

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CURSO DE OCEANOGRAFIA**

BRUNO HENRIQUE MOREIRA MIGUEZ PEREZ

**SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS E GESTÃO NA LAGOA DA
CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS, SC.**

**FLORIANÓPOLIS – SC
NOVEMBRO 2017**

Bruno Henrique Moreira Miguez Perez

Serviços Ecossistêmicos e Gestão na Lagoa da Conceição,
Florianópolis, SC.

Trabalho de conclusão de curso apresentado na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (GCN 7022) como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Oceanografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Orientadora: Prof. Dra. Marinez Eymael Garcia Scherer

Co-orientadora: Prof. Dra. Bárbara Segal Ramos

Florianópolis – SC

NOVEMBRO 2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

Acadêmico(a): Bruno Henrique Moreira Miguez Perez

Título: Serviços ecossistêmicos e gestão na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC.

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (GCN 7022) do curso de Bacharelado em Oceanografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), submetido à Banca Examinadora e considerado APROVADO em 21/11/2017, Florianópolis – SC.

Prof. Dra. Bárbara Segal Ramos - UFSC

Co-orientadora

Francisco Arenhart da Veiga Lima - UFSC

Apoena Calixto Figueiroa - ICMBio

À minha família.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento especial a minha orientadora Marinez Scherer, e a toda equipe do Laboratório LAGECI que sempre estiveram dispostos a colaborar para o desenvolvimento deste trabalho.

“O ecossistema é maior que a soma das suas partes”.

Eugene Odum (1913-2002)

RESUMO

Ecosistemas naturais fornecem gratuitamente diversos serviços ecossistêmicos (SE) essenciais para a manutenção dos ecossistemas, das atividades econômicas e para o bem-estar do ser humano. Produção de oxigênio, regulação do clima na Terra, fertilização dos solos, proteção contra desastres naturais, provimento de água e manutenção de paisagens e áreas de lazer, são alguns exemplos destes SE. As Zonas Costeiras, no Brasil e no mundo, concentram ecossistemas e biodiversidade de grande importância para a manutenção de muitos SE, sendo que ao mesmo tempo, estão expostas a diversos vetores de pressão como interesses econômicos conflitantes, alta densidade populacional e expansão urbana desordenada. Aliar desenvolvimento e conservação é o grande desafio em questão. A Gestão com Base Ecosistêmica (GBE) surge como uma ferramenta alternativa para auxiliar gestores e tomadores de decisão nesta missão, tendo como princípio básico a compreensão dos ecossistemas e seus SE para a formulação de políticas públicas, planos de manejo, gerenciamento de recursos, entre outros. A GBE enxerga os ecossistemas e seus serviços, como elementos base da integridade ambiental, social e econômica, buscando organizar seus usos de forma a garantir o bem-estar social e a continuidade destes bens e serviços. O presente trabalho analisou a Lagoa da Conceição, localizada no Centro-Leste da Ilha de Santa Catarina, buscando identificar os principais sistemas ambientais e respectivos SE oferecidos por este espaço que se caracteriza como um dos principais destinos turísticos do país, possuindo conseqüentemente uma acelerada expansão urbana, repleta de conflitos socioambientais e carente de planejamento. Dentre os resultados foram encontrados 9 principais ecossistemas (sistemas ambientais), responsáveis por diversos SE que beneficiam 11 grandes grupos de atores sociais. Todo este sistema se apresentou extremamente sensível à perda da qualidade da água. Foram ainda identificados os principais instrumentos de gestão hoje existentes, capazes planejar e interferir no futuro deste rico sistema ambiental localizado no coração da Ilha de Santa Catarina.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão Costeira Integrada; Gestão com Base Ecosistêmica; Ecosistemas costeiros; Planejamento espacial.

ABSTRACT

Natural ecosystems provide many ecosystem services (ES) essential for the maintenance of ecosystems, economic activities and Human well-being. Oxygen production, Earth climate regulation, soil fertilization, protection against natural disasters, water supply and maintenance of landscapes and leisure areas are some examples of these ES. Coastal Zones in Brazil and around the world concentrate ecosystems and biodiversity of great importance for the maintenance of many ES, while at the same time they are exposed to several pressure vectors such as conflicting economic interests, high population density and disordered urban expansion. Allying development and conservation is the big challenge in question. In this scenario, Ecosystem Based Management (EBM) emerges as an alternative tool to assist managers and decision makers in this mission, having as basic principle the understanding of ecosystems and their ES for the preparation of public policy, management plans, resource management, among others. EBM sees ecosystems and their services as basic elements of environmental, social and economic integrity, and seek to organize their uses in order to ensure the Human well-being and continuity of these goods and services. The present work analyzed Lagoa da Conceição, located in the Center-East of the Santa Catarina Island, and purposed to identify the main environmental systems and their respective ES offered by this space that is characterized as one of the main tourist destinations of the country, having consequently an accelerated urban expansion, full of socio-environmental conflicts and lacking in planning. As results, 9 main ecosystems (environmental systems) were found, responsible for several ES that benefit 11 large groups of social actors. This whole system is extremely sensitive to the loss of water quality. Among other results, we also identified the main management instruments that exist today, which are capable of planning and interfering in the future of this rich environmental system located in the heart of Santa Catarina Island.

KEYWORDS: Integrated Coastal Management; Ecosystem Based Management; Coastal ecosystems; Spatial planning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização da área de estudo. Fonte: Elaboração do autor. Imagem de satélite: Google Earth.....	20
Figura 2 - Fluxograma relacionando os objetivos e etapas do trabalho. Fonte: Elaboração do autor.....	24
Figura 3 - Classificação dos serviços ecossistêmicos. Fonte: Adaptado MEA (2005).	25
Figura 4 - Significado dos símbolos utilizados no modelo simplificado de fluxos e processos elaborado neste trabalho. Fonte: Adaptado (Odum, 1987).....	28
Figura 5 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	40
Figura 6 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	41
Figura 7 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	41
Figura 8 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	42
Figura 9 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	42
Figura 10 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	43
Figura 11 - Sistema ambiental de restinga da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	45
Figura 12 - Sistema ambiental de restinga da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	45
Figura 13 - Sistema ambiental de restinga da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	46
Figura 14 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	48
Figura 15 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	48

Figura 16 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	49
Figura 17 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	49
Figura 18 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	51
Figura 19 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Guia – Roteiro Kids.....	51
Figura 20 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	52
Figura 21 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	52
Figura 22 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	53
Figura 23 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Arquivo Hotel Saint Germain.....	53
Figura 24 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	55
Figura 25 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	56
Figura 26 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Arquivo do Lagoa late Clube.....	56
Figura 27 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Charles Guerra/Agencia RBS.....	57
Figura 28 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	57
Figura 29 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	59
Figura 30 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	60
Figura 31 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	61
Figura 32 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	62

Figura 33 - Sistema ambiental baixios da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.	64
Figura 34 - Sistema ambiental baixios da Lagoa da Conceição. Fonte: Google Earth. Elaboração do autor.	64
Figura 35 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Google Earth. Elaboração do autor.	66
Figura 36 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Google Earth. Elaboração do autor.	68
Figura 37 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Clic RBS.....	68
Figura 38 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Guia – Litoral de Santa Catarina.....	69
Figura 39 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: World-SUP-Racer.....	69
Figura 40 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: TripAdvisor.	70
Figura 41 - Sistema ambiental canais de drenagem da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	71
Figura 42 - Sistema ambiental canais de drenagem da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	72
Figura 43 - Sistema ambiental canais de drenagem da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.....	73
Figura 44 - Modelo simplificado e exemplo de fluxos para o Sistema Lagoa da Conceição. Fonte: Elaboração do autor.	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atores sociais beneficiado pelos serviços ecossistêmicos da Lagoa da Conceição. Fonte: Elaboração do autor.	36
Quadro 2 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Praia. Fonte: Elaborado pelo autor.	40
Quadro 3 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Restinga. Fonte: Elaborado pelo autor.	44
Quadro 4 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Floresta ombrófila densa. Fonte: Elaborado pelo autor.	47
Quadro 5 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Área urbana. Fonte: Elaborado pelo autor.	50
Quadro 6 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Ambiente aquático lagunar. Fonte: Elaborado pelo autor.	55
Quadro 7 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Marismas e vegetação aquática submersa. Fonte: Elaborado pelo autor.	59
Quadro 8 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Baixios. Fonte: Elaborado pelo autor.	63
Quadro 9 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Canal da Barra. Fonte: Elaborado pelo autor.	67
Quadro 10 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Canais de drenagem. Fonte: Elaborado pelo autor.	71
Quadro 11 - Elementos e processos inerentes ao Sistema Lagoa da Conceição. Quadro explicativo da figura 44. Fonte: Elaboração do autor.	76
Quadro 12 - Instrumentos de gestão incidentes sobre a Lagoa da Conceição. Fonte: Elaboração do autor.	79

LISTA DE SIGLAS

BDE – Banco de Dados Ecosistêmicos
CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
FE – Funções Ecosistêmicas
GBE – Gestão Baseada em Ecosistemas
GCI – Gestão Costeira Integrada
GERCO - Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro
IPUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis
ISC – Ilha de Santa Catarina
LAGECI - Laboratório de Gestão Costeira Integrada
MMA – Ministério do Meio Ambiente
M.O. – Matéria orgânica
ONG – Organização Não Governamental
PDP - Plano Diretor Participativo
PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis
PNGC – Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro
PEGC – Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PMGC – Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
SA – Sistemas Ambientais
SE – Serviços Ecosistêmicos
SLC - Sistema Lagoa da Conceição
UFSC – Universidade federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 ÁREA DE ESTUDO	20
1.2 OBJETIVO	23
1.2.1 Objetivo Geral	23
1.2.2 Objetivos Específicos	23
2 METODOLOGIA	24
2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS SISTEMAS AMBIENTAIS, SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS, E ATORES SOCIAIS BENEFICIADOS.	25
2.2 ELABORAÇÃO DE UM MODELO SIMPLIFICADO DE FLUXOS E PROCESSOS SISTÊMICOS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO	26
2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO QUE ATUAM SOBRE A ÁREA DE ESTUDO.....	29
3 REFERENCIAL TEÓRICO	30
3.1 GESTÃO COSTEIRA	30
3.2 VISÃO SISTÊMICA E SISTEMAS AMBIENTAIS.....	33
3.3 GESTÃO COM BASE ECOSSISTÊMICA (GBE).....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1 PRINCIPAIS SISTEMAS AMBIENTAIS, SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS, E ATORES SOCIAIS BENEFICIADOS.	36
4.1.1 Sistemas ambientais	38
4.1.2 Sistema ambiental: Praia	39
4.1.3 Sistema ambiental: Restinga	43
4.1.4 Sistema ambiental: Floresta ombrófila densa	46
4.1.5 Sistema ambiental: Área urbana	49
4.1.6 Sistema ambiental: Ambiente aquático lagunar	54
4.1.7 Sistema ambiental: Marismas e a vegetação aquática submersa	58
4.1.8 Sistema ambiental: Baixios	62
4.1.9 Sistema ambiental: Canal da Barra	65
4.1.10 Sistema ambiental: Canais de drenagem	70

4.2 MODELO SIMPLIFICADO DE FLUXOS E PROCESSOS SISTÊMICOS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO.....	74
4.3 PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO QUE ATUAM SOBRE A ÁREA DE ESTUDO	78
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
6 REFERÊNCIAS.....	84

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas naturais fornecem gratuitamente, através dos chamados serviços ecossistêmicos (SE) (MEA, 2005a), diversos benefícios utilizados pelos Seres Humanos. A existência destes serviços está intimamente relacionada à coesão das sociedades humanas, atividades econômicas e ao bem-estar da Humanidade (ANDRADE; ROMEIRO, 2009).

