a 2,28 na Lagoa de Iquipari, no ponto mais distante do mar no ano de 2012, devido ao extravasamento do canal de

retorno de um dos aterros hidráulicos construídos pelo CLIPA, ela ainda é classificada como uma lagoa de água doce conforme Correa *et al* (2013) .

Os valores de condutividade elétrica coletados durante esta pesquisa em três pontos ao longo da lagoa, a saber: Ponto 1- Ponto mais próximo ao mar ou à barra (21° 44'16.4"; 41°01'28.0"); Ponto 2- Ponto Intermediário (S21°46'26.0"; W 41°01'29.8") e Ponto 3- Ponto mais afastado (S 21 48'28.0"; W 41°02'00.1") também corresponderam à classificação água doce, pois apresentaram resultados menores que 100  $\mu\text{S.cm}^{-1}$  (Figura 12), conforme APHA (1995).

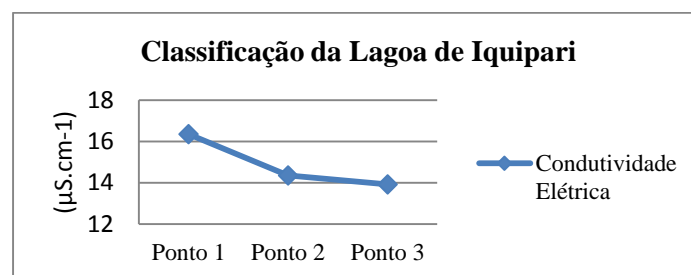


Figura 12: Gráfico dos valores de condutividade elétrica na Lagoa de Iquipari ( $\mu\text{S.cm}^{-1}$ ). Mar/ 2015.

Fonte: Elaborado pela autora

Observou-se que nas amostras da porção norte da lagoa, ou seja, próximo à barra, o nível da condutividade elétrica aumenta, situação que pode ser associada a fenômenos externos como, por exemplo, a influência do spray marinho e também devido à abertura de barra clandestina que acabam por permitir a entrada da água do mar.

Com relação aos coliformes termotolerantes (Figura 13), houve uma grande variação de uma amostra para a outra, no ponto 3, apesar do aspecto escuro das águas e do forte odor, os valores para coliformes termotolerantes encontrados foram baixos, cerca de 48,8 NMP/100mL. No ponto 2, os valores aumentaram chegando a 344,8 NMP/100mL. No entanto, no ponto 1, que corresponde à região da barra da lagoa, os valores foram superiores a 2.419,6 NMP/100mL (Gráfico 4). Comparando esses dados aos apresentados por Correa *et al* (2013) observa-se que houve um aumento dos valores em questão.

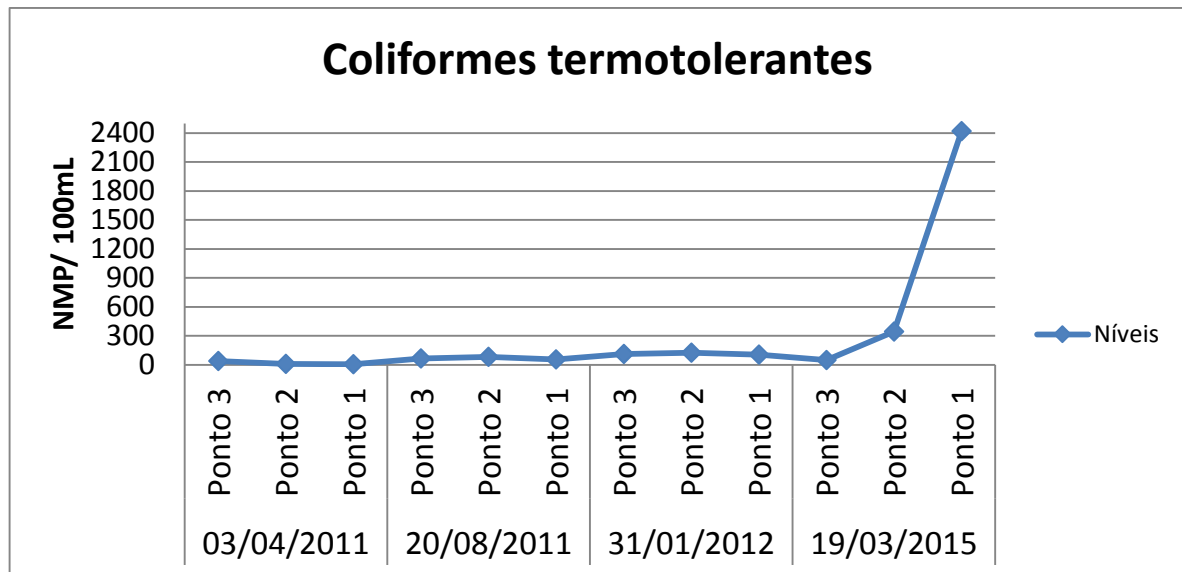


Figura 13: Gráfico dos níveis de coliformes termotolerantes, NMP/ 100mL, encontrados na Lagoa de Iquipari nos anos de 2011, 2012 e 2015.

Fonte: Produzido pela autora

Segundo a Resolução CONAMA Nº 274, do ano de 2000, as águas doces, sejam elas classe 1 ou classe 2, possuem qualidade satisfatória quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 *Escherichia coli* ou 100 *enterococos* por 100 mililitros. Portanto, seriam necessárias mais amostras para obter resultados conclusivos acerca da balneabilidade da lagoa neste ponto.

Quanto aos demais parâmetros medidos, observou-se que apenas os valores de pH e de turbidez extrapolaram os limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357 para os corpos hídricos enquadrados na classe 1 (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados das amostras coletas na Lagoa de Iquipari em 19/03/2015

PARÂMETROS	PONTO 1	PONTO 2	PONTO 3	RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357 (Classe 1)
<b>PH</b>	<b>9,8</b>	<b>9,9</b>	<b>9,4</b>	6,0 a 9,0
<b>TURBIDEZ (NTU)</b>	<b>61</b>	<b>60</b>	<b>8</b>	Até 40 NTU
<b>STD (mg.L-1)</b>	6974	7172	8184	_____
<b>OD (mg.L-1)</b>	7,7	7,1	6,4	Não inferior a 6 mg/L O <sub>2</sub> ;
<b>Cl<sub>2</sub>Total (mg/L)</b>	0,04	0,04	0,07	Até 250 mg/L Cl

Fonte: Elaborado pela autora

Ao longo das idas ao campo para coletas de dados foi possível observar o crescimento das mudas plantadas por técnicos da RPPN nas margens da lagoa (Figura 14). O manejo inadequado do solo devido às atividades do ciclo econômico anterior levou à supressão da vegetação original em algumas áreas e em termos de equilíbrio ecossistêmico essa etapa de recuperação é importante.

Segundo Silva (2012) a taxa de sobrevivência dos indivíduos plantados em áreas secas chega a 70% e em áreas alagadas a 90%. A autora destacou que foi realizada adubação com calcário para reduzir os níveis de alumínio e corrigir a acidez, além do emprego de técnicas para minimizar o impacto gerado pelo vento, mas ainda sim, nesse ambiente, a água configura um elemento regulador de extrema importância.



Figura 14 – Mudas replantadas na RPPN em julho de 2015

Fonte: Arquivo pessoal

A irrigação das mudas situadas na margem da lagoa é feita com a própria água que vem do corpo hídrico em questão, a qual é retirada por meio de uma bomba elétrica, tal situação também foi observada durante uma das idas ao campo.

Se para as plantas a água é essencial, para a lagoa também. A análise do contorno do espelho d'água de Iquipari (Figura 15 e 16), baseados em imagens de satélites passadas e atuais, permitiu a identificação de variações no valor total da área ocupada.



Observou-se que no período compreendido entre 2003 e 2015 a maior área ocupada pela lagoa foi a do último ano, que ultrapassou o valor apresentado em abril de 2013, ano de precipitação considerável. A área do espelho em junho de 2011 foi a de menor valor dentro do período analisado, mas ressalta-se que junho é um período de menor temperatura e chuva, conforme afirma o INEA.

Em todo o estado do Rio de Janeiro e territórios vizinhos nas bacias compartilhadas, as chuvas e as temperaturas são maiores nos meses de verão (dezembro a março) e menores nos meses de inverno (julho a setembro). No verão, quando ocorrem inundações e deslizamentos em vários municípios, são registradas médias mensais acima de 100 mm de chuva e de 26 °C de temperatura. (INEA, 2014, p.19)



Figura 15: Variações do espelho d'água da Lagoa de Iquipari antes e após o CLIPA.  
Fonte: Elaborado por José Francisco Oliveira<sup>12</sup> a partir de dados fornecidos pela autora.

<sup>12</sup> Mestrando do curso de Engenharia Ambiental do IFF.

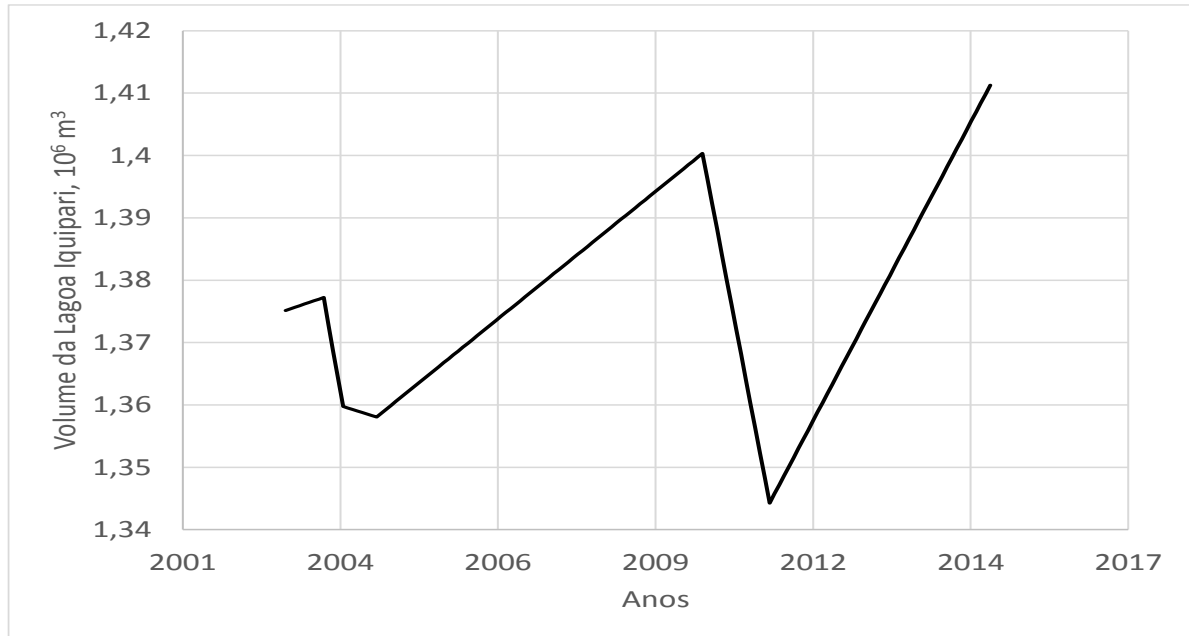


Figura 16– Variação média do volume da Lagoa de Iquipari, em  $10^6 \text{ m}^3$ , durante o período de 2003 a 2015. São João da Barra, RJ.

Fonte: Elaborado por Elias Fernandes de Sousa<sup>13</sup>

Devido às quedas nas taxas de precipitação apresentadas nos últimos anos e, em especial, à estiagem vivenciada entre 2014 e 2015 esperava-se uma redução gradativa da área ocupada pelo espelho d'água ao longo dos anos, mas o que se observou foi o contrário.

Especula-se que este resultado esteja associado às precipitações ocorridas no ano de 2013, no entanto, propõem-se aqui outras duas hipóteses. A primeira seria a desativação e aterro dos canais artificiais utilizados pela Usina de Barcelos para irrigar os plantios que possuía na região (Figura 17). Pela imagem de satélite do Google é possível observar que em abril do ano de 2010 o canal principal foi aterrado pelo CLIPA durante a preparação da área para receber o aterro hidráulico que começou a ser depositado a partir do mês de setembro do ano de 2011.

