



INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Secretaria de Educação  
Profissional e Tecnológica

Ministério  
da Educação



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MESTRADO  
EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL**

**LEVANTAMENTO DO PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO  
URBANA E OS IMPACTOS NA DESCARACTERIZAÇÃO DA LAGOA DE  
GRUSSAI/SÃO JOÃO DA BARRA-RJ (BRASIL).**

**CAROLINA PEREIRA SALES FIGUEIREDO**

Campos/RJ

2015

**CAROLINA PEREIRA SALES FIGUEIREDO**

**LEVANTAMENTO DO PROCESSO HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO  
URBANA E OS IMPACTOS NA DESCARACTERIZAÇÃO DA LAGOA DE  
GRUSSAI/SÃO JOÃO DA BARRA-RJ (BRASIL).**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, modalidade Profissional, na área de concentração em Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos, linha de pesquisa Avaliação e Gestão Ambiental, área de atuação Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos.

Orientador: D. Sc. Victor Barbosa Saraiva  
Co orientador: D.Sc Luiz de Pinedo Quinto Junior

**CAMPOS DOS GOYTACAZES/RJ  
2015**

F4751 Figueiredo, Carolina Pereira Sales.

Levantamento do processo histórico de ocupação urbana e os impactos da descaracterização da lagoa de Grussaí/ São João da Barra-RJ (Brasil)/ Carolina Pereira Sales Figueiredo. — Macaé, RJ, 2015.

xiii, 62 f.: il. color.

Orientador: Victor Barbosa Saraiva.

Coorientador: Luiz de Pinedo Quinto Junior.

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

Inclui bibliografia.

1. Urbanização – Aspectos ambientais – Grussaí, Lagoa de (RJ). 2. Urbanização – São João da Barra (RJ) – História. 3. Proteção ambiental – São João, Rio, Bacia (RJ). 4. Água – Poluição - Grussaí, Lagoa de (RJ). I. Saraiva, Victor Barbosa, orient. II. Quinto Junior, Luiz de Pinedo, coorient. III. Título.

CDD 363.70098153 23.ed

Dissertação intitulada “Levantamento do Processo Histórico de Ocupação Urbana e os Impactos na Descaracterização da Lagoa de Grussai/São João da Barra-RJ (Brasil)”, elaborada por Carolina Pereira Sales Figueiredo 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, na área de concentração em Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos, linha de pesquisa Avaliação e Gestão Ambiental, área de atuação Gestão e Planejamento de Recursos Hídricos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.

Aprovada em \_\_\_\_\_.

Banca Examinadora:

---

Victor Barbosa Saraiva,  
Doutor em Ciências (Biofísica)/ Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Instituto Federal de  
Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense

---

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

---

Carlos Eduardo de Rezende,  
Doutor em Ciências (Biofísica)/Universidade Federal do Rio de Janeiro/Instituto de Biofísica  
Carlos Chagas Filho/Professor titular da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy  
Ribeiro

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a Deus, meus pais e família.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela oportunidade de ter ingressado nesse programa que tanto acrescentou em minha vida, por ter me conduzido nas aulas, na minha pesquisa, nos meus campos, e me inspirou tanto no escrever, expressar, e a jamais desistir embora o cansaço tenha sido em alguns momentos algo a ser superado.

Aos meus pais que a cada conquista vibrou comigo, sorriu comigo e sempre soube que esse era um grande sonho meu, pois em muitas vezes eles sonharam mais que eu e acreditaram em mim mais que eu mesma, principalmente quando houve alguns: “não” no meu caminho.

Ao meu marido por compreender minhas ausências, acreditar que esse passo sempre foi um alvo para mim, me incentivando a cada renúncia que fazia para hoje pode estar aqui agradecendo a todos, por ter cuidado de mim, pelo amor e por entender que quando busco algo na vida é para acrescentar nas nossas vidas e não individualmente. Ao meu irmão, pela torcida, companheirismo e amor de sempre.

Aos meus avós e madrinhas que sempre ousaram em dizer que ia conseguir tudo que quisesse na vida, sempre me falando o quanto era capaz, e que esse passo seria mais um capítulo de muito sucesso.

Aos grandes amigos da vida e aqueles que fizeram parte dessa caminhada ditos “amestrados”, obrigada pela força, conhecimentos compartilhados e luz que passaram pra mim em cada etapa desse trabalho, cada um de vocês enriqueceu minha história e marcou de alguma forma.

Sem hesitar, agradeço a todos os meus familiares que torceram por mim e ainda torcem pelo meu crescimento e sucesso.

Aos amigos que fiz no polo Upea, e principalmente ao Prof. Vicente, Prof. Sergio, Charles, Técnicos e a todos aqueles que fizeram parte dessa caminhada, seja apoiando nos trabalhos de campo e ou nas análises no laboratório, sou grata pelo conhecimento e disponibilidade.

Ao meu orientador Prof. Victor Saraiva e ao meu Coorientador Prof. Pinedo pelo apoio de sempre, conselhos para a vida e doação de conhecimento, vocês contribuíram em tudo.

A empresa Gemon e todos os meus colegas de trabalho, que através da Gerência entendeu que minhas ausências seriam supridas pelo conhecimento que buscava. Ao Prof. Carlos Eduardo de Rezende pelo exemplo acadêmico e pessoal.

Ao funcionário Marcos Pacheco da Secretaria de Meio Ambiente do Município de São João da Barra, bem como a Prof. Marina Suzuki e o Prof. Cristiano Peixoto por partilhar seu tempo e referências comigo.

Aos professores desse programa pela parceria, conhecimento e dedicação. Sou muita grata a todos que direta ou indiretamente não mediram esforços para que eu pudesse concluir esse trabalho.

## EPÍGRAFE

O Sol aquece a atmosfera, as massas de ar aquecidas deslocam-se sobre as massas de ar frias, gerando ventos. A Lua, obedecendo às leis de atração universal, gera marés e correntes de maré. Tudo na natureza se interliga, se relaciona, se interdepende. As atividades humanas vieram somar-se a essa correlação de forças e elementos da natureza. A espécie humana apareceu na terra há 3,6 milhões de anos, e surgiu com a vocação de transformar tudo à sua volta.

Parafrazeando um pequeno documentário brasileiro, “transformamos pedra em ferramenta, planta em roupa, milho em pipocas, trigo em pão, água em energia, papel em literatura...E, tudo isso seria maravilhoso, não fosse devido a um detalhe. Um detalhe do tamanho do mundo”

(RIO+20 DESAFIOS DA SUSTENTABILIDADE, 2012)

## RESUMO

As lagoas costeiras formam um importante complexo de corpos d'água continentais, cobrindo cerca de 13 % dos continentes, onde o continente sul-americano contribui com 12,2% dos corpos d'água continentais costeiros (BARNES, 1980). Grande parte do litoral brasileiro apresenta este tipo de ecossistema, porém suas características peculiares, e suas interações ecológicas estão cada vez mais ameaçadas pela ação antrópica cada vez mais acelerada, citando como um dos problemas a ocupação humana próxima a recursos de água doce, trazendo sérios distúrbios a esses ambientes. A Lagoa de Grussai, alvo desse estudo, é um corpo hídrico que vêm sofrendo tais perturbações, somando alterações em seus processos biológicos devido à urbanização acelerada de suas margens e ausência de planejamento necessário para garantir a infraestrutura necessária para a população bem como a sustentação desse ecossistema. Nessa premissa, foi realizado um levantamento do processo de ocupação da Lagoa de Grussai devido à mesma ter sido de forma desordenada, avaliando os impactos significativos promovidos por tal situação, correlacionando às legislações municipais e aplicáveis a tal ecossistema, e suas fragilidades, tendo como resultado a necessidade de interferência antrópica em caráter positivo mitigando a poluição tanto de suas margens quanto de seu corpo hídrico já incorporado ao ecossistema. Alinhado a esse estudo inicial, foram identificados a ausência de delimitação da faixa marginal de ocupação permitida tanto à nível do ecossistema quanto à nível do oceano (Faixa Preamar) parametrizando com as legislações específicas bem como levantando a dinâmica do solo e a gestão de águas urbanas em ambientes como esse. Juntamente a essa discussão, foi identificado também à presença de coliformes totais e *E.coli* em águas de poço e de distribuição da concessionária devido ao aporte de esgoto doméstico, um dos principais problemas enfrentados por esse ecossistema, implicando em consequências no consumo e exposição da população a doenças. Nesse sentido, foi necessário traçar um modelo, baseado na análise SWOT, permitindo fundamentar diagnósticos e avaliações reais para modelar possíveis interferências no ambiente em questão bem como a sustentabilidade ecossistêmica.

Palavras-chaves: lagoa costeira, urbanização, legislações.



## ABSTRACT

The coastal lagoons form an important complex of bodies of continental water, covering about 13% of the continents, where the South American continent accounts for 12.2% of bodies of coastal continental water (Barnes, 1980). Much of the Brazilian coast presents this type of ecosystem, but its peculiar characteristics, and their ecological interactions are increasingly threatened by human action increasingly accelerated, citing as one of the problems the human settlement near freshwater resources, bringing serious disturbances to these environments. The pond Grussai, target of this study, is a water body that have suffered such disorders, adding changes to their biological processes due to the rapid urbanization of its banks and lack of planning needed to ensure the necessary infrastructure for the population as well as sustaining this ecosystem. This premise, a survey was conducted of the occupation process of Grussaí Lagoon due to it being a disorderly manner, evaluating the significant impacts promoted by such a situation by correlating the municipal laws and regulating the ecosystem, and their weaknesses, resulting the need for human interference in positive character mitigating pollution both its banks as its water body already incorporated into the ecosystem. In line with this initial study, we identified the absence of delimitation of the marginal highway land permitted to both the ecosystem level as the ocean level (Preamar Range) parameterizing with the specific laws and raising the soil dynamics and the management of urban water in environments like this. Along this discussion, it was also identified the presence of total coliforms and *E. coli* in well water and distribution of the concessionaire due to domestic sewage input, one of the main problems facing the ecosystem, resulting in consequences in consumption and exposure population diseases. Thus, it was necessary to draw a model, based on the SWOT analysis, allowing support real diagnoses and evaluations to model potential interference with the environment in question and the ecosystem sustainability.

Keywords: coastal lagoon, urbanization, legislation.

## LISTA DE FIGURAS

Artigo 1 - Levantamento do Processo Histórico e Elementos Potencialmente Poluidores Presentes Na Lagoa De Grussai- São João Da Barra/RJ (Brasil).

Figura 1	- Localização Lagoa de Grussai.....	08
Figura 2	- Atividade Pesqueira na Lagoa de Grussai no séc.XIX.....	11
Figura 3	- Plano Diretor do Município de São João da Barra.....	13
Figura 4	- Zoneamento Urbano do Município de São João da Barra.....	14
Figura 5	- Macrozoneamento Municipal de São João da Barra.....	15
Figura 6	- Adensamento Urbano no entorno da Lagoa de Grussai.....	19
Figura 7	- Poluição por Resíduos Sólidos em suas margens.....	21
Figura 8	- Limites da RPPN Caruara.....	23

Artigo 2 - Descaracterização de um ecossistema pelo processo de urbanização, seus efeitos sobre o consumo de água de poço por uma população e aplicação da matriz SWOT– Estudo de Caso: Lagoa de Grussai – São João da Barra/RJ.

Figura 1	- Matriz SWOT – FOFA.....	39
Figura 2	- Recorte em Áreas para Aplicação de Questionário e Coleta de Água .....	41
Figura 3	- Recorte do Adensamento da Área Central da Lagoa de Grussai.....	43
Figura 4	- Faixa Marginal de Proteção de acordo com Código Florestal.....	44

**LISTA DE TABELA**

Artigo 2 - Descaracterização de um ecossistema pelo processo de urbanização, seus efeitos sobre o consumo de água de poço por uma população e aplicação da matriz SWOT– Estudo de Caso: Lagoa de Grussai – São João da Barra/RJ.

Tabela 1	- Gestão e Obstáculos das águas Urbanas.....	36
Tabela 2	- Resultados das Análises de Coliformes Totais (C.T) e <i>E.coli</i> referentes à primeira Coleta.....	48
Tabela 3	- Resultados das Análises de Coliformes Totais (C.T) e <i>E.coli</i> referentes à segunda coleta.....	49
Tabela 4	- Aplicação da Matriz SWOT na Lagoa.....	51

**LISTA DE GRÁFICOS**

Artigo 2 - Descaracterização de um ecossistema pelo processo de urbanização, seus efeitos sobre o consumo de água de poço por uma população e aplicação da matriz SWOT– Estudo de Caso: Lagoa de Grussai – São João da Barra/RJ.

Gráfico 1	- Quantitativo da População Entrevistada exposta a Doenças.....	45
Gráfico 2	- Principais finalidades de consumo de água.....	45
Gráfico 3	- Quantitativo de Moradores de acordo com a fonte de abastecimento de água nas áreas amostradas.....	46
Gráfico 4	- Quantitativo de Moradores que Tratam a Água de Poço.....	47
Gráfico 5	- Comparativo das Áreas Amostradas – 1ª Coleta X 2ª Coleta.....	60
Gráfico 6	- Aumento de Concentração de Colimetria nas Áreas Amostradas – 1ª Coleta X 2ª Coleta.....	62

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP.....	Área de Preservação Permanente
CLIPA.....	Complexo Logístico Industrial do Porto do Açu
CNFCN.....	Centro Norte Fluminense de Conservação da Natureza
DBO.....	Demanda Bioquímica de Oxigênio
EIA.....	Estudo de Impacto Ambiental
FEEMA.....	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
FMP.....	Faixa Marginal de Proteção
IBAMA.....	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
IBGE.....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INEA.....	Instituto Estadual do Ambiente
MMA.....	Ministério do Meio Ambiente
MPERJ.....	Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro
RIMA.....	Relatório de Impacto Ambiental
RPPN.....	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SERLA.....	Superintendência Estadual de Rio e Lagoas
SNIS.....	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SWOT .....	<i>Strenghts</i> (Forças), <i>Weaknesses</i> (Fraquezas), <i>Opportunities</i> (Oportunidades) e <i>Threats</i> (Ameaças)
TAC.....	Termo de Ajuste de Conduta
UFF.....	Universidade Federal Fluminense
UC.....	Unidade de Conservação
ZE.....	Zona Especial
ZEEC.....	Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro
ZEIS.....	Zona Especiais de Interesse Ambiental
ZIA.....	Zona de Interesse Ambiental
ZM1.....	Zona Mista 1

## SUMÁRIO

Resumo.....	viii
Abstract.....	ix
Lista de Figuras.....	x
Lista de Tabelas.....	xi
Lista de Gráficos.....	xii
Lista de Siglas e Abreviaturas.....	xiii
Apresentação.....	01
1 Artigo Científico I.....	03
<b>LEVANTAMENTO DO PROCESSO HISTÓRICO E ELEMENTOS POTENCIALMENTE POLUIDORES PRESENTES NA LAGOA DE GRUSSAI- SÃO JOÃO DA BARRA/RJ (BRASIL)</b>	
Resumo.....	03
Introdução.....	04
Características Gerais, Culturais da Região e Lagoa.....	05
Processo Histórico e Ocupação da Lagoa.....	10
Legislações Aplicáveis ao Sistema Lagunar.....	11
Elementos Potencialmente Poluidores Presentes na Lagoa.....	18
RPPN Caruara e Clipa.....	22
Materiais e Métodos.....	23
Conclusões.....	23
Referências Bibliográficas.....	24
2 Artigo Científico II.....	29
<b>DESCARACTERIZAÇÃO DE UM ECOSSISTEMA PELO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO, SEUS EFEITOS SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA DE POÇO POR UMA POPULAÇÃO E APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT- ESTUDO DE CASO: LAGOA DE GRUSSAI – SÃO JOÃO DA BARRA/RJ</b>	
Resumo.....	29
Abstract.....	30
Introdução.....	30
Revisão Bibliográfica.....	32
Particularidades de um Ambiente Transformado: Transição do Rural para o Urbano.....	32
Gerenciamento de Águas e Solos Urbanos.....	36
Modelo para Sustentabilidade Na Lagoa.....	38
Metodologia.....	40
Resultados e Discussão.....	43
Descaracterização devido a FMP em Área Urbana Consolidada.....	43
Avaliação da Qualidade da Água Consumida pela População no Entorno da Lagoa.....	45
Aplicação da Matriz SWOT para o Ecossistema.....	51
Conclusões.....	52
Desafios Futuros.....	52
Referências Bibliográficas.....	53
Anexos.....	57

## APRESENTAÇÃO

As pressões que os ambientes costeiros têm sofrido nas últimas décadas reflete o que esses ambientes podem proporcionar. Representando muito mais que pontes de ligação entre os ecossistemas terrestres e marinhos, eles proporcionam fontes naturais de alimentos, e apresentam diversas espécies de animais tais como: peixes, crustáceos, vertebrados, invertebrados, além de servir como áreas de lazer e fonte de matéria prima, tais como extração de minerais (carbonato de cálcio, sal marinho, areia e outros), e, em diversos casos, quando desalinizadas: como fontes de água doce e abastecimento e também para o despejo de dejetos industriais e domésticos.

A urbanização e o valor especulativo imobiliário aliado a ela são consequências que esses ambientes agregam devido em grande parte a falhas na gestão urbana nas etapas de planejamento de ocupação urbana, ausência de saneamento básico e deficiências também na gestão e monitoramento de recursos hídricos. A região norte fluminense do estado do Rio de Janeiro passou por grandes transformações, aliadas a grandes ciclos econômicos e cadeias produtivas. O município de São João da Barra região onde está situado o objeto de estudo desse trabalho têm sido palco de um desenvolvimento regional impulsionado pela oferta de mão de obra, devido ao aporte de empreendimentos tais como o Complexo Logístico Industrial do Porto do Açu - CLIPA, sendo igualmente necessário que essas carências sejam supridas bem como solucionadas.

De acordo com Corrêa *et al.* (2013), a Lagoa de Grussai é considerada como um defluente abandonado do Rio Paraíba do Sul em seu delta do tipo pé de ganso. Até a década de 1950, ainda escoava parte das águas desse rio, na estação das chuvas. A abertura do canal do Quitungute cortou a conexão com o Paraíba e retirou-lhe volume d'água capaz de abrir sua barra periodicamente de forma natural. Atualmente a abertura de sua barra acontece de forma artificial por pessoas que alegam que as águas da lagoa estariam invadindo suas residências. Esse evento de isolamento com o Rio Paraíba favoreceu a invasão do alto leito por aterros para a agricultura e a pecuária e do baixo leito, junto ao mar, pela expansão urbana de Grussai.

Esse trabalho tem caráter de pesquisa aplicada qualitativa e quantitativa, a partir de pesquisas bibliográficas, documentais e de campo, com finalidade descritiva e metodológica, já que além de expor características de determinada população ou de determinado fenômeno, se refere também a elaboração de manipulação da realidade. Está, portanto, associada a caminhos, formas, maneiras, procedimentos para atingir determinado fim (MORESI, 2003). Pretende-se com essa pesquisa levantar soluções para servir como alicerce para futuras interferências no objeto de estudo.

O objetivo desse trabalho foi levantar o processo histórico de ocupação urbana e seus impactos na descaracterização da Lagoa de Grussai, levando em consideração as legislações aplicáveis, elencando os principais impactos sofridos, e também a qualidade da água consumida pelos moradores residentes em seu entorno através de análises microbiológicas– coliformes totais e *E. coli* – e verificação da conformidade dos resultados.

A proposta metodológica da análise de água é baseada em estudos similares, incluindo os trabalhos de Cordeiro (2008), Melo (2011) e Oliveira (2011), que avaliaram, entre outros aspectos, a qualidade microbiológica da água de comunidades rurais da região Norte Fluminense, obtendo resultados de contaminação de poços, que deixam a população vulnerável ao acometimento de doenças de veiculação hídrica.

Os objetivos Específicos são: i) levantar as características ambientais, sanitárias e de infraestrutura do objeto de estudo, ii) avaliar os documentos de gestão urbana, tais como o Plano Diretor, e Zoneamento urbano, bem como demais regulamentações, iii) impactos diretos e indiretos promovidos pelo aporte de elementos poluidores pelo processo de urbanização no ecossistema, iv) levantar as características da região, à nível cultural e estrutural, v) realizar análises microbiológicas das águas consumidas pela população local, visando avaliar a sua potabilidade, vi) avaliar as tentativas de preservação do ecossistema promovida, vii) verificação da ausência de faixa marginal de proteção, viii) traçar um modelo de sustentabilidade para embasamento e aplicação futura.

Essa dissertação está dividida em duas partes, onde no primeiro artigo científico I busca primeiramente realizar através de uma pesquisa bibliográfica observacional baseada em uma análise qualitativa e quantitativa um levantamento do histórico da Lagoa de Grussai e suas pressões sofridas devido à ocupação desordenada, avaliando os impactos significativos promovidos por tal urbanização, correlacionando às legislações municipais e aplicáveis a tal ecossistema, e suas implicações.

Foi realizada, ainda, já se tratando do artigo científico II, um diagnóstico de sua faixa marginal de ocupação permitida tanto à nível do ecossistema quanto à nível do oceano (Faixa Preamar), embasado nas regulamentações. Juntamente a este levantamento e discussão, foram investigadas também as condições sanitárias que a população do entorno está exposta, relacionadas ao consumo de água através de poço artesiano e também do sistema de abastecimento do município, levando em consideração a formação do solo levantando a hipótese de ocorrer contaminação do lençol freático pelo aporte de esgoto doméstico, um dos principais problemas enfrentados por esse ecossistema. Nesse sentido, foi traçada a ferramenta SWOT - *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças), possibilitando apontar assim futuras interferências no ambiente em questão, bem como para o beneficiamento social, ambiental e econômico.



## 2 ARTIGO CIENTÍFICO I

(aceito para publicação em Anais do 28º Congresso Nacional de Engenharia Sanitária e Ambiental- Outubro/2015)

### LEVANTAMENTO DO PROCESSO HISTÓRICO E ELEMENTOS POTENCIALMENTE POLUIDORES PRESENTES NA LAGOA DE GRUSSAI- SÃO JOÃO DA BARRA/RJ (BRASIL)<sup>1</sup>

**Carolina P. Sales Figueiredo<sup>(1)</sup>**

Bióloga pela Universidade Salgado de Oliveira. Mestranda em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal Fluminense- IFF Fluminense – campus Macaé. Coordenadora em Sistemas de Gestão pela empresa Gemon/Ampla.

**Victor Barbosa Saraiva<sup>(2)</sup>**

Biólogo pela Universidade do Grande Rio. Mestre em Ciências Biológicas (Biofísica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutor em Ciências (Biofísica) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pós-doutorado em Bioquímica de micro-organismos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense - IF Fluminense-campus Cabo Frio.