Dentre os SE pode-se citar, por exemplo, a produção de oxigênio, a regulação do clima na Terra, a formação e fertilização dos solos, controles de erosão, armazenamento de carbono, ciclagem de nutrientes (decomposição de matéria orgânica), o provimento de recursos hídricos em quantidade e qualidade, a manutenção do ciclo de chuvas, a proteção da biodiversidade, proteção contra desastres naturais, manutenção de paisagens, áreas de lazer e elementos culturais, manutenção de recursos genéticos, entre muitos outros (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Diversos processos bióticos e abióticos, fluxos de matéria, de energia, de nutrientes e relações ecossistêmicas, possibilitam a existência das mais variadas formas de vida encontradas neste planeta, viabilizando inclusive a vida humana e suas atividades (DE GROOT, 2002). Estas estruturas e processos ecológicos, responsáveis de garantir a vida na Terra, recebem o nome de Funções Ecossistêmicas (FE) (DE GROOT, 2010; ODUM, 1987), sendo que, quando estes geram benefícios ao Seres Humanos, satisfazendo suas necessidades e bem-estar, passam a ser chamados de Serviços Ecossistêmicos (DE GROOT, 2002; DAILY et al., 1997) .

Hoje em dia é possível afirmar que existe uma clara dependência entre a sobrevivência do ser humano e a integridade dos ecossistemas. Entretanto, apesar de nossa dependência destes SE, a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA) mostra que cerca de 60% deles encontram-se degradados ou sob exploração insustentável (MEA, 2005a).

Atividades humanas como agricultura, indústrias e crescimento urbano, aliadas a fatores como aumento populacional, padrão de consumo insustentável, mudanças climáticas, aumento da incidência de pragas, incêndios e invasões por espécies exóticas, entre outros, vêm modificando permanentemente extensas áreas

de ecossistemas naturais, comprometendo a biodiversidade e o fornecimento dos SE (VEIGA; GAVALDÃO, 2011).

Este panorama é particularmente grave nas zonas costeiras, que concentram importantes ecossistemas e biodiversidade, junto a interesses econômicos conflitantes, grande densidade populacional e expansão urbana desordenada (OLIVEIRA; NICOLODI, 2012). Em estudo realizado pelo Programa Ambiental das Nações Unidas, “*United Nations Environment Programme*” (UNEP, 2006), os ecossistemas costeiros foram classificados entre os mais ameaçados do mundo.

Um estudo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), referente a áreas prioritárias para conservação, identificou que 50% das áreas indicadas para conservação em Zona Costeira e Marinha brasileira, possuem importância biológica extremamente alta, com recomendações para criação de Unidades de Conservação (UCs) (ZAMBONI; NICOLODI, 2008). Em contraste a esta situação, somente 1,5% da zona costeira e marinha encontra-se protegida no âmbito do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (MMA, 2010).

Estima-se que no próximo século por volta de 80% das atividades humanas globais estejam concentradas nos ambientes litorâneos (FLORES; GRUBER; MEDEIROS, 2009). Barragán (2014), afirma que “a população mundial se concentra, de forma crescente, em cidades litorâneas, sendo que durante as próximas décadas o mundo será cada vez mais urbano e litorâneo”.

No Brasil, a densidade populacional na zona costeira já atinge seis vezes a média nacional. Destaca-se que 16 regiões metropolitanas brasileiras encontram-se à beira-mar, representando cerca de 20% da população do país - em menos de 1% do território nacional (OLIVEIRA; NICOLODI, 2012).

A zona costeira de Santa Catarina possui cerca de a 40% da população do Estado (IBGE, 2012) e, assim como em outros estados brasileiros, apresenta um panorama preocupante de degradação ambiental (ANDRADE; SCHERER, 2014).

Diante deste cenário, a integridade dos ecossistemas costeiros e conseqüentemente de seus serviços ecossistêmicos encontra-se ameaçada de ruptura. O desenvolvimento de estratégias de gestão que garantam o uso sustentável destas regiões é necessário e essencial ao bem-estar da sociedade humana.

O Brasil possui, em bases legais, um Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC - Lei nº 7.661 de 1988), o qual estabelece 9 principais instrumentos de gestão costeira em escala nacional, sendo que os estados e municípios devem seguir as diretrizes do PNGC elaborando os seus próprios Planos Estaduais (PEGC) e Municipais (PMGC) de Gerenciamento Costeiro. No entanto, grande parte dos instrumentos previstos pelo PNGC não são atualmente implementados, menos ainda em nível municipal (DIEDERICHSEN et al., 2013; ANDRADE; SCHERER, 2014).

Devido a carência de um planejamento adequado, as zonas costeiras brasileiras vêm sofrendo intensos processos de degradação. Alguns fatos que ilustram tal degradação são o aumento da erosão da linha de costa e dos prejuízos por tormentas e inundações em cidades costeiras; a poluição de águas por falta de coleta e tratamento adequado de efluentes; aumento da população, da pobreza e da desigualdade social; fragmentação dos ecossistemas; perda de habitat e biodiversidade; dificuldade de acesso aos bens de uso público, entre outros problemas (ANDRADE; SCHERER, 2014).

Ainda que a sociedade já esteja mais consciente da gravidade da situação, mudanças significativas capazes de reverter esta tendência continuam retraídas. Ponderar conservação dos ecossistemas dentre decisões relacionadas ao desenvolvimento permanece sendo um desafio (BELCHIOR, 2008). Para que esta situação realmente tome um novo rumo, são necessárias profundas mudanças institucionais e comportamentais da sociedade (MEA, 2005a).

A Gestão Ambiental Integrada, ou ainda, a Gestão com Base Ecosistêmica (GBE), surge assim como uma alternativa a este grande desafio e vem sendo desenvolvida durante os últimos 40 anos em diversas partes do mundo (OLSEN, 2003).

A GBE destaca a importância dos Serviços Ecosistêmicos e os coloca como base para a integridade ambiental, social e econômica, buscando organizar seus usos de forma a garantir o bem-estar social e continuidade destes bens e serviços (SCHERER; ASMUS, 2016).

Scherer e Asmus (2016), afirmam também que a falta de informações integradas acerca dos serviços ecosistêmicos e, políticas públicas direcionadas a preservação destes recursos se destacam como uma problemática para a gestão integrada de áreas litorâneas.

Assim, partindo da ideia de que é necessário “conhecer bem para gerir melhor” (BARRAGÁN, 2014), o presente trabalho se propôs a reunir informações acerca dos Serviços Ecossistêmicos oferecidos pelo Sistema Lagoa da Conceição (SLC), uma importante laguna costeira localizada em meio ao desenvolvimento urbano acelerado do município de Florianópolis, capital do Estado de Santa Catarina, Brasil. Além de seus SE, foram também analisados os processos e fluxos que compõem o SLC, bem como os principais instrumentos de gestão que incidem sobre esta área.

O desenvolvimento deste trabalho segue a estrutura proposta por Scherer e Asmus (2016), no qual é apresentada uma Base de Dados Ecossistêmica (BDE) desenvolvida pela equipe multidisciplinar do Laboratório de Gestão Costeira Integrada da Universidade Federal de Santa Catarina (LAGECI - UFSC).

Esta BDE nasceu com intuito de auxiliar uma Gestão com Base Ecossistêmica, trazendo a gestores e tomadores de decisão, informações científicas de maneira compreensível e acessível acerca de aspectos ecológicos, econômicos e sociais, que envolvem os ecossistemas naturais (SCHERER; ASMUS, 2016).

Os dados fornecidos pela Base de Dados Ecossistêmica podem representar um parâmetro mais sólido para tomada de decisões focadas em gestão ambiental integrada, servindo como subsídio para argumentos técnicos e científicos, em âmbitos políticos e institucionais (SCHERER; ASMUS, 2016).

Ao longo deste trabalho é encontrado um panorama geral sobre a gestão costeira existente em Florianópolis-SC, as características e benefícios de uma Gestão com Base Ecossistêmica e como tudo isso se aplica a área de estudo em questão, a Lagoa da Conceição, localizada no coração da Ilha de Santa Carina.

Entre os resultados foram identificados os principais sistemas ambientais da Lagoa da Conceição, seus respectivos serviços ecossistêmicos e atores beneficiados. A partir disso, a segunda etapa evoluiu a elaboração de um modelo de fluxo simplificado mostrando os principais elementos e processos que integram o Sistema Lagoa da Conceição (SLC). Por fim, na terceira etapa do trabalho foram analisados quais os principais instrumentos de gestão capazes de ordenar e regulamentar as atividades antrópicas incidentes sobre a área de estudo.

1.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo compreende toda a área lagunar da Lagoa da Conceição ($27^{\circ}34'S$ e $48^{\circ}27'W$) (Figura 1) e sua orla terrestre. Segundo o Art. 23 do Decreto Federal Nº 5300/2004, que regulamenta a Lei Federal Nº 7.661, de 16 de maio de 1988, a qual estabelece o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, a orla terrestre são os “cinquenta metros em áreas urbanizadas ou duzentos metros em áreas não urbanizadas, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como as caracterizadas por feições de praias, dunas, áreas de escarpas, falésias, costões rochosos, restingas, manguezais, marismas, lagoas, estuários, canais ou braços de mar, quando existentes, onde estão situados os terrenos de marinha e seus acrescidos”.