<sup>13</sup> Professor titular da UENF. Engenheiro Agrícola, UFV, 1989; M.Sc. Engenharia Agrícola, UFV, 1993; D.Sc. Produção Vegetal, UENF, 1997 (Área de atuação: Agricultura Irrigada).

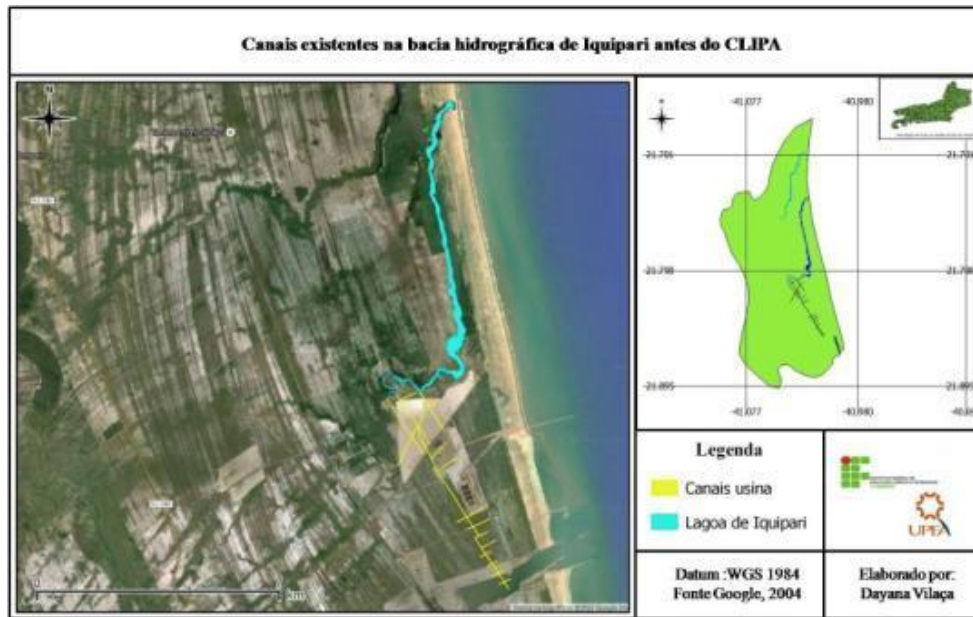


Figura 17: Canais artificiais construídos pela Usina de Barcelos.  
Fonte: Elaborado pela autora

Os canais foram construídos num arranjo chamado de espinha de peixe, modelo comumente utilizado por usineiros da região para drenar lagoas e áreas embrejadas a fim de aumentar as áreas disponíveis para o plantio. Além disso, a proximidade do lençol freático favorece a fertilidade do solo.

Levando-se em consideração a extinção do canal e desprezando as eventuais aberturas de barra, a partir de 2010 a lagoa de Iquipari passou a constituir de fato um sistema fechado, foi por tal motivo que os espelhos d'água de cada ano do período analisado foram comparados individualmente ao espelho de 2010 (Apêndices 01, 02, 03 e 04).

A segunda hipótese é a diminuição da prática da abertura artificial de barra da lagoa. A última ocorreu em abril de 2013, conforme notícia divulgada no site da prefeitura de São João da Barra. A barra era rompida naturalmente para extravasar as águas excedentes dos períodos chuvosos, mas após intervenções antrópicas e consequente redução na vazão da lagoa essa abertura passou a não ocorrer mais. Sendo assim, pescadores e comunidade local esperam a lagoa ficar mais cheia e abrem a barra clandestinamente, uma ou duas vezes no ano, com o objetivo de permitir a entrada de peixes na lagoa. Um estudo realizado em 2002 analisou os efeitos dessa abertura artificial e concluiu que ela provoca a substituição quase total das águas da lagoa e altera o tipo de comunidade predominante no metabolismo do sistema. (SUZUKI *et al*, 2002,p.51).

Além de todos os fatores anteriormente citados, há ainda a participação das águas subterrâneas que “[...] são extremamente importantes, pois são responsáveis pelas parcelas referentes ao escoamento de base dos cursos d’água e constituem uma reserva estratégica” (INEA, 2014, p. 2).

O aquífero que abrange a região em estudo é chamado de São Tomé II, conforme CPRM (2001) (Figura 18), mas também recebe outras denominações como a de Formação Barreira Recente, por exemplo, em CAPUCCI (2003).

O São Tomé II compõe o conjunto de aquíferos das bacias sedimentares do Rio de Janeiro, que configura o mais importante e estratégico do estado, oferecendo vazões significativas e águas de boa qualidade, segundo o INEA (2014). Trata-se de um aquífero confinado com poços jorrantes, possui granulação mais grossa e alta permeabilidade (MARTINS *et al*, 2006)

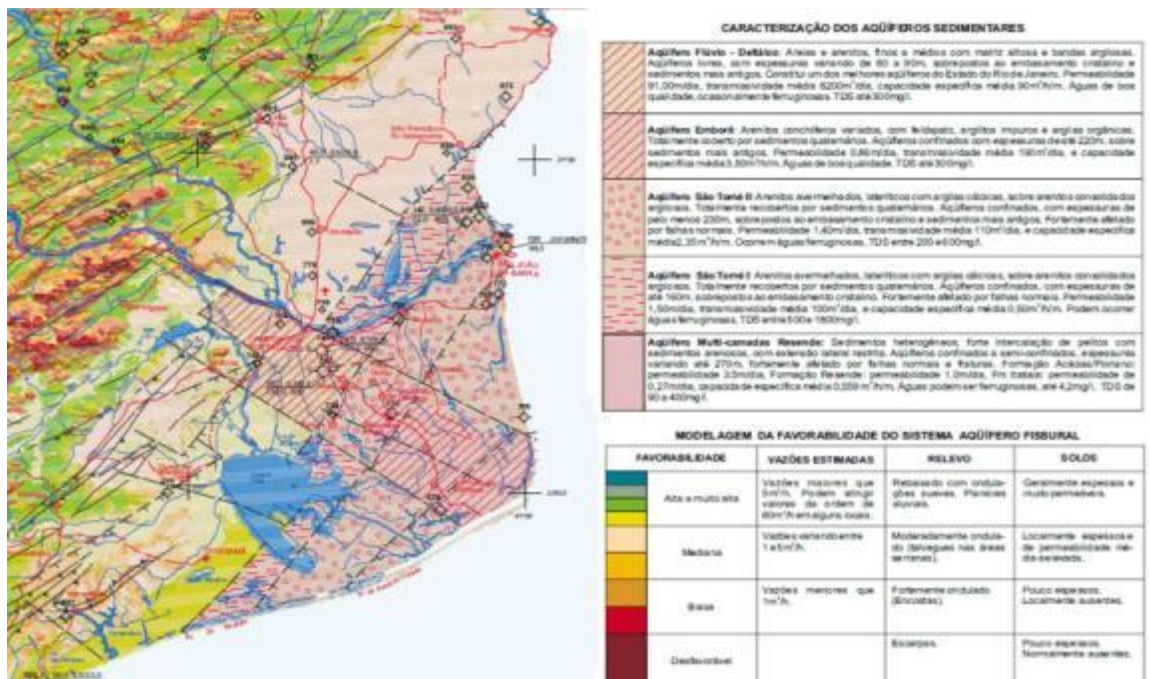


Figura 18: Mapa de favorabilidade hidrogeológica do estado do Rio de Janeiro.

Fonte: CPRM, 2001. Modificado.

Já o aquífero livre, foi chamado de Barreiras Primitivo e apresenta partes aflorantes e partes cobertas por sedimentos quaternários, sobreposto ao embasamento cristalino, como ilustra a imagem abaixo (Figura 19). Este não é tão produtivo e apresenta águas mineralizadas, mas abastece as residências da região. (CAPUCCI, 2003; CPRM, 2000).

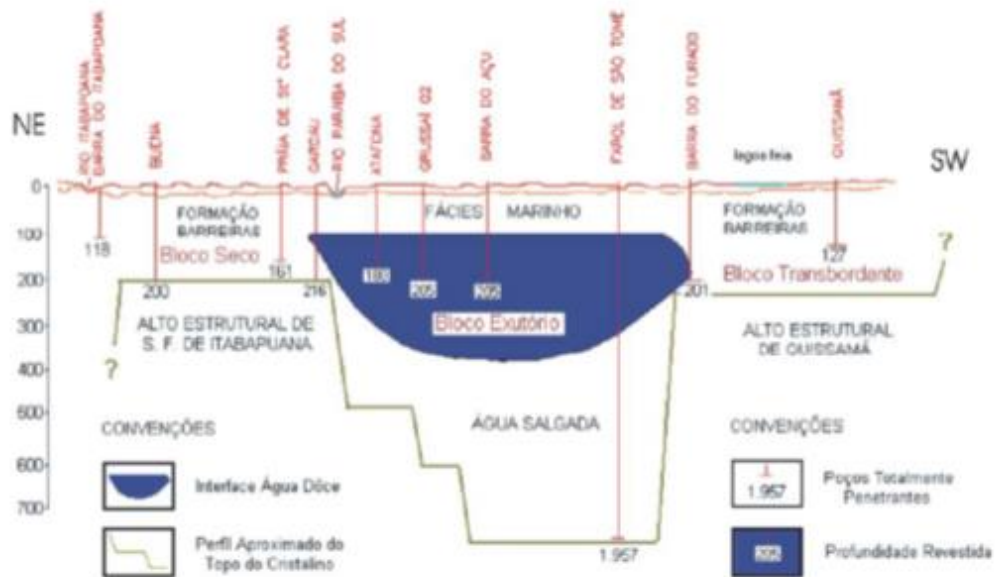


Figura 19: Perfil Hidrogeológico da Bacia de Campos.  
Fonte: CAPUCCI, 2003.

Na imagem abaixo é possível visualizar as formações geológicas citadas anteriormente e que servem de base para a existência e caracterização dos aquíferos da região litorânea no Norte Fluminense (Figura 21). Capucci (2003) destacou a vocação hidrogeológica do município de São João da Barra devido à constituição geológica por rochas sedimentares em todo o território. Segundo o autor, a população sanjoanense poderia ser totalmente abastecida por águas de poços.

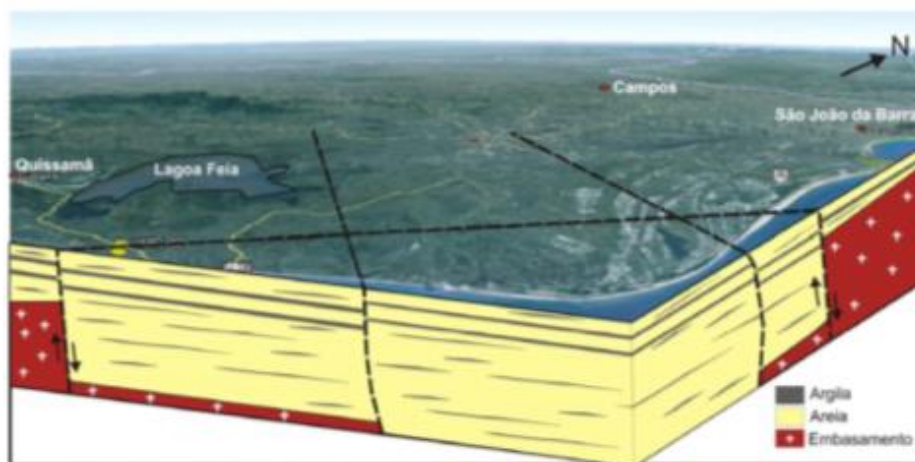


Figura 20: Aquíferos e aspectos geológicos da Região Norte Fluminense.  
Fonte: MARTINS, 2013.

Os aquíferos citados são abastecidos principalmente pelas águas da chuva que caem na região e pela infiltração de corpos d' águas superficiais, no entanto, há também contribuições superficiais como vazamentos de tubulações, águas da irrigação, por exemplo. (INEA, 2014, CAPUCCI *et al*, 2001).