**Luiz de Pinedo Quinto Júnior<sup>(3)</sup>**

Arquiteto Urbanista pela Universidade de São Paulo. Mestre em Planejamento Urbano pela Universidade de Brasília. Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Coordenador e professor do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense em Campos dos Goytacazes.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Macaé, nº18 –Parque Guarus - Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro – RJ - CEP: 28073-020 - Brasil - Tel: (22) 99993-4842 - e-mail: carolpsales@gmail.com

### RESUMO

Contextualizar o passado é fundamental para compreender o presente, sendo assim o objetivo desse trabalho é levantar o processo histórico de ocupação, suas características físicas e ambientais da Lagoa de Grussai, situada no município de São João da Barra/RJ, bem como levantar as pressões sofridas devido à ocupação desordenada de suas margens, tal como a poluição exercida nesse ambiente nos últimos tempos, correlacionado legislações municipais, estaduais e federais, bem como a preservação de sua restinga, favorecida pela criação da RPPN Caruara na porção inicial, próximo a foz, a ocupação ciliar é intensa, como exigência devido a implantação do Complexo Logístico Industrial do Porto do Açú na região citada.

**Palavras chaves:** Lagoa de Grussai, Histórico, Poluição.

---

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense.

## INTRODUÇÃO

A região Norte Fluminense do Estado do Rio de Janeiro concentra um grande número de lagoas costeiras, consideradas como grandes potenciais ecológicos esses ecossistemas possuem diferentes características, significando verdadeiros patrimônios econômicos e paisagísticos para a região (SUZUKI, 1997), porém com o decorrer dos anos, esses ecossistemas fluminenses foram suprimidos tanto qualitativamente quanto quantitativamente principalmente pela ação antrópica, causando inúmeras alterações em seus processos ecológicos (IBAMA, 2007).

Considerada como um dos últimos resquícios de vegetação nativa do estado do Rio de Janeiro, constituindo ainda o maior e mais diversificado remanescente de restinga do estado, a lagoa de Grussaí é localizada no município de São João da Barra/RJ, e possui, aproximadamente, 8 km<sup>2</sup> de extensão, média de 100 m de largura e área de 1 km<sup>2</sup>, considerado um defluente do delta do rio Paraíba do Sul formado na progradação deste no interior de uma semilaguna, a partir de 5 mil anos A.P. O seu curso parece como uma resultante da luta entre as forças do rio e do mar. Além deste grande alimentador a lagoa também recebia água do Paraíba do Sul por meio de um canal menor, também perpendicular a ambos, formado pelas lagoas do Barreiro e de Curralinho (SUZUKI *et al.*, 2005).

O primeiro grande golpe sofrido pela lagoa foi a abertura do Canal do Quitungute pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento, permitindo que dessa forma a mesma perdesse a conexão que existia com a lagoa do Taí Grande, e com a Lagoa do Barreiro, que abasteciam com águas excedentes do rio Paraíba do Sul. Privada desta fonte à montante, a lagoa de Grussaí passou a alimentar-se exclusivamente de águas pluviais e do lençol freático. O balanço hídrico entre a massa líquida da lagoa com o mar foi sendo rompido pouco a pouco e ela perdeu a capacidade de abrir naturalmente sua barra, exceto em eventos excepcionais. Assim, a lagoa tendeu para a estabilização vertical da lâmina d'água e para a dulcificação progressiva de suas águas (SUZUKI, *ibidem*).

Desde então esse ecossistema aquático vêm sendo intensamente utilizado sem nenhum planejamento, apresentando diversas agressões tanto em seu corpo hídrico como no solo de seu entorno. Dentre os principais problemas, citam-se: poluição causada por esgoto doméstico e resíduos sólidos, grande adensamento urbano em sua faixa marginal de proteção ocasionando severas enchentes, vegetação nativa suprimida primeiro pela agricultura e posteriormente pela pecuária, o solo tendeu à erosão e a lagoa ao assoreamento (SUZUKI *et al.*, 2005), além dos já listados, há uma presença tendenciosa de alteração de seu habitat, potencializada pela implantação do Complexo Logístico Industrial Portuário do Açú (CLIPA).

Os impactos sofridos são provenientes em sua maioria, por grande despejo de efluentes sanitários sem tratamento (MACIEL, 2005), compromete assim sua qualidade ambiental e seu

poder de autodepuração excedente. Com elevados valores de coliformes totais e fecais, o presente ecossistema indica que o lançamento de esgotos ultrapassa a capacidade de autodepuração do sistema (SUZUKI, 1997).

Muitas foram às iniciativas para a preservação desse ecossistema lagunar, seja em sua totalidade, quanto de sua vegetação de restinga que cada vez mais é ameaçada e suprimida por aterros para ocupação irregular de residências, comércio e atividades agropecuárias. Uma dessas iniciativas foi firmada no início da última década, marcado inicialmente por um Inquérito Civil nº 131/MP/99 – SB, onde o Ministério Público do Rio de Janeiro designou ações envolvendo alguns atores, dos até então: SERLA, IBAMA, FEEMA, e o então Município de São João da Barra, buscando principalmente realizar um levantamento dos proprietários de construções na faixa de proteção da Lagoa, porém foi então que no início do ano de 2000, que foi assinado um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) entre o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro e o Município de São João da Barra, esse termo foi assinado com o intuito de coibir novas construções de residências no entorno da lagoa, porém novas construções têm sido levantadas até os dias atuais continuamente degradando de forma holística o corpo hídrico, respaldado de acordo o IBAMA (2000) que esse termo não foi cumprido, e o prazo para o cumprimento foi expirado, enfraquecendo toda e qualquer mobilização para recuperar ou mitigar tais intervenções nesse ecossistema.

Uma outra iniciativa percorrida foi a criação de uma Unidade de Conservação (UC), segundo SNUC – lei 9.985 (2000) para o ecossistema em questão, mais só atualmente esse conceito ganhou notoriedade e aplicabilidade com a implantação do (CLIPA), e nesse contexto a Lagoa de Grussaí foi inserida atualmente numa Reserva do Patrimônio Particular Nacional, a RPPN Caruara, conforme imposto pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA). O CLIPA, contará com segmentos diversificados: Siderúrgicos, Termoelétricos (gás e carvão), Mineroduto e o Porto do Açú com seu Pátio Logístico, além de outros empreendimentos, todos com grande potencial poluidor, sendo essencial o levantamento em remediar tais impactos no solo e também em todo o corpo hídrico em questão, agregando resultados para subsidiar a criação de um Plano de Manejo para a Lagoa propriamente dita, gestão esta necessária para futuras alterações e/ou interferências.

### **Características Gerais, Culturais da Região e Lagoa**

O município de São João da Barra localiza-se na região Norte Fluminense do estado do Rio de Janeiro. Segundo o IBGE (2013) o município possui uma população estimada de 33.951 habitantes, contando com uma área de unidade territorial 455,044 km<sup>2</sup>, e densidade demográfica 71,96 hab/km<sup>2</sup>, fazendo fronteira com os municípios de Campos dos Goytacazes – RJ e São Francisco do Itabapoana – RJ. Está enquadrado na Região Hidrográfica IX do Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RIO DE JANEIRO, 2013). Localiza-se à margem direita da foz do rio Paraíba

do Sul e tem como principais atividades econômicas a agropecuária, o turismo, a fruticultura nativa, o artesanato e a pesca. As águas superficiais desse município são formadas pelo rio Paraíba do Sul, as lagoas de Grussaí, Iquipari, Açú, Salgado e Taí e vários canais (sendo os principais Abreu, Quintigute, São Bento, Andreza, Atafona, Chatuba) e o Oceano Atlântico. O seu processo de formação muito se confunde com até então a capital da coroa brasileira, Rio de Janeiro, que no início do século XIX, quando a Família Real se mudou para o Brasil, São João da Barra já se dedicava ao comércio, passou a suprir as necessidades da Corte. O comércio se intensificou e, conseqüentemente, as condições financeiras dos habitantes. E esse desenvolvimento fez com que, em 17 de junho de 1850, o imperador Dom Pedro II elevasse a Vila de São Pedro da Praia à categoria de Cidade, denominando-a São João da Barra. E após esse evento muitos serviços aportaram no município, tais como a Santa Casa de Misericórdia, a Usina de Barcelos, a Companhia de Navegação, a Companhia Agrícola, a Companhia de Cabotagem, a Sociedade Musical e Carnavalesca Lira de Ouro, a Banda Musical União dos Operários, a Sociedade Beneficente dos Artistas e a Estrada Ferroviária. Porém, no início do século XX, os problemas de assoreamento da foz do rio Paraíba do Sul se intensificaram, forçando a venda da Companhia de Navegação, que já enfrentava problemas com a competição gerada pela abertura da navegação a navios estrangeiros. São João da Barra entrou em decadência e só não foi total, devido ao surgimento da Indústria de Bebidas Joaquim Thomaz de Aquino Filho. No final da década de 1970, a cidade voltou a prosperar com a descoberta do Petróleo, recebendo royalties à partir do ano de 2000 por ser município limítrofe aos campos produtores de petróleo. A cidade possui seis distritos: Grussai, Sede, Atafona, Cajueiro, Pipeiras e Barcelos. O clima da região é tropical quente e úmido (de quatro a cinco meses secos), sendo resultado de uma combinação de fatores estáticos - localização geográfica e topografia e dinâmicos - massas de ar, contando com um total de chuvas na ordem de 1.200mm por ano (MINUZZI *et al.* 2007) . A região apresenta elevada incidência de precipitação nos meses de novembro a janeiro, uma diminuição no mês de fevereiro e novamente uma elevação nos meses de março e abril. A baixa incidência de chuvas nos meses de maio a agosto caracteriza o período de seca. A temperatura varia com médias acima de 25 °C, no verão, e temperaturas mais amenas, superiores a 19 °C no inverno (BIDEGAIN *et al.* 2008). O anticiclone tropical do Atlântico semifixo é responsável pela manutenção de dias ensolarados a maior parte do ano e a dominância de ventos sub úmidos do setor Nordeste, atingindo as maiores velocidades nos meses de agosto a dezembro. Segundo Sampaio (1915) já ressaltava a influência do vento predominante no formato das moitas de restinga em São João da Barra, cita-se a região onde se encontra a Lagoa de Iquipari, possuindo moitas em formato de rampa, demonstrando a predominância dos ventos.

O processo geológico da região iniciou-se no período Quaternário (Pleistoceno), quando o rio Paraíba do Sul e o mar começaram a construir uma grande planície aluvial e a maior restinga

daquele que seria o futuro Estado do Rio de Janeiro. Após o recuo, houve deposições fluvial e lacustre, contendo, em parte, material proveniente das escarpas do Complexo Cristalino, características no litoral Sul e Sudeste brasileiro, ou do arenito da Formação Barreiras (BIDEGAIN, *ibidem*). Segundo Ramdabrazil (1983), o relevo é praticamente plano com pequenas elevações longitudinais representadas pelos cordões litorâneos paralelos de 1 a 3 metros de altura. Esses cordões formam arcos abertos voltados para o litoral com direções próximas a norte-sul, originando uma planície costeira com aproximadamente 30 km de largura. Quanto aos solos, predominam areias quartzosas marinhas associadas à podzolhidromórfico, possuindo então um solo mais pobre em nutrientes.

Lagoas costeiras podem ser definidas precisamente como ecossistemas aquáticos superficiais que se desenvolvem na interface entre os ecossistemas terrestres e marinhos costeiros e podem ficar permanentemente aberto ou fechado a partir do mar adjacente por barreiras deposicionais (KJERFVE, 1994; GÖNENÇ *et al.* 2004), classificada como tal, a Lagoa de Grussai é situada no norte do Estado do Rio de Janeiro e está assentada sobre depósitos sedimentares quaternários fluviomarinhas, estando sua gênese conforme já descrito a formação da foz do Rio Paraíba do Sul.

Enquadrada como tal, a lagoa de Grussaí, localiza-se entre as latitudes 21°41'56" S e 21°45'20" S e longitudes 41°01'42" e 41°02'48" W (Figura 1); Em média possui ~100 m de largura, contando com 1km<sup>2</sup> de área superficial, e possui profundidade média em torno de 0,8m. Sua forma alongada e pouco larga é orientada no sentido norte-sul dispõe-se paralelamente à linha da costa por cerca de 8 km. É uma lagoa bastante utilizada como balneário pela população regional, separada do mar por um fino cordão de areia ( $\pm$  45 m) formado por um processo geomorfológico de consolidação de dunas. Esse cordão de areia impede as trocas naturais de sua água com o mar, porém essas condições podem ser rompidas em ocasiões que ocorram grandes <sup>2</sup>ressacas, ou através de processos de abertura de barra, que vêm acontecendo de forma desordenada (SUZUKI, 1997).

Segundo Suzuki (*ibidem*) sua hidrodinâmica de nível d'água na Lagoa de Grussai acontece via lençol freático, observado principalmente na sua porção sul, e entrada atmosférica via precipitação, uma vez que não apresenta nascente ou afluente e seu contato estabelecido com o Rio Paraíba do Sul foi cortado via Lagoa do Taí Grande, e com a Lagoa do Barreiro.

---

<sup>2</sup>O termo ressaca pode ser entendido como um fenômeno onde ocorre a sobre-elevação do nível do mar normalmente ocasionada devido a uma maré meteorológica, coincidindo com a ocorrência de onda maiores que o normal (BITENCOURT *et al.*, 2002; KOBAYAMA *et al.*, 2006).

Figura 1 – Localização da Lagoa de Grussai



Fonte: (SUZUKI et al., 2002) &

<https://www.google.com.br/maps/place/S%C3%A3o+Jo%C3%A3o+da+Barra,+RJ/@-21.7240229,-41.0343593,7852m/data=!3m1!1e3!4m2!3m1!1s0xb88306f6ffc11:0x21362c35a999d37d>

Em sua porção sul e central são observadas a presença de macrófitas aquáticas, porém em sua porção norte predomina em menor um crescimento em menor quantidade das espécies citadas, devido as constantes aberturas de barra que separa a lagoa do mar.

A baixa salinidade, a pequena profundidade (<1,0m) da coluna d'água e a predominância de ventos do setor Nordeste, permitiram que se estabelecesse na porção sul, as então macrófitas aquáticas: *Typha domingensis* Pers., *Pontederia cf. lanceolata* L., *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., *Salvinia* L. spp e *Pistia stratiotes* L., formando extensos bancos podendo atingir outras regiões da lagoa pela ação de ventos dependendo de sua origem e também pelos processos de abertura de barra, que forçam as águas mais interiores em direção ao mar. Com relação a coloração escura de suas águas, tal fato pode ser observado devido a presença de ácidos húmicos e fúlvicos em sua bacia de drenagem, diminuindo a penetração de luz na coluna d'água pela presença de tonalidade de cor, e também minimizando o crescimento de organismos subaquáticos nesta região (SUZUKI et al., 2005).

Sua vegetação é classificada como de restinga, e segundo Freire (1990) a restinga é um ambiente geologicamente recente e as espécies que a colonizam são principalmente provenientes de outros ecossistemas (Mata Atlântica, Tabuleiros e Caatinga), porém com variações fenotípicas devido às condições diferentes do seu ambiente original. Dentre das encontradas e catalogadas nesse ecossistema, cita-se a presença da *Remirea marítima*, *Ipomoea imperatis*, *Sporobolus*

*virginicus*, *Schinus terebinthifolius*, *Eugenia sucata*, *Pilosocereus arrabidae*, *Pera glabrata*, *Eugenia sulcata* e *Syderoxylon obtusifolium*, *Maytenus obtusifolia* e *Protium heptaphyllum* (SUZUKI, *ibidem*).

Segundo Assumpção & Nascimento (2000), o último grande evento de desmatamento ocorreu há 25 anos, onde as árvores eram retiradas através de cortes rasos e recolhidos os indivíduos com diâmetro maior que 10 cm, independente da espécie. Os impactos observados mais recentes são provenientes da utilização da vegetação nativa para o pastoreio de bovinos e caprinos que invadiu com um longo aterro no sentido longitudinal, este aterro sai da margem esquerda em forma de estrada e retorna a ela 2,5 km<sup>2</sup> adiante, e também promovidos pelo tráfego de automóveis na areia e conseqüentemente remoção de vegetação nativa entre Grussai e Iquipari para instalação de loteamentos, desse modo não é mais possível estimar a área de manguezal da lagoa de Grussai, vistas as profundas mudanças do regime hídrico e a invasão de suas margens por atividades antrópicas (SUZUKI *et al.* 2005).

A maior ameaça sobre as restingas é a presença e construção de edificações ou loteamentos, ameaçando cada vez mais à biodiversidade nesses ecossistemas (MACIEL, 1984). Tal negligência compactua para uma série de modificações muitas vezes irreversíveis e difíceis de gerenciar.

Além desses eventos de ocupação sobre sua faixa marginal de proteção, o corpo hídrico ainda passa pelo processo de abertura artificial de sua barra, alterando diretamente seus processos e aspectos físico-químicos de seu habitat, afetando sua diversidade de espécies (ESTEVES, 1998), esses processos podem ser explicados devido a três fatores principais: diminuição da área inundada, favorecida pela ocupação de construções ou áreas produtivas irregulares, para a renovação das águas poluídas da lagoa e melhora em seu aspecto visual, e para a renovação dos estoques pesqueiros (SUZUKI *et al.* 1998). Essas aberturas de barra provocam drásticas mudanças no ecossistema: à nível hidrológico, biológico e químico, no entanto, o sistema tende a voltar rapidamente as condições anteriores, dentro de poucas semanas, após exposições a tais eventos (SUZUKI, 1997).

A lagoa não possui uma produtividade pesqueira alta, não havendo uma comunidade que dependa exclusiva e unicamente da mesma para subsistência ou sobrevivência, porém a pesca artesanal é importante na complementação nutricional das famílias ribeirinhas de baixa renda (SUZUKI *et al.* 1998).

Diante de todos os dados e importância para a região, a lagoa em questão desempenha não só uma importância paisagística num contexto turístico para a região norte fluminense, seu papel, entretanto mapeia uma história cultural rica, e por isso a têm tentando explicar através de suas modificações fenotípicas que o desenvolvimento trouxe muito mais que do que ela conseguiu depurar, não devido a sua limitação física, pois todo e qualquer ambiente possui esse potencial a

seu favor, mais o que verdadeiramente interfere nesse processo é o tempo de resiliência não compreendido ou respeitado.

## **Processo Histórico e Ocupação da Lagoa**

Não há como entender o presente sem interpretar seu passado, e nesse sentido traçar uma linha cronológica para entendimento de um evento atual nem sempre é fácil, devido a uma série de barreiras encontradas na tentativa de tais levantamentos, tais como ausência de dados bibliográficos ou registros de fatos marcantes a nível textual e fotográfico, ausência de pesquisas numa dada época e carência de inovação tecnológica exposta no processo de pesquisa impossibilitando dados precisos. Porém é de suma importância compreender um processo histórico, pois ele revela muito mais do que uma amostragem ou direcionamento de soluções, ele permite enquadrar corretamente os problemas atuais, torna explicativo um fato e evita a reincidência de um futuro tão alterado, ao se aprender com os resultados negativos presentes.

Grussai é o terceiro distrito do Município de São João da Barra, e seu nome de origem tupi significa "rio dos caranguejos" pela junção de gûarusá (caranguejo) e 'y (rio). A partir da década de 50 iniciou-se a urbanização do seu Distrito, e com relação à ocupação de sua Lagoa não foi diferente. Atualmente, essa ocupação ao norte próxima ao mar apresenta por volta de 30% de sua área, e desde então vêm acontecendo de forma desordenada e especulativa, diminuindo assim a área alagável da lagoa, que, em períodos de grande pluviosidade, atinge as casas ribeirinhas. No passado, havia, ao redor da lagoa, uma aldeia de nativos, onde se misturavam pessoas de origem cabocla com alguns estrangeiros que possivelmente naufragaram na região, o que explicaria o fato de muitos habitantes locais manterem ainda hoje características fenotípicas tais como olhos azuis muito claros. Viviam da pesca, de plantações e da criação de animais. No final do século XIX, aquelas terras foram adquiridas por Manuel Joaquim da Silva Pinto, casado com Branca Saturnino Braga e filho do Barão de São Fidélis, que construiu as duas primeiras casas de veraneio da região (NAVARRO, 2005). A sua porção leste, foi colonizada posteriormente, já que não essa região não havia sido explorada desde então, era um local de mata densa e quase não era frequentada devido à dificuldade de acesso, já que a travessia tinha que ser feita com canoas ou dando a volta na barra. Os dois primeiros moradores do “outro lado da lagoa” foram João Florêncio da Silva e Manoel Magalhães, esses primeiros habitantes fizeram com que ao longo do tempo mais pessoas se interessassem por essa região, logo após uma ponte foi construída para facilitar o acesso à região, mais de fato a concretização dessa fase de ocupação só ocorreu quando o ex-técnico da seleção brasileira de futebol Telê Santana esteve visitando Grussai, e se resolveu investir na área e criou o Loteamento Telê Santana, a partir daí os veranistas começaram a se interessar pelo lado leste da lagoa que atualmente se chama Bairro Nossa Senhora Aparecida (SÃO JOÃO DA BARRA ON LINE, 2012).



A atividade pesqueira é antiga (Figura 2), já que segundo Martins (1868) no início do século XVIII, um <sup>3</sup>ato de vereança proibiu a pesca na lagoa de Grussai, quando a barra estivesse aberta, veto extensivo aos habitantes de Campos. Por décadas, a Lagoa foi considerada pelos primeiros habitantes um ambiente onde tiravam seu sustento, pois a maioria de sua população eram de pescadores. Conforme relatado por um pescador a um jornal local digital há dois anos:

“Grande parte do que hoje é área habitada, antes era somente a lagoa. Tinha muito peixe aqui, mais de 20 anos pra cá, acabou. A lagoa não têm fundo para dar peixe, está sem água. Vim pra cá com quatro anos, não tinha casa alguma aqui na beira da lagoa, meu pai fez uma casa de palha. Moro aqui há noventa anos. Aqui havia muito mangue, pitangueiras, macegas, não tinha proprietários de terra; as pessoas iam chegando e apanhando as terras que queriam.”  
 Fonte: Entrevista ao São João da Barra online, 2012.

Figura 2 – Atividade Pesqueira na Lagoa de Grussai no séc. XIX



Fonte: São João da Barra online, 2012.