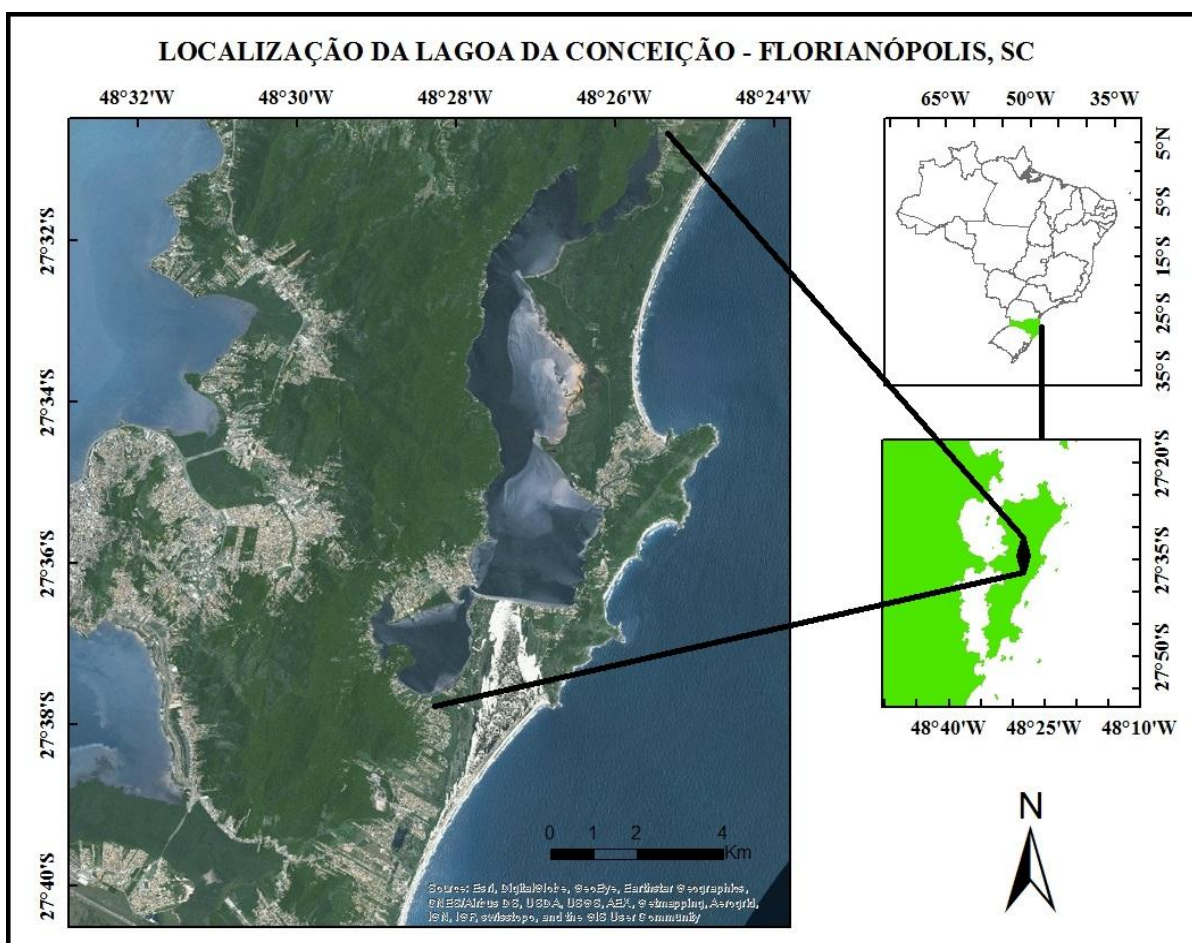


Figura 1 - Localização da área de estudo. Fonte: Elaboração do autor. Imagem de satélite: Google Earth.

O município de Florianópolis, ao qual pertence a área de estudo, está localizado na região Sul da costa brasileira. A maior parte do município é representado por sua porção insular, a Ilha de Santa Catarina (ISC), com aproximadamente 399 Km², restando cerca de 12 Km² em território continental (HORN FILHO, 2006).

A Lagoa da Conceição (27°34'S e 48°27'W) compreende a principal bacia de drenagem do Leste da ISC. Seu corpo lagunar possui uma área de 19,9 Km², circundada por áreas urbanizadas, Dunas, Mata Atlântica, Restinga e área de reflorestamento (FONSECA, 2006).

Disposta paralelamente à costa, com um formato alongado, seu corpo aquoso estende-se por 13,5 Km no sentido Norte-Sul. Está separada do Oceano Atlântico à Leste, por uma contínua barreira arenosa, sendo que em apenas em um ponto possui conexão com o mar, o Canal da Barra, permitindo a entrada e mistura constante de água salina, tornando-a conceitualmente classificada como uma laguna, estrangulada ou semi-fechada.

A maré astronômica possui uma amplitude máxima de 0,25m no interior do sistema lagunar, pois 90% da força da maré é dissipada ao longo do Canal da Barra, antes de chegar a laguna (KLINGEBIEL; SIERRA DE LEDO, 1997). Odebrecht e Caruso (1987), afirmam que o regime de ventos e o ciclo de precipitação/evaporação, são as principais forçantes da circulação e renovação das águas na laguna, no entanto, Fonseca (2006) demonstra que as a maré também se mostra muito importante nestas funções.

Sua largura varia entre 0,2 a 2,5km, seu volume é de aproximadamente 49 x10⁶ m³ e a profundidade média de 1,7m, apesar de possuir extensos bancos de areia com profundidade inferior a 1 m e canais estreitos com mais de 5m de profundidade. (KNOPPERS et al., 1984; *apud* DIAS et al., 2014). A temperatura da água da laguna varia entre 12°C e 28,5°C e a salinidade média é de 30,04%, apresentando estratificação física em alguns pontos (SIERRA DE LEDO, 1999)

Ao redor da laguna estão os bairros Barra da lagoa, Rio Vermelho, Porto da Lagoa, Centrinho da Lagoa da Conceição, Canto da Lagoa, Canto dos Araçás e Costa da Lagoa, e as praias da Galheta, Joaquina, Mole, Moçambique e Barra (BARBOSA, 2003).

A laguna e seu entorno, são responsáveis por diversos serviços ecossistêmicos, explorados de forma mais detalhada no desenvolvimento deste

trabalho, no entanto, cabe aqui citar seu destaque turístico e beleza natural reconhecida internacionalmente. Seus serviços ecossistêmicos, principalmente os relacionados à recreação e lazer (serviços culturais) atraem todos os anos, milhares de pessoas das mais variadas nacionalidades (OURIQUES, 2007).

Florianópolis se destaca por suas belas paisagens, aspectos relacionados a qualidade de vida e, por ser um dos principais destinos turísticos do país, atraindo nas últimas décadas um rápido crescimento urbano e populacional (PEREIRA, 2011). Entre os anos 2000 e 2010, a Ilha da Santa Catarina (ISC) teve um crescimento populacional de 23%, passando de 341.781 habitantes para 421.240 (IBGE, 2000; IBGE, 2010).

A região ao entorno da Lagoa da Conceição, representa fielmente este cenário. O número de residências e pessoas desta região cresce de forma exponencial (FONSECA, 2006; PEREIRA et al., 2015). Pereira et al. (2015) mostraram que a população habitante desta bacia hidrográfica passou de 7.897 pessoas em 1980, para 38.841 pessoas em 2015, além de demonstrarem também o aumento da eutrofização e de zonas anóxicas na laguna, decorrente da drenagem urbana e poluição por efluentes domésticos.

Além do rápido crescimento no número de habitantes, em meses de “alta temporada” (dezembro a fevereiro) a população visitante extrapola a capacidade da infraestrutura local. Segundo a Secretaria Municipal do Turismo mais de um milhão de turistas passam pela Ilha neste período.

Os efeitos da urbanização e fluxo turístico sobre a laguna são diversos. Fonseca, em seus diversos trabalhos demonstra, por exemplo, as alterações nas características hidroquímicas da laguna e os efeitos de eutrofização, devido a drenagem urbana e despejo de esgoto na laguna desde a década de 80 (FONSECA, 2004; FONSECA, 2006; FONSECA e BRAGA 2004; FONSECA et al., 2002).

O rápido crescimento turístico, populacional e urbano, origina diversos vetores de pressão aos ecossistemas naturais (BARRAGÁN, 2014), comprometendo também seus serviços ecossistêmicos (VEIGA LIMA et al., 2016).

1.2 OBJETIVO

1.2.1 Objetivo Geral

Descrever os serviços ecossistêmicos oriundos do Sistema Lagoa da Conceição (SLC), Florianópolis - SC, e a gestão existente.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar os principais sistemas ambientais da área de estudo, seus respectivos serviços ecossistêmicos e atores beneficiados.
2. Elaborar um modelo simplificado (mapa mental) dos fluxos e processos sistêmicos presentes na Lagoa da Conceição.
3. Identificar os principais instrumentos de gestão, que atuam sobre a área de estudo.

2 METODOLOGIA

O desenvolvimento deste trabalho teve o apoio da equipe do Laboratório de Gestão Costeira Integrada (LAGECI - UFSC). Os dados aqui gerados utilizam, assim como complementam, a Base de Dados Ecosistêmica (BDE) que vem sendo desenvolvida pela equipe multidisciplinar deste laboratório desde 2014, proposta por Scherer e Asmus (2016).

A metodologia foi desenvolvida a partir dos objetivos propostos e encontra-se condensada no fluxograma abaixo (Figura 2). Em seguida, suas etapas são descritas de forma mais detalhada.