A taxa de infiltração varia de acordo com as características do solo e com as características geológicas. “[...] A existência de solos porosos e permeáveis favorece a infiltração, mas essa condição pode ser ampliada se o solo for coberto por vegetação e estiver em relevo plano” (CAPUCCI *et al*, 2001, p. 15) como é o caso da bacia em estudo. Segundo o RISSER (2005 *apud* INEA, 2014), a recarga de um aquífero pode ser estimada pelo percentual de 35 % da pluviosidade (mm / ano) que atinge a área de recarga. Mas há autores que chegam a apontar para taxas entre 40% a 50%, as quais devem ser consideradas com ressalva, pois se dão em:

[...] áreas mais apropriadas à infiltração, especialmente, em áreas sedimentares arenosas, planas, com elevado índice de precipitação, nas quais as condições de infiltrabilidade sejam favorecidas e, portanto, não se aplicam a totalidade do estado, que apresentam maior parte da sua área constituída por aquíferos fissurais (INEA, 2014, p.34)

Considerando a área da bacia hidrográfica de Iquipari, que é de aproximadamente 151 km<sup>2</sup> (150.791.775 m<sup>2</sup>) e as taxas anuais de precipitação ocorridas a partir do ano de 2009, conforme dados da estação automática (Campos – S. Tomé), a mais próxima de Iquipari. É possível estimar, baseando-se na taxa mínima, que é de 35%, os valores do volume de água que caem na bacia e abastecem anualmente os aquíferos (tabela 3).

Tabela 3: Estimativa dos valores de infiltração a partir da área superficial da bacia hidrográfica de Iquipari entre os anos de 2009 e 2014.

Ano base	Precipitação anual em mm	Recarga do Aquífero 35 % P (l/m <sup>2</sup> )	35% de recarga X área da bacia hidrográfica (150.791.775 m <sup>2</sup> )
2009	1228	429,8	64.810.304,895 l
2010	704	246,4	37.155.093,360 l
2011	970	339,5	51.193.807,612 l
2012	885	309,8	46.715.291,895 l
2013	709	248,1	37.411.439,377 l
2014	499	174,5	26.313.164,737 l

Fonte: Elaborada pela autora

Apesar de se tratar de uma estimativa e de se saber que a recarga de um aquífero da região também pode ocorrer pela contribuição de outros aquíferos ou até mesmo do Rio Paraíba do Sul (CPRM, 2001), os valores acima foram calculados como forma de gerar uma visualização da discussão que se deseja fazer deste ponto em diante. Sabe-se que uma grande área da bacia hidrográfica de Iquipari foi destinada ao CLIPA (Figura 21) e que futuramente muitas empresas se instalarão nela, além dos pátios de estocagem.

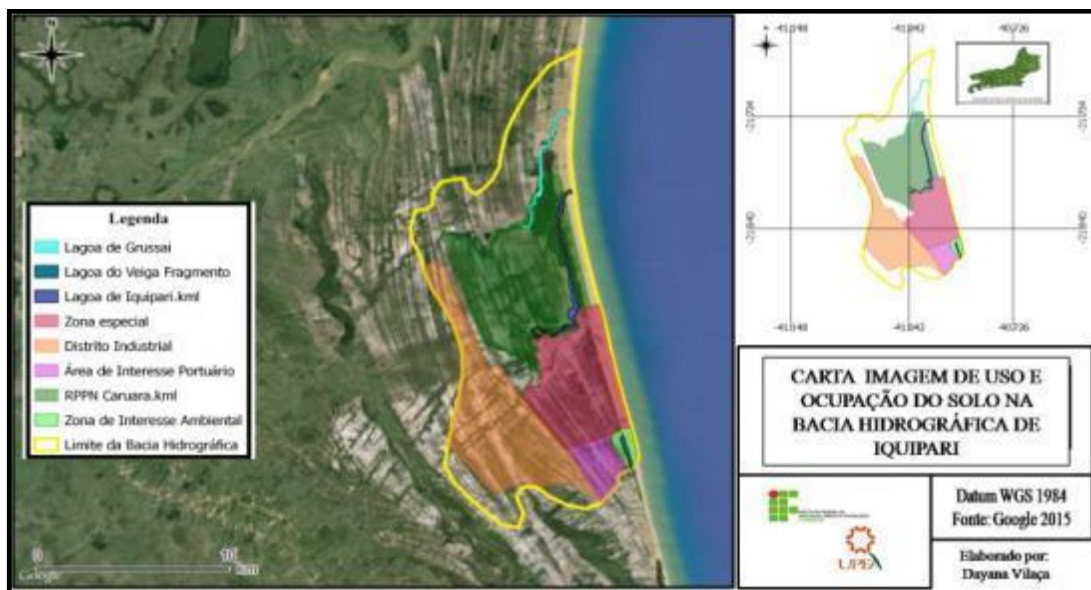


Figura 21: Carta imagem de uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica de Iquipari após o CLIPA.

Fonte: Elaborado pela autora.

A transformação da antiga área de restinga e cordões arenosos em área portuária provocará modificações nas características superficiais da bacia e consequentemente afetará as taxas de infiltração, recarga e até mesmo o balanço hídrico. Além disso, a área ocupada pelo CLIPA contará com um plano de macrodrenagem, cujo objetivo, segundo Rangel (2013) será a drenagem das águas pluviais.

Conforme consta no EIA do Distrito Industrial, o projeto será composto por seis bacias artificiais (Figura 22), as quais distribuirão as águas coletadas da seguinte maneira: Bacia 01, para a Lagoa do Veiga; Bacia 02 e Bacia Campos-Açu, para o Canal Campos-Açu e consequentemente para o oceano; Bacia 03, 04 e 05, para o canal do Quintigute (EIA, 2011)

A área ocupada pelo Distrito Industrial, pela área de interesse portuário e pela zona especial tem o valor de aproximadamente 59.905.806 m<sup>2</sup>, ou seja, cerca de 40% da área total da bacia. Portanto, o volume precipitado que cair sobre as áreas pavimentadas da bacia será lançado para fora dela. Apenas a água recolhida pela bacia de nº 1 será lançada num fragmento da Lagoa do Veiga, que pertence à bacia de Iquipari



Figura 22: Bacias da rede de macrodrenagem do CLIPA  
Fonte: EIA, 2011.

A fim de estimar as contribuições do lençol freático e da precipitação para a lagoa de Iquipari elaborou-se um cálculo da evaporação utilizado a equação de Hargreaves. Os valores foram associados à área do espelho d'água no mês/ ano determinado. A interpolação das áreas entre as datas disponíveis permitiu cobrir os períodos sem informação.



A partir dos resultados obtidos foi possível calcular o balanço hídrico da lagoa. Para isso a lagoa foi considerada um sistema fechado onde a contribuição do lençol freático e da precipitação representam a entrada e a evaporação a saída. Os valores positivos representam a contribuição subterrânea e os negativos, excesso hídrico (Figuras 23 e 24).

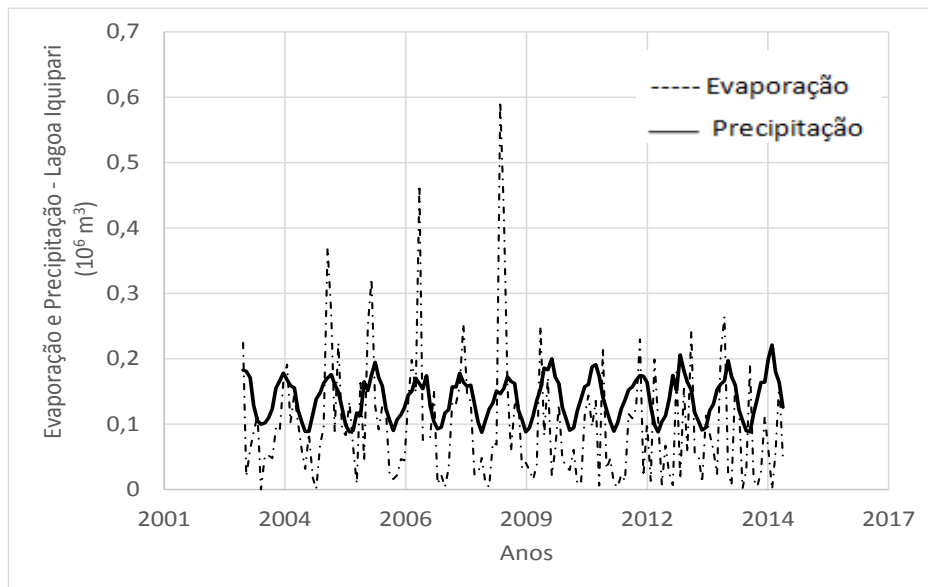


Figura 23 – variação da evaporação e da precipitação sobre a Lagoa de Iquipari, em  $10^6 \text{ m}^3$ , durante o período de 2003 a 2015. São João da Barra, RJ.  
Fonte: Elaborado por Elias Fernandes de Sousa

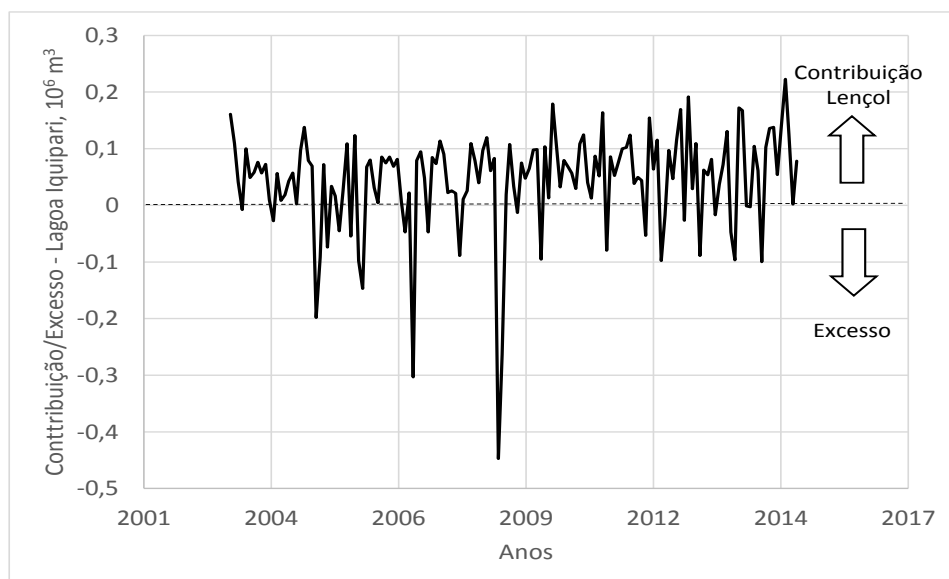


Figura 24 – variação da contribuição do lençol de água ou do excesso hídrico sobre a Lagoa de Iquipari, em  $10^6 \text{ m}^3$ , durante o período de 2003 a 2015. São João da Barra, R.  
Fonte: Elaborado por Elias Fernandes de Sousa

A análise dos respectivos gráficos permite concluir que o lençol freático atua como uma espécie de regulador do nível da lagoa contribuindo quando há déficit hídrico, diretamente relacionado à precipitação, e absorvendo quando há excessos.

A necessidade de se obter a profundidade média da lagoa e assim calcular o volume de sua lâmina d'água para realizar os cálculos anteriormente apresentados contribuiu ainda para a elaboração de um mapa batimétrico da lagoa de Iquipari (Figura 25) que permite visualizar as áreas com maiores profundidades e as mais rasas.