## Legislações Aplicáveis ao Sistema Lagunar

Estabelecer um limite tolerável ou suportável para ecossistemas sem comprometer as gerações futuras com o atual desenvolvimento têm se tornado um desafio no séc XXI. O tripé da sustentabilidade explica em sua teoria algo mensurável e eficaz, capaz de equilibrar um

---

<sup>3</sup>ato de vereança significa exercer a função ou cargo de vereador.

crescimento econômico e um progresso social necessário aliado a uma preservação ambiental, e nesse julgamento as legislações e regulamentações desde a Constituição de 1988 têm sido consideradas uma ferramenta bastante eficaz, no sentido de promover um alicerce compulsório e tendencioso de impor pressão vinculando o não atendimento a multas e reparação ambientais.

O Plano Diretor é uma lei municipal que possui três principais objetivos, tais como planejar, organizar e definir a atuação do poder público estabelecendo diretrizes e instrumentos para o desenvolvimento sustentável no funcionamento de um município, tanto no presente quanto com relação a futuras ações, contando com a participação de toda a sociedade, e se comprometendo em atender os seus anseios. O município de São João da Barra a partir das determinações contidas no Estatuto da Cidade (Lei 10.250 de 2001) lançou em maio de 2006 a Lei Municipal nº 50/2006 - o seu Plano Diretor Participativo.

Esse Plano Diretor possui 12 capítulos e 79 artigos e um dos seus títulos – III está voltado especificamente para a Política Urbana e Meio Ambiente produzindo assim as suas diretrizes gerais, sendo destacado e recortado o art.26 e suas proeminências, já que determina:

I - o desenvolvimento sustentável do Município, compreendendo a garantia do direito à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte coletivo de passageiros e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer para as presentes e futuras gerações;

II - ordenação e controle do uso do solo de modo a evitar:

g) a deterioração das áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental;

III - a qualidade de vida e da dignidade da pessoa humana;

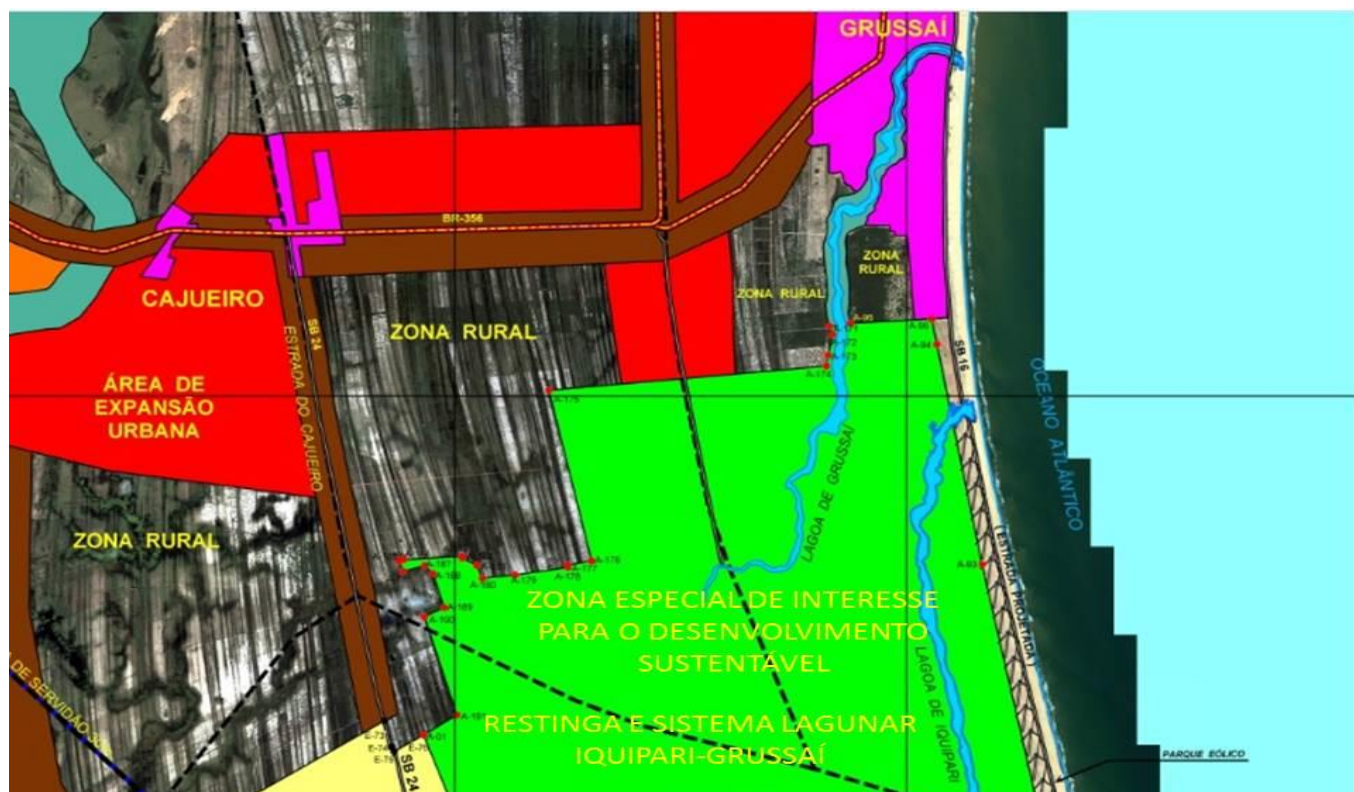
VII - a adoção de novas soluções urbanísticas que propiciem o desenvolvimento sustentável e compartilhado entre os interessados no processo de urbanização;

Viabilizar as iniciativas listadas acima favoreceria para a sociedade um sentido de “equidade” ambiental e social, porém nesse contexto cabe ressaltar que grande parte das legislações sejam elas municipais, estaduais, ou federais promove em sua redação um contexto algumas vezes um contexto figurado, e à sua efetiva aplicação necessariamente tende a ficar em segundo plano, em prol de um desenvolvimento cada vez mais acelerado, enfraquecendo muitas vezes um instrumento tão expressivo e agregador.

Segundo o Plano Diretor sanjoanense (Figura 3), o direito de construir se aplica exclusivamente na macrozona de uso misto e nos eixos urbanos, onde o coeficiente de aproveitamento máximo não poderá ser superior a 6,0 (seis), e respeitará o coeficiente de aproveitamento máximo definido, considerando a proporcionalidade entre a infraestrutura existente e o aumento de densidade esperado em cada área. Sendo assim a Lagoa de Grussai em sua área próxima a barra, não poderia receber construções, já que integra o eixo urbano, e conseqüentemente compromete desde então seus processos físicos, biológicos e químicos. A

ocupação de seu entorno implica em uma série de fatores que consolidam os grandes impactos que esse corpo lagunar vem sofrendo ao longo de todas essas décadas.

Figura 3 – Plano Diretor do Município de São João da Barra



**LEGENDA:**

	ÁREAS URBANAS - 1.457,9 ha. (3,2%)
	ÁREAS DE EXPANSÃO URBANA - 6.721,7 ha. (14,6%)
	CORREDORES DE EXPANSÃO URBANA - USO DIVERSIFICADO - 4.378,9 ha. (9,5%)
	ZONA INDUSTRIAL - 2.376,1 ha. (5,2%)
	ÁREA DE PROTEÇÃO DA MACRODRENAGEM
	ZONA DE EXPANSÃO INDUSTRIAL - 7.060,8 ha. (15,4%)
	ZONA DE ESPECIAL INTERESSE AGROINDUSTRIAL - 6.230,3 ha. (13,6%)
	ZONA DE ESPECIAL INTERESSE PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - 5.118,1 ha. (11,1%)
	ZONA DE ESPECIAL INTERESSE PARA A MACRODRENAGEM E PROTEÇÃO DAS LAGOAS E CANAIS (FMP) - 5.763,6 ha. (12,6%)
	ÁREAS RURAIS - 6.792,8 ha. (14,8%)
	ÁREA TOTAL DO MUNICÍPIO - 45.900 ha. (100%)

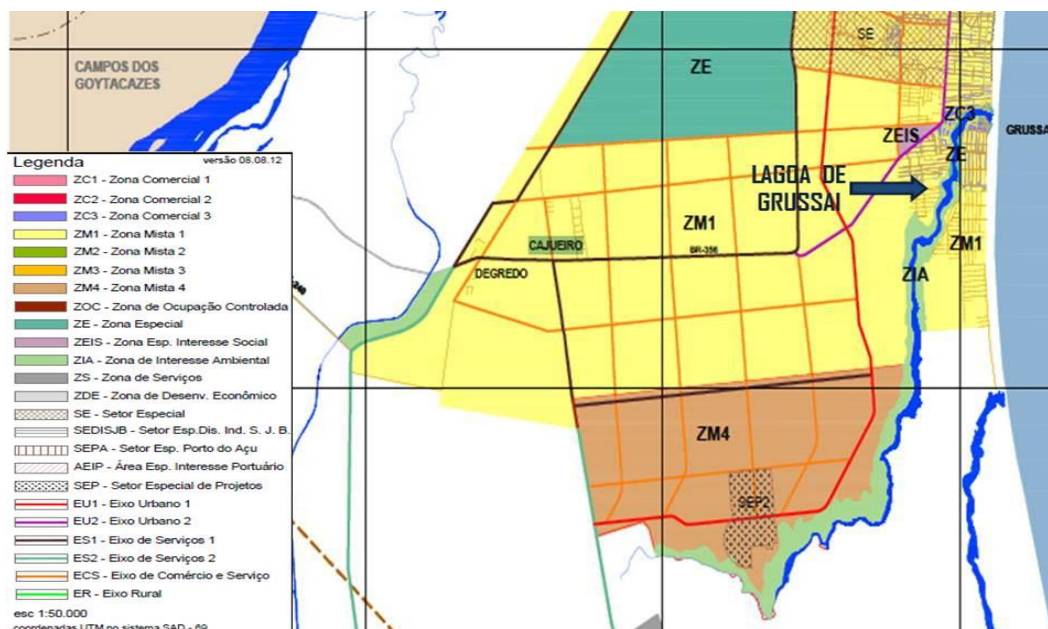
	RODOVIAS FEDERAIS
	ESTRADAS PRINCIPAIS
	MINERODUTO MINAS RIO
	CANAIS DE MACRODRENAGEM
	LIMITE MUNICIPAL
	LIMITE DISTRITAL
	PARQUE EÓLICO

NOTAS: 1 - Imagem da Base Cartográfica composta de mosaico de imagens Ikonos (2008)  
2 - Coordenadas UTM no Sistema SAD-69

Outra ferramenta de efetiva aplicação é o Zoneamento urbano (Figura 4), que permite fragmentar um determinado município de acordo com suas particularidades físicas e estruturais, aproveitando e potencializando o que cada zona possui de melhor.

Em sua Política de Habitação e, advertida em seu capítulo IV, além de promover e assegurar a todos o direito a moradia, visa também à redução do déficit quantitativo e qualitativo de moradias, em especial para os segmentos populacionais socialmente vulneráveis, assim sendo, essa determinação atenderia perfeitamente ao significado da área onde a Lagoa de Grussai está localizada, já que próxima a ela existe áreas que incorporam o art. 19, sendo constituídas de ações estruturantes da política de habitação e, nomeadas de ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social, com a adoção de parâmetros diferenciados para parcelamento do solo, regularização fundiária em bairros com população de baixa renda e financiamento de moradias para populações de baixa renda. Em toda a sua extensão lagunar suas zonas são classificadas, da seguinte forma, mais próxima a barra é classificada como Zona Comercial 3, seguindo posteriormente a Zona Especial (ZE), em seu entorno é também pontuada a Zona Mista 1 (ZM1) e por último a Zona de Interesse Ambiental (ZIA), sendo conceituada de acordo com o parágrafo 8, seja em área urbana ou área rural, são diretrizes para as políticas de preservação ambiental no território do Município, com vistas à criação de corredores ecológicos e de conjuntos de especial interesse ambiental.

Figura 4 – Zoneamento Urbano do Município de São João da Barra



Fonte: [www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano\\_diretor/LUOS\\_anexoI\\_zoneamento.pdf](http://www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano_diretor/LUOS_anexoI_zoneamento.pdf), destaque da autora para a respectiva Lagoa.

De acordo com o Art. 37, caberá à legislação de zoneamento, observadas as diretrizes do Plano Diretor, dividir as <sup>4</sup>Macrozonas referidas no art. 36 em zonas específicas, definindo todos os índices urbanísticos e edílios aplicáveis, inclusive o coeficiente de aproveitamento, taxas de

<sup>4</sup> Traduz-se na conformação de diversas parcelas de território destinadas funcionalmente e racionalmente a determinadas ocupações.

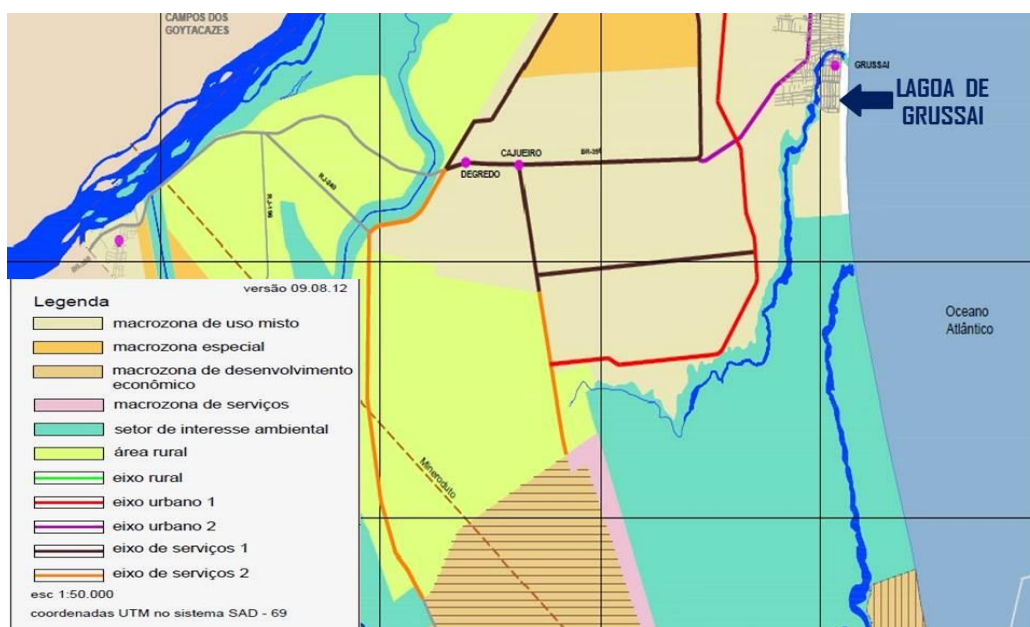
ocupação e permeabilidade, gabarito, recuos e número de vagas de estacionamento. E sendo assim consta em seu Art.36, que o território municipal foi dividido também em Macrozonas (Figura 5), e as mesmas foram definidas a partir da avaliação de fatores espaciais, econômicos, sociais, ambientais e de infraestrutura urbana, bem como em função dos novos vetores de desenvolvimento do município, sendo divididas em Área Urbana e Rural.

A Área Urbana é constituída pelas

- a) Macrozona Mista, compreendendo os usos residencial, comercial e serviços;
- b) Macrozona Especial;
- c) Macrozona de Desenvolvimento Econômico;
- d) Macrozona de Serviços;
- e) Eixo Urbano 1;
- f) Eixo Urbano 2;
- g) Eixo de Serviços 1;
- h) Eixo de Serviços 2;
- i) Eixo Rural;
- j) Setor Especial do Distrito Industrial de São João da Barra, compreendendo os usos industrial, comercial e de serviços, inclusive off-shore e portuários; e
- k) Setor Especial do Porto do Açú, compreendendo os usos industrial, comercial e serviços, inclusive off-shore e portuários;
- l) Setor Especial de Interesse Portuário, também denominado Área Especial de Interesse Portuário, compreendendo os usos industrial, comercial e serviços, inclusive off-shore e portuários.

E na sua Área Rural, os eixos são definidos ao longo de vias e outras diretrizes lineares, conforme delimitação do plano diretor e da lei de zoneamento.

Figura 5 – Macrozoneamento Municipal de São João da Barra



Fonte: [www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano\\_diretor/PDM\\_anexoI\\_macrozoneament.pdf](http://www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano_diretor/PDM_anexoI_macrozoneament.pdf), destaque da autora para a respectiva Lagoa.

Sendo classificada também, uma parte de seu entorno como uma Macrozona de Uso Misto e Setor de Interesse Ambiental, a Lagoa em questão possui um fator favorável no sentido de preservar seus aspectos ambientais, porém este se estende apenas a uma parte de sua área total, e

contraditória a esta se estende a uma zona permitida para construção e habitação, travando uma série de distúrbios causados pela ação antrópica, devido ao aporte excessivo de nutrientes, resultado do despejo de águas servidas, sejam elas de origem doméstica, industrial ou agropecuária, modificando a dinâmica lagunar que até mesmo a própria área de preservação ambiental estabeleceu em sua fisiologia ecossistêmica e paisagística. Para isso, a política de saneamento também descrita no Plano Diretor, atribuída ao capítulo II, tem por objetivo universalizar o acesso aos serviços de saneamento básico, mediante ações articuladas em saúde pública, desenvolvimento urbano e meio ambiente, viabilizando e fomentando a implantação de sistemas alternativos de esgotamento onde não seja possível instalar rede pública de captação de efluentes, além da execução de programa de monitoramento da balneabilidade nas praias, lagoas e demais recursos hídricos do Município, de forma a evitar danos à saúde pública. Diante de tal proposta em sua prática ainda não tem se observado nenhuma intervenção mais invasiva nesse sistema lagunar, já que na década passada inclusive foi palco um grande acordo firmado com entre o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro e o Município de São João da Barra.

De acordo com a resolução Conama 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, a Lagoa de Grussai se enquadra no padrão para água salobra de classe I, e sendo assim não preserva sua característica inicial de água doce, devido em seu passado acontecer alguns eventos de abertura de barra e também sofrer interferência salina devido a está próxima ao oceano. Essas constantes aberturas de barra resultou no final de 1999 a instauração de um inquérito civil nº 131/MP/99 – SB, onde foram firmados alguns compromissos, resultado de uma reunião que aconteceu entre representantes dos mais diversos órgãos – FEEMA, IBAMA, SERLA, UFF, CNFCN, Corpo de Bombeiros, Ministério Público e o presente Município de São João da Barra. Os compromissos firmados foram:

Ficará a cargo da SERLA, FEEMA e IBAMA a elaboração de questionário socioeconômico para levantamento dos proprietários de construções na faixa marginal de proteção da Lagoa de Grussai sendo concedido o prazo de (07) dias para tanto;

Caberá ao Município de São João da Barra viabilizar, com o auxílio de outras instituições locais, equipe de pessoas para fazer o levantamento de dados acerca de construções no entorno da Lagoa de Grussai;

Fica designado o dia 07 de dezembro de 1990, às 08:00 h, na Secretaria de Meio Ambiente de São João da Barra, reunião com a equipe de levantamento de dados, onde serão prestados os esclarecimentos necessários sobre os objetivos a serem alcançados;

Será intensificada a fiscalização por parte do Município de São João da Barra e demais órgãos ambientais no sentido de coibir novas construções no entorno da Lagoa de Grussai, obstando-se, por igual, a ampliação de construções antigas;

O Município de São João da Barra se compromete a fazer um levantamento dos pontos de lançamento de esgoto na Lagoa de Grussai;

O Município de São João da Barra se compromete a apresentar o resultado final do cadastramento das construções na faixa marginal da Lagoa de Grussai;

Para a última ação foi estabelecida uma data limite de 25 de janeiro de 2000, onde mediante a uma reunião foi mencionada contando com a participação da comunidade de moradores locais para avaliação dos dados e definição das ações para recuperação da Lagoa. Na prática o que foi estabelecido resultou em um levantamento quantitativo das construções na faixa marginal da Lagoa através de um cadastramento das famílias que ocupavam tal área, porém sem muito êxito, já que a região possui um perfil de habitação sazonal, e muitas casas somente eram ocupadas no período do verão, inviabilizando o cadastramento efetivo do quantitativo total e consequente ausência de fornecimento de dados.

Diante de tais acontecimentos mal sucedidos, ocorreu que no início do séc XXI, no dia 25 de abril de 2000, o Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro novamente entrasse em ação firmando com o respectivo município um Termo de Ajuste de Conduta, denominado de TAC, ratificando novamente a ocupação irregular da faixa marginal da Lagoa como degradadora do respectivo corpo hídrico, e incorporando novas ações, considerando que é de responsabilidade do município quanto a fiscalização de construções ilegais em área de preservação permanente, tendo assim uma abrangência para as demais áreas, não somente a Lagoa, considerando também que é interesse da comunidade de São João da Barra o desenvolvimento urbano ordenado e em harmonia com o meio ambiente, e não se se eximindo de seu comprometimento principalmente que é dever constitucional do Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro zelar pela preservação do meio ambiente. Nesse documento o município reconheceu seu dever como principal agente fiscalizador e a obstar qualquer que fosse a construção nova ou antiga, e tão pouco a expedição de Alvarás, amarrado a cada clausula ou compromisso firmado uma multa caso acontecesse alguma violação. Foram considerados compromissos além dos já descritos acima, o cadastramento de todas as construções existentes na faixa marginal da Lagoa num prazo máximo de 90 dias, exigindo nesse cadastramento uma serie de apontamentos, e também a elaboração e prática de projetos ambientais com a população no entorno da Lagoa, estabelecendo também uma serie de exigências para cumprimento de tal ação (MPERJ, 2000).

Mesmo sabendo que o MPERJ poderia fiscalizar a execução do presente acordo, não houve alteração do então cenário, já que esse termo não foi cumprido em sua íntegra, e o prazo para tal cumprimento expirou (IBAMA, 2000). “Até agora, não temos notícia do cumprimento do TAC feito em 2000, entretanto o prazo de cumprirem já expirou” (BRANCO, 2008).

## **Elementos Potencialmente Poluidores presentes na Lagoa**

Segundo Beck (2002), o paradigma da sociedade de risco, está em encontrar um modo de evitar, minimizar, canalizar os riscos e perigos que são produzidos na sistemática e no processo avançado de modernização, de maneira que não ultrapassem os limites do suportável. O conceito de racionalidade ambiental se torna injusto quando sugam os recursos naturais como se fossem infinitos, acontecendo situações onde a humanidade sofrerá os efeitos negativos da superexploração de seus recursos naturais.

Nessa definição são contabilizados riscos ao longo da história, onde o principal integrante a ser penalizado é o próprio ser humano. Um exemplo disso é a ocupação de áreas impróprias, locais que deveriam ser considerados como áreas de preservação ambiental devido à importância ecológica e equilíbrio do ecossistema, porém não são respeitados devido a alguns motivos, quer econômicos, territoriais ou até mesmo pelo descontrole e falta de planejamento urbano.