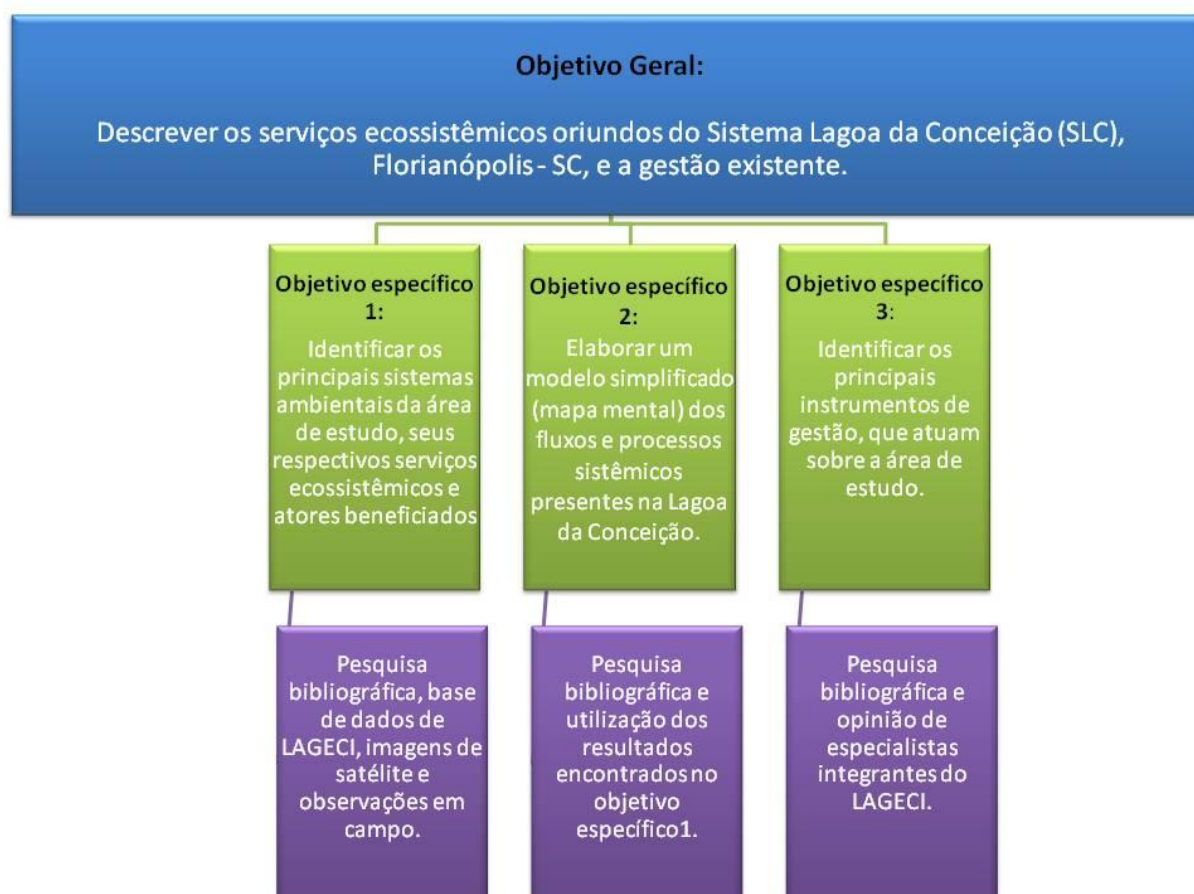


Figura 2 - Fluxograma relacionando os objetivos e etapas do trabalho. Fonte: Elaboração do autor.

2.1 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS SISTEMAS AMBIENTAIS, SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS, E ATORES SOCIAIS BENEFICIADOS.

Para facilitar a compreensão e, seguindo uma metodologia já utilizada pelo LAGECI, foram desenvolvidas tabelas com os sistemas ambientais (SA), serviços ecossistêmicos (SE) e atores beneficiados.

Esta método foi proposto por Asmus *et al.* (2014) e Scherer e Asmus (2016), no qual os autores sintetizam informações acerca de aspectos ecológicos, econômicos e sociais, que envolvem os ecossistemas, transformando informações científicas em uma tabela compreensível e acessível, para fins de gestão.

Os serviços ecossistêmicos, presentes nestas tabelas, foram ainda classificados de acordo com a classificação proposta por de Groot (2002) e MEA (2005), sendo assim divididos entre serviços de suporte, regulação, provisão e cultural (Figura 3).

PROVISÃO	REGULAÇÃO	CULTURAL
Alimentos Água Lenha Fibras Princípios ativos Recursos genéticos	Regulação do clima Controle de doenças Controle de enchentes e desastres naturais Purificação da água Purificação do ar Controle de erosão	Espiritualidade Lazer Inspiração Educação Simbolismos
SUORTE		
Formação de solos / Produção primária / Ciclagem de nutrientes / Processos ecológicos		

Figura 3 - Classificação dos serviços ecossistêmicos. Fonte: Adaptado MEA (2005).

Para os serviços de Suporte, como pode ser verificado na Figura 3 acima, foram considerados os serviços que não geram benefícios diretos para o Homem, mas sim que representam funções essenciais para a manutenção e existência de todos os SA e SE. O conceito de serviços de suporte aqui é análogo ao conceito de funções ecossistêmicas (DE GROOT, 2010; ODUM, 1987), as quais representam as estruturas e processos ecológicos, responsáveis de garantir a vida na Terra.

Já nos serviços de provisão também foram enquadrados todos aqueles que provêm espaço para usos e atividades humanas.

A identificação dos sistemas ambientais e serviços ecossistêmicos foi feita com base em observações de campo, revisões bibliográficas (ASMUS, 2015; ASMUS et al., 2014; CARREIRA E WAGENER, 1998; CLARKE, 2015; COPERTINO M. S. et al., 2016; COSTA, 2017; CUNHA, 2015; DE GROOT, 2002; DE JORGE et al., 2002; FAGHERAZZI et al., 2006; FONSECA, 2006; HORN et al., 2006; IDONE e TUCCI, 1995; MARANGONI E COSTA, 2009a; MEA, 2005; NIEHUES, 2014; ONDIVIELA B. et al., 2014; ORTH R. J. et al., 2006; OURIQUES, 2007; PARANÁ, 2010; PIMENTA et al., 2013; SANTOS, 2011; SCHERER E ASMUS, 2016; SIMOES-JESUS, 2003; SUGUIO, 1992; VEIGA LIMA, 2016;) e com apoio da base de dados ecossistêmicos desenvolvida pelo LAGECI.

2.2 ELABORAÇÃO DE UM MODELO SIMPLIFICADO DE FLUXOS E PROCESSOS SISTÊMICOS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO

A elaboração deste modelo foi pensada para funcionar como um mapa mental, ou seja, um esquema simplificado que ilustre as principais relações e processos existentes entre os sistemas ambientais identificados.

Esta ferramenta facilita a identificação dos principais componentes de entrada e saída do sistema, no caso o Sistema Lagoa da Conceição (SLC), além de mostrar como seus elementos estão conectados através de fluxos e processos ecológicos, sociais e econômicos.

Apesar de simplificada, esta metodologia se espelha na abordagem ecológica, proposta por Odum (1996), na qual o autor utiliza diagramas de fluxo

energético, demonstrando a interdependência das relações existentes dentro de um ecossistema.

Sendo assim foi elaborado o diagrama de fluxos para o SLC, visando a melhor compreensão dos fluxos e processos que conectam os serviços ecossistêmicos, os componentes ambientais e, componentes socioeconômicas da Lagoa da Conceição.

O significado de alguns símbolos utilizados na linguagem deste diagrama pode ser encontrado na figura abaixo (Figura 4). A descrição detalhada destes símbolos e seu equivalente matemático, pode ser encontrada nos diversos trabalhos realizados por Odum (ODUM et al., 1987; ODUM, 1996; ODUM, 2002).



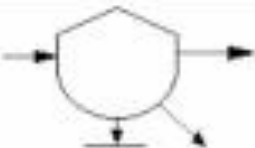

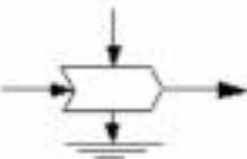
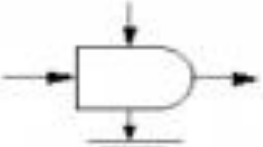
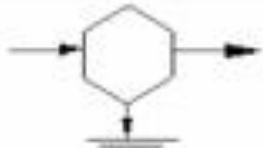

	<p>Caminho Energético - fluxo de energia ou materiais.</p>
	<p>Fonte de Energia - energia que acompanha cada recurso usado pelo ecossistema, como o sol, o vento, as marés, as ondas nas praias, a chuva, as sementes trazidas pelo vento e pelas aves.</p>
	<p>Depósito - é um lugar onde a energia se armazena. Ex: recursos como biomassa florestal, solo, matéria orgânica, água subterrânea, areia, nutrientes, etc.</p>
	<p>Sumidouro de Calor - energia dispersa e que não pode ser reutilizada, como a energia solar não aproveitada durante a fotossíntese, e o calor que sai pelo metabolismo animal.</p>
	<p>Interação - processo que combina diferentes tipos de fluxo de energia e de materiais.</p>
	<p>Produtor - unidade que faz produtos a partir de energia e materiais primários, como árvores, colheitas ou fazendas.</p>
	<p>Consumidor - unidade que utiliza os produtos fabricados pelos produtores, como insetos, gado, microorganismos, seres humanos e cidades.</p>
	<p>Caixa - símbolo para definir os limites de um sistema, subsistema, etc.</p>

Figura 4 - Significado dos símbolos utilizados no modelo simplificado de fluxos e processos elaborado neste trabalho. Fonte: Adaptado (Odum, 1987).

2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO QUE ATUAM SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

Para alcançar o desafiante objetivo de garantir o bem-estar social e continuidade dos bens e serviços ecossistêmicos das zonas costeiras, é necessário aliar desenvolvimento e conservação. Para tanto, é essencial planejar e regulamentar as atividades antrópicas incidentes sobre os sistemas ambientais através de ações de gestão que garantam a integridade dos ecossistemas, e o uso sustentável de seus recursos (SCHERER; ASMUS, 2016).

Portanto é imprescindível um programa governamental de gestão costeira. O Brasil possui, em bases legais, seu programa federal e programas estaduais e municipais de gestão costeira (GERCO), porém na prática suas ações ainda são muito incipientes nos estados e municípios da zona costeira (ANDRADE; SCHERER, 2014).

Esta etapa do trabalho buscou identificar os principais instrumentos existentes capazes de ordenar os usos e atividades antrópicas incidentes sobre área de estudo.

Com a identificação dos instrumentos, foi elaborada uma tabela na qual foram exploradas características importantes a cerca de cada um dos instrumentos, como por exemplo, se ele é ou não um instrumento GERCO, ou seja, se ele é previsto pelo Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro; se permite ou não a participação pública; se é possível a aplicação dos conceitos de GBE; se está implementado atualmente; e se possui algum monitoramento de resultados.

Esta identificação dos instrumentos, assim como de suas respectivas características, foi realizada através de revisão bibliográfica (DIEDERICHSEN et al., 2013; ANDRADE; SCHERER, 2014) e também através da colaboração de profissionais integrantes do LAGECI.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 GESTÃO COSTEIRA

A gestão costeira se dedica a estudar e ordenar o território terrestre e marinho das zonas costeiras, que segundo o Decreto Federal Nº 5.300/2004, no Brasil compreende ao espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre, com os seguintes limites:

- Faixa marítima: espaço que se estende por doze milhas náuticas, medido a partir das linhas de base, compreendendo, dessa forma, a totalidade do mar territorial;
- Faixa terrestre: espaço compreendido pelos limites dos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira (municípios costeiros).

A necessidade de uma gestão focada em assuntos costeiros é justificada pela complexidade destas regiões, importantes biologicamente, socialmente e economicamente, ao mesmo tempo. Devido sua importância ecossistêmica, a Zona Costeira brasileira também é definida como “patrimônio nacional” no parágrafo 4º do art. 225 da Constituição Federal, que a destaca como uma porção de território brasileiro que deve receber atenção especial do poder público (MMA, 2010).