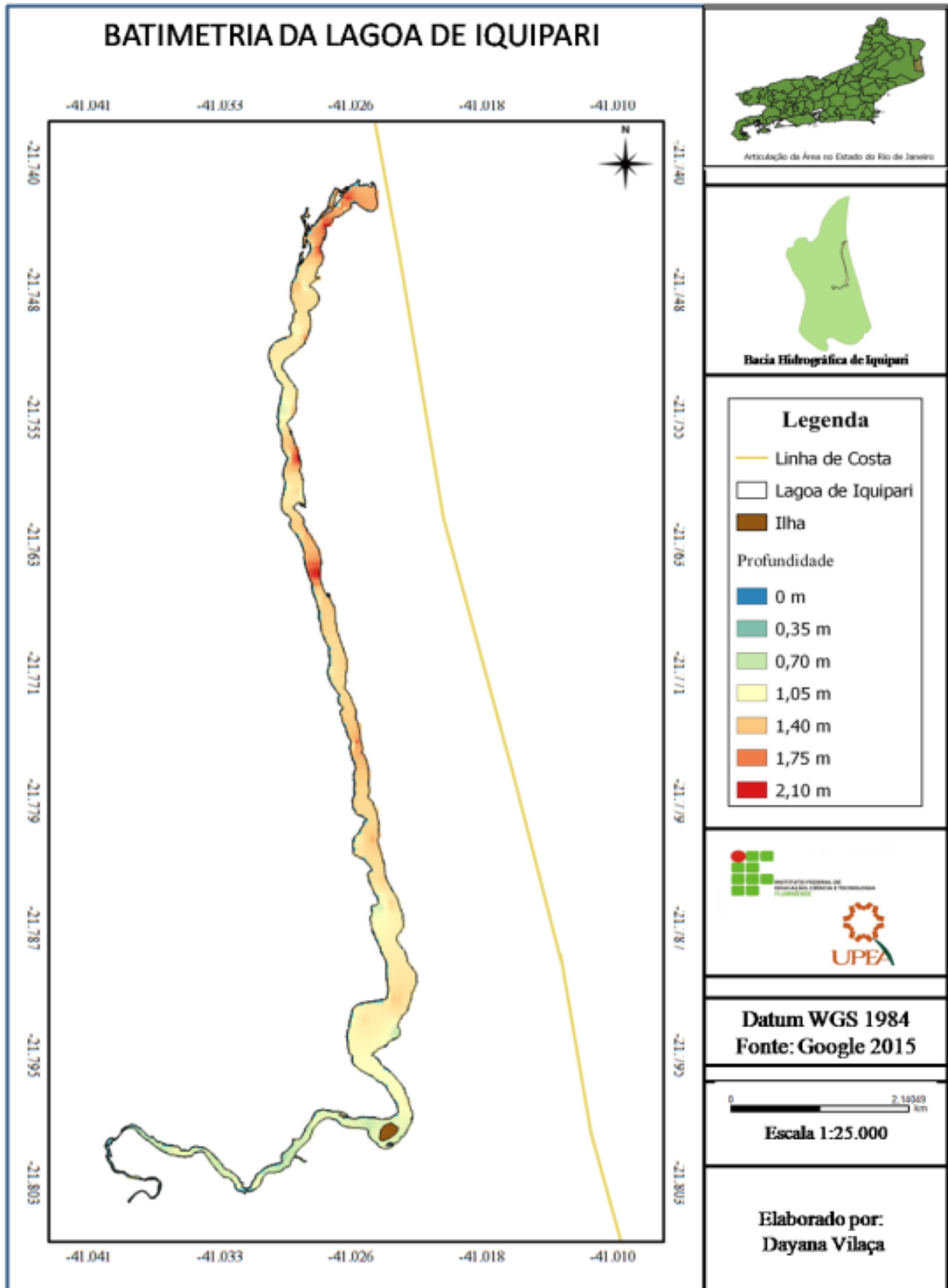


Figura 25: Batimetria da Lagoa de Iquipari no ano de 2015.  
Fonte: Elaborado pela autora.

As áreas de menores profundidades são as primeiras a serem afetadas quando ocorre oscilação do espelho d'água. Portanto, as alterações futuras na área a ser ocupada pelo CLIPA e, conseqüente, comprometimento na recarga do lençol freático que alimenta a lagoa, as impactará.

Propõe-se que o atual plano de macrodrenagem projetado para o CLIPA seja analisado e quem sabe alterado a fim de devolver as águas precipitadas à bacia da lagoa de Iquipari, a fim que não haja reduções nos valores de entradas que a abastecem e muito menos novas reduções do sua lâmina d'água, como já ocorreu durante a segunda temporalidade.

## **CONCLUSÕES**

Não há a intenção neste trabalho de criticar ou acusar o empreendimento ao qual o estudo foi associado, apenas tentou-se reunir dados acerca da Lagoa de Iquipari e seu entorno, com o objetivo de promover discussões, e quem sabe ações, em prol de um desenvolvimento que priorize a sustentabilidade, não só no que remete à esfera ambiental, mas também à social e à econômica.

Tratar de recursos hídricos é lhe dar com múltiplos usos. A Lagoa de Iquipari não só atende às necessidades de lazer da população, mas também econômicas, pois ainda há famílias que pescam nela, conforme revelado em estudos recentes. Além disso, o ambiente estudado configura um ecossistema frágil, que já passou por diversas intervenções antrópicas em prol dos interesses de determinados grupos de acordo com a temporalidade econômica vivenciada pelo município de São João da Barra.

Este trabalho analisou aspectos associados à fragilidade da Lagoa de Iquipari e as conseqüências geradas pelas alterações sofridas por seu ecossistema a fim de provocar reflexões acerca dos efeitos que poderiam surgir a partir de novas modificações. A análise do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica de Iquipari revelou uma situação conflitante: Dentro de um mesmo território, a bacia, há uma RPPN e um complexo portuário que atendem a interesses bem diferentes.

A análise de diversas imagens de satélite, num determinado período, que envolveu anos anteriores e posteriores à atuação do CLIPA na região permitiu a elaboração de mapas, que somados a notícias e a outros estudos possibilitaram a identificação dos impactos já sofridos. A maioria das intervenções provocaram

alterações na lâmina d'água da lagoa, mas, sobretudo, a redução do seu volume total desde a primeira temporalidade até os dias atuais. Associados a isto vêm uma série de desequilíbrios, bem como a perda da qualidade ambiental de suas águas.

O balanço hídrico da lagoa mostrou que a água subterrânea funciona como um regulador para a lâmina d'água da lagoa, contribuindo nos períodos de estiagem e absorvendo o excedente nos períodos de fortes chuvas. No entanto, a ocupação da bacia pelo CLIPA, a impermeabilização dos terrenos e a conclusão do plano de macrodrenagem são aspectos que geram preocupação já que uma possível redução na recarga do lençol freático incidirá diretamente sobre a área ocupada pelo espelho d'água da lagoa e levará a novas perdas no seu volume total e, consequentemente, ao desaparecimento de novas áreas, dando início a uma nova cadeia de impactos.

Não há uma fórmula mágica para resolver os conflitos existentes entre um complexo portuário e a região costeira ocupada por ele. No entanto, nos dias atuais já existem instrumentos de gestão que são capazes de identificar os impactos e de apontar para caminhos que levam a um desenvolvimento sustentável.

Que o CLIPA possa montar sua Agenda Ambiental Portuária, que abra espaço para uma discussão democrática, que envolva os moradores da região e os pescadores, afinal boa parte destas pessoas não foi absorvida pelo empreendimento no que se refere à mão de obra, mas continuam tendo que viver e manter o sustento de suas famílias num ambiente bem diferente do existente nas temporalidades anteriores.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRE, G. B. R.; PINHEIRO, F. M. A.; MARQUES, V. S. Índices de Aridez e de Umidade para a Região Norte Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13, 2004, Fortaleza, CE. Anais... SBMET.

ÂNGULO, R.J. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos – Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 10, p. 175-185, jul./dez. 2004. Editora UFPR.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Agendas Ambientais Portuárias. Série: Cartilhas Ambientais Portuárias, Brasília/DF, 2011. Disponível: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/cartilhaagendasambientaisportuarias.pdf>, acesso em 21/05/2015.

APHA; A.W.W.A & W.P.C.F. Standard methods for examination of water and waste water. 19a ed, Washington D.C. USA, American Public Health Association, 1995.

ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 301-315, 2000.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. *Diário Oficial da União*, Brasília, 08 de janeiro de 2001, Seção 1.

BRASIL. CONAMA. Resolução 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. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 2015

CAPUCCI, E.B. *et al.* Poços tubulares e outras captações de águas subterrâneas. Departamento de Recursos Minerais DRM – RJ. Projeto Planágua, SEMADS, 2001.

CAPUCCI, E. B. - Água Subterrânea na Baixada Campista. Anais do I Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste. Petrópolis, RJ. – ABAS - 2003.

CORRÊA, B.S.; NUNES, T. C. G.; SIMÕES, T.S.G.; SILVA, I.R.; SOUZA, T.N.; MACIEL, C.P.; OLIVEIRA, V.P.S. Qualidade da água em quatro lagoas costeiras do Norte Fluminense. 2º Seminário de Ecotoxicologia Aquática. Campos dos Goytacazes/RJ. ISSN 2237-2997, 2011.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Acompanhamento da estiagem na região sudeste do Brasil – Relatório 1. Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de São Paulo. São Paulo, 2014.

CUNHA, I. (org.) Portos no Ambiente Costeiro. Santos: Leopoldianum, 2004.  
DEUS, A.A.L. Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Programa de Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos/RJ, 2010, p. 1-62.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Comunicado Técnico: Novo método para estimativa da evapotranspiração de referência com base na temperatura do ar. *Bento Gonçalves, RS. Setembro, 2009*

\_\_\_\_\_. Zoneamento Agroclimático da Cultura do Café para o Estado do Rio de Janeiro. Boletim de Pesquisa e desenvolvimento 206. Rio de Janeiro/RJ, 2012. Disponível: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/84992/1/BPD-206-Zoneamento-Cafe.pdf>> Acesso em 13/08/15.

ESTEVEES, F.A., 1988, Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

ESTEVEES, F.A. *et al.* R.L. Neotropical coastal lagoons: An appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4, Suppl.): 967-981, 2008.

ESTEVEES F.A. Do Índio Goitacá à Economia do Petróleo: Uma Viagem pela História e Ecologia da Maior Restinga Protegida do Brasil. Essentia Editora. Rio de Janeiro, Brasil, 2011.

FIDALGO, E. C. *et al.* Diagnóstico do Meio Físico das Bacias Hidrográficas do Entorno da Mata do Carvão (BHMC), Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). Faixa Marginal de Proteção. Rio de Janeiro: Inea, 2010. 34p.

\_\_\_\_\_. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro. PERHI-RJ Relatório Síntese - Maio 2014

LAMEGO, Alberto Ribeiro. Geologia das quadrículas de Campos, São Tomé, Lagoa Feia e Xexé. Boletim nº 154 da Divisão de Geologia e Mineralogia. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1955.

\_\_\_\_\_. O homem e a restinga. Rio de Janeiro: Serviço gráfico do IBGE.2007.

LIMA, N.R.W. *et al.* Impacto da abertura de barra sobre a ictiofauna da lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. *Bios* (9); 2001.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. Geologia do Quaternário Costeiro do Norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. CPRM. Fapesp, Rio de Janeiro, RJ.1997, p. 1-104.

MARTINS, A. M. *et al.* Hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro: Síntese do estágio atual do conhecimento. XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Curitiba. 2006.

MARTINS, A.M. Necessidade de conhecimento das reservas hídricas subterrâneas na área emersa da Bacia de Campos, visando à gestão sustentável. III Workshop do Projeto Emboré: Projeto Emboré Hidrogeologia da porção emersa da Bacia de Campos. NUPEM/UFRJ, 2013. Disponível: <  
<https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2014/09/apresentac3a7c3a3o-gloria-abas-2015fim.pdf>> Acesso em 13/08/15.

MENDONÇA, D. *et al.* Relatório dos Impactos Socioambientais do Complexo Industrial-Portuário do Açu. Rio de Janeiro: Associação dos Geógrafos Brasileiros, set. 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. A Zona Costeira e seus usos múltiplos. Importância Estratégica e Conflitos Socioambientais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/a-zona-costeira-e-seus-m%C3%BAltiplos-usos>>. Acesso em: 21 de maio de 2015

MORAES, R. Impactos da implantação do Complexo do Açú. Em 11 de outubro de 2011. Disponível: <http://www.robertomoraes.com.br/2011/10/impactos-da-implantacao-do-complexo-do.html>.

\_\_\_\_\_. Salinização no Açú vira matéria na Folha de São Paulo. Em 18 de dezembro de 2012. Disponível: <http://www.robertomoraes.com.br/2012/12/salinizacao-no-acu-vira-materia-na.html>

PEDLOWSKI, M. Complexo do Açú e a exportação de commodities: "Continuaremos vivendo como se nunca tivéssemos saído do século XVI". Entrevista especial com Marcos Pedlowski. 20 de março de 2012. <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/507639-exportacao-de-commodities-continuaremos-vivendo-como-se-nunca-tivessemos-saido-do-seculo-xvi-entrevista-especial-com-marcos-pedlowski>. Acesso em 21/05/2015.

PEREIRA, A.A, MENDONÇA, A.S.F. Aspectos Qualitativos de Águas de Lagoas Costeiras e seus Fatores Influentes – Estudo de Caso: Lagoa MÃE-BÁ, Espírito Santo. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 11 n.1 Jan/Mar 2006.