Ao longo dos anos, a ocupação humana no meio ambiente num contexto geral vem acontecendo de maneira acelerada e por tal motivo grande parte dela ocorre de forma desordenada, compulsiva e irracional. As zonas costeiras e regiões próximas à recursos de água doce são lugares estratégicos dessa má ocupação, devido a se localizarem em um ambiente de transição entre o ecossistema terrestre e o marinho. O manejo correto e a preservação desses ecossistemas ficam comprometidos muitas vezes devido à diminuição da área alagável através da construção de benfeitorias sobre aterros, dragagem e/ou assoreamento dos leitos das lagoas, para exploração mineradora, despejo de esgotos domésticos e industriais não tratados diretamente em suas águas, e também no caso de sistemas isolados do mar, as aberturas de barra de areia que os separam do mar, além de serem também considerados um local para descarte de resíduos sólidos (SUZUKI, 1997).

Estes impactos transformam a hidrodinâmica e a ciclagem interna de nutrientes, reduz o número de habitats litorais, podendo resultar em uma diminuição da biodiversidade e aceleração do processo de colmatção da lagoa. As ações descritas podem ter como consequência o comprometimento de seu uso múltiplo, pois a capacidade de acumular nutrientes potencializa o processo de eutrofização, além de propiciar o acúmulo de elementos tóxicos (KJERFVE *et al.*, 1990; KNOPPERS *et al.*, 1990).

A lagoa de Grussai é uma típica lagoa costeira isolada da região Norte Fluminense, apresenta aproximadamente 30% de sua área localizada na zona urbana do distrito de Grussai (porção Norte), e por tal localização é submetida a uma urbanização desordenada em suas margens (FIGURA 6) – em sua faixa marginal de proteção. Nesta porção, recebe durante todo ano uma carga de esgotos domésticos não tratados. Este aporte, que vem crescendo nas últimas décadas, agora também tenderá a aumentar não somente no verão, já que haverá um aumento da população na região devido à chegada de trabalhadores do porto e suas famílias, modificando as condições



naturais da lagoa, que por vezes culminam num grande desenvolvimento de algas que alteram drasticamente a coloração e causam mal odor à água.

Figura 6 – Adensamento urbano no entorno da Lagoa de Grussai



Fonte: Blog do Roberto Moraes, 2013.

Segundo Suzuki (1997) dentre os inúmeros impactos causados pela ação antrópica nesses ambientes, o aporte excessivo de nutrientes, resultado do despejo de esgotos domésticos, industriais e agropecuários, pode ser apontado como o fator modificador mais importante da dinâmica lagunar natural.

O esgoto é composto basicamente por matéria orgânica, nutrientes como fosfatos inorgânicos presentes na composição de detergentes, nitrogênio (na forma de nitrogênio orgânico e amônia), microrganismos, sólidos em suspensão e óleos (SPERLING, 2005). O aumento da concentração de nutrientes (compostos ricos em nitrogênio e fósforo) pode causar um processo conhecido como eutrofização artificial dos ecossistemas aquáticos, processo esse já estabelecido na presente Lagoa (SUZUKI, 1997). Braga *et al.* (2005) definem eutrofização como o "enriquecimento das águas com os nutrientes necessários ao crescimento da vida vegetal aquática".

Segundo De Lima *et al.* (2014) esse processo acontece com a entrada de nutrientes na coluna d'água, aumentando a concentração desses elementos e propiciando o crescimento de macrófitas aquáticas. Esses vegetais superiores se alimentam de nutrientes presentes no ambiente e se colonizam a superfície da lâmina d'água diminuindo a entrada de luz, fator indispensável para ocorrer fotossíntese. Logo, a produção de oxigênio também diminui e os organismos mais sensíveis a essa mudança morrem. A demanda bioquímica de oxigênio (DBO) aumenta – ela é necessária para que os organismos realizem os processos de decomposição da matéria orgânica –, intensificando o consumo do oxigênio restante.

Segundo a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Públicos do Município de São João da Barra (2014), só há rede coletora de esgoto no primeiro distrito, porém também não ocorre em sua totalidade, chegando a corresponder a 70% de atendimento ao distrito e nos demais distritos incluindo o de Grussai, não há atendimento de rede coletora de esgoto, sendo administrado o esgotamento via sistema de fossa séptica, a mesma informou que há um projeto para a instalação de uma rede de tratamento de esgoto na área, e que aguarda apenas recursos federais para execução do mesmo. Segundo o SNIS (2012), o município possui 3.447 habitantes com atendimento a esgotamento sanitário, em contrapartida possui uma população total de 33.951 habitantes (IBGE, 2013), com relação a ligações ativas de esgoto possui 1.095, e um volume coletado de esgoto de 263.000 m<sup>3</sup>/ano, sendo que esse esgoto não possui nenhum tratamento antes de seu descarte.

Além do despejo de esgotos, suas margens apresentam assoreadas e/ou aterradas, diminuindo a proporção de áreas alagáveis no sistema. Em ambas as margens, a vegetação nativa foi suprimida primeiro pela agricultura causando interferências em seu sistema pelo aporte de fertilizantes químicos e agrotóxicos carregados para sua bacia, causando também sua contaminação, e depois o restante de sua bacia de drenagem é ocupado por pastagens e por uma mata de restinga em sua margem esquerda. Esta mata de restinga separa as porções centrais das lagoas de Grussai e Iquipari. A margem direita da lagoa foi tornada acessível a veículos por uma ponte e a pedestres por uma passarela. Saturada a margem esquerda pelo adensamento urbano, a margem direita foi invadida, a vegetação nativa suprimida e um novo bairro erigido.

Sua barra passa por um acelerado processo de urbanização, com casas de classe média a envolvê-la de tal forma que não se pode mais avistar seu espelho em vários pontos (SUZUKI *et al.* 2005). Este processo está subindo as margens da lagoa e somando um novo problema: a poluição causada por resíduos sólidos (FIGURA 7).

Figura 7 – Poluição por Resíduos Sólidos em suas margens - Lagoa de Grussai



Fonte: Arquivo Pessoal, 2014.

Apesar da capacidade de autodepuração que os ecossistemas possuem o grande adensamento urbano em suas margens, o lançamento de esgoto in natura e a contaminação do lençol freático pelas fossas, junto com o despejo de resíduos sólidos, inibem os mecanismos de recuperação do ecossistema, já que não é respeitado o seu tempo de resiliência, um desses eventos foi uma crise distrófica ocorrida em outubro de 1995 (SUZUKI, *ibidem*). Segundo Corrêa et al. (2013) na lagoa de Grussai o aporte de esgoto doméstico sem nenhum tipo de tratamento prévio tanto próximo a foz como em todo o seu entorno pode explicar os altos valores de  $\text{Na}^+$  (1988,26 mg.L-1),  $\text{Ca}^{+2}$  (134,99 mg.L-1) e  $\text{Mg}^{+2}$  (167,91 mg.L-1), assim como a concentração de coliformes termotolerantes amostrados em todos os pontos que foram coletados ultrapassando os valores máximos para águas salobras de classe I estabelecidos pela Resolução CONAMA 357.

Na parte mais habitada esse processo é intensificado no verão – janeiro e fevereiro –, o afluxo de turistas proprietários e locatários das habitações aumenta a produção de resíduos sólidos e de esgoto lançados no interior do sistema. Como estes meses coincidem com a estação das chuvas, as águas da lagoa se avolumam e, pelo efeito de vasos comunicantes, as fossas transbordam. Os veranistas, então, exercem pressão sobre a prefeitura para que ela abra a barra da lagoa a fim de que as águas poluídas não apenas escoem para o mar, como também o lençol freático seja rebaixado de modo que as fossas retornem a níveis toleráveis, vale ressaltar que as aberturas de barra também acontecem sem a autorização da prefeitura. Nos momentos de abertura, costuma ocorrer a captura predatória de peixes e crustáceos que tentam entrar no sistema (SUZUKI *et al.* 2005).

Embora tais perturbações antrópicas sejam severas para detrimento desse ecossistema lagunar, ele não é um caso isolado, já que semelhante a este se encontra a Lagoa de Imboassica, situada no

município de Macaé – também no norte do estado do Rio de Janeiro, a mesma vêm enfrentando também um aporte de rejeitos orgânicos e inorgânicos provenientes da instalação de diversas empresas e residências no entorno, comprometendo suas interações ecológicas, e impactando diretamente em seus organismos residentes, também sofre um processo de assoreamento, e eutrofização de suas águas (ESTEVEZ, 1998). Segundo Silva *et al.* (2007) os níveis de coliforme tolerantes foram elevados em todos os pontos amostrados – 4 pontos corroborando o grande aporte de matéria orgânica que ocorre neste ecossistema, já os níveis dos coliformes termotolerantes foram diferenciados nos pontos amostrados, indicando uma heterogeneidade espacial intralagunar. Segundo Coimbra *et al.* (2013) o aporte de compostos químicos exógenos provenientes de atividades antrópicas, podem estar associados à inibição de presente de enzimas cerebrais Acetilcolinesterase – <sup>5</sup>AChE em espécies de peixes daquele ecossistema.

## **RRPN CARUARA e CLIPA**

Muitos foram às tentativas para que tal sistema lagunar, fosse preservado seja em sua totalidade, ou parte de seus processos, porém tal ação só tem sido real após um empreendimento ter aportado no município de São João da Barra. O governo do Estado do Rio de Janeiro criou, através da CODIN (Companhia de Desenvolvimento Industrial do Estado do Rio de Janeiro), o DISJB (Distrito Industrial de São João da Barra), próximo a Zona Industrial do Porto do Açú; juntos, formam o CLIPA (Complexo Logístico e Industrial do Porto do Açú). O assim nomeado - CLIPA, possui características de um novo tipo de porto, denominado MIDAs (Maritime Industrial Development Areas), possuindo área retroportuária para instalação industrial, permitindo a estocagem em containers que facilitará logisticamente o escoamento de insumos e da produção (QUINTO Jr; IWAKAMI, 2009). E como todo grande empreendimento sua implantação tende a causar tanto impactos positivos quanto negativos no entorno da região à citar principalmente a sobrecarga na infraestrutura urbana regional devido ao crescimento populacional acelerado, e a supressão de ecossistemas.

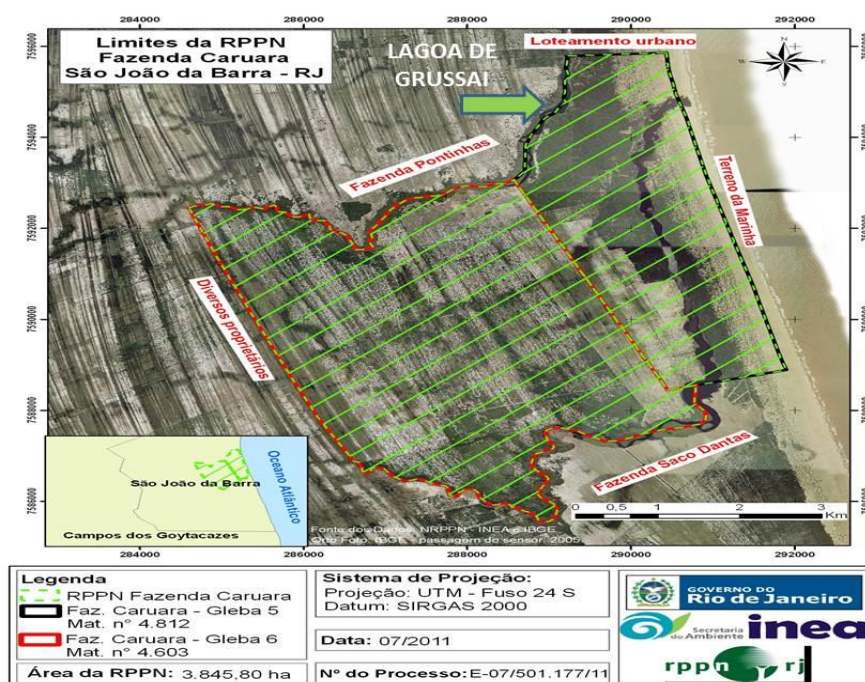
Como forma de mitigação por tais interferências negativas nesses ecossistemas no entorno, foi reconhecida a Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN Caruara pela PORTARIA INEA/RJ/PRES N° 357 em 19 de julho de 2012, com área de 3.845,80 hectares (INEA, 2012) engloba um dos principais remanescentes de restinga preservados do Norte do Estado do Rio de Janeiro, abrangendo as Lagoas de Grussai, Iquipari, e a Praia do Açú. Ganhadora de dois grandes prêmios nacionais de sustentabilidade: o Benchmarking Brasil e o Prêmio Firjan de Ação Ambiental, na RPPN Caruara serão desenvolvidos trabalhos de recomposição vegetal e

---

<sup>5</sup> A Acetilcolinesterase é uma enzima que é responsável pela hidrólise da acetilcolina (um éster neurotransmissor), tendo como produto o acetato e colina, com liberação de um próton (VIANA, 2005; ROMANI et al., 2003). A principal função da AChE é a hidrólise da acetilcolina (ACh), o mediador das sinapses colinérgicas no sistema nervoso, prevenindo contínuas passagens de impulsos, o que é vital para um normal funcionamento do sistema sensorial e neuromuscular (STENESH, 1998).

enriquecimento de espécies pertencentes a tal restinga, com previsão de plantio de mais de 10 milhões de mudas. Segundo o Plano Diretor exposto acima a RPPN Caruara está situada na Zona Especial de Interesse para o Desenvolvimento Sustentável (Restinga Lagunar IquipariGrussai), porém tal preservação de sua restinga aplicada a lagoa de Grussai não se estenderá em sua totalidade como demonstrado também no Plano Diretor, já que seus limites estabelecidos estão em cima da lagoa e a parcela de restinga abrangente e que tende a ser preservada é zona oeste (FIGURA 8), diante de tal exposição vale ressaltar também que essa preservação não se estenderá à seus aspectos hidrológicos, sendo então pontuada como uma preservação indireta de suas condições ecossistêmicas.

FIGURA 8 – Limites da RPPN Caruara



Fonte: INEA, 2012, destaque do autor para a respectiva Lagoa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esse trabalho é baseado em uma análise quali e quanti a partir de pesquisa bibliográfica e documental, somada a um estudo de caso baseado em imagens de satélite e aerofotografias da Lagoa de Grussai de forma a identificar as principais alterações antrópicas ocorridas ao longo da ocupação urbana no entorno do corpo hídrico. O método misto inclui ainda idas ao campo para avaliação do objeto de estudo e também para uma análise do problema em discussão.

## CONCLUSÕES

Esse trabalho, utilizando a temática de histórico de ocupação e avaliação da carga poluidora da lagoa de Grussai já é possível perceber a real interferência antrópica sofrida pela lagoa, já que ao longo de seu histórico de ocupação e desde então vêm sendo pontuado inúmeras interferências,

seja em seu solo, vegetação, e principalmente em seu regime hidrológico, porém vale ressaltar que a principal agressão estabelecida e não meramente isolada é a contaminação por esgoto doméstico sem tratamento prévio e sem respeitar a capacidade de autodepuração desse ecossistema lagunar, criando um ambiente eutrofizado, comprometendo assim o seu funcionamento natural e ecossistêmico.

Nesse sentido, se torna necessário investigar remediações em trabalhos futuros para que tal condições sejam minimizadas ou mitigadas, a fim de não se acelerem ainda mais o quadro de degradação desse ecossistema costeiro, bem como possibilitando que futuras interferências sejam tomadas com respaldo para que de fato seja benéfica e que traga a melhoria real de suas condições ambientais. Logo, também é importante estabelecer monitoramentos ambientais em que demandam incluir não somente as áreas mais utilizadas pela população, mas também as demais áreas que abrangem o ecossistema aquático e, principalmente, aquelas sujeitas ao lançamento de esgoto. Juntamente com isso, se torna relevante incluir nesse debate que os órgãos competentes busquem incluir em sua gestão de projetos uma melhora de condições sanitárias para a região, já que uma realocação de famílias desse ambiente demandaria um maior esforço, para que assim possa esse ambiente possa ser sustentado, não só pela utilidade que traz juntamente com seu patrimônio histórico, mais que não seja um somatório de agressões, até mesmo pela real existência de um Complexo Logístico e Industrial, como é o caso do CLIPA.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

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 bot. bras.* 14(3): 301-315. 2000.

BARNES, R. S. K. (1980). *Coastal Lagoons*. Cambridge Univ. Press 106p.

BECK, U. *La sociedade del riesgo*, Barcelona: A & M Grafic,S.L., 2002.

BIDEGAIN, P., MATTOS, J., TERRA, A., CANEJO, C., MELLO, A. *Estudo Técnico para Criação de Parque Estadual para Proteção das Restingas de Grussaí e Iquipari e Da Lagoa Salgada*, Rio de Janeiro, 2008.

BITTENCOURT, D.P., QUADRO, M.F.L., CALBETE, N.O. *Análise de dois casos de ressaca no litoral da região sul no verão de 2002*. In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002, Foz do Iguaçu . *Anais Foz do Iguaçu*, 2002.p.3910-1917.

BLOG ROBERTO MORAES, 2013. Disponível em: <<http://www.robertomoraes.com.br/2013/04/lagoas-de-grussai-e-iquipari-em-sjb.html>> - Acessado em 07/08/14.

BRAGA, B., et al. *Introdução à engenharia ambiental*. 2ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall. 2005.

- BRANCO, R. M. C. W. C. Entrevista realizada à chefe regional do IBAMA, 2008.
- BRASIL. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC: Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF, 2000. 32 p.
- BRASIL. Lei 10.257 de 10 de Junho de 2001. Lei Federal Denominada Estatuto da Cidade. Código Civil. 13. ed. São Paulo: Saraiva 2007.
- COIMBRA, R.S.C., DE OLIVEIRA, M.M., DE SOUSA, M.M. Biomarcadores em Traíras Da Lagoa Imboassica, Macaé, Rio De Janeiro. Confict, 2013.
- CONAMA, Resolução. 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>.
- CORDEIRO, W.S. Alternativas de tratamento de água para comunidades rurais. 95p. Dissertação (mestrado) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.
- CORRÊA, B. S., NUNES, T. C. G., SIMÕES, T. D. S. G., DE OLIVEIRA, V. D. P. S., DA SILVA, I. R., MACIEL, C. P., & DE SOUZA, T. N. Monitoramento de parâmetros físico-químicos e microbiológicos em quatro lagoas do município de São João da Barra, RJ. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, 7(1), 69-78. 2013.
- DA SILVA, R.R.R., FERREIRA, A.P.N.L., FERREIRA, M.L. O Processo de Biorremediação na Recuperação de Solos Contaminados – Anais do XV Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e XI Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2011.
- DE LIMA, I.A.C., VIEGAS, D.O.M., BERNSTEIN, A. O impacto da urbanização em Lagoas do Rio de Janeiro: estudo de caso sobre as Lagoas Rodrigo de Freitas e de Araruama, 2014.
- ESTEVES, F. A. Lagoa Imboassica: Impactos Antrópicos, Propostas Mitigadoras e Suas Importância para a Pesquisa Ecológica. In: Esteves, F. A. (ed.). Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro, 1998, p.401-429.
- FREIRE, M. S. B. 1990. Levantamento florístico do Parque Estadual das Dunas de Natal, Acta Botanica Brasilica 4: 41-59.
- GÖNENÇ, İ. E., TANIK, A., ŞEKER, D. Z., GÜREL, M., ERTÜRK, A., EKDAL, A., YÜCEİL, K., KÖSE, C., BEYAZGÜL, M. and BILIR, Z. L. Ecosystem Modeling for the Sustainable Management of Lagoons, The Scientific and Technical Research Council of Turkey (TÜBİTAK), Final Report YDABAG – 100Y047, 206p (in Turkish), 2004.
- IBAMA. Memorando Interno s/nº /2000. Campos dos Goytacazes, 2000.
- IBAMA. II ENCONTRO SOBRE AS LAGOAS COSTEIRAS DO MUNICÍPIO DE MACAÉ: Petrobrás, UFRJ e Prefeitura de Macaé. Arquivos do IBAMA, 2007.
- IBGE, 2013 – Disponível em :<<http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=330500&search=rio-de-janeiro|sao-joao-da-barra|infograficos:-historico>> - Acessado em 19/06/14.

IBGE, 2013 – Disponível em  
:<[http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330500&search=||infogr%El  
ficos:-informa%E7%F5es-completas](http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=330500&search=||infogr%El<br/>ficos:-informa%E7%F5es-completas)> – Acessado em: 19/06/14.

INEA – INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Criação da Reserva Particular do Patrimônio Natural, RPPN Caruara. Portaria INEA/RJ/PRES N° 357 em 19 de julho de 2012.

KOBIYAMA, M., MENDONÇA, M., MORENO, D.A., MARCELINO, E.V., GONÇALVES, E.F., BRAZETTI, L.L.P., GOERL, R.F., MOLLERI, G.S.F., RUDORF, F.M. Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos. Curitiba: Organica Trading, 2006.

KJERFVE, B. Coastal Lagoons. *The World & I*, 5: 312-317, 1990.

KJERFVE, B. Coastal lagoon processes. *Amsterdam, Elsevier Oceanographic Series* 60, 577 p.1994.

KNOPPERS, B., POLLEHNE, F. The transport of carbon, nitrogen and heavy metals to the offshore sediments by plankton sedimentation. 25-30 pp. Ekau, W. Ed. Cruise Report. Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Bremerhaven. In: Joint Oceanographic Projects 1990/1991.

MACIEL, C. P. Balneabilidade, Química e Educação Ambiental, nas Lagoas de Grussaí e Iquipari, São João da Barra, RJ. Monografia - CEFET Campos, 2005.

MACIEL, N. C. 1984. A fauna da restinga do Estado do Rio de Janeiro: passado, presente e futuro. Proposta de preservação. Pp. 285-304 In: L. D. Lacerda; D. S. D. Araujo; R. Cerqueira; B. Turcq (Eds.) Restingas: Origem, Estrutura e Processos. CEUFF, Niterói.

MARTINS, F. J. 1868. História do Descobrimento e Povoação da Cidade de S. João da Barra e dos Campos dos Goitacases, Antiga Capitania da Paraíba do Sul. Rio de Janeiro: Tip. De Quirino&Irmão.

MELO, J. F. M ; OLIVEIRA, E.M.S; LIMA, R. M. Diagnóstico da Qualidade de Água de Abastecimento na Localidade de Santa Cruz, em Campos dos Goytacazes – RJ. Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ, v.5, n.1, p.103-111, jan. / jun. 2011.