A Zona Costeira é marcada por diversidades e conflitos, contendo áreas de intensa urbanização, atividades portuária, atividades industriais, grande circulação turística, metrópoles regionais litorâneas, sendo que ao mesmo tempo possui ecossistemas de grande importância ambiental, que cada vez mais são suprimidos pela crescente urbanização (ASMUS; KITZMANN, 2004).

Devido a falta de planejamento adequado as zonas costeiras brasileiras vêm sofrendo intensos processos de degradação. Alguns fatos que ilustram tal degradação são o aumento da erosão da linha de costa e dos prejuízos por tormentas e inundações em cidades costeiras; a poluição de águas por falta de

coleta e tratamento adequado de efluentes; aumento da população, da pobreza e da desigualdade social; fragmentação dos ecossistemas; perda de habitat e biodiversidade; dificuldade de acesso aos bens de uso público, entre outros problemas (ANDRADE; SCHERER, 2014).

Os principais desafios da gestão costeira se configuram em planejar e regulamentar as atividades antrópicas existentes sobre estas regiões, como por exemplo atividades industriais, portuárias, atividades de veraneio e turismo, exploração de recursos naturais e o acelerado desenvolvimento urbano, sendo indispensáveis ações de gestão que garantam a integridade dos ecossistemas e o uso sustentável dos recursos naturais costeiros (ASMUS; KITZMANN, 2004).

A preocupação do governo brasileiro com a proteção dos recursos marinhos e espaços costeiros teve início na década de 70. Em 1973 é criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente da Presidência da República – SEMAM/PR, e em 1974, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM. Em 1980 foi instituída a Política Nacional de Recursos do Mar, a qual considera a zona costeira uma área fundamental para a conservação dos recursos vivos, sociais, culturais e paisagísticos. Em 1981, a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, contendo entre outros objetivos, o de orientar o desenvolvimento das atividades que visem utilizar/explorar/aproveitar os recursos vivos, minerais e energéticos do Mar Territorial, da Zona Econômica Exclusiva e da Plataforma Continental (ASMUS; KITZMANN, 2004; DIEDERICHSEN et al., 2013).

Em 1987 é criado o Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro – GERCO, a fim de estruturar o planejamento e a gestão da zona costeira de forma integrada, descentralizada e participativa, garantido a utilização sustentável dos recursos costeiros. No ano seguinte, em 1988, foi instituído, através da Lei 7.661, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, constituindo a principal base legal do planejamento da zona costeira no Brasil (ANDRADE; SCHERER, 2014).

Em 2004, o Decreto Federal 5.300 regulamenta a Lei Federal nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Este Decreto define normas gerais visando a gestão ambiental da zona costeira do País, estabelecendo as bases para a formulação de políticas, planos e programas federais, estaduais e municipais.

De acordo com o artigo 7º do Dec. Federal 5.300/04, os instrumentos previstos pelo GERCO para aplicação de ações de gestão da zona costeira, são:

- I. **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;
- II. **Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro – SIGERCO:** componente do Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente – SINIMA se constitui em um sistema que integra informações do PNGC, proveniente de banco de dados, sistema de informações geográficas e sensoriamento remoto, devendo propiciar suporte e capilaridade aos subsistemas estruturados/gerenciados pelos Estados e Município;
- III. **Sistema de Monitoramento Ambiental da Zona Costeira – SMA-ZC:** estrutura operacional de coleta contínua de dados e informações, para o acompanhamento da dinâmica de uso e ocupação da zona costeira e avaliação das metas de qualidade socioambiental;
- IV. **Relatório de Qualidade Ambiental da Zona Costeira – RQA-ZC:** consolida, periodicamente, os resultados produzidos pelo monitoramento ambiental e avalia a eficiência e eficácia das ações da gestão;
- V. **Macrodiagnóstico da zona costeira:** reúne informações, em escala nacional, sobre as características físico-naturais e socioeconômicas da zona costeira, com a finalidade de orientar ações de preservação, conservação, regulamentação e fiscalização dos patrimônios naturais e culturais.
- VI. **Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC:** implementa a Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, define responsabilidades e procedimentos institucionais para a sua execução, tendo como base o PNGC;
- VII. **Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro – PMGC:** implementa a Política Municipal de Gerenciamento Costeiro, define responsabilidades e procedimentos institucionais para a sua execução, tendo como base o PNGC e o PEGC, devendo observar, ainda, os demais planos de uso e ocupação territorial ou outros instrumentos de planejamento municipal.

- VIII. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC:** instituído através da Lei 7.661/88, constitui a base legal do planejamento da zona costeira no Brasil. Atualizado pela Resolução CIRM nº 05 de 03/12/97 (PNGC II), o Plano estabelece os princípios, os instrumentos, as competências e a área de abrangência geográfica para a gestão da zona costeira.
- IX. Plano de Ação Federal para a Zona Costeira do Brasil – PAF:** planejamento de ações estratégicas para a integração de políticas públicas incidentes na zona costeira, buscando responsabilidades compartilhadas de atuação. O PAF é estruturado em quatro programas e suas linhas de ação: (1) Programa de Ordenamento da Ocupação e do Uso do Solo; (2) Programa de Conservação e Proteção do Patrimônio Natural, Histórico e Cultural; (3) Programa de Controle Ambiental; e (4) Programa de Suporte ao Desenvolvimento do Plano.

Além destes instrumentos específicos para a Zona Costeira, outros instrumentos também podem incidir sobre estas regiões, como por exemplo os Planos Diretores municipais, Planos de Saneamento Básico, Políticas de Recursos Hídrico, a legislação sobre Patrimônio da União, além das ações relacionadas a áreas protegidas, pesca, exploração de recursos naturais, turismo, navegação e defesa nacional, entre outras (MMA, 2010).

3.2 VISÃO SISTÊMICA E SISTEMAS AMBIENTAIS

A Gestão com Base Ecológica utiliza os ecossistemas como pilares para as medidas de planejamento. Neste trabalho, seguindo o proposto por Scherer e Asmus (2016), foi utilizado o termo “sistema ambiental”, ao invés de ecossistema, sendo este apenas um ajuste conceitual, em função de os sistemas urbanos e antrópicos serem aqui também considerados tipos de ecossistema.

O conceito de “sistema” pode ser definido de muitas formas, inclusive pelo fato de ser utilizado em diversas áreas de conhecimento, no entanto, uma definição simples e objetiva proposta por Odum (1987), diz que “um sistema é um grupo de partes que estão conectadas e trabalham juntas.”

Apesar de a vida depender de diversos sistemas, raramente percebe-se a complexidade e as múltiplas relações que permitem tal funcionamento. A ausência de uma visão com base sistêmica gera decisões focadas em elementos isolados, permitindo medidas falhas e ineficazes na elaboração de políticas públicas, planos de manejo, gerenciamento de recursos, entre outros.

A perspectiva sistêmica busca assegurar uma visão integrada dos diferentes elementos e processos existentes em um sistema, levando em consideração suas inter-relações, interdependências, elementos chave, atividades e produtos existentes (SCHERER E ASMUS, 2016).

Como exemplos de sistemas existem muitos: Células, biosfera, sistema econômico, sistema solar e também os ecossistemas ou sistemas ambientais, foco deste trabalho. Todos os sistemas representam um conjunto de partes que se interagem, mantendo assim seu funcionamento e produtividade (TANSLEY, 1935).

Os ecossistemas possuem uma primeira definição (TANSLEY, 1935), trazendo a ideia de que um ecossistema é uma comunidade biótica interagindo com seu meio físico destacando a relação entre o biótico e abiótico, já sugerindo uma interdependência.

Os sistemas ambientais são sistemas adaptativos complexos, onde fluxos de energia e de nutrientes estabelecem um padrão de interações entre seus componentes, criando uma forte relação entre produtividade e diversidade, representada por um equilíbrio dinâmico (LEVIN, 1998).

Atualmente, considera-se imprescindível a inclusão do ser humano, suas estruturas, processos e atividades dentro do conceito de ecossistema (DE GROOT, 2002), afinal, estes são os elementos mais representativos do sistema “Planeta Terra” nos últimos séculos. Sendo assim este trabalho considera os ambientes criados pelo Homem, como sistemas ambientais integrantes do Sistema Lagoa da Conceição.

3.3 GESTÃO COM BASE ECOSSISTÊMICA (GBE)

A gestão com base ecossistêmica é um termo relativamente novo, sendo que este foi utilizado pela primeira vez em um grande evento na Conferência das

Partes da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), no ano de 2000, em Nairobi, no Quênia (GROZ, 2008).

A GBE faz parte de uma tendência de abordagem sistêmica, na área da gestão ambiental, urbana e costeira, que vem sendo desenvolvida e implementada durante os últimos 40 anos em diversas partes do mundo, sendo que a mesma surgiu como uma alternativa conservacionista perante aos desafios relativos à “desenvolvimento e conservação” (OLSEN, 2003).

Os desafios e características encontrados nas regiões costeiras, como crescimento urbano acelerado sobre importantes e frágeis ecossistemas, exigem novas abordagens de gestão (ASMUS, 2015). Como já dito anteriormente, a ausência de uma visão com base sistêmica gera decisões focadas em elementos isolados, permitindo muitas falhas na elaboração de políticas públicas, planos de manejo, gerenciamento de recursos, entre outros.

A GBE enxerga os ecossistemas e seus SE, como elementos base da integridade ambiental, social e econômica, buscando organizar seus usos de forma a garantir o bem-estar social e continuidade destes bens e serviços (SCHERER; ASMUS, 2016).

Um conjunto efetivo de medidas que busque o uso sustentável dos ecossistemas deve levar em conta as forças diretas e indiretas (fatores socioeconômicos, políticos e culturais) que determinam o nível de consumo dos serviços ecossistêmicos, sendo que as decisões devem ser tomadas com base em uma avaliação integrada do ecossistema (UNEP, 2006).

Para este trabalho serão considerados Serviços Ecossistêmicos as estruturas e processos ecológicos que geram benefícios ao Seres Humanos, satisfazendo suas necessidades e bem-estar (DE GROOT, 2002; DAILY et al., 1997; MEA, 2005).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 PRINCIPAIS SISTEMAS AMBIENTAIS, SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS, E ATORES SOCIAIS BENEFICIADOS.

Nesta parte são apresentados os principais sistemas ambientais, serviços ecossistêmicos e atores beneficiados encontrados para a área de estudo.

Os atores sociais não estarão presentes nos quadros elaborados para cada um dos sistemas ambientais, pois chegou-se a conclusão de que todos os atores são beneficiados pelo Sistema da Lagoa da Conceição como um todo, sendo raros os casos onde atores são beneficiados por sistemas ambientais isolados.