PESSANHA, Roberto Moraes ; QUINTO JUNIOR, Luiz de Pinedo ; GOMES FILHO, Hélio . Complexo Logístico Industrial Porto do Açú: o Midas tentando renascer no Norte Fluminense. In: XV Encontro Nacional de Planejamento Urbano e Regional - ENANPUR, 2013, Recife - PE. XV EN Anpur, 2013.

PESSANHA, R. M. *et al.* 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 (G&DR), v. 10, n. 2, p. 153-181, mai-ago/2014, Taubaté, SP, Brasil.

RANGEL, L.C.; QUINTO JUNIOR, L.P. O Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú e os Impactos Ambientais na Estruturação Urbana e Regional no Norte-Fluminense. VI Encontro Nacional da ANPPAS Belém - PA – Brasil, Setembro de 2012, p. 1-16.

RIMA. Relatório de Impacto Ambiental – Infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra. S. I.: LLX, Ecologus Engenharia Consultiva/Agrar, maio 2011.

RIBEIRO, Ranulfo Vidigal. Desafios ao desenvolvimento regional do Norte Fluminense. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Cap. 4. Disponível em: [http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/pped/defesas/11-Ranulfo\\_Vidigal\\_Ribeiro.pdf](http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graduacao/pped/defesas/11-Ranulfo_Vidigal_Ribeiro.pdf). Acesso em 06/04/2015.



RIO DE JANEIRO, Portaria SERLA nº 261-A, de 31 de Julho de 1997. Determina Normas para Demarcação de Faixas Marginais de Proteção em Lagos, Lagoas e Lagunas e da Outras Providências.

\_\_\_\_\_. Decreto Nº 9760 DE 11 de março de 1987. Regulamenta a Lei nº 1130, de 12/02/87, localiza as áreas de interesse especial do interior do estado, e define as normas de ocupação a que deverão submeter-se os projetos de loteamentos e desmembramento a que se refere o art. 13 da lei nº 6766/79.

SILVA, G.D.F. Avaliação do Estabelecimento de Mudanças Nativas em Áreas de Restauração Ecológicas na RPPN Caruara - Restinga do Complexo Lagunar Grussaí-Iquipari, RJ. Monografia apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy (UENF), 2012.

SILVA, G. Q. Simulação da Qualidade da Água em Lagos e Reservatórios. Balanço Hídrico para Lagos e Reservatórios. Disponível: <[http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~gilbertoqueiroz/5Balanco\\_HidricoCIV426\\_Simulacao%20da%20Qualidade%20da%20Agua%20em%20lagos%20e%20reservat%20orios.pdf](http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~gilbertoqueiroz/5Balanco_HidricoCIV426_Simulacao%20da%20Qualidade%20da%20Agua%20em%20lagos%20e%20reservat%20orios.pdf)> Acesso em 08/08/2015.

SOFFIATI, A. A. Aspectos históricos das lagoas do Norte do Estado do Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro, RJ: NUPEM, 1998, p. 1-38.

\_\_\_\_\_, A.A. Ecofisionomia e História. In: SUZUKI, M.S.; NOVELLI, R.; ANDRADE, D.R.; SOFFIATI NETO, A.A. Áreas Alagáveis do Norte Fluminense: Área 3- Lagoas do segmento sul da Restinga Norte: entre a margem direita do Paraíba e o Cabo de São Tomé. 2005.

\_\_\_\_\_, A. Macaé em quatro tempos. In: Impactos sociais, ambientais e urbanos das atividades petrolíferas: o caso de Macaé, 2010, Macaé. Anais da Oficina sobre Impactos sociais, ambientais e urbanos das atividades petrolíferas: o caso de Macaé. Niterói - RJ: Universidade Federal Fluminense, 2010. v. 1. p. 130-148.

\_\_\_\_\_, A. As Lagoas do Norte Fluminense: Contribuição à história de uma luta. Campos dos Goytacazes (RJ): Essentia Editora, 2013.

\_\_\_\_\_. A. Soffiati propõe uma tipologia histórica para as lagoas de nossa região. Blog do Roberto Moraes, 13 de abril de 2015. Disponível: <http://www.robertomoraes.com.br/2015/04/soffiati-propoe-uma-tipologia-historica.html>. Acesso em 21/05/2015.

SUZUKI, M. S. *et al.* Sand bar opening in a coastal lagoon (Iquipari) in the northern region of Rio de Janeiro State: hydrological and hydrochemical changes. Braz. J. Biol., Feb 2002, vol.62, nº.1, p.51-62.

SUZUKI, M.S. Limnologia. In: SUZUKI, M.S.; NOVELLI, R.; ANDRADE, D.R.; SOFFIATI NETO, A.A. Áreas Alagáveis do Norte Fluminense: Área 3- Lagoas do

segmento sul da Restinga Norte: entre a margem direita do Paraíba e o Cabo de São Tomé. 2005.

TOMASELLA, J.T.G.; ROSSATO, L. Tópicos em Meio Ambiente e Ciências Atmosféricas – Balanço Hídrico. INPE, São José dos Campos, 2005.

TUNDISI, J.G. & TUNDISI, T.M. Limnologia. Editora: Oficina de Textos. São Paulo, 2008.

VAREJÃO SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Editora Pax, 2ª versão digital, Recife, 2006.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRE, G. B. R.; PINHEIRO, F. M. A.; MARQUES, V. S. Índices de Aridez e de Umidade para a Região Norte Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 13, 2004, Fortaleza, CE. Anais... SBMET.

ÂNGULO, R.J. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos – Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 10, p. 175-185, jul./dez. 2004. Editora UFPR.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Agendas Ambientais Portuárias. Série: Cartilhas Ambientais Portuárias, Brasília/DF, 2011. Disponível: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/cartilhaagendasambientaisportuarias.pdf>, acesso em 21/05/2015.

APHA; A.W.W.A & W.P.C.F. Standard methods for examination of water and waste water. 19a ed, Washington D.C. USA, American Public Health Association, 1995.

ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 301-315, 2000.

BRASIL. CONAMA. Resolução nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Diário Oficial da União, Brasília, 08 de janeiro de 2001, Seção 1.

BRASIL. CONAMA. Resolução 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. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>>. Acesso em: 2015

CAPUCCI, E. B. - Água Subterrânea na Baixada Campista. Anais do I Simpósio de Hidrogeologia do Sudeste. Petrópolis, RJ. – ABAS - 2003.

CAPUCCI, E.; MARQUES, A.M.; MANSUR, K.L.; MONSORES, A.L.M. *et al.* Poços tubulares e outras captações de águas subterrâneas. Departamento de Recursos Minerais DRM – RJ. Projeto Planágua, SEMADS, 2001.

CARNEIRO, P. R. F. Dos pântanos à escassez: uso de água e conflito na Baixada dos Goytacazes. São Paulo: Annablume, 2003.

CORRÊA, B.S. *et al.* Qualidade da água em quatro lagoas costeiras do Norte Fluminense. 2º Seminário de Ecotoxicologia Aquática. Campos dos Goytacazes/RJ. ISSN 2237-2997, 2011, 16 p.

CORRÊA, B.S. *et al.* Qualidade da água em quatro lagoas costeiras do Norte Fluminense. 2º Seminário de Ecotoxicologia Aquática. Campos dos Goytacazes/RJ. ISSN 2237-2997, 2011.

CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Acompanhamento da estiagem na região sudeste do Brasil – Relatório 1. Área de Atuação da Superintendência Regional da CPRM de São Paulo. São Paulo, 2014.

CRESPO, M. P. *et al.* Contribuições para o planejamento urbano-ambiental na região Norte Fluminense. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego. Campos dos Goytacazes: Essentia Editora, v. 3 n. 2, p. 113-126, jan. / jul. 2010.

CUNHA, I. (org.) Portos no Ambiente Costeiro. Santos: Leopoldianum, 2004.  
DALFOVO, M. S. *et al.* Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008

DEUS, A. A. L. Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Programa de Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos/RJ, 2010, p. 1-62.

DEUS, A.A.L. Hábitos alimentares de espécies da comunidade íctica da lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. Dissertação (Programa de Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos/RJ, 2010, p. 1-62.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Comunicado Técnico: Novo método para estimativa da evapotranspiração de referência com base na temperatura do ar. *Bento Gonçalves, RS. Setembro, 2009*

ESTEVES, F. A. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

ESTEVES, F.A. *et al.* Neotropical coastal lagoons: An appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. Brazilian Journal of Biology, 68(4, Suppl.): 967-981, 2008

ESTEVES, F.A., 1988, Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: Editora Interciência.

ESTEVES, F.A., *et al.* Neotropical coastal lagoons: An appraisal of their biodiversity, functioning, threats and conservation management. Brazilian Journal of Biology, 68(4, Suppl.): 967-981, 2008.

FIDALGO, E. C. C. *et al.* Diagnóstico do Meio Físico das Bacias Hidrográficas do Entorno da Mata do Carvão (BHMC), Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Rio de Janeiro, RJ, 2005.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. / Antônio Carlos Gil. - 6 Ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

INEA – INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural, RPPN Caruara. Portaria INEA/RJ/PRES Nº 357 em 19 de julho de 2012.

INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA). Faixa Marginal de Proteção. Rio de Janeiro: Inea, 2010. 34p.

KJERFVE, B. "Coastal Lagoons". In: KJERFVE, B. (Eds.). Water, salt, and heat balances of coastal lagoons, Capítulo 1. Elsevier, Elsevier Oceanography Series. 1994.

LAMEGO, A. R. O homem e a restinga. Rio de Janeiro: Serviço gráfico do IBGE. 2007.

\_\_\_\_\_. O Homem e o Brejo. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Conselho Nacional de Geografia, 1945.

LIMA, N.R.W *et al.* Impacto da abertura de barra sobre a ictiofauna da lagoa de Iquipari, norte do estado do Rio de Janeiro. Bios, 9 (9); 2001. p. 73 - 82.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. Geologia do Quaternário Costeiro do Norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. CPRM. Fapesp, Rio de Janeiro, RJ. 1997, p. 1-104.

MARTINS, A. M. *et al.* Hidrogeologia do Estado do Rio de Janeiro: Síntese do estágio atual do conhecimento. XIV Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. Curitiba. 2006.

MARTINS, A.M. Necessidade de conhecimento das reservas hídricas subterrâneas na área emersa da Bacia de Campos, visando à gestão sustentável. III Workshop do Projeto Emboré: Projeto Emboré Hidrogeologia da porção emersa da Bacia de Campos. NUPEM/UFRJ, 2013. Disponível: <<https://pmsbguanabara.files.wordpress.com/2014/09/apresentac3a7c3a3o-gloria-abas-2015fim.pdf>> Acesso em 13/08/15.

MENDONÇA, D. *et al.* Relatório dos Impactos Socioambientais do Complexo Industrial-Portuário do Açú. Rio de Janeiro: Associação dos Geógrafos Brasileiros, set. 2011.

\_\_\_\_\_. *et al.* Relatório dos Impactos Socioambientais do Complexo Industrial-Portuário do Açú. Rio de Janeiro: Associação dos Geógrafos Brasileiros, set. 2011.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. A Zona Costeira e seus usos múltiplos. Importância Estratégica e Conflitos Socioambientais. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro/a-zona-costeira-e-seus-m%C3%BAltiplos-usos>>. Acesso em: 21 de maio de 2015

MORAES, R. Impactos da implantação do Complexo do Açú. Em 11 de outubro de 2011. Disponível: <<http://www.robertomoraes.com.br/2011/10/impactos-da-implantacao-do-complexo-do.html>>. Acesso em abril de 2013.

PEDLOWSKI, M. Complexo do Açú e a exportação de commodities: "Continuaremos vivendo como se nunca tivéssemos saído do século XVI". Entrevista especial com Marcos Pedlowski. 20 de março de 2012. <http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/507639-exportacao-de-commodities-continuaremos-vivendo-como-se-nunca-tivessemos-saido-do-seculo-xvi-entrevista-especial-com-marcos-pedlowski>. Acesso em 21/05/2015.

PEREIRA, A.A, MENDONÇA, A.S.F. Aspectos Qualitativos de Águas de Lagoas Costeiras e seus Fatores Influentes – Estudo de Caso: Lagoa MÃE-BÁ, Espírito Santo. RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos Volume 11 n.1 Jan/Mar 2006.