MINUZZI, R. B, et al. Climatologia do comportamento do período chuvoso da região sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia* 22.3 (2007): 338-344.

MORESI, E. Metodologia da Pesquisa. Universidade Católica De Brasília – UCB, Brasília/DF, 2003.

NAVARRO, E. A. Método moderno de tupi antigo. 3ª edição. São Paulo. Global. 2005. 463 p.

OLIVEIRA, K. C. de. Contaminação da Água Consumida pelas Comunidades Rurais de São João da Barra – RJ (Brasil). Dissertação (mestrado) - Instituto Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Campos dos Goytacazes, RJ, 2011.

QUINTO Jr., L. de P., IWAKAMI, L.N. Projeto Porto do Açú: Nova frente urbana de um porto privado. XIII ENANPUR – Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação em Planejamento Urbano Regional, Florianópolis-SC, 2009.

Prefeitura De São João Da Barra - Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro – Inquérito Civil nº 131/MP/99 – SB , 1999.



- Prefeitura De São João Da Barra - Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro – MPERJ- Termo de Ajuste de Conduta – 2000.
- RADAMBRASIL. 1983. Rio de Janeiro/Vitória; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra - SF. 23/24. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro.
- RIO DE JANEIRO, 2013 – Disponível em: <<http://www.cbhbaixoparaiba.org.br/resolucoes/Resolucao-CERHI-107.pdf>> - Acessado em: 19/06/14.
- Rio+20 Desafios Da Sustentabilidade. 2012. [https://www.youtube.com/watch?v=dX-tu2ODL5g&feature=youtube\\_gdata\\_player](https://www.youtube.com/watch?v=dX-tu2ODL5g&feature=youtube_gdata_player).
- ROMANI, R, ANTOGNELLI, C, BALDRACCHINI, F, de SANTIS, A, ISANI, G, GIOVANNINI, E, ROSI, G. Increased acetylcholinesterase activities in specimens of *Sparus auratus* exposed to sublethal copper concentrations. *Chemico-Biological Interactions*; 145: 321-329, 2003.
- SAMPAIO, A. J. de. 1915. Observações botânicas e simultâneas, IV Influência de ventos predominantes sobre a vegetação. *Chácaras e Quintas* (Agosto): 105-106.
- São João da Barra - Prefeitura de. Plano Diretor do Município de São João da Barra – Disponível em: <[http://www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano\\_diretor/Plano\\_Diretor\\_Municipal\\_Lei.pdf](http://www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano_diretor/Plano_Diretor_Municipal_Lei.pdf)>- Acessado em: 19/07/14.
- São João da Barra (RJ)- Prefeitura de. 2014. Zoneamento. Disponível em:<[http://www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano\\_diretor/LUOS\\_anexoI\\_zoneamento.pdf](http://www.sjb.rj.gov.br/downloads/plano_diretor/LUOS_anexoI_zoneamento.pdf)> - Acessado em: 19/07/14.
- São João da Barra (RJ), Jornal de São João da Barra online. Disponível em:<<http://www.sjbonline.com.br/noticias/crescimento-do-outro-lado-da-lagoa-um-marco-para-grussai>> - Acessado em: 19/07/14.
- São João da Barra (RJ). Prefeitura de . 2014. Histórico do Município. Disponível em: <<http://www.sjb.rj.gov.br/historico>> - Acesso em: 19/07/14.
- SILVA, E.C, WEERELT, M.V., MAROTTA, H., BENTO.L., ESTEVES, F.A & PRAST, E. A. Heterogeneidade Intralagunar Da Degradação Sanitária Em Uma Lagoa Costeira Tropical (Lagoa Imboassica, Macaé, RJ) - *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, Caxambu/MG*. 2007.
- SUZUKI, M. S. Aberturas de barra da lagoa de Grussaí, São João da Barra, RJ: aspectos hidroquímicos, dinâmica da comunidade fitoplanctônica e metabolismo. Tese (Doutorado), Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, RJ, 1997.
- SUZUKI, M. S., FIGUEIREDO, R. O., CASTRO, S. C., SILVA, C. F., PEREIRA, E. A., SILVA, J. A., ARAGON, G. T. Sand bar opening in a coastal lagoon (Iquipari) in the Northern region of the Rio de Janeiro State: Hydrological and hydrochemical changes. *Brazilian Journal of Biology*, v. 62, p. 51-62, 2002.
- SUZUKI, M.S., NOVELLI, R., DE ANDRADE, D, R., SOFFIATI , A. A. N. Relatório Áreas Alagáveis Do Norte Fluminense - Lagoas do segmento sul da Restinga Norte: entre a margem direita do Paraíba e o Cabo de São Tomé, 2005.

SUZUKI, M. S., OVALLE A. R. C. & PEREIRA E. A. Effects of sand bar openings on some limnological variables in a hypertrophic tropical coastal lagoon of Brazil. *Hydrobiologia* 368, 1998.

SNIS, 2012 – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>> - Acessado em: 07/08/14.

SPERLING, V. M. (2005). Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 3ª ed. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA), Universidade Federal de Minas Gerais, 452p.

STENESH, J. Biochemistry. New York: Plenum .In: Bioindicadores de contaminação em peixes de água doce, por exposição ao Chumbo (II): ensaios laboratoriais e estudos de caso preliminar no Rio Ribeira (SP/PR) (COSTA, J. R. M. A), 1998.

VIANA, T.A.P. Bioindicadores e mercúrio em tubarões costeiros pescados no estado do Rio de Janeiro, Brasil. [Monografia de bacharelado] Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

### 3 ARTIGO CIENTÍFICO II

(a ser submetido à Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional)

## **DESCARACTERIZAÇÃO DE UM ECOSISTEMA PELO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO, SEUS EFEITOS SOBRE O CONSUMO DE ÁGUA DE POÇO POR UMA POPULAÇÃO E APLICAÇÃO DA MATRIZ SWOT– ESTUDO DE CASO: LAGOA DE GRUSSAI – SÃO JOÃO DA BARRA/RJ.<sup>6</sup>**

Carolina Pereira Sales Figueiredo<sup>1</sup>

Bióloga, Mestranda em Engenharia Ambiental pelo Instituto Federal Fluminense- IFF Fluminense – campus Macaé. Coordenadora de Sistemas de Gestão pela empresa Gemon/Ampla.  
Rua Macaé, nº18–Parque Guarus - Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro – RJ - CEP: 28073-020 - Brasil - Tel: (22) 99993-4842 - e-mail: carolpsales@gmail.com

Victor Barbosa Saraiva<sup>2</sup>

Biólogo, Pós-doutorado em Bioquímica de micro-organismos pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense - IF Fluminense-campus Cabo Frio.  
Estrada Cabo-Frio - Búzios, Cabo Frio – Rio de Janeiro – RJ – CEP:28909-971 – Brasil – Tel:(22) 2645-9500 – e-mail: vbsaraiva@gmail.com

Luiz de Pinedo Quinto Junior<sup>3</sup>

Arquiteto Urbanista, Doutor em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo. Coordenador e Docente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense em Campos dos Goytacazes.  
Rua Dr. Siqueira, nº 273 - Parque Dom Bosco - Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 28030-130 – Brasil – Tel: (22) 2726-2800 – e-mail: luizpinedo@uol.com.br

## **RESUMO**

O processo de urbanização promove a coexistência de dois fenômenos diferentes: o desenvolvimento local necessário para o crescimento econômico e a modificação voluntária de um ambiente, tais transformações quando negativas causam consequências para todos aqueles que fazem parte desse sistema. Os ambientes costeiros estão entre os mais ameaçados pelos diversos serviços ecossistêmicos fornecidos sendo necessário em algumas situações alinhar e planejar a gestão urbana para que tais serviços possam ser desempenhados e sustentados. Nesse sentido o presente estudo busca explorar a fragilidade de um ambiente transformado pela urbanização – Lagoa de Grussai, analisando a ocupação de suas margens correlacionando as regulamentações aplicáveis, bem como avaliando as condições sanitárias em que a população delimitada está exposta com relação à qualidade de consumo de água de poço e da água fornecida pela concessionária do município de São João da Barra/RJ, e também buscando através da aplicação da

<sup>6</sup>Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor a ser apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Engenharia Ambiental do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense.

matriz SWOT identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças do ecossistema apontando para interferências futuras.

**Palavras – chaves:** Urbanização, Lagoa de Grussai, Transformado, matriz SWOT.

### ***ABSTRACT***

The urbanization process promotes the coexistence of two different phenomena: the local development necessary for economic growth and the voluntary modification of an environment, such as changes cause negative consequences for all those who are part of this system. Coastal environments are among the most threatened by the various ecosystem services provided is necessary in some situations align and urban management plan for such services to be performed and sustained. In this sense the present study seeks to explore the fragility of an environment transformed by urbanization - Grussaí Lagoon, analyzing the occupation of its banks correlating the applicable regulations as well as assessing the sanitary conditions in which the defined population is exposed with respect to the quality consumer water well and water provided by the municipal utility of São João da Barra / RJ, and also seeking by applying the SWOT matrix to identify strengths, weaknesses, opportunities and threats ecosystem pointing to future interference.

**Key - words:** urbanization, Grussaí Lagoon, Transformed, SWOT matrix.

## **INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento urbano ganhou força no Brasil a partir da metade do século XIX de forma reativa tentando acompanhar o que a sociedade vivia no momento – o complexo agroexportador<sup>7</sup>. Esse fenômeno ditou várias regras, inclusive a questão ambiental, vista nesse processo como fator eminente, já que o bloom de crescimento era inevitável frente à falta de infraestrutura urbana necessária para essas novas áreas de expansão. O resultado dessa balança desequilibrada não poderia ser outro, ocasionando no espaço urbano epidemias devido a péssimas condições higiênicas para a população, e a certeza de algo deveria ser feito, já que não se podia estagnar essa riqueza atraída pelos portos e exportações (QUINTO Jr, 2003).

O fator compulsório mediante a elaboração de leis e regulamentações nas últimas décadas favoreceu a relevância do ambiente como promotor da infraestrutura necessária para o desenvolvimento da sociedade, no sentido de despertar e apontar não só a nível corretivo o que poderia ser feito para mitigar tal problemática já enraizada, evitar sua reincidência devido a multas aplicadas, e também compreender o que havia sido perdido de condições físicas, sociais e ambientais nessa transição rural-urbano, esse mecanismo impactou na crescente ampliação do

---

<sup>7</sup> Caracterização do ciclo econômico que se estruturou, baseado na produção agrícola de exportação para os países industriais (QUINTO Jr, 2003).

papel dos municípios nos campos do planejamento e da gestão urbana na implantação de mecanismos para a garantia da participação no planejamento e o crescimento da questão ambiental (MIRANDA, 2009).

A gestão urbana promovida em princípio pela aprovação do Estatuto das Cidades em junho de 2001 superou o que antes se entendia como somente controle do uso de solo urbano e nesse aspecto trouxe uma visão mais holística e aplicada de urbanização (QUINTO Jr, 2003), envolvendo uma série de tomada de ações e planejamento que nesse momento já poderiam ser promovidas pelos municípios para assegurar a integração e harmonia entre todos os elementos que ali estão inseridos, sejam eles: planejamento de gestão de uso do solo, infraestrutura viária, água, energia, comunicação e transporte, e gestão socioambiental (TUCCI, 2008).

Todos esses fatores são indispensáveis para estruturar uma sociedade e garantir que a interação meio ambiente e população possa ser benéfica, porém na maior parte da história das cidades brasileiras foram aprofundados conflitos devido a raridade de investimentos em infraestrutura habitacional, gerando consequências insalubres para o meio ambiental e social, e muitas vezes descaracterizando áreas antes vistas como patrimônio cultural e histórico, destacando-se os principais entraves vivenciados nos meios urbanos: poluição do solo muitas vezes favorecida pela atividade intensa de agricultura, extinção e/ou desaparecimento de espécies que garantiam o funcionamento à nível trófico e equilíbrio ecossistêmico, supressão da vegetação e impermeabilização do solo causando ilhas de calor, poluição do ar, doenças e epidemias, ocupação habitacional em locais impróprios não respeitando cursos d'água, encostas, contaminação de águas superficiais e subterrâneas, dentre outros (TUCCI, *ibidem*; DIAS, 2014).

Na urbe carioca esses problemas não foram diferentes, devido a várias tentativas de reurbanização e de infraestrutura incentivado sem alguns eventos pelo Estado e em outros pelo governo federal. Seus efeitos de despreparo frente ao crescimento necessário também foi sentido em todo o estado, destacando aqui os eventos impulsionados pela indústria petrolífera e sucroalcooleira no norte fluminense. Os ciclos produtivos na região favoreceram uma série de mudanças estruturais que impulsionaram ambientes a extrapolar sua capacidade de sobrevivência, e ao exemplificar tal situação os locais que são mais susceptíveis a tais interferências antrópicas não meramente coincidem por abrigar grande biodiversidade e harmonia paisagística, a citar: lagoas, rios e lagunas e conseqüentemente aliados a eles seus respectivos municípios e sua infraestrutura urbanística (OLIVEIRA, 2008).

Segundo Tucci (2008) alguns dos principais problemas relacionados com a infraestrutura de água no ambiente urbano são devido à falta de tratamento de esgoto muitas vezes escoando pelos corpos hídricos urbanos (maioria das cidades brasileiras), falta de rede de drenagem urbana e ocupação do leito de inundação ribeirinha sofrendo frequentes inundações com o aumento da impermeabilização, aumento da carga de resíduos sólidos e da qualidade da água pluvial sobre os

rios e lagoas próximos das áreas urbanas, deterioração da qualidade da água por falta de tratamento dos efluentes tem criado potenciais riscos ao abastecimento da população em vários cenários, e o mais crítico tem sido a ocupação das áreas de contribuição de reservatórios de abastecimento urbano que, eutrofizados, podem produzir riscos à saúde da população.

Nesse sentido, o objetivo desse trabalho está em expor a fragilidade urbanística e infraestrutura sanitária no entorno da Lagoa de Grussai localizada no município de São João da Barra-RJ, que vêm inegavelmente sofrendo uma descaracterização de seus processos ecológicos devolvendo a sociedade um ambiente comprometido, tendo como foco levantar o processo de transição do Rural – Urbano, fazendo uma interface de sua faixa marginal de ocupação atualmente estabelecida com relação à permitida conforme legislação tanto em nível de construções quanto de oceano (Faixa Preamar<sup>8</sup>). Juntamente a este levantamento e discussão, serão investigadas também as condições sanitárias que a população residente vive em suas margens relacionadas ao consumo de água através de poço artesiano e via abastecimento fornecido pela concessionária do município em sua porção norte e sul, levando em consideração a formação do solo e levantando como hipótese a ideia de ocorrer a contaminação dessas águas subterrâneas por coliformes totais e termotolerantes – *E.coli* pelo não tratamento de águas servidas, embasando assim através da matriz SWOT futuras interferências no ambiente em questão.

## **Revisão Bibliográfica**

### **Particularidades de um ambiente Transformado: Transição do Rural para o Urbano**

As áreas rurais consistem no conjunto de espaços localizados fora de perímetros urbanos, que não foram objeto de operações de loteamento e não estão servidas de redes de infraestruturas e equipamentos urbanos. Por solo rural, entende-se aquele para o qual é reconhecida a vocação para atividades agrícolas, pecuárias, florestais ou minerais, assim como o que integra espaços naturais de proteção ou lazer, ou que seja ocupado por infraestruturas que não lhe confirmam o estatuto de solo urbano. O termo rural é utilizado para referir partes de um território com baixa densidade populacional e certas características socioeconômicas. A área rural representa um tecido territorial econômico e social de pequena dimensão em comparação a cidades, que inclui um conjunto de pessoas e atividades como a agricultura, silvicultura, artesanato, pequenas e médias indústrias, comércio e serviços, em oposição a áreas urbanas (D'HUART, 2006).

Análogo a esse processo, as áreas urbanas significam um conjunto de pontos, linhas e áreas. Outro modo possível de análise considera-o como forma espacial em suas conexões com estrutura

---

<sup>8</sup>Altura máxima do nível do mar ao longo de um ciclo de maré, também chamada de maré cheia (Decreto Nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004).

social, processos e funções. Por outro lado ainda, o espaço urbano, como qualquer outro objeto social, pode ser abordado segundo um paradigma de consenso ou de conflito (CORREA, 1995).

Essa dicotomia permite comparar, por exemplo, o processo de sucessão ecológica<sup>9</sup> com a transição do rural para o urbano e fica claro que em uma ordem cronológica o urbano é uma descendência evolutiva do rural, ou seja, o urbano é o rural transformado num processo de constante movimentação (ROSAS, 2014), porém não incide nesse processo a delimitação de um clímax visto no processo de sucessão, já que não há como classificar uma estabilidade no espaço urbano devido a seu desenvolvimento e redesenho constante em seus aspectos sociais, econômicos e ambientais.

Outra questão quanto ao espaço urbano e que merece destaque devido a se enquadrar ao objeto de estudo é o fenômeno da segunda residência visto principalmente em áreas turísticas como é o caso da Lagoa supracitada e seu entorno. Segundo Tulik (1995) enquanto fenômeno urbano a residência secundária é antiga e universal, mas na atualidade constitui o mais difundido entre as modalidades de alojamento turístico e se caracteriza a princípio pelo vínculo territorial entre a origem, ponto de emissão ou lugar de procedência da demanda, e o destino, ponto de recepção ou lugar de oferta. Alguns fatores podem ser decisivos na escolha e desenvolvimento dessa modalidade turística, pode-se citar, por exemplo, a demanda por espaços de lazer e recreação, a degradação dos ambientes urbanos e a busca por novos territórios de lazer, impactando e comprometendo muitas vezes esses ambientes pela falta de planejamento urbano e fiscalização quanto ao ordenamento do espaço urbano (AMADO, 2005).

A questão ambiental coexiste nesse mérito, e traz a tona à preservação que têm como finalidade defender as condições naturais dos ambientes, merecendo destaque as principais áreas: parques, áreas de proteção permanente (APP) e faixas marginais de proteção (FMP), projetos de arborização e reflorestamento, áreas de reservas legais, e os remanescentes de florestas que entrecruzam seus usos entre as atividades rurais e urbanas (ROSAS, *ibidem*). Merecendo destaque nesse tópico, as áreas de preservação permanente que foram instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 4.771 de 1965 e alterações posteriores), e também conforme as Resoluções Conama 302/02 e 303/02 consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa (MMA, 2015), já as Faixas Marginais de Proteção (FMP) são regulamentadas pelas portarias da Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA) 261/97 e 324/03. Dessa forma a FMP se destina a proteger especificamente o corpo hídrico em questão, enquanto que a APP presente instrumento do Código Florestal tem como objetivo proteger a vegetação.

---

<sup>9</sup>Alterações graduais, ordenadas e progressivas no ecossistema resultante da ação contínua dos fatores ambientais sobre os organismos e da reação destes últimos sobre o ambiente (ODUM, 1971).

De acordo com SUZUKI *et al.*, 2005 a Lagoa compõe o maior e mais diversificado remanescente de restinga do estado do Rio de Janeiro, e de acordo com o Artigo 3º da Resolução Conama 303/02, constituem área de Preservação Permanente situadas:

“...IX – nas restingas:

- em qualquer localidade ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas e estabilizadora de mangues;”

O Código Florestal também ratifica e classifica no Artigo 4º uma Área de Preservação Permanente em:

“...I - em zonas rurais ou urbanas:

- as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular;

- as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais;”

A demarcação de “Faixas Marginais de Proteção” (FMP) margeando os corpos d’água é atribuição precípua do INEA – Instituto Estadual do Ambiente, de acordo com o Artigo 3º 650 /83 que reproduziu a norma já constante do Decreto nº 2.330, de 08/01/1979. Porém em 2009, mediante um ato administrativo do órgão ambiental, a empresa LLX devido a Implantação do CLIPA e elaboração de EIA/RIMA demarcou as FMP’s das Lagoas de Grussai (FMP (nº03-51) 324 – 3430) e de Iquipari (FMP (nº03-51) 324 – 3463) e por força do instrumento legal que regue o assunto, ficou determinado “*não implantar na FMP demarcada edificações, edículas ou qualquer construção e recuperar vegetação, no caso de ter sido degradada*”(EIA, 2011).

Segundo o Ministério de Meio Ambiente (2015), a presente legislação atribui diversas funções, tais como:

- Proteção do solo prevenindo a ocorrência de desastres associados ao uso e ocupação inadequados de encostas e topos de morro;
- Proteção dos corpos d’água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios;
- Manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra inundações e enxurradas, colaborando com a recarga de aquíferos e evitando o comprometimento do abastecimento público de água em qualidade e em quantidade;
- Função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades;
- Atenuação de desequilíbrios climáticos intra-urbanos, tais como o excesso de aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito "ilha de calor".



Os efeitos indesejáveis do processo de urbanização sem planejamento, como a ocupação irregular e o uso indevido dessas áreas, tende a reduzi-las e degradá-las cada vez mais, causando graves problemas nas cidades e exigindo um forte empenho no incremento e aperfeiçoamento de políticas ambientais urbanas voltadas à recuperação, manutenção, monitoramento e fiscalização das APP nas cidades, tais como:

- articulação de estados e municípios para a criação de um sistema integrado de gestão de Áreas de Preservação Permanente urbanas, incluindo seu mapeamento, fiscalização, recuperação e monitoramento;
- apoio a novos modelos de gestão de APP urbanas, com participação das comunidades e parcerias com entidades da sociedade civil;
- definição de normas para a instalação de atividades de esporte, lazer, cultura e convívio da população, compatíveis com a função ambiental dessas áreas(MMA, 2015).

Pelos motivos e características exposto acima, a Lagoa de Grussai, objeto desse artigo, possui a obrigatoriedade de cumprimento não de regulamentações a nível de faixa marginal de proteção e preservação permanente, mais também se insere no cumprimento do Decreto nº 5.300 de 07 de dezembro de 2004 aplicados a gestão da Zona Costeira, pois a mesma mediante a proximidade com o oceano, é classificada como uma lagoa costeira (SUZUKI et al., 2005).

O decreto dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima. Segundo a legislação prescrita no artigo 15:

“...a aprovação de financiamentos com recursos da União, de fontes externas por ela avalizadas ou de entidades de crédito oficiais, bem como a concessão de benefícios fiscais e de outras formas de incentivos públicos para projetos novos ou ampliação de empreendimentos na zona costeira, que envolvam a instalação, ampliação e realocação de obras, atividades e empreendimentos, ficará condicionada à sua compatibilidade com as normas e diretrizes de planejamento territorial e ambiental do Estado e do Município, principalmente aquelas constantes dos PEGC, PMGC e do ZEEC.”