Desta forma, os principais grupos de atores sociais encontrados, beneficiados pelo Sistema Lagoa da Conceição (SLC), são inicialmente apresentados no quadro abaixo (Quadro 1).

Atores
Construtoras e Imobiliárias
Hotelaria e hospedagem
Bares e restaurantes
Festas, eventos e casas noturnas
Setor de esporte e aventura (academias ao ar livre, personal trainers, parapente, stand-up, caiaque, kitesurf, windsurf, Canoa Haviana)
Ramo Náutico (marinas, iatismo, escunas, Cooperbarco)
Turistas
Comunidade local
Pescadores
Grande trade turístico (Agências de turismo, transporte)
CASAN e PMF

Quadro 1 - Atores sociais beneficiado pelos serviços ecossistêmicos da Lagoa da Conceição.
Fonte: Elaboração do autor.

Considerado um município privilegiado por suas belezas naturais e abundância de serviços ecossistêmicos, Florianópolis é um grande atrativo para o turismo e para os diversos mercados movimentados pelo mesmo, tendo uma

divulgação midiática grandemente associada a melhoria da qualidade de vida (OURIQUES, 2007).

A Lagoa da Conceição, um dos cartões postais de Florianópolis – SC, recebe milhões de turistas todos os anos e é considerado um símbolo associado a qualidade de vida da Ilha de Santa Catarina, se beneficiando economicamente e culturalmente por suas paisagens.

Os serviços ecossistêmicos da Lagoa atraem, portanto muitas pessoas e movimentam diversas atividades geradoras de renda, sendo que muitos atores sociais são beneficiados diretamente por estas atividades na região, como exemplo cita-se: as “construtoras e imobiliárias”, o ramo de “hotelaria e hospedagem”, os “bares e restaurantes”, empresas associadas ao setor de “esportes e aventura”, “eventos e casas noturnas”, ramo de atividades “náuticas”, e um grande “trade turístico” associado as mais diversas demandas turísticas, incluindo empresas externas ao município como agências de turismo e transporte, entre outros.

Os próprios turistas, assim como a comunidade local (moradores do município e região), são beneficiados diretamente pelo Sistema Lagoa da Conceição por poderem desfrutar, das mais diversas maneiras, de todos os serviços ecossistêmicos disponibilizados pela Lagoa. Estes benefícios envolvem desde poder fazer uma caminhada e exercícios em sua orla, até apreciar um dos restaurantes à beira da laguna observando suas paisagens, ou mesmo desfrutar dos diversos esportes de aventura oferecidos na região. Os SE existentes serão melhor explorados a seguir, ainda neste tópico do trabalho.

Os pescadores da região, apesar de fazerem parte da comunidade local e de também serem beneficiados pelo turismo, foram colocados como um ator social a parte devido a certos motivos, como por exemplo, representam uma antiga atividade comercial e estilo de vida tradicional da região, possuem uma organização social histórica em volta da atividade e estão intimamente conectados as mais sensíveis variações ambientais da laguna (COSTA, 2017).

A CASAN (Companhia Catarinense de Águas e Saneamento) e a PMF (Prefeitura Municipal de Florianópolis) foram destacados com atores sociais pois se responsabilizam por fatores cruciais relativos a “saúde” da laguna. Estas instituições recebem grandes quantias de dinheiro da população residente, através do IPTU e Taxa de Lixo (PMF), e a CASAN através das contas mensais de fornecimento de

água, coleta e tratamento de esgoto, tornando-os autoridades responsáveis por ações e decisões de grande impacto na gestão ambiental da laguna.

A PMF arrecada dinheiro dos habitantes e se responsabiliza pelo planejamento, ordenamento e regulamentação da ocupação e realização de atividades na região da Lagoa. Além disso, é responsável pela estrutura de drenagem urbana (drenagem pluvial), que hoje é despejada diretamente na laguna, sem nenhum tipo de tratamento, apesar dos já conhecidos danos e toxicidade relacionados a água de drenagem urbana, conhecida como “run off” (ARYAL et al., 2010; FONSECA, 2006; SILVA et al., 2015; WANGS et al., 2013;).

A CASAN possui uma estação de tratamento de esgoto que despeja os efluentes tratados no corpo de drenagem hídrico da laguna, sendo que existe muita polêmica com relação a eficiência do tratamento realizado por esta estação.

Abaixo, na próxima etapa desta dissertação, serão exploradas as tabelas geradas para os sistemas ambientais e SE encontrados na área de estudo, considerando, portanto, que todos os atores sociais aqui citados são direta, ou indiretamente, beneficiados pelos sistemas e serviços discutidos a seguir.

4.1.1 Sistemas ambientais

Para cada sistema ambiental é apresentada uma tabela com seus respectivos SE, classificados de acordo com o proposto por de Groot (2002) e MEA (2005).

Serão mostradas também algumas fotos ilustrativas de cada um dos sistemas ambientais encontrados, sendo a maioria delas tirados pelo próprio autor durante as atividades de campo. As fotos buscam ilustrar a existência dos sistemas, serviços e atores encontrados na área de estudo. É importante ressaltar que algumas marcações feitas sobre as fotos não possuem escala definida e não estão geo-referenciadas.

4.1.2 Sistema ambiental: Praia

As praias são ambientes de grande importância sócio-econômica, muito utilizadas como área de lazer no Brasil e no mundo. Além disso, sua alta dinâmica morfológica e sedimentar, responsável pelo amortecimento de energia hidráulica (de ondas por exemplo), vem motivando muitas pesquisas em busca de maior conhecimento, sustentabilidade e preservação estes ambientes (HORN et al., 2006).

Para estes ambientes serem formados é necessária a disponibilidade de sedimentos e a existência de agentes hidrodinâmicos que concentrem estes sedimentos em espaços transicionais entre o ambiente aquático e terrestre. Segundo Horn et al. (2006), praia é uma faixa comumente arenosa, típica de regiões litorâneas, mas que pode também ocorrer em regiões lacustres, lagunares, estuarinas e fluviais, sendo compostas por materiais inconsolidados, de grande mobilidade, acumulados pela ação hidrodinâmica das ondas, correntes e marés.

Esse ambiente arenoso, dinâmico e altamente permeável é impróprio à ocupação humana, sendo protegido por legislação federal, estadual e municipal. Segundo o artigo 21 do Decreto Federal Nº 5300/2004, as praias “são bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, sempre, livre e franco acesso a elas, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse da segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica”. O mesmo Decreto ainda cita que o Poder Público Municipal, junto a órgão ambiental, devem assegurar tal condição no âmbito de planejamento urbano.

Às margens da Lagoa da Conceição existem diversos locais com formação de praia, sendo o maior deles localizado em paralelo a principal Avenida que circunda a laguna, a Avenida das Rendeiras, onde diversos estabelecimentos comerciais se beneficiam diretamente do público atraído pela paisagem e demais SE da Lagoa.

Diversos SE foram registrados nos ambientes praias da Lagoa da Conceição. Eles estão apresentados no quadro abaixo (Quadro 2) e, em seguida, estão também algumas fotos registradas destes ambientes.

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Praias	Suporte	Habitat / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	Área para preparo, retirada e manutenção de embarcações, apetrechos de pesca e apetrechos de esporte e lazer / Área de acesso a laguna / Condições para atividades de reprodução econômica
	Regulação	Balanço sedimentar (estoque de sedimento, proteção da linha de costa, entre outros) / Balanço hídrico (percolação e filtragem de água da chuva) / Amortecimento da energia de ondas e marés
	Cultural	Paisagem / Prática de atividades de esporte, recreação e lazer (bem estar) / Identificação e reprodução cultural

Quadro 2 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Praia. Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 5 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 6 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 7 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 8 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 9 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 10 - Sistema ambiental de praias da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

4.1.3 Sistema ambiental: Restinga

A definição de restinga é bastante ampla e possui muitas discussões. De acordo com a resolução do CONAMA (2002) “a cobertura vegetal das restingas ocorrem em mosaico, e encontra-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões, apresentando, de acordo com o estágio sucessional, estrato herbáceo, arbustivos e arbóreo, este último mais interiorizado”.

A restinga é considerada parte da planície costeira, incluindo cordões arenosos e as depressões entre estes cordões, com vegetação adaptada às condições específicas que ali ocorrem como salinidade, extremos de temperatura, forte presença de ventos, escassez de água, solo instável, insolação forte e direta, entre outros. Essa vegetação inclui todas as comunidades de plantas vasculares do litoral arenoso, iniciando na praia e finalizando geralmente junto à floresta ombrófila densa (SIMOES-JESUS, 2003).

A vegetação de restinga exerce serviços de regulação muito importantes, como por exemplo a estabilização e contenção de dunas, assegurando um grande estoque de sedimento, disponibilizado em eventos de maior hidrodinamismo (Simões-Jesus, 2003).

Apesar de não oferecer muitos serviços diretos ao ser humano, como são os serviços de provisão por exemplo, este sistema ambiental é responsável por importantes serviços de suporte e regulação, que muitas vezes beneficiam o ser humano de forma indireta.

O serviço de provisão “pequenos extrativismos” se refere a extrações (nem sempre legais) de algumas frutas, plantas ornamentais e também madeiras que eventualmente são extraídas pela comunidade local e turistas.

Abaixo podem ser verificados os SE encontrados da restinga (Quadro 3) e, em seguida, algumas imagens (Figuras 11,12 e 13) exemplificando os lugares onde este sistema é encontrado na área de estudo.

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Restinga	Suporte	Habitat / Produção de matéria orgânica (fotossíntese, cadeia alimentar, fertilização do solo) / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	Extrativismo de pequena escala
	Regulação	Balanço sedimentar (estoque de sedimento, proteção da linha de costa, entre outros) / Balanço hídrico (recarga de aquífero, percolação e filtragem de água da chuva, manutenção da humidade do solo e ar, entre outros) / Estabilização e depuração do solo / Regulação climática
	Cultural	Paisagem / Prática de atividades de esporte, recreação e lazer (bem estar) / Identificação e reprodução cultural

Quadro 3 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Restinga. Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 11 - Sistema ambiental de restinga da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 12 - Sistema ambiental de restinga da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 13 - Sistema ambiental de restinga da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

4.1.4 Sistema ambiental: Floresta ombrófila densa

Grande parte da vegetação que cobre as margens da Lagoa da Conceição pode ser considerada parte do ecossistema de Floresta Ombrófila. Esse ecossistema é considerado uma formação vegetal complexa e heterogênea, riquíssimo em matéria orgânica e biodiversidade, onde é possível encontrar diferentes padrões de vegetação como árvores de diversos portes, arbustos, ervas e elevado número de epífitas, que além de constituir um rico patrimônio genético, conferir abrigo e produção de alimentos a muitas espécies faunísticas (PARANÁ, 2010; SANTOS, 2011).