PESSANHA, R. M.; QUINTO JUNIOR, L.P. ; GOMES FILHO, H. . Complexo Logístico Industrial Porto do Açú: o Midas tentando renascer no Norte Fluminense. In: XV Encontro Nacional de Planejamento Urbano e Regional - ENANPUR, 2013, Recife - PE. XV EN Anpur, 2013.

PESSANHA, *et al.* 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 (G&DR), v. 10, n. 2, p. 153-181, mai-ago/2014, Taubaté, SP, Brasil.

PRUMO LOGÍSTICA GLOBAL. RPPN Fazenda Caruara. Disponível em: <<http://www.prumologistica.com.br/en/imprensa/Pages/RPPN-Fazenda-Caruara-awarded-FIRJAN-Environmental-Action-Award.aspx>>. Acesso em: julho de 2014.

QUINTO JR, L. P.; FARIA, T. J. P.; CARVALHO, L. S. Implantação de um Complexo Industrial Portuário: o Caso do Porto do Açú. XIV Enanpur - Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação em Planejamento Urbano Regional. Rio de Janeiro. Mai. 2011, p. 23-27.

RANGEL, L. C. O Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú e seus impactos no Sistema de Drenagem e na Estruturação Urbana da Região Norte-Fluminense. Dissertação do Mestrado em Engenharia Ambiental - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Macaé-RJ. 2013.

RANGEL, L. C.; QUINTO JUNIOR, L. P. O Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú e os Impactos Ambientais na Estruturação Urbana e Regional no Norte-Fluminense. VI Encontro Nacional da ANPPAS Belém - PA – Brasil, Setembro de 2012, p. 1-16.

RANGEL, L.C.; QUINTO JUNIOR, L.P. O Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú e os Impactos Ambientais na Estruturação Urbana e Regional no Norte-Fluminense. VI Encontro Nacional da ANPPAS Belém - PA – Brasil, Setembro de 2012, p. 1-16.

RIBEIRO, Ranulfo Vidigal. Desafios ao desenvolvimento regional do Norte Fluminense. 2010. 71 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Cap. 4. Disponível em:

[http://www.ie.ufrj.br/images/posgraduacao/pped/defesas/11Ranulfo\\_Vidigal\\_Ribeiro.pdf](http://www.ie.ufrj.br/images/posgraduacao/pped/defesas/11Ranulfo_Vidigal_Ribeiro.pdf). Acesso em 06/04/2015.

RIMA. Relatório de Impacto Ambiental – Infraestruturas do Distrito Industrial de São João da Barra. S. I.: LLX, Ecologus Engenharia Consultiva/Agrar, maio 2011.

RIO DE JANEIRO, Portaria SERLA nº 261-A, de 31 de Julho de 1997. Determina Normas para Demarcação de Faixas Marginais de Proteção em Lagos, Lagoas e Lagunas e da Outras Providências.

ROCHA, D. B. Impacto da Abertura de aceiro sobre a Estrutura da Vegetação da Restinga de Iquipari, São João da Barra/ RJ. X Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço – MG. 16 a 22 de Setembro de 2011.

ROSSO, T. C. A.; CIRILO, J. A. Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas Costeiras: Desafios Atuais. II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa; IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário; II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibéricas, 2010.

SANTOS, Milton. Metamorfoses do Espaço Habitado: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia. Hucitec. São Paulo, 1988.

SILVA, G. C. & NASCIMENTO, M. T. Fitossociologia do componente arbóreo de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte fluminense (Mata do Carvão). Revista Brasileira de Botânica 24. 2001. Pp. 51-62.

SILVA, G. Q. Simulação da Qualidade da Água em Lagos e Reservatórios. Balanço Hídrico para Lagos e Reservatórios. Disponível: <[http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~gilbertoqueiroz/5Balanco\\_HidricoCIV426\\_Simulacao%20da%20Qualidade%20da%20Agua%20em%20lagos%20e%20reservatorios.pdf](http://www.em.ufop.br/deciv/departamento/~gilbertoqueiroz/5Balanco_HidricoCIV426_Simulacao%20da%20Qualidade%20da%20Agua%20em%20lagos%20e%20reservatorios.pdf)> Acesso em 08/08/2015.

SILVA, G.D.F. Avaliação do Estabelecimento de Mudas Nativas em Áreas de Restauração Ecológicas na RPPN Caruara - Restinga do Complexo Lagunar Grussaí-Iquipari, RJ. Monografia apresentada ao Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy (UENF), 2012.

SILVA, R. C. R. & CARVALHO, A. M. A Formação Econômica da Região Norte Fluminense *in*: Pessanha, R.; Silva Neto, R. (Orgs). Economia e Desenvolvimento no Norte Fluminense: Da Cana-de-Açúcar aos Royalties do Petróleo. Campos dos Goytacazes: WTC Editora, 2004.

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação. LEI FEDERAL 9.985 de 18/07/2000.

SOFFIATI, A. A. Aspectos históricos das lagoas do Norte do estado do Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro, RJ: NUPEM, 1998, p. 1-38.

SOFFIATI, A. A. Aspectos históricos das lagoas do Norte do Estado do Rio de Janeiro. In: ESTEVES, F. A. Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). Rio de Janeiro, RJ: NUPEM, 1998, p. 1-38.

SUZUKI, M. S., R. O. Figueiredo, S. C. Castro, C. F. Silva, E. A. Pereira, J. A. Silva & G. T. Aragon. Sand bar opening in a coastal lagoon (Iquipari) in the northern region of Rio de Janeiro State: hydrological and hydrochemical changes. Braz. J. Biol., Feb 2002, vol.62, n° .1, p.51-62.

SUZUKI, M.S. Limnologia. In: SUZUKI, M.S.; NOVELLI, R.; ANDRADE, D.R.; SOFFIATI NETO, A.A. Áreas Alagáveis do Norte Fluminense: Área 3- Lagoas do segmento sul da Restinga Norte: entre a margem direita do Paraíba e o Cabo de São Tomé. 2005.

TOMASELLA, J.T.G.; ROSSATO, L. Tópicos em Meio Ambiente e Ciências Atmosféricas – Balanço Hídrico. INPE, São José dos Campos, 2005.

TUNDISI, J.G. & TUNDISI, T.M. Limnologia. Editora: Oficina de Textos. São Paulo, 2008.

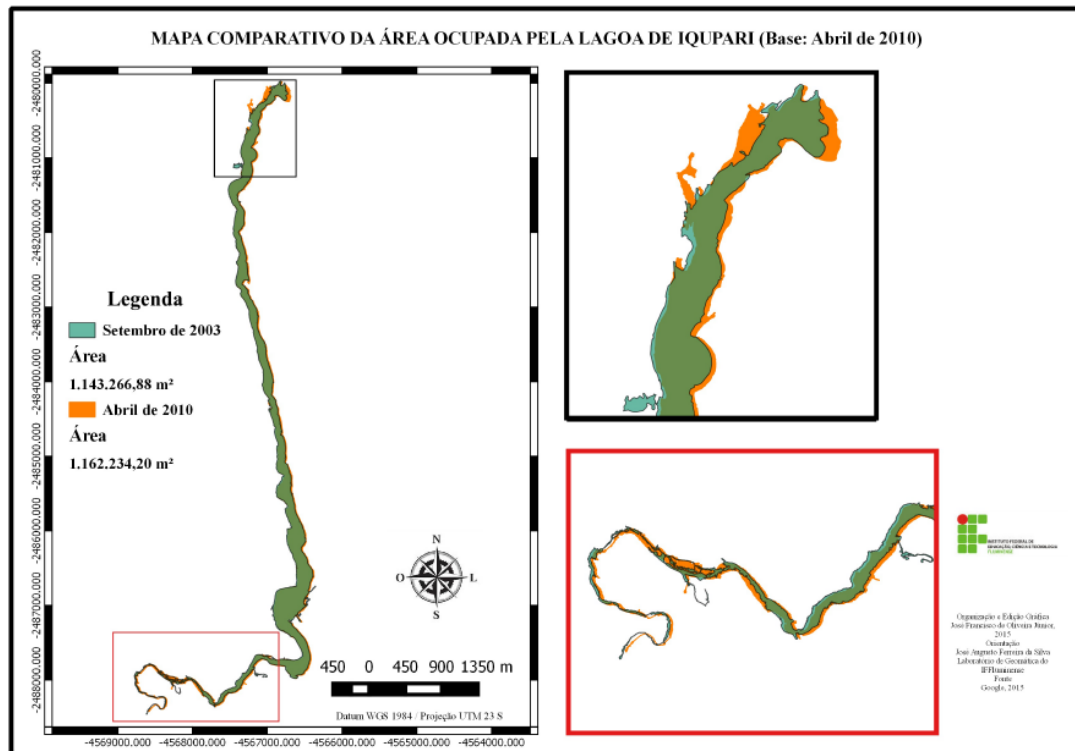
VAREJÃO SILVA, M. A. Meteorologia e Climatologia. Editora Pax, 2ª versão digital, Recife, 2006.

WEBER, William (Coord.) (2001). Ambiente das águas no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: SEMADS.



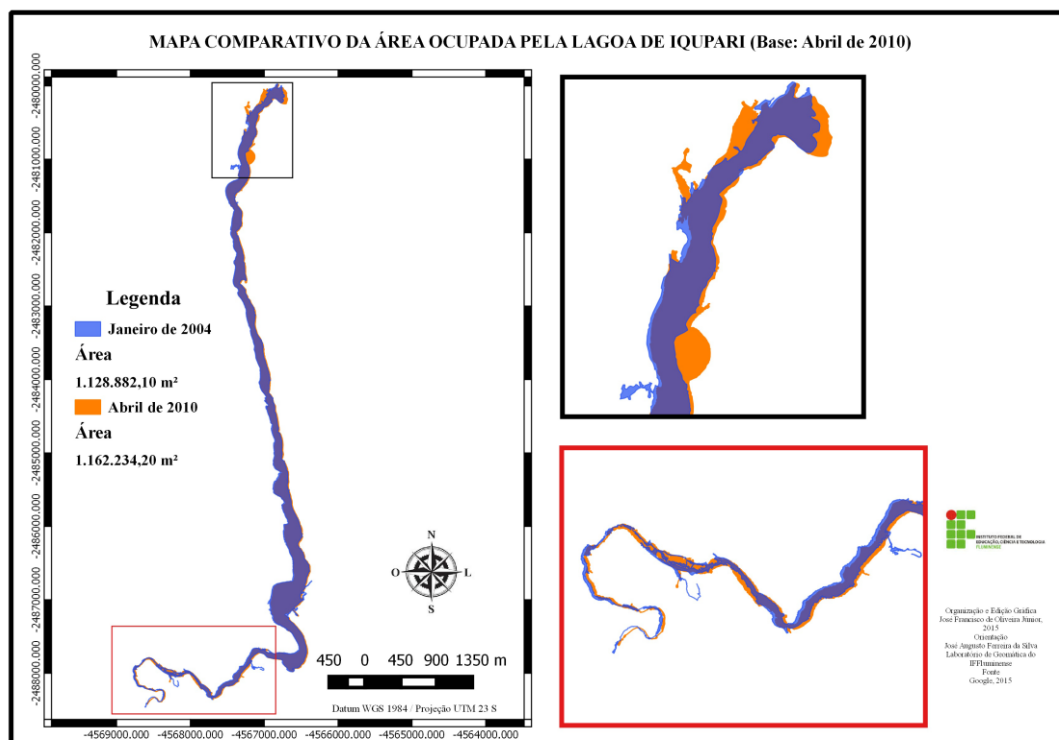
## APÊNDICES

Apêndice 01: Mapa comparativo da lagoa de Iquipari nos anos de 2003 e 2010.