E estabelece como parágrafo único no artigo exposto:

“...os Estados que não dispuserem de ZEEC se orientarão por meio de outros instrumentos de ordenamento territorial, como zoneamentos regionais ou agrícolas, zoneamento de unidades de conservação e diagnósticos socioambientais, que permitam avaliar as condições naturais e socioeconômicas relacionadas à implantação de novos empreendimentos.”

Esse Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC orienta o processo de ordenamento territorial, necessário para a obtenção das condições de sustentabilidade do desenvolvimento da zona costeira, em consonância com as diretrizes do Zoneamento Ecológico-Econômico do território nacional, como mecanismo de apoio às ações de monitoramento, licenciamento, fiscalização e gestão. No plano diretor do município de São João da Barra tais zonas não foram incorporadas considerando que a lagoa de Grussai é costeira e para isso precisa fazer cumprir tal legislação, respeitando dessa forma todas as implicações que a mesma aponta.

### **Gerenciamento de Águas e Solos Urbanos**

As águas urbanas englobam o sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários, a drenagem urbana e as inundações ribeirinhas, a gestão dos sólidos totais, tendo como metas a saúde e conservação ambiental. Para garantir que tais “serviços básicos” realmente aconteçam nas cidades e atendam uma determinada população é necessária uma gestão integrada de todo esses componentes, e esse gerenciamento de tais situações irá refletir tanto no funcionamento dos ecossistemas quanto nas condições sanitárias da população envolvida (TUCCI, 2008). Porém o fraco investimento em estabelecer programas à nível de planejamento e desenvolvimento principalmente dos recursos hídricos, nas vertentes de abastecimento e saneamento vêm encontrando alguns desafios e acarretando algumas consequências, conforme citados na tabela abaixo:

Tabela 1 – Gestão e Obstáculos das águas urbanas

SERVIÇOS BÁSICOS	SOLUÇÕES MAIS UTILIZADAS	PROBLEMAS/CONSEQUÊNCIAS
Abastecimento de Água	Rios ou lagoas, Poços e furos não protegidos.	Dificuldade de obtenção, elevado custo, água imprópria para consumo.
Saneamento Básico	Céu aberto	Atraem muitos insetos, disseminação de parasitas intestinais, deposição de dejetos no meio ambiente.
	Fossas Sépticas	Custo elevado; necessidade de manutenção periódica.
	Fossa Sumidouro	Contaminação de lençol freático e meio ambiente.

Fonte: Adaptado de Dias, 2014.

As ações antrópicas sejam elas promovidas pela população pela ineficiência de fiscalização, ou até mesmo pela gestão de órgãos e poder público de uma forma geral interferem diretamente na qualidade da água e nos serviços de saneamento de uma forma geral, e sendo assim estão intrinsicamente envolvidos nesse processo também o uso e a ocupação do solo num determinado ambiente, portanto, se houver um descompasso na geração de despejos domésticos ou industriais, aplicação de defensivos agrícolas no solo, ou qualquer outro tipo de fonte poluidora, irá comprometer a sua qualidade e possível aplicação futuramente dessas águas (LUGON *et al.*, 2008).

Os programas mais recentes de gestão de recursos hídricos têm dado mais “importância às medidas de caráter mais eficientes e menos onerosas” (MOTA, 1981), por exemplo, os problemas de natureza ambiental tais como já citado despejo inadequado de efluentes “*in natura*” nos corpos d’água agregam muitos transtornos para as populações no entorno desses cursos d’água e o uso devido a carência de infraestrutura e saneamento básico para essa população impulsiona a frequente busca de outras fontes alternativas de consumo de água, via poços artesianos, podendo ocasionar a contaminação das águas subterrâneas e consequências sérias para quem as consomem (CORDEIRO, 2008).

Segundo Da Silva (2013) a potabilidade dessas águas subterrâneas, tanto pode ser degradada por causas naturais, quanto pode ser afetada por atividades antropogênicas, sejam elas de perfil sanitário, agrícola ou industrial. A composição da água subterrânea é muitas vezes influenciada pelo material geológico na qual se insere. As características químicas das águas subterrâneas dependem, inicialmente, da composição das águas de recarga e, em seguida, de sua evolução química, influenciada diretamente pelos perfis litológicos. Na região sudeste, verificou-se que cerca de 4% da água utilizada pela sua população urbana, era oriunda de poços ou nascentes, ficando abaixo da média nacional, que era de apenas 7% (IBGE, 2010).

Esse cenário é dramático em muitos aspectos, porém cabe ressaltar que em ambientes frágeis ele se torna ainda pior agravando condições do ambiente já comprometidas em sua funcionalidade, e nesse aspecto apresentando diversidade específica muito baixa, cujo solo especialmente está sobre áreas alagáveis, sob condições ambientais estressantes, e pobres em nutrientes, sujeito a períodos de excesso de água e escassez de oxigênio (Sugiyama & Mantovani, 1983), assim são as denominadas restinga que possuem solos arenosos tendo como nutrientes o *spray* marinho (Araújo & Lacerda, 1987; Leão & Dominguez, 2000).

A Resolução Conama nº 303/02 define o ambiente restinga como:

“...depósito arenoso paralelo a linha da costa, de forma geralmente alongada, produzido por processos de sedimentação, onde se encontram diferentes comunidades que recebem influência marinha,

também consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do substrato do que do clima. A cobertura vegetal nas restingas ocorrem mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e abóreo, este último mais interiorizado;”

De acordo com trabalhos realizados na costa brasileira mostram que, sob essa vegetação, as principais classes de solos encontradas são Espodosolos e Neossolos Quartzarênicos (MOURA FILHO, 1998; GOMES *et al.*, 1998; ROSSI, 1999).

As areias quartzosas marinhas em geral, são solos originados de depósitos arenosos, apresentando textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade. Esses solos são constituídos essencialmente de grãos de quartzo, sendo, praticamente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, apresentando coloração amarela ou vermelha. O teor máximo de argila chega a 15%, quando o silte está ausente. (SOUZA & LOBATO, 2014). De um modo geral as areias quartzosas são carentes tanto de macro quanto micronutrientes. Devido á grande quantidade de areia, estes solos, especialmente quando a areia grossa predomina sobre a fina, apresentam uma limitação com relação à capacidade de armazenamento de água disponível. (CIENITEC, 2014). Apesar da limitação do tipo de solo da área de estudo para o armazenamento de água disponível, os solos arenosos caracteriza-se por uma boa capacidade de infiltração se comparados a outros tipos de solo, e também passa por um processo de podzolização, onde a percolação da água no solo origina uma camada branca abaixo de tudo que é acumulado e lavado do solo superior, húmus, cátions e óxidos de ferro, tornando o solo pobre e ácido (PRIMAVESI, 1999). No entanto a boa permeabilidade do solo numa área com elevado nível do lençol freático provoca a saturação do solo de maneira rápida quando da ocorrência de precipitações contínuas por um curto período de tempo, dias ou mesmo horas, ocasionando muitas vezes inundações (PEKELMAN & SCHUCH, 2014).

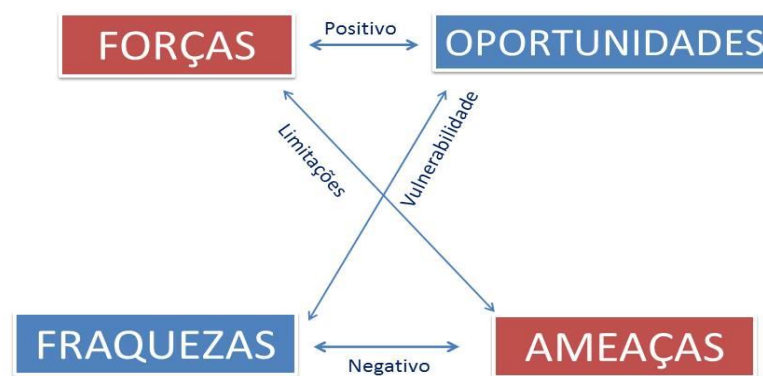
## **Modelo para Sustentabilidade na Lagoa**

Criada por Kenneth Andrews e Roland Cristensen, professores da Harvard Business School, e posteriormente aplicada por inúmeros acadêmicos, a análise SWOT é uma ferramenta de gestão utilizada para analisar um cenário (ou análise de ambiente). É uma sigla oriunda do inglês e é um acrônimo composto pelas iniciais das palavras: *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças) (RODRIGUES, *et al.*, 2005). No Brasil, essa ferramenta também é conhecida como F.O.F.A., a qual é acrônimo das mesmas palavras na língua

portuguesa, embora reordenadas diferentemente.

Segundo Dias (2014) trata-se de um sistema simples com o objetivo de efetuar uma síntese das análises, identificar elementos chave (estabelecendo prioridades de atuação), preparando opções estratégicas a partir da identificação dos riscos e problemas a resolver. Esta ferramenta tem como resultado final um diagnóstico do cenário analisado, identificando os pontos positivos a fortalecer, os pontos a melhorar - fraquezas, as oportunidades de crescimento e contribui como alerta para os possíveis riscos. Esta matriz através do cruzamento dessas variáveis, em tese fornece um diagnóstico para definir e facilitar boas formas de atuação (Figura 1):

Figura 1 – Matriz SWOT – FOFA



Fonte: Adaptado de Serra *et al*, 2003.

Apesar de utilizada constantemente no meio corporativo servindo de base para planejamentos estratégicos e de gestão de uma organização, ela pode ser aplicada nos mais diversificados cenários e esferas, à citar algumas inclusive:

No meio corporativo:

- Suas divisões são entendidas como ambiente interno (forças e fraquezas) e ambiente externo (oportunidades e ameaças). O determinante das forças e das fraquezas está ligado à posição atual da empresa, relacionando-se na maioria das vezes com fatores internos. As oportunidades e ameaças podem ser entendidas como antecipações do futuro, relacionando-se com os fatores externos (SOUZA DANTAS e SOUZA MELO, 2008) Para tanto, antes da utilização da ferramenta SWOT, Sainz de Vicuña(2006), afirma que é necessário traçar uma análise da situação, estabelecer um diagnóstico para que se tenha um cenário ideal de aplicação.

No que tange ao turismo:

- A ferramenta torna-se importante, pois possibilita ao planejador demarcar as principais linhas de atuação a seguir pelo destino, para que este melhore de maneira efetiva seu posicionamento frente ao mercado. (BIGNÉ; FONT; ANDREU, 2000).

Segundo Da Silva (2011), na educação o resultado de sua aplicação favoreceu:

- de maneira a orientar todos os setores da escola e seus respectivos gestores, analisando pontos a serem melhorados e explorando seus pontos fortes. Através da utilização da SWOT foi possível elaborar um plano de ação, a fim de equilibrar e melhorar o desempenho da instituição, na análise foi observado que a mesma consegue dessa forma melhorar seus processos internos, investimentos, relacionamento com clientes, fornecedores e colaboradores, onde a instituição de ensino utiliza de suas forças e oportunidades para controlar suas fraquezas e minimizar as ameaças.

Na indústria, Martins (*et al.*, 2013) justificou que:

- foi possível investigar diferentes pontos que constituem os processos empresariais e a forma de gerenciá-los. Desta pode-se visualizar o quão importante ter uma visão da empresa como um todo, e não separadamente por setores e fases. O estudo proporcionou através coleta de informações, correlacionar os quadrantes da Matriz SWOT (Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças) e alinhar as estratégias na empresa. Contribuindo para que a “Indústria de Móveis para Escritório” possa seguir uma tendência de crescimento cada vez mais empreendedora para expandir seus negócios a fim de buscar no mercado o espaço deixado pelas grandes indústrias.

Portanto, diante de tais exemplos expostos e considerando os possíveis, Melo (2011) retifica dessa forma que a ferramenta também pode ser utilizada em pesquisas acadêmicas como método para contribuir em pesquisas de campo ou ensaios, a fim de constituir fonte de consulta a partir dos resultados alcançados.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado mediante o recorte do objeto de estudo – delimitados por quadrats ou faixas – A1, A2, A3, A4, A5, A6, B1, B2, B3, B4, B5 e B6 conforme figura 1, tendo como ponto de referência a região central da Lagoa de Grussai - localizada no 3º distrito de São João da Barra/RJ, e levando em consideração que o corpo hídrico possui uma área relativamente extensa – 8 km<sup>2</sup>, e uma densidade populacional alta implicando de realizar tal pesquisa em toda a sua margem (Figura 2).

Figura 2 – Recorte em Áreas para Aplicação de Questionário e Coleta de Água



Fonte: Adaptação da autora mediante imagem obtida pelo software *Google Earth*, 2015.

Esse recorte foi estabelecido para aplicação de Questionário de forma aleatória e posterior coleta de água para verificação de contaminação por coliformes totais e termotelarantes. As faixas possui respectivamente o quantitativo de residências e localização exposto abaixo, porém esse quantitativo não foi utilizado em sua totalidade para o presente estudo:

Área	Localização
A1 = 18 casas	S21°41'57.3"W041°01'45.5"
A2 = 13 casas	S21°41'56.7"W041°01'38.5"
A3 = 09 casas	S21°41'56.7"W041°01'32.5"
A4 = 14 casas	S21°42'01.0"W041°01'43.00"
A5 = 09 casas	S21°41'59.3"W041°01'36.5"
A6 = 03 casas	S21°42'01.3"W041°01'32.2"
B1 = 03 casas	S21°41'54.2"W041°01'47.2"
B2 = 13 casas	S21°41'53.9"W041°01'44.1"
B3 = 12 casas	S21°41'53.6"W041°01'38.3"
B4 = 01 - Escola	S21°42'02.8"W041°01'38.3"
B5 = 09 casas	S21°42'03.9"W041°01'35.4"
B6 = 03 casas	S21°42'04.4"W041°01'32.7"

A metodologia foi desenvolvida nas seguintes etapas: i) elaboração e aplicação presencial de formulário semi-estruturado para obtenção de dados socioambientais; ii) coleta e análise de água de poços domésticos e da rede fornecida pela concessionária do município com relação à contaminação microbiológica; iii) avaliação das faixas marginal de proteção do ecossistema; iv) aplicação da matriz SWOT, e v) sistematização dos dados.

A elaboração do questionário baseou-se em trabalhos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense na mesma temática dessa pesquisa

(CORDEIRO, 2008; PEZARINO, 2010). Sua estruturação foi dividida em três grupos de perguntas, o primeiro sobre os aspectos sociais, o segundo sobre o uso e percepção da qualidade das águas de poços e o terceiro sobre os usos e percepção da importância da Lagoa de Grussai. A aplicação do questionário ocorreu no primeiro contato com a população no mês de janeiro do presente ano, totalizando 26 entrevistados de residências distintas.

O método utilizado foi o hipotético-dedutivo, onde a hipótese levantada é de que pode haver contaminação microbiológica tanto dos poços das localidades quanto da água tratada distribuída à população, expondo-a ao acometimento de doenças de veiculação hídrica.

As saídas e coletas de amostras aconteceram nos meses de fevereiro – período de grande aumento populacional e junho – baixa temporada.

As análises microbiológicas para verificação de contaminação por coliformes totais e termotolerantes – *E. coli* foram realizadas no Laboratório de Monitoramento das Águas da Foz do Rio Paraíba do Sul da Unidade de Pesquisa e Extensão Agroambiental (UPEA) do Instituto Federal Fluminense e foram realizados nas áreas amostradas, totalizando 22 moradores e 01 escola com relação a duas coletas, pois na segunda coleta houve o impedimento de amostrar três residências devido a ausência de moradores.

Foram realizadas coletas tanto da água de poço quanto da rede em que a concessionária disponibiliza para a parte sul da Lagoa, e para isso foram coletados as amostras das torneiras de utilização dos moradores. Os poços coletados são rasos, em média, seis metros de profundidade.

O método utilizado para classificar as análises microbiológicas foi o da Enzima Substrato – utilizando meio de cultivo *Collilert*®. O método *Collilert*® foi realizado de acordo com as especificações do fabricante: IDEXX laboratories, validação do método *Collilert* 18 /Quanty-Tray para contagem de *E. coli* e bactérias coliformes em água (2008).

## **Delimitação da Faixa Marginal de Proteção**

Para delimitação da área que possivelmente poderia ser respeitada baseada no Código Florestal foram utilizadas imagens do *software Google Earth* e as imagens foram plotadas no *software Autocad* para delimitação do recuo que seria necessário para respeitar a legislação.

## **Matriz SWOT – FOFA**

Baseado nas referências já citadas, e de acordo com o levantamento e pesquisa qualitativa no objeto de estudo citado foi desenvolvida a matriz SWOT possibilitando identificar dessa forma no ambiente estudado suas principais senão todas: forças (pontos fortes), oportunidades, fraquezas (pontos fracos) e ameaças.

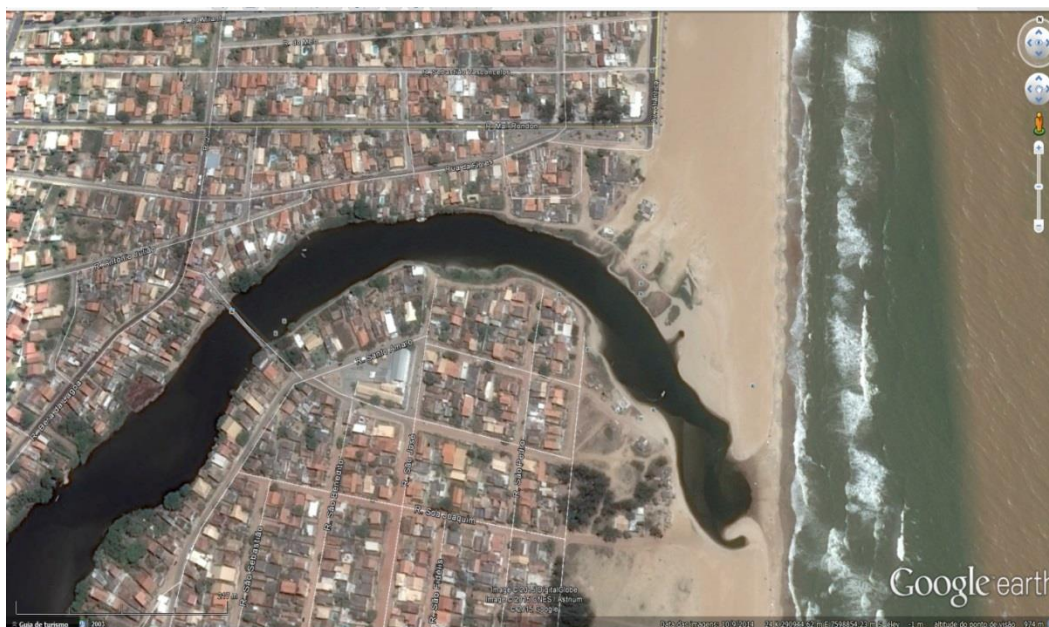


## Resultados e Discussões

### Descaracterização devido a FMP em área urbana consolidada

Descaracterizar um ambiente implica em alterar as características físicas, fisiológicas, e biológicas de um determinado lugar, essa mudança estrutural pode se desencadear por diversos fatores, porém o adensamento urbano é o fator principal para o objeto estudo. É notório observar que a ocupação do espaço em suas margens não considerou a preservação de seus atributos presentes no enquadramento tanto à nível de área de Preservação permanente, ou seja, de sua hidrologia, quanto de suas características de vegetação presentes no Código Florestal (Figura 3).

Figura 3 – Recorte do Adensamento da Área Central da Lagoa de Grussai



Fonte: [www.googleearth.com.br](http://www.googleearth.com.br)– Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/search/lagoa+de+grussai/@-21.7008181,-41.0270881,712m/data=!3m1!1e3>

Enquadrada como uma área urbana de acordo com o Plano Diretor do Município de São João da Barra, o ecossistema lagunar têm sido suprimido e, portanto, sendo desrespeitado de acordo o Código Florestal – Lei Federal nº 12.651, o recuo de 30 metros em sua faixa marginal de proteção, conforme exposto:

“...II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d’água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

Se o recuo fosse respeitado, ao traçar tal situação, perderia-se também uma faixa de igual proporção de residências, já que em média a distância imposta pelas construções - do espelho d'água até por exemplo o início das construções é de menos de 5 metros (Figura 4).

Figura 4– Faixa Marginal de Proteção de acordo com o Código Florestal



Fonte: [www.googleearth.com.br](http://www.googleearth.com.br) Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/search/lagoa+de+grussai/@-21.7008181,-41.0270881,712m/data=!3m1!1e3&softwareAutocad>.