A vegetação original na região da Lagoa da Conceição sofreu grandes alterações ao longo do tempo. Grande parte da cobertura original foi removida para fins de agricultura e um pouco de pecuária durante muitas décadas do século XX. O que se encontra hoje em dia são boas parcelas de mata regenerada em diferentes estágios de recomposição, mas sem a mesma diversidade original. Além da abertura de espaço para produção agrícola, a presença de espécies exóticas invasoras como pinus e eucalipto também contribuiu para a descaracterização da mata nativa. O declínio da agricultura e a ascensão do turismo no fim do século XX possibilitou que

parcelas de terra voltassem a regenerar mata nativa, permitindo a cobertura existente nos dias de hoje (SANTOS, 2011).

O ecossistema de floresta oferece importantes serviços ecossistêmicos como a elevada produção de matéria orgânica resultante da alta densidade vegetal e da biodiversidade, a regulação climática, o balanço hídrico, ciclagem de nutrientes, proteção do solo, produzem belíssimas paisagens, oferecem ótimos ambientes para a prática de diversos esportes, e também representam um patrimônio histórico e cultural, entre outros.

Abaixo seguem os serviços ecossistêmicos deste SA (Quadro 4) e algumas fotos (Figuras 14, 15, 16 e 17) da Floresta ombrófila densa do Sistema Lagoa da Conceição.

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Floresta Ombrófila Densa	Suporte	Habitat / Produção de matéria orgânica (fotossíntese, cadeia alimentar, fertilização do solo) / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	Extrativismo de pequena escala
	Regulação	Balanço hídrico (recarga de aquífero, percolação e filtragem de água da chuva, manutenção da humidade do solo e ar, entre outros) / Estabilização e depuração do solo / Regulação climática
	Cultural	Paisagem / Prática de atividades de esporte, recreação e lazer (bem estar) / Identificação e reprodução cultural

Quadro 4 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Floresta ombrófila densa. Fonte: Elaborado pelo autor

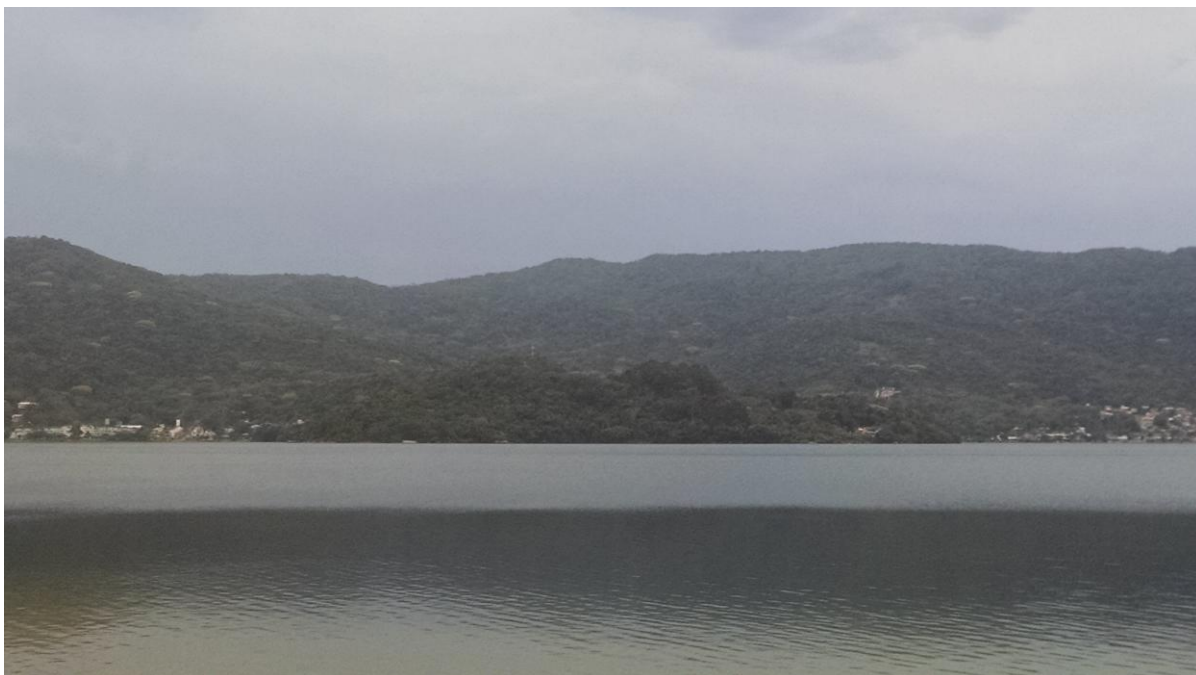


Figura 14 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

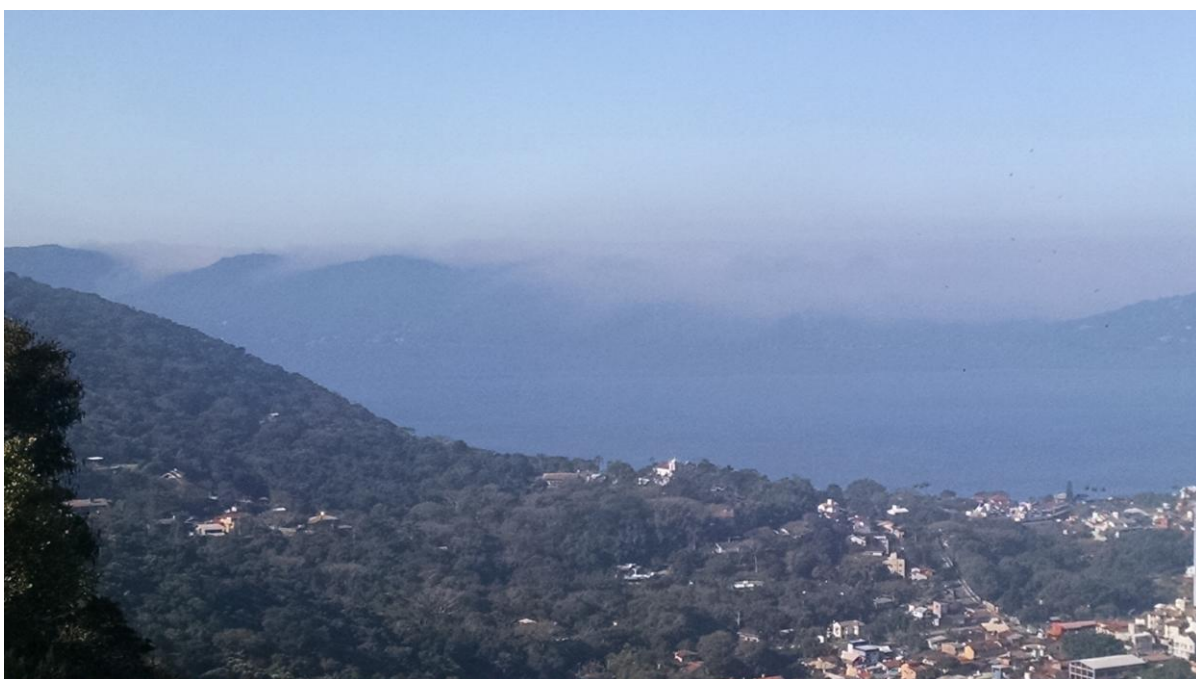


Figura 15 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 16 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 17 - Sistema ambiental de floresta ombrófila densa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

4.1.5 Sistema ambiental: Área urbana

Atualmente já é amplamente reconhecida a importância da inclusão do ser humano, suas estruturas, processos e atividades dentro do conceito de ecossistema (DE GROOT, 2002), afinal, estes são os elementos mais representativos dos ecossistemas Terrestres, e suas alterações, nos últimos séculos.

O sistema ambiental urbano também possui produtores, consumidores, ambiente físico em constante transformação, fluxos de matéria, energia e informação (PIMENTA et al., 2013).

Entretanto, este sistema não é auto-sustentável (PIMENTA et al., 2013). Muito do que é consumido ali, como água, alimentos e até mesmo paisagem, como ocorre na Lagoa, provém de locais e sistemas externos a este espaço, tornando-o altamente dependente de outros sistemas ambientais.

Apesar da alta dependência de serviços de suporte e regulação provenientes da laguna, como pode ser visto abaixo (Quadro 5) pela ausência destes serviços no SA em questão, o sistema urbano também produz SE de grande importância para o Homem, como vias de trânsito e circulação de pessoas e veículos, infra-estrutura urbana (hospitais, praças, locais para comércios e empresas, correios, estação de tratamento de esgoto, e etc.), entre outros como pode ser verificado abaixo (Quadro 5 e Figuras 18,19, 20, 21, 22 e 23).

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Área urbana	Suporte	
	Provisão	Infraestrutura urbana / Vias de trânsito e circulação de pessoas e veículos de transporte / Área de acesso a laguna / Área para preparo, retirada e manutenção de embarcações, apetrechos de pesca e apetrechos esportivos e de lazer / Condições para atividades de reprodução econômica
	Regulação	
	Cultural	Paisagem / Prática de atividades de esporte, recreação e lazer (bem estar) / Identificação e reprodução cultural

Quadro 5 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Área urbana. Fonte: Elaborado pelo autor



Figura 18 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 19 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Guia – Roteiro Kids.



Figura 20 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 21 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 22 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 23 - Sistema ambiental área urbana da Lagoa da Conceição. Fonte: Arquivo Hotel Saint Germain.

4.1.6 Sistema ambiental: Ambiente aquático lagunar

Em ambiente aquático lagunar considerou-se todo o espaço que compreende o espelho e coluna da água, onde também se encontram diversos organismos planctônicos e nectônicos responsáveis por realizar ciclagem de nutrientes, fotossíntese, produção de matéria orgânica, e onde também ocorrem diversas relações tróficas e reprodução de muitas espécies.

Através destes processos citados acima, muitos poluentes e nutrientes despejados na LC pelo Homem, são transformados em matéria orgânica e entram para a cadeia alimentar deste sistema, que associados a processos geoquímicos, como adsorção-desorção e precipitação-dissolução, contribuem para a depuração da água da laguna (CARREIRA E WAGENER, 1998; DE JORGE et al., 2002 *apud* FONSECA, 2006)

Além dos serviços de suporte e regulação, nos quais estão incluídos os processos citados acima, o ambiente aquático da Lagoa também oferece uma série de outros serviços como os culturais por exemplo, onde uma variedade de esportes e atividades de lazer são desenvolvidas, atraindo turistas e grande movimentação econômica para a região.