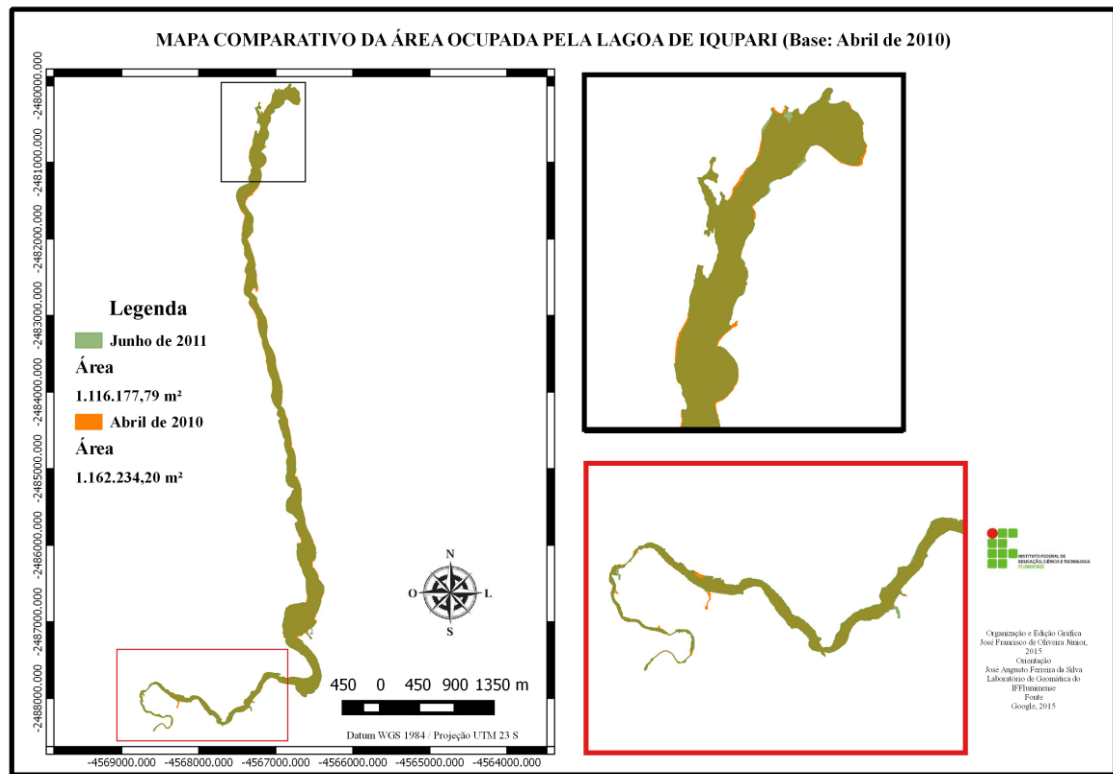
. Fonte: Mapa elaborado por José Francisco de Oliveira a partir de dados coletados pela autora.

Apêndice 02:: Mapa comparativo da lagoa de Iquipari nos anos de 2004 e 2010.



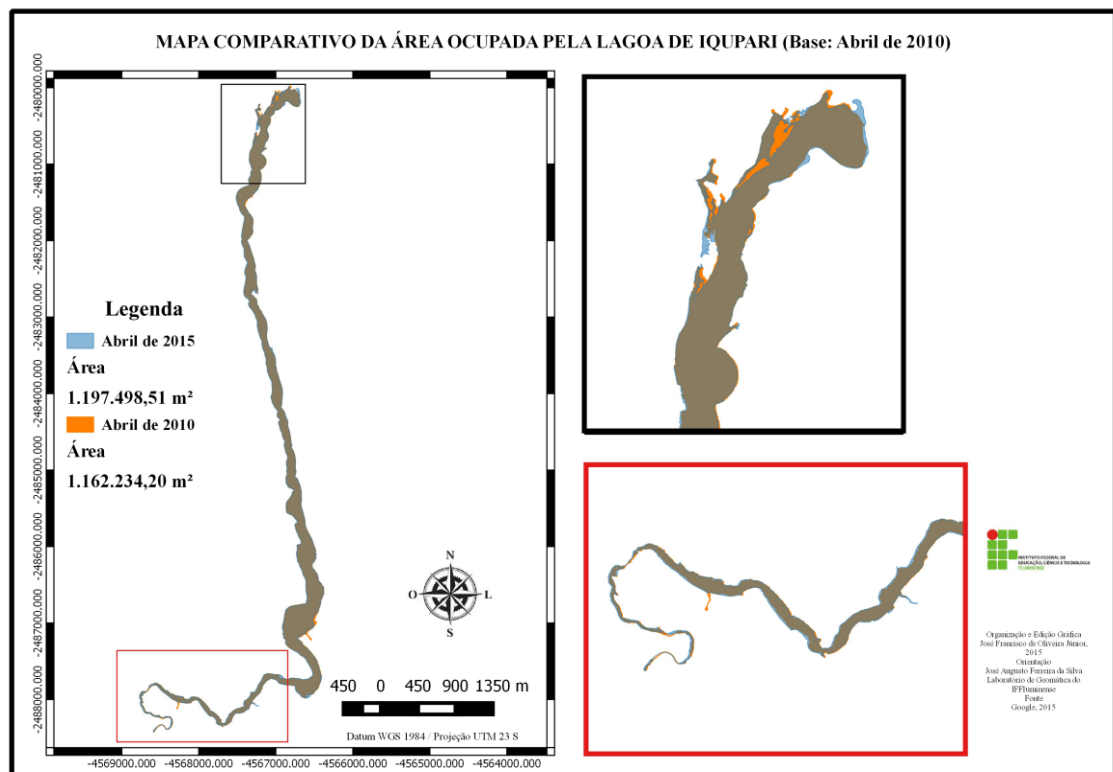
Fonte: Mapa elaborado por José Francisco de Oliveira a partir de dados coletados pela autora.

Apêndice 03: Mapa comparativo da lagoa de Iquipari nos anos de 2011 e 2010.



Fonte: Mapa elaborado por José Francisco de Oliveira a partir de dados coletados pela autora.

Apêndice 03: Mapa comparativo da lagoa de Iquipari nos anos de 2015 e 2010.



Fonte: Mapa elaborado por José Francisco de Oliveira a partir de dados coletados pela autora.

## **ANEXOS**

Anexo 01: Resultados dos parâmetros médios de condutividade elétrica e relação de adsorção de sódio do canal Quitingute (estrada sabonete/água preta) no período de 2010 a 2013.

Mês / parâmetro / Instituição	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Classificação
	Condutividade elétrica (mmhos/cm = dS/m)												
UFRRJ (2010)	0,39	0,60	0,48	0,51	0,67	-	-	-	-	-	-	-	Todas C2
UFRRJ (2011)	-	-	-	-	-	0,59	-	-	0,22	0,23	0,23	0,21	Junho – C2 Set a Dez – C1
UFRRJ (2012)	0,37	0,40	0,47	0,55	0,50	0,43	0,49	0,53	<b>0,90</b>	<b>4,28</b>	<b>1,61</b>	<b>3,45</b>	Jan a Ago – C2 <b>Set e Nov – C3</b> <b>Out e Dez – C4</b>
UFRRJ (2013)	<b>1,80</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>Jan – C3</b>

IFF (2013)	-	-	0,547	-	-	-	-	-	-	-	-	-	C2
Mês / parâmetro / Instituição	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Classificação
	RAS												
UFRRJ (2010)	1,37	2,56	2,86	2,07	3,06	-	-	-	-	-	-	-	Todas S1
UFRRJ (2011)	-	-	-	-	-	2,99	-	-	2,56	1,13	1,25	1,53	Todas S1
UFRRJ (2012)	1,94	1,74	2,00	2,20	1,84	1,82	1,82	1,84	4,11	<b>16,76</b>	7,10	<b>15,11</b>	Jan a Set e Nov - S1 <b>Out e Dez - S2</b>
UFRRJ (2013)	8,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S1
IFF (2013)	-	-	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	S1

Fonte: UFRRJ (2013a)

## Anexo 02 : Dados climáticos da região em estudo (INMET, 2015)

Estacao	Data	EvapoBHPotencial	EvapoBHReal	Precipitacao Total	Temp Maxima Media	Temp Compensada Media	Temp Minima Media	Umidade Relativa Media
83698	31/01/2003	165.333.894	165.333.894	198.8	32.532.258	27.180.645	23.919.355	79.822.581
83698	28/02/2003	160.987.021	117.8	17.8	34.814.286	28.242.857	23.9	72.625
83698	31/03/2003	158.930.091	54.4	54.4	3.386.129	2.753.871	23.664.516	74.112.903
83698	30/04/2003	122.155.163	78.1	78.1	31.57	25.934	22.183.333	74.608.333
83698	31/05/2003	86.790.625	86.790.625	100.1	28.629.032	23.016.129	19.206.452	77.209.677
83698	30/06/2003	8.179.334	13.309.375	0	29.77	23.030.667	18.743.333	75.916.667
83698	31/07/2003	71.811.528	47.1	47.1	27.854.839	21.589.677	17.274.194	77.629.032
83698	31/08/2003	71.999.373	55.2	46.1	2.653.871	21.253.548	17.483.871	76.419.355
83698	30/09/2003			42.3	27.153.333	22.424	18.962.069	76.55
83698	31/10/2003			83.3	28.725.806	23.687.742	20.03	74.830.645
83698	30/11/2003			78.9	30.343.333	25.329.333	21.803.333	75.85
83698	31/12/2003			145.8	31.345.161	26.357.419	23.003.226	78.379.032
83698	31/01/2004			169.3	30.316.129	25.770.968	22.564.516	80.346.774
83698	29/02/2004			90.8	31.244.828	26.185.517	2.262.069	78.586.207
83698	31/03/2004			129.8	31.370.968	25.839.355	22.283.871	78.653.226
83698	30/04/2004			92	30.773.333	25.284	22.03	81.366.667
83698	31/05/2004			53.4	28.483.871	23.083.226	19.396.774	78.556.452
83698	30/06/2004			27.8	27.343.333	21.545.333	17.88	80.016.667
83698	31/07/2004			76.2	25.506.452	20.450.968	16.993.548	81.362.903
83698	31/08/2004			15.7	27.653.333	21.796.552	17.926.667	75.008.621
83698	30/09/2004			1.2	29.263.333	23.560.667	19.573.333	71.625
83698	31/10/2004			61.7	28.696.774	23.910.323	20.867.742	74.629.032
83698	30/11/2004			83.1	29.913.333	24.949.333	21.58	73.258.333

83698	31/12/2004			327.2	30.622.581	25.757.419	22.758.065	81.516.129
83698	31/01/2005			237.6	31.670.968	26.676.774	23.5	77.943.548
83698	28/02/2005			79.2	32.267.857	26.427.857	22.878.571	75.5
83698	31/03/2005			198.4	31.874.194	26.789.677	23.809.677	79.370.968
83698	30/04/2005			81	31.68	26.123.333	22.996.667	78.658.333
83698	31/05/2005			73.5	28.922.581	23.918.065	20.951.613	79.951.613
83698	30/06/2005			118.8	28.133.333	22.436.667	19.223.333	82.391.667
83698	31/07/2005			58.1	26.264.516	20.996.129	17.703.226	79.274.194
83698	31/08/2005			8	29.051.613	23.089.032	19.612.903	76.733.871
83698	30/09/2005			149.1	26.86	22.644	20.086.667	79.15
83698	31/10/2005			37.2	31.129.032	25.576.129	22.158.065	74.258.065
83698	30/11/2005			221.1	28.64	24.182.667	21.173.333	79.2
83698	31/12/2005			286.1	30.129.032	25.26	21.641.935	76.193.548
83698	31/01/2006			113	33.180.645	27.370.968	23.5	71.887.097
83698	28/02/2006			81.5	34.282.143	28.175	24.385.714	71.705.357
83698	31/03/2006			113.4	32.793.548	27.169.677	23.9	76.419.355
83698	30/04/2006			105.5	30.696.667	25.261.333	21.903.333	77.4
83698	31/05/2006	79.715.905	47.4	18.4	28.109.677	22.332.903	1.823.871	73.233.871
83698	30/06/2006	66.217.669	14.3	14.3	27.02	21.332	17.146.667	75.033.333
83698	31/07/2006	69.997.063	19.4	19.4	28.574.194	21.420.645	16.870.968	75.362.903
83698	31/08/2006	83.716.821	41.4	41.4	28.2	22.514.194	18.919.355	7.508.871
83698	30/09/2006	87.659.269	39.4	39.4	27.36	22.362	18.963.333	73.883.333
83698	31/10/2006	108.692.085	108.692.085	122.9	28.412.903	23.760.645	20.887.097	78.959.677
83698	30/11/2006	121.615.305	121.615.305	175.6	29.176.667	24.746.667	21.983.333	78.816.667
83698	31/12/2006	14.924.076	14.924.076	131.8	30.922.581	26.097.419	23.203.226	77.75
83698	31/01/2007	144.776.816	144.776.816	412.3	30.335.484	25.952.258	23.206.452	82.620.968
83698	28/02/2007	140.014.455	140.014.455	67	31.896.429	26.822.857	23.446.429	74.660.714