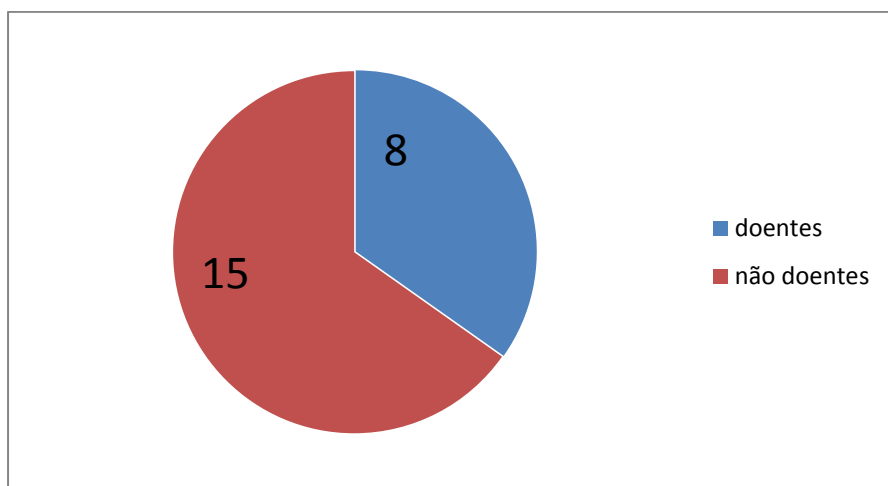
No entanto o atual Zoneamento proposto pelo plano diretor de São João da Barra confunde o papel ecossistêmico que o ambiente pode fornecer, por considerar que o mesmo ambiente é uma Área Urbana e também uma ZIA – Zona de Interesse Ambiental, não detendo em muitas ocasiões a pressão da expansão e ampliação urbana sobre o presente ambiente, e dessa forma pode ser pensado como proposta de mitigação as seguintes situações:



## Avaliação da Qualidade da água consumida pela População no entorno da Lagoa

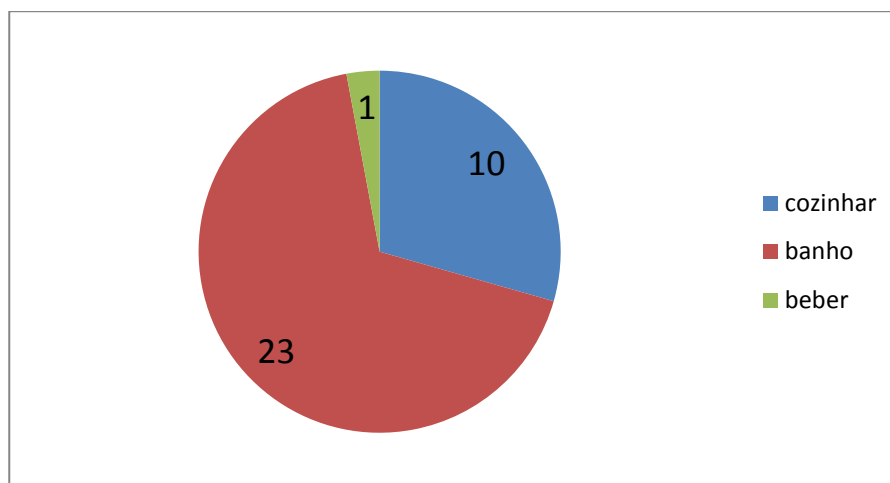
Segundo Von Sperling (2005), há correlação entre parâmetros microbiológicos e a maior parte das doenças parasitárias. Sendo um dos aspectos de maior importância na determinação da qualidade da água. Visando verificar a ocorrência de contaminação microbiológica nas águas consumidas pelos moradores da localidade estudada, foram realizadas análises de coliformes totais e *E. coli* de amostras de poços e da água distribuída pela concessionária provenientes de torneiras residenciais, porém de acordo com as respostas obtidas nos questionários pela população amostrada 33% da população já esteve doente em algum momento, seja por doenças de pele, e/ou disenterias, podendo haver correlação coma finalidade do consumo de água contaminada (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Quantitativo da População Entrevistada exposta a Doenças



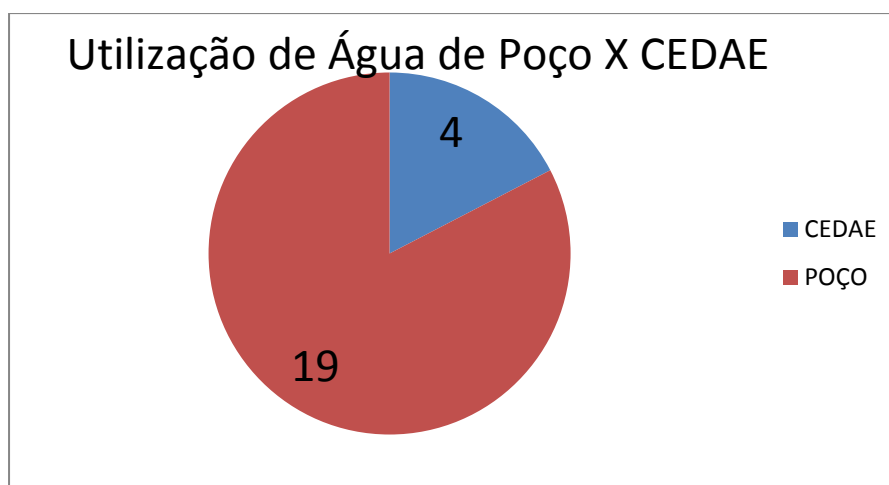
Da população amostrada, citam-se as finalidades principais que podem estar associadas ao desenvolvimento de tais doenças apontadas pelos entrevistados, coincidindo com o grau de importância de tais atividades (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Principais finalidades de consumo da água



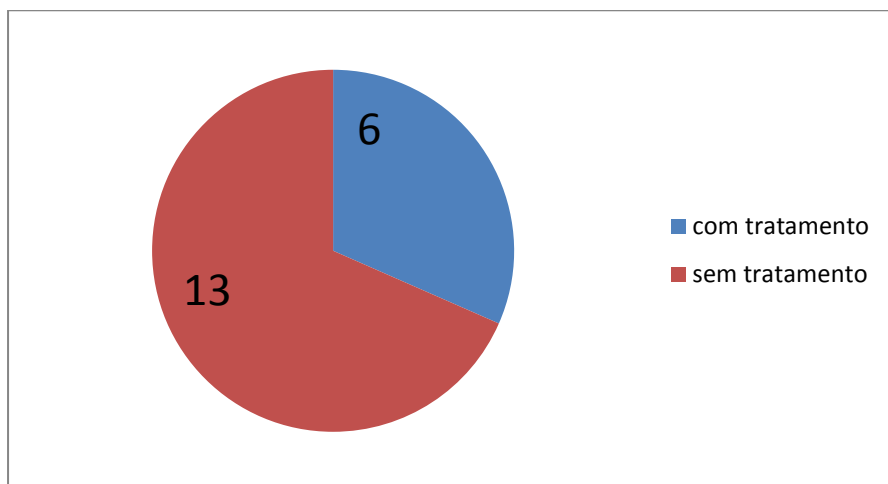
O consumo de água pela população no entorno da Lagoa de Grussai acontece via concessionária do município em sua porção norte e quando há falta do recurso ou problemas na qualidade do abastecimento, que segundo os moradores por muitas vezes ocorre, a população recorre a uma fonte alternativa via poço artesiano. Na porção norte a concessionária não viabiliza o abastecimento, sendo utilizada somente a água proveniente de poço artesiano. Em ambas as áreas tanto norte quanto sul há ausência de coleta e tratamento de esgoto pela concessionária, sendo a instalação e esgotamento sanitário via fossa sumidouro, não acontecendo o tratamento adequado e necessário para essas águas servidas estejam apropriadas para lançamento no referido corpo hídrico. Para o recorte desse estudo o quantitativo de pessoas que utilizam a água de poço supera os que possuem abastecimento pelo município – via concessionária, sendo que dentre os quatros servidos pela concessionária, dois deles possuem os dois tipos de abastecimento (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Quantitativo de Moradores de acordo com a fonte de abastecimento de água nas áreas amostradas



A proximidade observada também desses poços com relação à instalação das fossas também causa alguns conflitos devido a uma maior possibilidade de contaminação desse abastecimento alternativo e por vezes essencial. Considerando os questionários respondidos 34% dos entrevistados por sua vez não faz nenhum tipo de tratamento convencional no poço agravando ainda mais o cenário caso haja algum contato com a fonte de despejo orgânico (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Quantitativo de Moradores que Tratam a Água de Poço



O distrito de Grussai e conseqüentemente a Lagoa atrai muitas pessoas de forma sazonal. No verão há um bloom populacional devido à proximidade com a praia e, portanto a característica da população é em grande parte flutuante, porém no entorno da Lagoa também existe uma população residente em menor proporção.

Para o presente estudo foi considerado somente a população residente, para possibilitar uma continuidade na amostragem e posterior resultado das amostras.

Os resultados obtidos nas análises das amostras de água foram comparados aos limites determinados pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, que estabelece padrões de potabilidade para consumo humano (BRASIL, 2011). O padrão microbiológico de qualidade da água para consumo humano estabelece a ausência de coliformes totais e de E. coli em 100mL de amostra.

Foram amostradas na 1ª Coleta :

<b>A1</b>	<b>3 RESIDÊNCIAS</b>
<b>A2</b>	<b>1 RESIDÊNCIA</b>
<b>A3</b>	<b>1 RESIDÊNCIA</b>
<b>A4</b>	<b>5 RESIDÊNCIAS</b>
<b>A5</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>A6</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B1</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B2</b>	<b>ESCOLA</b>
<b>B3</b>	<b>3 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B4</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B5</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B6</b>	<b>1 RESIDÊNCIA</b>

A primeira coleta ocorreu em fevereiro – período chuvoso, em que a Lagoa geralmente recebe uma grande demanda de esgoto doméstico devido ao aumento populacional de seu entorno.

Das 25 amostras todas apresentaram coliformes totais e termotolerantes (*E.coli*), ou seja, colimetria positiva. Cabendo ressaltar que todas as amostras coletadas provenientes da distribuição da concessionária apresentaram presença de coliformes, sendo duas em menor concentração tanto por *E.coli* quanto coliformes totais (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados das análises de coliformes totais (C.T) e *E.coli* referentes a primeira coleta nas residências por faixa

	A1		A2		A3		A4		A5		A6	
	C.T (NMP.1 00ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.10 P.10 0mL <sup>-1</sup> )	C.T (NMP.10 P.10 0ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.100m L)	C.T (NMP.1 100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.10 P.10 0mL <sup>-1</sup> )	C.T (NMP.1 00ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.1 00mL)	C.T (NMP.1 100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.1 100m L)	C.T (NMP.100m l <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.100mL <sup>-1</sup> )
MORADOR 1	2.0	< 1	47.1	< 1	83.6	< 1	>2419.6	8.4	26.5	< 1	78.0	< 1
MORADOR 2	2.0	< 1	—	—	—	—	20.1	< 1	83.9	< 1	261.3	< 1
MORADOR 3	>2419.6	< 1	—	—	—	—	387.3	48.7	—	—	—	—
MORADOR 4	—	—	—	—	—	—	178.5	< 1	—	—	—	—
MORADOR 5	—	—	—	—	—	—	>2419.6	36.4	—	—	—	—

	B1		B2		B3		B4		B5		B6	
	C.T (NMP.1 00ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.10 P.10 0mL <sup>-1</sup> )	C.T (NMP.10 P.10 0ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.100m L)	C.T (NMP.1 00ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.1 00mL)	C.T (NMP.1 100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.1 00mL)	C.T (NMP.100 ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.10 P.10 0mL)	C.T (NMP.100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.10 P.10 0mL <sup>-1</sup> )
MORADOR 1	11.0	< 1	23.3	< 1	127.4	< 1	920.8	< 1	< 1	< 1	>2419.6	11.0
MORADOR 1	< 1	< 1	—	—	—	—	816.4	42.6	—	—	—	—
MORADOR 2	—	—	—	—	>2419.6	>2419.6	—	—	435.2	< 1	—	—
MORADOR 3	—	—	—	—	< 1	< 1	—	—	—	—	—	—

**LEGENDA:**

	POÇO
	CEDAE

OBS: Estão em negrito os resultados fora do padrão de potabilidade, ou seja, colimetria positiva para coliformes totais e/ou *E.coli* em 100ml de amostra.

Foram amostradas na 2ª Coleta:

**A1      3 RESIDÊNCIAS**  
**A2      1 RESIDÊNCIA**

<b>A3</b>	<b>1 RESIDÊNCIA</b>
<b>A4</b>	<b>4 RESIDÊNCIAS</b>
<b>A5</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>A6</b>	<b>1 RESIDÊNCIA</b>
<b>B1</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B2</b>	<b>ESCOLA</b>
<b>B3</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B4</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B5</b>	<b>2 RESIDÊNCIAS</b>
<b>B6</b>	<b>1 RESIDÊNCIA</b>

Na segunda coleta que ocorreu em junho – período seco e que geralmente o entorno da Lagoa se torna menos ocupado, devido a baixa temporada e consequentemente a carga de despejo orgânico se torna mais baixa. Das 22 amostras analisadas em todas as faixas e áreas amostradas foram encontradas contaminações, embora em alguns casos em menor concentração, porém não descartadas. Foram também encontradas inclusive nas amostras provenientes da distribuição da concessionária conforme já identificado na primeira coleta (Tabela 3).

Tabela 3 – Resultados das análises de coliformes totais (C.T) e E.coli referentes a segunda coleta nas residências por faixa

	A1		A2		A3		A4		A5		A6	
	C.T (NM P.100 ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NM P.100 mL <sup>-1</sup> )	C.T (NM P.100 ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NM P.100 mL <sup>-1</sup> )	C.T (NMP.100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.100mL)	C.T (NMP.100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.100mL)	C.T (NMP.100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.100mL)	C.T (NMP.100ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NM P.100 mL)
MORADOR 1	8.6	< 1	< 1	< 1	42.0	< 1	>2419.6	< 1	>2419.6	238.2	—	—
MORADOR 2	< 1	< 1	—	—	—	—	1732.9	< 1	>2419.6	29.8	—	—
MORADOR 3	101.1	< 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MORADOR 4	—	—	—	—	—	—	< 1	< 1	—	—	—	—
MORADOR 5	—	—	—	—	—	—	< 1	< 1	—	—	—	—

OBS: No ponto A6 - não houve a coleta devido ausência de moradores, sendo coletado vizinho ao Morador 2, segue portanto a análise: > 2419.6 -CT e 9.8 E.coli

	B1		B2		B3		B4		B5		B6	
	C.T (NMP.1 00ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP .100m L)	C.T (NMP .100m l <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP .100m L)	C.T (NM P.10 0ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP .100m L)	C.T (NMP.1 00ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP.1 00mL)	C.T (NMP.1 00ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NM P.10 0mL )	C.T (NM P.10 0ml <sup>-1</sup> )	E. coli (NMP. 100m L)
MORADOR 1	<b>1986,3</b>	<b>18,7</b>	< 1	< 1	< 1	< 1	>2419.6	<b>1553,1</b>	>2419.6	< 1	< 1	< 1
MORADOR 1	<b>325,5</b>	<b>44,8</b>	—	—	—	—	<b>4,1</b>	<b>1,0</b>	—	—	—	—
MORADOR 2	—	—	—	—	—	—	—	—	>2419.6	<b>5,2</b>	—	—
MORADOR 3	—	—	—	—	< 1	< 1	—	—	—	—	—	—

#### LEGENDA

	<b>POÇO</b>
	<b>CEDAE</b>

OBS: Estão em negrito os resultados fora do padrão de potabilidade, ou seja, colimetria positiva para coliformes totais e/ou *E.coli* em 100ml de amostra.

Apesar da existência de contaminação microbiológica por coliformes em ambas as coletas, ao comparar os resultados das duas coletas realizadas, foram observadas de acordo com o universo acima descrito uma diminuição na concentração de coliformes de uma forma geral nas faixas: A1 – 75%, A2 – 100%, A3 – 100%, A4 – 50%, B2- 100%, B3 – 100%, B4 – 50% e B6 – 100. Tais diminuições de concentração de coliformes identificados na 2ª coleta devem-se ao fato da sazonalidade aliada ao crescimento populacional ocasionado pelo período de verão, onde em tal época o aporte de esgoto na presente Lagoa é bem maior, devolvendo para essa população a contaminação do lençol freático e sendo assim, dessas águas residenciais.

As faixas que apresentaram um aumento mais significativo de colimetria foram: A5, B1 e B5 – 100%.

Finalizando, levando em consideração a potabilidade estabelecida pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde, nenhuma das águas amostradas está apta para consumo humano.

Quanto à contaminação da água proveniente da concessionária do município, a mesma pode estar relacionada ao armazenamento inadequado dessas águas, através de ausência de manutenção e limpeza de caixas d'água domiciliares ou até mesmo no caminho percorrido por ela até chegar às torneiras (encanamento), porém essa questão não foi avaliada no presente estudo. Após a 1ª Coleta foi dado o retorno aos moradores quanto à presença de contaminação, e mediante tal sinalização um morador que possuía o poço como fonte alternativa aterrou o mesmo como medida de prevenção a surgimento de doenças de veiculação hídrica.



## Aplicação da Matriz SWOT para o ecossistema

Com base no que foi desenvolvido anteriormente no presente estudo, é possível identificar um padrão indicador de como deve ser determinado o processo de planejamento urbano de forma a responder às necessidades atuais, e futuras, do entorno da Lagoa de Grussai, e em perceber o modo de falha, permitindo assim melhor estruturação. A reunião de um conjunto de parâmetros a aplicar no desenvolvimento sustentável desta área, colabora para a formação do caminho mais correto para a concretização dos princípios de sustentabilidade (Tabela 4).

Tabela 4 – Aplicação da Matriz SWOT na Lagoa

FORÇAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Harmonia paisagística;</li> <li>• Acervo Pesqueiro para a população - pesca de subsistência;</li> <li>• Alavanca o turismo na localidade;</li> <li>• Prestação de serviços ecossistêmicos;</li> <li>• Patrimônio histórico;</li> <li>• Identidade Cultural;</li> <li>• Diversificado Remanescente de Restinga do interior do estado do Rio de Janeiro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de canais de escoamento superficial, à fim de criar uma barreira entre ecossistema e entorno ;</li> <li>• Criação de Estação de Tratamento de Efluentes ao redor da Lagoa garantindo dessa forma que os resíduos sejam tratados antes do despejo no corpo hídrico;</li> <li>• Investimento do Município à fim de promover o desenvolvimento sustentável do local;</li> <li>• Promoção da educação ambiental na localidade;</li> <li>• Mecanismos à nível de criação de uma Zona Especial para o local no atual Plano Diretor que promova hábitos sustentáveis;</li> <li>• Promoção de parcerias viabilizando projetos de recuperação do ambiente;</li> <li>• Criação de indicadores de desempenho à nível de gestão do local;</li> </ul>
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de infraestrutura para a população à nível de saneamento básico;</li> <li>• Ambiente negligenciado - restinga;</li> <li>• Ausência de fiscalização para congelamento das construções bem como inibindo também a criação de novas residências;</li> <li>• Falta de Planejamento urbano para o local à nível social e ambiental;</li> <li>• Especulação Imobiliária;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descaracterização do ambiente;</li> <li>• Esgotamento de recursos naturais;</li> <li>• Baixa diversidade ecológica;</li> <li>• Supressão da vegetação;</li> <li>• Despejo de resíduos sólidos em suas margens;</li> <li>• Despejo de Efluentes residenciais <i>in natura</i>;</li> <li>• Assoreamento de suas margens;</li> <li>• Extinção de espécies animais e vegetais;</li> </ul>

## CONCLUSÕES

O processo de transição rural - urbanos impostos sem planejamento têm gerado na maioria dos locais a que são acometidos mudanças estruturais muitas vezes irreversíveis, sobrecarregando e extrapolando os limites de autodepuração dos ecossistemas. Porém por outro lado, os efeitos negativos vivenciados são sistêmicos e não pontual, sendo enfrentados também pelas pessoas que residem em tais ambientes que na maioria das vezes estão associados à falta de infraestrutura urbanística e saneamento básico.

Baseado no presente estudo, a Lagoa em questão tem passado por uma pressão cultivada pela urbanização e nesse aspecto desrespeitando algumas legislações, tais com o Código Florestal, lei que fortalece a preservação das Áreas de Preservação Permanentes e aponta uma faixa limite para ocupação, limites não seguidos com relação à Zona Costeira, e até mesmo Termos de Ajustes de Conduta (TAC), que já foram assinados entre Ministério Público e município de São João da Barra, todavia não cumpridos.

Quanto às condições sanitárias em que a população está exposta, de acordo com os resultados obtidos, a maioria das amostras apresentaram contaminação das águas subterrâneas (poço artesiano) tanto por Coliformes Totais quanto por termotolerantes (*E.coli*), onde até mesmo foram encontrados colimetria positiva em amostras de água disponibilizadas pela concessionária do Município, tais confirmações se devem graças ao aporte excessivo de esgoto sanitário sem tratamento na Lagoa durante todo ano e intensificado no período de verão, esse despejo que por sua vez contamina o lençol freático devido a vulnerabilidade do solo arenoso (restinga) e alto poder de percolação, outra situação que possui o poder de agravar ainda mais tal problemática é a proximidade entre os poços perfurados e fossa observados durante as coletas, possibilitando dessa forma uma maior probabilidade de contaminação e/ou exposição a contaminação.

Contudo, se torna necessário que o município retrabalhe tal área à fim de proporcionar para a população a melhoria de fornecimento de serviços básicos, mais também garantir a sustentabilidade da localidade através de criação de legislações, e fiscalização efetiva, alavancando a recuperação do ecossistema.

## DESAFIOS FUTUROS

Com o desenho da matriz SWOT espera-se que a presente pesquisa contribua e seja utilizada futuramente como modelo no sentido de indicar interferências antrópicas seguras, possibilitando uma maior interface entres as variáveis do sistema, garantindo dessa forma que tais ações corretivas sejam interativas, eficazes, e sustentáveis, inibindo de fato a reincidência dos problemas vivenciados atualmente tanto pelas residentes e/ou veranistas, quanto para os organismos que ali vivem, trazendo a tona à perspectiva de recuperação que o ambiente precisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, M. Planeamento Urbano Sustentável, 2005. Lisboa: Caleidoscópio.

ARAÚJO, D.S.D. & LACERDA, L.D. A Natureza das restingas. Ci. Hoje, 6:42-48, 1987.

BRASIL. Leis e Decretos. Lei Federal n o 4.771, de 15 de setembro de 1965. Código Florestal Brasileiro. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS). Portaria n.2914, de 25 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em:  
[www.comitePRj.sp.gov.br/download/Portaria\\_MS\\_2914-11.pdf](http://www.comitePRj.sp.gov.br/download/Portaria_MS_2914-11.pdf)> Acessado em: jul. 2015.

BRASIL. Lei n° 650/83 – Dispõe sobre a política estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro; Portaria Serla n° 261-97 – Aborda Faixa Marginal de Proteção de Lagoas.

BIGNÉ, J.; FONT, X.; ANDREU, L. Marketing de destinos turísticos, análisis y estrategias de desarrollo. Esic: Madrid, 2000.

CIENTEC, Classe de solo: Areia Quartzosa, disponível em:  
[http://www.cientec.net/cientec/InformacoesTecnicas\\_Irriga/Solo\\_PrincClasses\\_25.asp](http://www.cientec.net/cientec/InformacoesTecnicas_Irriga/Solo_PrincClasses_25.asp). Acessado em junho de 2015.

CONAMA. Resolução n° 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Brasília, 2002.

CONAMA. Resolução n° 303, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Brasília, 2002.

CORDEIRO, W.S. Alternativas de tratamento de água para comunidades rurais.95p. Dissertação (mestrado) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

CORRÊA, R.L. Resumo do livro O Espaço Urbano, de Roberto Lobato Corrêa (Editora Ática, Série Princípios, 3ª. edição, n. 174, 1995. p.1-16.

DA SILVA, R.A, 2013. Mapeamento da Qualidade da Água de Poços rasos em São Francisco de Itabapoana – RJ. Instituto Federal De Educação Ciência E Tecnologia Fluminense – Dissertação de mestrado.

DA SILVA, A.A; DA SILVA, N.S; BARBOSA, V.D.A; HENRIQUE, M.R; BAPTISTA, J.A. Utilização da Matriz SWOT como Ferramenta Estratégica – um Estudo de Caso em uma Escola de Idioma de São Paulo. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011.

DIAS, C.S.N, 2014. Infraestruturação em áreas rurais: O caso do continente africano -Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa – Novembro/2014.

\_\_\_\_\_ Decreto n° 5300, de 07 de dezembro de 2004. Regulamenta o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.