83698	31/03/2007	160.519.292	97.885.545	70.9	34.167.742	27.774.839	23.693.548	70.822.581
83698	30/04/2007	122.155.163	70.8	70.8	31.286.667	25.914.667	22.073.333	78.841.667
83698	31/05/2007	83.711.697	83.711.697	134.7	2.823.871	22.667.097	1.883.871	74.120.968
83698	30/06/2007	76.994.181	59.188.303	7.6	28.48	22.428.667	18.683.333	76.791.667
83698	31/07/2007	75.529.642	19.8	19.8	27.703.226	21.96	18.664.516	74.629.032
83698	31/08/2007	82.697.188	3.7	3.7	28.593.548	22.551.613	18.906.452	73.927.419
83698	30/09/2007	91.974.612	28.6	28.6	28.313.333	23.380.741	20.740.741	72.7
83698	31/10/2007	120.377.553	120.2	120.2	29.877.419	24.645.161	21.367.742	73.024.194
83698	30/11/2007	124.343.659	116.5	116.5	29.696.667	24.934	21.953.333	78.083.333
83698	31/12/2007	155.617.855	139.5	139.5	31.870.968	26.64	2.363.871	75.467.742
83698	31/01/2008	138.708.408	138.708.408	224.5	29.967.742	25.476.774	22.487.097	77.193.548
83698	29/02/2008	136.289.275	136.289.275	130.9	31.717.241	2.637.931	23.262.069	78.956.897
83698	31/03/2008			119.1	3.236.129		23.628.571	
83698	30/04/2008			20.5	31.353.333		21.89	
83698	31/05/2008	88.765.229	88.765.229	22.2	28.948.387	23.204.516	19.970.968	75.145.161
83698	30/06/2008	7.145.778	49.627.154	43.1	27.273.333	21.886.667	18.28	77.616.667
83698	31/07/2008	66.517.515	1.699.671	8.2	27.832.258	20.98	16.1	75.266.129
83698	31/08/2008	88.019.827	9.839.081	3.5	29.180.645	22.926.452	18.716.129	74.201.613
83698	30/09/2008	81.578.487	64.577.223	63.8	27.746.667	22.267.333	18.348.276	73.966.667
83698	31/10/2008	110.130.866	62.257.925	60.7	2.903.871	24.061.935	20.967.742	78.620.968
83698	30/11/2008	115.085.767	115.085.767	526.2	28.313.333	24.234	21.35	81.533.333
83698	31/12/2008	129.696.685	129.696.685	370.9	28.974.194	24.858.065	22.225.806	80.806.452
83698	31/01/2009	154.191.945	152.763.541	136.8	31.290.323	26.472.903	23.370.968	79.153.226
83698	28/02/2009	151.770.501	104.773.839	51.6	33.507.143	27.734.286	24.171.429	74.303.571
83698	31/03/2009	154.222.682	125.092.491	114.7	3.303.871	27.192.258	23.722.581	76.072.581
83698	30/04/2009	112.053.475	112.053.475	120	30.2	25.124.667	21.533.333	75.775
83698	31/05/2009	93.162.576	42.476.844	28.8	29.109.677	23.563.226	19.648.387	7.583.871

83698	30/06/2009	66.217.669	40.303.494	36.4	26.76	21.270.667	17.353.333	76.583.333
83698	31/07/2009	75.529.642	30.854.692	26.5	27.212.903	21.991.613	18.325.806	77.758.065
83698	31/08/2009	83.716.821	17.164.885	13.7	27.625.806	22.410.323	18.625.806	75.637.097
83698	30/09/2009	103.347.979	35.610.645	33.9	29.7	24.092.667	20.516.667	77.425
83698	31/10/2009	119.041.532	119.041.532	221.1	29.387.097	24.62	21.254.839	77.524.194
83698	30/11/2009	156.957.162	129.980.687	73.3	33.14	27.087.333	23.276.667	74.041.667
83698	31/12/2009	162.165.754	155.821.383	151.4	32.103.226	26.823.226	23.477.419	77.846.774
83698	31/01/2010	186.549.378	50.430.176	18.8	34.283.871	28.363.871	24.516.129	69.806.452
83698	28/02/2010	134.360.977	58.787.773	54.8	34.592.857	28.582.143	24.860.714	69.375
83698	31/03/2010	155.781.812	116.391.912	115.3	33.2	27.376.774	24	77.306.452
83698	30/04/2010	114.526.976	42.732.849	41.6	30.76	25.295.333	21.57	76.375
83698	31/05/2010	87.832.707	19.525.061	31.2	29.122.581	23.441.935	19.5	77.758.065
83698	30/06/2010	60.401.676	26.652.436	26.5	26.846.667	20.616.667	16.536.667	76.225
83698	31/07/2010	75.529.642	53.275.591	53.8	27.380.645	2.195.871	18.490.323	80.129.032
83698	31/08/2010	71.999.373	7.344.089	7.2	27.864.516	21.5	17.080.645	72.556.452
83698	30/09/2010	9.307.414	8.890.001	8.8	29.043.333	23.097.333	19.14	73.441.667
83698	31/10/2010	108.692.085	99.805.789	99.8	29.083.871	2.390.129	20.280.645	72.596.774
83698	30/11/2010	118.921.746	118.921.746	127.4	29.553.333	24.560.667	21.296.667	80.025
83698	31/12/2010	165.498.283	87.027.517	85.3	32.735.484	27.100.645	23.8	75.217.742
83698	31/01/2011	169.030.633	111.851.289	120.2	33.025.806	27.293.548	23.654.839	7.416.129
83698	28/02/2011	156.335.533	6.906.412	5.3	34.321.429	27.982.857	24.15	69.633.929
83698	31/03/2011	134.851.115	134.851.115	192.3	30.658.065	25.989.677	23.135.484	80.701.613
83698	30/04/2011	120.346.759	63.215.969	28.4	30.873.333	25.85	22.456.667	76.533.333
83698	31/05/2011	79.579.629	49.316.696	42.1	2.803.871	2.248.129	18.554.839	74.790.323
83698	30/06/2011	64.812.619	15.788.555	9	26.966.667	21.419.333	17.403.333	74.591.667
83698	31/07/2011	64.018.893	7.243.719	3.1	27.619.355	21.286.452	16.864.516	73.072.581
83698	31/08/2011	82.605.674	22.492.958	20.2	29.187.097	22.641.935	18.5	72.629.032

83698	30/09/2011	79.091.449	13.392.039	12.1	27.973.333	22.115.333	17.85	67.808.333
83698	31/10/2011	104.239.034	102.523.347	102.5	28.709.677	23.589.677	20.270.968	77.225.806
83698	30/11/2011	104.015.099	96.497.586	96.4	28.046.667	23.51	19.723.333	74.533.333
83698	31/12/2011	134.414.509	110.168.132	109.9	29.948.387	25.203.226	22.254.839	79.975.806
83698	31/01/2012	142.628.568	142.628.568	203.3	30.729.032	25.695.484	22.329.032	76.653.226
83698	29/02/2012	139.160.874	61.204.623	17.9	32.806.897	2.671.931	22.8	71.793.103
83698	31/03/2012	138.765.267	99.555.281	90.2	32.709.677	26.307.097	22.777.419	75.709.677
83698	30/04/2012	118.786.065	19.213.176	11.6	31.346.667	25.885.333	22.213.333	76.316.667
83698	31/05/2012	76.430.855	76.430.855	176.1	27.393.548	22.337.419	18.658.065	80.145.161
83698	30/06/2012	79.936.879	79.936.879	95.2	28.24	23.154.667	19.64	80.333.333
83698	31/07/2012	74.351.731	55.959.776	6.9	28.6	22.121.935	17.925.806	73.298.387
83698	31/08/2012	75.499.831	67.088.325	59.6	27.335.484	22.071.333	18.177.419	75.806.452
83698	30/09/2012	85.662.179	42.924.159	21.7	28.406.667	22.767.333	18.413.333	71
83698	31/10/2012	123.483.711	22.077.144	6.1	31.367.742	25.158	21.116.129	69.225.806
83698	30/11/2012	117.561.004	117.561.004	159	28.933.333	24.505.517	21.543.333	78.566.667
83698	31/12/2012	184.619.999	53.767.938	14	34.580.645	28.068.387	24.254.839	70.653.226
83698	31/01/2013	155.891.834	138.055.036	136.5	32.019.355	26.626.667	23.306.452	74.306.452
83698	28/02/2013	137.336.357	54.135.512	49.9	33.121.429	27.367.857	23.739.286	73.241.071
83698	31/03/2013	139.009.383	139.009.383	215	31.793.548	26.534.667	23.329.032	77.266.129
83698	30/04/2013	103.528.488	82.754.309	50	29.34	24.551.333	21.016.667	76.741.667
83698	31/05/2013	85.920.863	61.297.832	46.1	28.477.419	23.095.484	19.280.645	78.725.806
83698	30/06/2013	79.958.039	25.296.026	9.6	28.473.333	23.028	19.306.667	80.05
83698	31/07/2013	69.494.691	69.494.691	100.3	27.058.065	21.573.548	17.864.516	79.782.258
83698	31/08/2013	77.397.875	76.258.684	75.3	2.823.871	22.115.484	17.741.935	76.459.677
83698	30/09/2013	87.720.263	66.468.782	53.3	28.106.667	23.04	19.293.333	76.45
83698	31/10/2013	106.832.208	39.379.265	20.9	28.916.129	23.585.185	20.477.419	7.462.931
83698	30/11/2013	123.104.995	123.104.995	186.1	29.506.897	24.88	21.289.655	77.336.207

83698	31/12/2013	143.947.093	143.947.093	234.1	3.056.129	25.933.548	23.167.742	81.443.548
83698	31/01/2014	169.940.089	10.022.455	23.3	33.458.065	27.359.355	23.516.129	71.120.968
83698	28/02/2014	156.092.285	23.741.648	5.8	33.971.429	27.875.714	23.846.429	68.410.714
83698	31/03/2014	145.255.582	138.740.159	143.8	32.316.129	26.822.759	23.145.161	73.15
83698	30/04/2014	112.378.921	112.113.352	112.1	30.546.667	25.235.333	21.823.333	78.525
83698	31/05/2014	9.258.191	4.357.684	2.1	29.135.484	23.713.548	19.967.742	75.169.355
83698	30/06/2014	77.950.247	24.109.473	26.7	28.193.333	22.846	19.116.667	78.375
83698	31/07/2014	69.494.691	69.494.691	167.6	26.154.839	21.68	18.274.194	7.833.871
83698	31/08/2014	71.436.676	5.713.101	13.5	27.341.935	21.5	17.3	75.854.839
83698	30/09/2014	957.584	3.745.898	4.1	29.033.333	23.604.667	19.256.667	68.408.333
83698	31/10/2014	108.144.523	37.007.648	24.4	29.309.677	23.908.667	19.725.806	70.608.333
83698	30/11/2014	130.442.083	101.409.617	98.8	30.286.667	25.430.667	21.993.333	70.791.667
83698	31/12/2014	167.891.102	58.570.919	53.8	33.380.645	27.097.931	23.193.548	69.403.226
83698	31/01/2015	190.577.659	1.907.125	0	35.883.871	28.621.379	24.048.387	64.298.387
83698	28/02/2015	157.726.971	40.530.188	49.5	35.007.143	28.084.286	24.096.429	70.169.643
83698	31/03/2015	156.624.634	144.411.847	144.4	33.248.387	27.427.742	23.870.968	73.741.935
83698	30/04/2015	113.682.391	43.545.948	43.5	30.87	25.451.034	21.75	74.603.448
83698	31/05/2015	8.271.183	8.271.183	113.6	27.406.452	22.775.484	19.448.387	79.983.871
83698	30/06/2015	73.076.268	52.878.615	45.4	27.38	22.288.667	18.686.667	79.516.667