\_\_\_\_\_. Decreto nº 2330, de 08 de janeiro de 1979. Regulamenta o Sistema de Proteção dos Lagos e Cursos d'Água do Estado do Rio de Janeiro.

D' HUART, P.M A, 2006. *Desarrollo rural sostenible*. Madrid: McGraw-Hill.

ECOLOGUS. Engenharia Consultiva Relatório de Impacto Ambiental – Infraestrutura do Distrito Industrial de São João da Barra. Est. do Rio de Janeiro: Agrar, Empresa LLX, 2011, 120p.

Estatuto da Cidade: Guia para implementação pelos municípios e cidadãos. (2001). Câmara dos Deputados, Brasília.

GOMES, J.B.; RESENDE, M.; REZENDE, S.B. & MENDONÇA, E.S. Solos de três áreas de restinga. I. Morfologia, caracterização e classificação. *Pesq. Agropec. Bras.*, 33:1907-1919, 1998.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010 – Cidades. Dados de São João da Barra, RJ. 2010. Resultados do censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/cidadesat/SINTESE>>. Acessado em: julho/2015.

LEÃO, Z.M.A.N. & DOMINGUEZ, J.M.L. Tropical coast of Brazil. *Mar. Poll. Bull.*, 41:112-122, 2000.

LUGON, J. Jr; PINHEIRO, M. R. de C; RODRIGUES, P. P. G. W. Gerenciamento de Recursos Hídricos e enquadramento de corpos d'água. *Boletim do Alberto Ribeiro Lamego, Campos dos Goytacazes/RJ*, v.2, n.2, p. 265-279, jul./dez. 2008.

MARTINS, G.H; WIENS, H; FERREIRA, R.L; MARTINS, S.S.F - Análise Swot: Estudo de Caso em uma Indústria de pequeno porte de móveis para Escritório – Congresso de Administração da América Latina - [https://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise\\_SWOT](https://pt.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lise_SWOT) – 2013. Acesso em junho/15

MELO, N.R. de. A aplicação da análise SWOT no planejamento turístico de uma localidade: o caso de Araxá, MG. *Caderno Virtual de Turismo*. Rio de Janeiro, v. 11, n. 2., p.164-176, ago. 2011.

MIRANDA, L, I, B; Planejamento Em Áreas De Transição Rural-Urbana Velhas Novidades em novos territórios. *R. B. Estudos Urbanos E Regionais V. 11, N. 1 / Maio, 2009*.

MOURA F.G. Caracterização e uso de solos arenosos associados à foz do Rio São Francisco, no litoral sul de Alagoas. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 1998. 169p. (Tese de Doutorado).

MOTA, S. Planejamento urbano e preservação ambiental. Fortaleza: UFC, 1981.

Ministério do Meio Ambiente – Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/%C3%A1reas-de-prote%C3%A7%C3%A3o-permanente> – Acessado em junho de 2015.

ODUM, E.P. *Fundamentals of Ecology*. 3ª Ed. Editora: HB/Holt/Saunders, 1971.

OLIVEIRA, F. J. G. Reestruturação Produtiva : território e poder no Estado do Rio de Janeiro / Floriano José Godinho de Oliveira. - Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 304p.

PEKELMAN, J.C; SCHUCH, S.F. Análise das Recorrentes Inundações em Área de Restinga Urbanizada do Município de Florianópolis/SC - XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia V Congresso Brasileiro de Geoprocessamento XXV Expositiva, 2014.

PEZARINO, S.R. Avaliação da Qualidade da Água utilizada nos Distritos de Campos, RJ. Instituto Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Campos dos Goytacazes, RJ, 2010.

PRIMAVESI, A (1999). Agricultura em regiões tropicais, manejo ecológico do solo. São Paulo: Nobel.

\_\_\_\_\_ Portaria SERLA N° 324 de 28 de agosto de 2003. Define a base legal para estabelecimento da largura mínima da FMP.

QUINTO JR L.D.P. Nova legislação urbana e os velhos fantasmas. Revista Estudos Avançados 17 (47), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

RODRIGUES, J.N; *et al.* 50 Gurus Para o Século XXI. 1. ed. Lisboa: Centro Atlântico.PT, 2005.

ROSAS, C.A.R.F - As Interfaces da Relação Rural - Urbano no Brasil: Notas para Debate - Terr@Plural, Ponta Grossa, v.8, n.1, p. 165-184, jan/jun. 2014.

ROSSI, M. Fatores formadores da paisagem litorânea: A bacia do Guaratuba, São Paulo – Brasil. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1999. 159p. (Tese de Doutorado).

SAINZ, D.V.J. M. El plan de marketing en la práctica. 10. Ed. Esic: Madrid, 2006.

SERRA, F.A.R; TORRES, A.P; TORRES, M.C.S. Administração Estratégica: conceitos, roteiro prático e caso. Rio de Janeiro: Reichmann & Afonso Editores, 2003.

SOUZA D.N.G.; SOUZA M.R, 2008. O método de análise SWOT como ferramenta para promover o diagnóstico turístico de um local: o caso do município de Itabaiana / PB. In: Caderno Virtual de Turismo. Vol. 8, Número 1: p 118 – 130.

SOUZA, D. M. G.D; LOBATO, E. Bioma Cerrado, EMBRAPA, 2014. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_2\\_10112005101955.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_2_10112005101955.html), acessado em junho de 2015.

SUGIYAMA, M. & MANTOVANI, W. 1983. Fitossociologia de um trecho de mata de Restinga na Ilha do Cardoso, SP. III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira, ACIESP, p. 49-53, 1983.

SUZUKI, M.S., NOVELLI, R., DE ANDRADE, D, R., SOFFIATI, A. A. N. Relatório Áreas Alagáveis Do Norte Fluminense - Lagos do segmento sul da Restinga Norte: entre a margem direita do Paraíba e o Cabo de São Tomé, 2005.

TULIK, O. (1995). Residências secundárias: presença, dimensão e expressividade do fenômeno no Estado de São Paulo. Tese de livre docência – Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TUCCI, C.E. M. Águas Urbanas. Revista Estudos avançados 22 (63), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das Águas e Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005, 3. Ed.

ANEXOS  
Questionário socioambiental  
Gráficos 5 e 6 - Comparativos – 1ª Coleta X 2ª Coleta

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL - PPEA  
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL**

**Questionário Para Aplicação Aos Moradores - Lagoa De Grussai**

**1. Dados do Morador:**

Nome: \_\_\_\_\_

( ) Residente ( ) Morador Temporário- Veraneio ( ) Ponto Comercial

Sexo: ( ) F ( ) M

Data de chegada ao Domicílio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_. Naturalidade: \_\_\_\_\_

Estado Civil: ( ) Solteiro ( ) Casado ( ) Viúvo(a) ( ) Outros

Grau de Instrução: ( ) Analfabeto ( ) 1º Grau ( ) 2º Grau ( ) Superior

**Dados do imóvel:**

a) Situação do Imóvel? ( ) Alugado ( ) Próprio

b) Há quanto tempo reside no domicílio? \_\_\_\_\_

c) Número de Pessoas que residem no domicílio: \_\_\_\_\_

d) Qual é faixa etária de cada integrante da família?

\_\_\_\_\_

e) Possui Poço? ( ) sim ( ) não

Artesiano( ) ( ) Freático

f) Caso tenha, há quanto tempo utiliza? \_\_\_\_\_

g) Qual a profundidade do poço (média)? \_\_\_\_\_

h) O poço possui algum tipo de tratamento?

\_\_\_\_\_

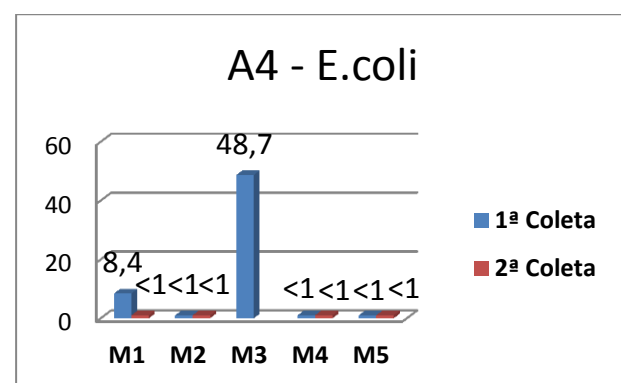
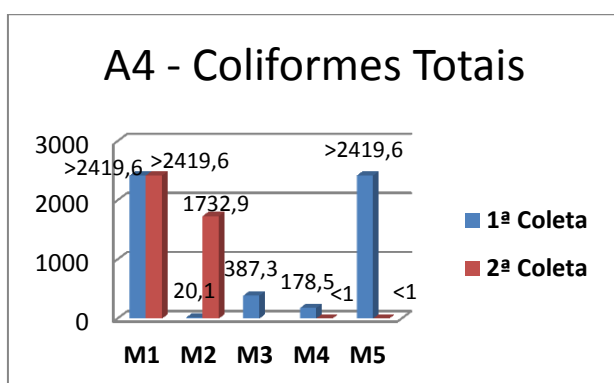
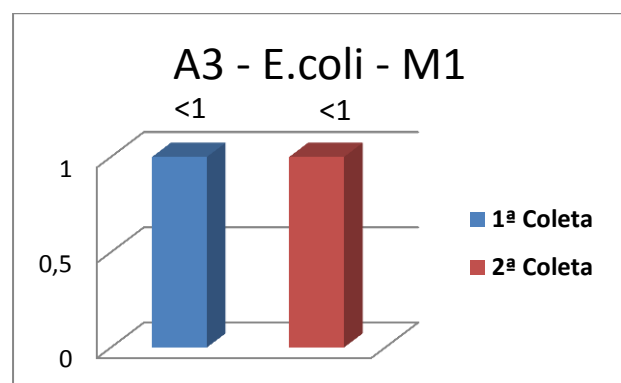
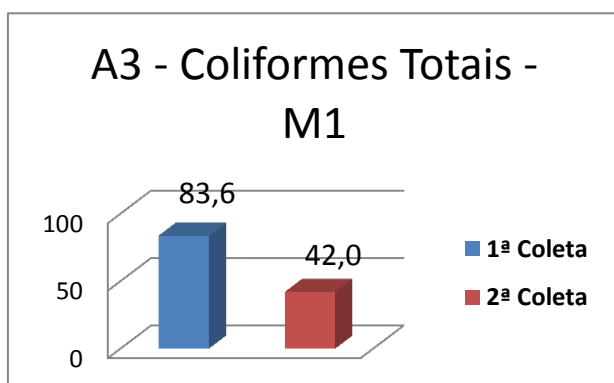
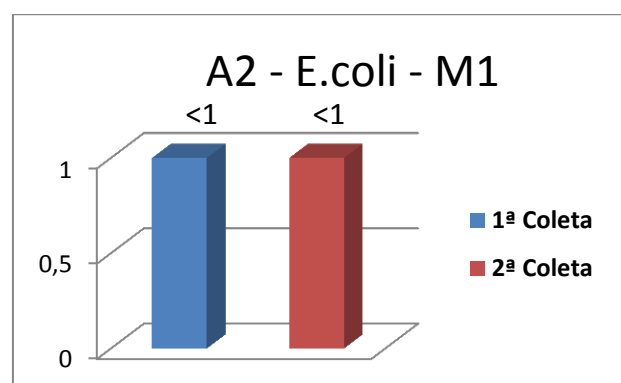
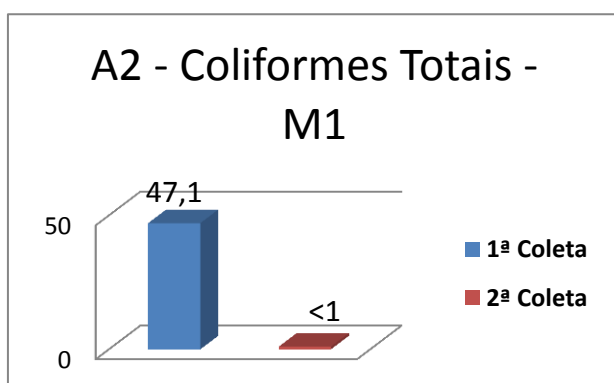
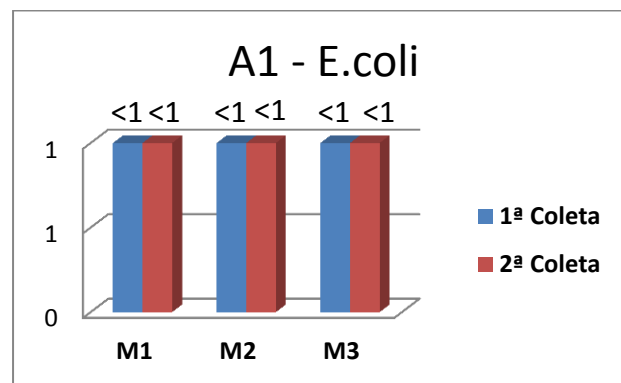
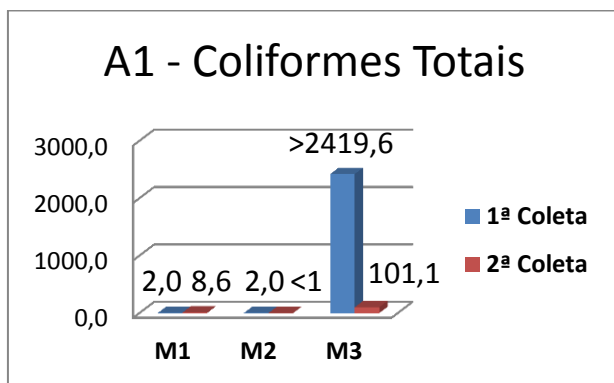
i) Onde o poço é situado? \_\_\_\_\_

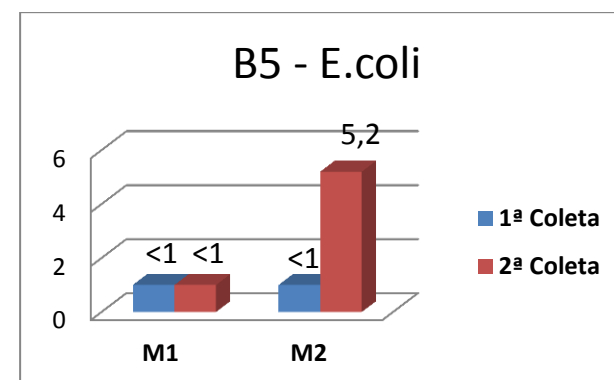
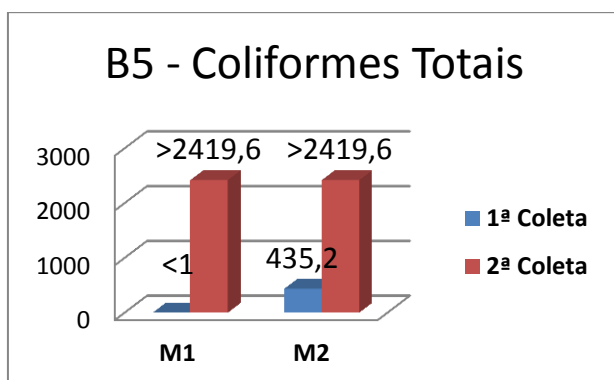
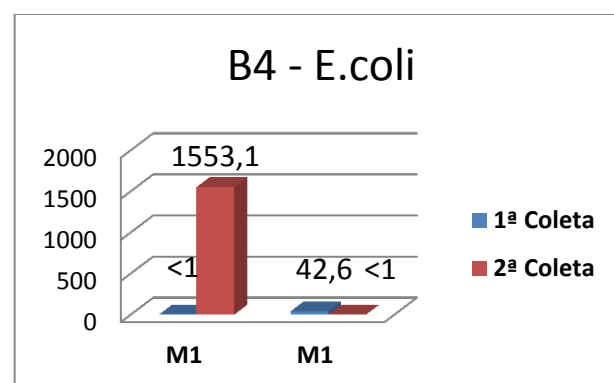
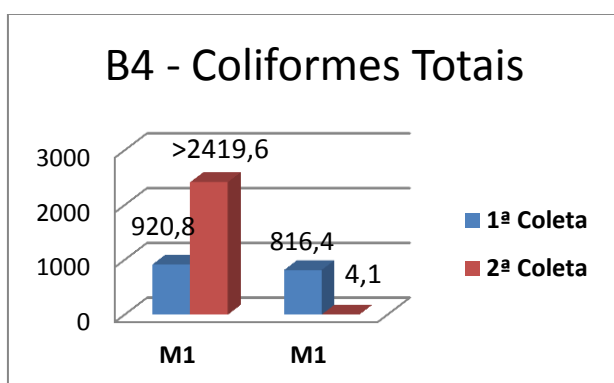
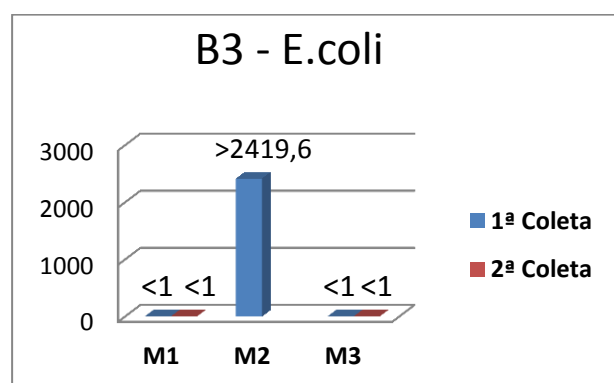
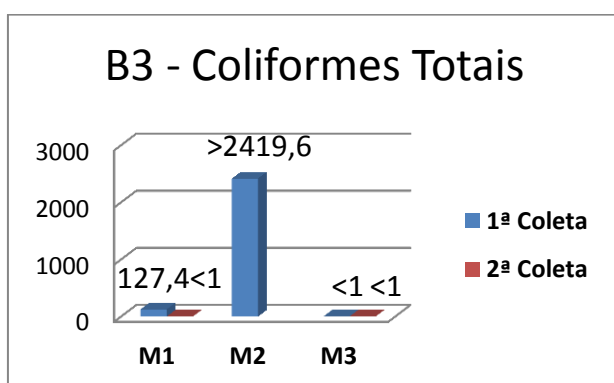
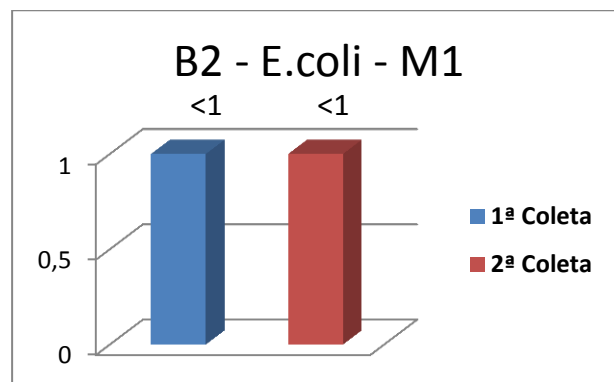
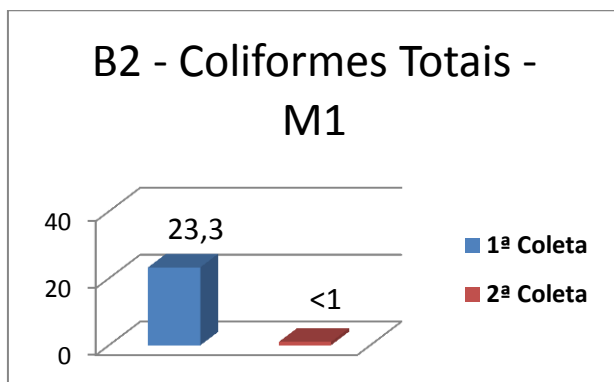
j) Possui cisterna? ( ) Sim ( ) Não



- k) Utiliza para quais finalidades? ( ) Banho/mãos ( ) Lavagem de louças/roupas ( )  
Beber ( ) Limpeza ( ) Cozinhar
- l) Utiliza a água do poço como água potável? Qual é a origem da água que bebem?  
\_\_\_\_\_
- m) Possui algum tipo de filtro?  
\_\_\_\_\_
- n) Instalação Sanitária: ( ) Sim ( ) Não  
( ) Direto- in natura ( ) Fossa Sumidouro ( ) Não Sabe  
( ) Outros \_\_\_\_\_
- o) Sistema de Destinação de Resíduo? Coleta Municipal ( ) Sim ( ) Não
- p) Utiliza a Lagoa como Lazer?  
( ) Barco ( ) Pesca ( ) Esportes Aquáticos ( ) Banho
- q) Consome peixe da Lagoa? ( ) Sim ( ) Não
- r) Utiliza a Área Não Construída para alguma finalidade?  
( ) Criação de Animais ( ) Ração ( ) Horta ( ) Agrotóxico  
( ) Outros \_\_\_\_\_
- s) Alguma pessoa residente teve algum tipo de doença que pudessem vincular ao consumo de  
água, ou condições sanitárias nos últimos seis meses?  
\_\_\_\_\_

Gráfico 5 - Comparativo das Áreas Amostradas – 1ª Coleta X 2ª Coleta





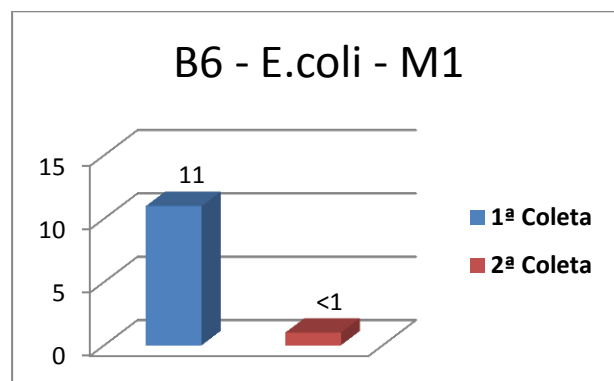
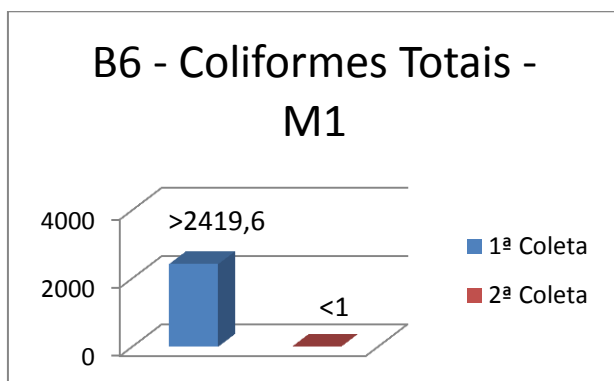


Gráfico 6 – Aumento de concentração de colimetria nas Áreas amostradas – 1ª Coleta X 2ª Coleta