Outros serviços de destaque deste sistema ambiental são os de provisão, como a provisão de pescados por exemplo, ou a provisão de ótimas condições para a navegabilidade, que torna a laguna uma via de trânsito e circulação de pessoas e veículos de transporte. Esta navegação é utilizada tanto para lazer, quanto para atividades de pesca, ou mesmo para transporte propriamente dito. Tudo isso, como pode ser visto, viabiliza e impulsiona a existência de uma série de atividades geradoras de renda para diversos atores sociais.

Abaixo pode ser verificado mais sobre os SE encontrados neste SA (Quadro 6), seguido de fotos (Figuras 24, 25, 26, 27 e 28) que ilustram este sistema ambiental e seus serviços.

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Ambiente Aquático Lagunar	Suporte	Habitat / Produção de matéria orgânica (fotossíntese, cadeia alimentar) / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	Estoque pesqueiro / Condições para navegabilidade / Abrigo para embarcações / Condições para atividades de reprodução econômica / Vias de trânsito e circulação de pessoas e veículos de transporte
	Regulação	Balanço sedimentar (estoque de sedimento, proteção da linha de costa) / Balanço hídrico / Depuração da água (efluentes/poluentes) / Contensão de M.O. e poluentes / Amortecimento da energia de ondas e marés / Regulação climática
	Cultural	Paisagem / Prática de atividades de esporte, recreação e lazer (bem estar) / Identificação e reprodução cultural

Quadro 6 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Ambiente aquático lagunar. Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 24 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 25 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 26 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Arquivo do Lagoa late Clube.



Figura 27 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Charles Guerra/Agencia RBS.



Figura 28 - Sistema ambiental ambiente aquático lagunar da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

4.1.7 Sistema ambiental: Marismas e a vegetação aquática submersa

Apesar de constituírem grupos vegetais com algumas diferenças, os marismas e vegetações aquática submersas, ocorrem na Lagoa da Conceição em locais muito próximos, além de desempenharem papéis muito semelhantes no fornecimento de SE.

Os marismas são representados por espécies de vegetação herbácea, adaptadas a condições de alagamento periódico e a variações de salinidade encontradas em ecossistemas costeiros como áreas abrigadas de estuários, baías e lagunas. São encontrados principalmente em costas temperadas e subtropicais, podendo também ocorrer ao longo dos trópicos nas bordas de manguezais onde predominam as oscilações de maré e de descarga fluvial (MARANGONI E COSTA, 2009a).

Vegetação aquática submersa (VAS) é um termo usado para descrever um grupo de plantas vasculares (angiospermas), de ecossistemas aquáticos, que ficam enraizadas no sedimento. Estes habitats estão distribuídos ao longo das costas temperadas, subtropicais e tropicais, onde colonizam principalmente fundos rasos de baixa a moderada energia, incluindo lagunas e lagoas costeiras com salinidade variável (COPERTINO et al., 2016).

Estes sistemas desempenham um papel muito importante nos processos de produção primária, ciclagem de nutrientes e estabilização de sedimentos em ambientes estuarinos, além de estarem entre os habitats mais produtivos do mundo por possuírem elevadas taxas de produtividade primária (COPERTINO et al., 2016).

A estrutura e a elevada produtividade destes ecossistemas propiciam áreas de berçário, proteção e alimentação para diversas espécies de invertebrados, peixes, aves e macrofauna (COPERTINO M. S. et al., 2016; ONDIVIELA B. et al., 2014; ORTH R. J. et al., 2006). Através de suas raízes também removem nutrientes e poluentes da água e do solo, sendo por isso consideradas “guardiãs” da qualidade da água como colocado por Sondergaard et al (2010).

O quadro abaixo (Quadro 7) explora um pouco mais dos principais SE desempenhados por este SA na Lagoa da Conceição. Como se pode notar, existe uma predominância dos serviços de regulação e suporte, portanto, estes

ecossistemas se comportam como uma base para o funcionamento do SLC. Em seguida são encontradas algumas fotos destes sistemas encontrados da área de estudo (Figuras 29, 30, 31 e 32), onde nota-se que o estado de conservação dos mesmos apresenta um cenário preocupante.

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Marismas e vegetação aquática submersa	Suporte	Habitat / Produção de matéria orgânica (fotossíntese, cadeia alimentar, fertilização do solo) / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	
	Regulação	Balanço sedimentar (estoque de sedimento, proteção da linha de costa, entre outros) / Depuração da água (efluentes/poluentes) / Estabilização e depuração do solo / Amortecimento da energia de ondas e marés / Regulação climática
	Cultural	

Quadro 7 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Marismas e vegetação aquática submersa. Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 29 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 30 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 31 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 32 - Sistema ambiental marismas e vegetação aquática submersa da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

Como pode-se notar nas fotos, estes ambientes se encontram próximos as margens da laguna e na maioria das vezes apresentam estágios avançados de eutrofização devido a grande carga de efluentes recebido pela laguna (FONSECA, 2006).

4.1.8 Sistema ambiental: Baixios

Os baixios, também conhecidos como enseadas rasas ou bancos de areia, são áreas rasas formadas por material inconsolidado (geralmente arenoso), podendo ou não ser vegetados por algas e macrófitas aquáticas, distribuídos tanto em estuários tropicais quanto temperados, e encontram-se em constante alteração morfológica devido à ação de processos hidrodinâmicos (FAGHERAZZI et al., 2006; SUGUIO, 1992).

Estes ambientes fornecem importantes SE para todas as classes de serviços (Quadro 8). Muitos de seus serviços de suporte e regulação existem pois é neste ambiente que se instalam os marismas e vegetações subaquáticas, assim a associação destes ecossistemas cria ambientes de extrema importância para a

existência da laguna, como por exemplo áreas de alimentação e reprodução de diversas espécies do SLC.

Além disso muitas atividades humanas são realizadas diretamente nestes ambientes como por exemplo a pesca artesanal (diversas espécies de crustáceos e peixes) e a prática de esportes. Em visitas a campo, os praticantes e escolas de esportes a vela como kitesurf, windsurf, iatismo, destacaram os baixios como ambientes de extrema importância para a realização de aulas e treinamentos, já que estas áreas são rasas e ao mesmo tempo não possuem proximidade com estruturas urbanas como casas e fios de eletricidade, permitindo treinos e aulas sem o risco de acidentes com estruturas urbanas.

A seguir apresentam-se o quadro dos SE dos Baixios (Quadro 8), seguido de imagens (Figuras 33 e 34) que demonstram sua ampla ocorrência na laguna.

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Baixios	Suporte	Habitat / Produção de matéria orgânica (fotossíntese, cadeia alimentar) / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	Estoque pesqueiro / Condições para atividades de reprodução econômica
	Regulação	Balanço sedimentar (estoque de sedimento, proteção da linha de costa, entre outros) / Amortecimento da energia de ondas e marés
	Cultural	Paisagem / Prática de atividades de esporte, recreação e lazer (bem estar) / Identificação e reprodução cultural

Quadro 8 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Baixios. Fonte: Elaborado pelo autor.



Figura 33 - Sistema ambiental baixios da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

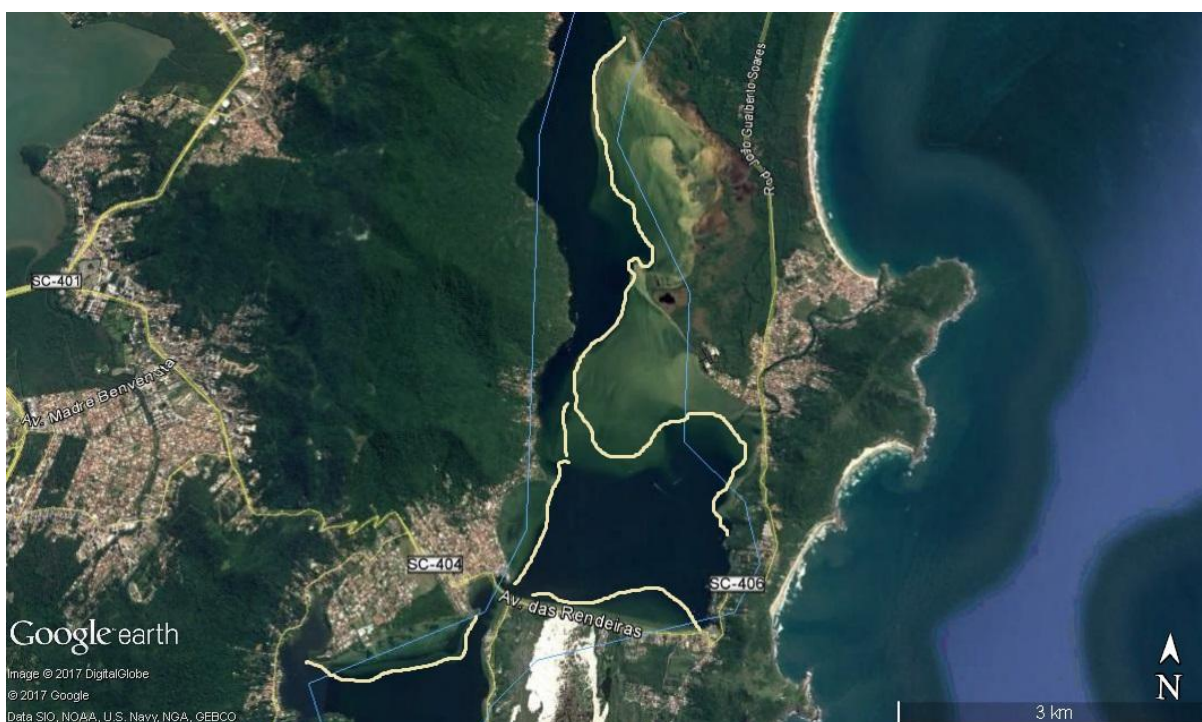


Figura 34 - Sistema ambiental baixios da Lagoa da Conceição. Fonte: Google Earth. Elaboração do autor.

Como pode ser visto nas figuras os baixios possuem grandes proporções dentro do SLC. Segundo alguns freqüentadores locais como velejadores e pescadores os baixios crescem a cada ano devido o assoreamento da laguna e, hoje em dia, em alguns pontos da laguna é possível quase atravessá-la, de Leste a Oeste, caminhando por locais com profundidade de 1 metro em média.

Interessante também citar que em diálogos com usuários locais foi constatado o interesse, e até mesmo a existência de projetos concluídos, com o intuito de construir estruturas urbanas sobre estes baixios, em meio a laguna, para diversos fins e usos comerciais.

4.1.9 Sistema ambiental: Canal da Barra

O Canal da Barra é o único ponto de comunicação entre a laguna e o mar (Oceano Atlântico). Na figura abaixo (Figura 35) pode ser verificado seu trajeto destacado em azul claro (linha tortuosa), tendo um extremo na praia da Barra da Lagoa e o outro já na laguna.

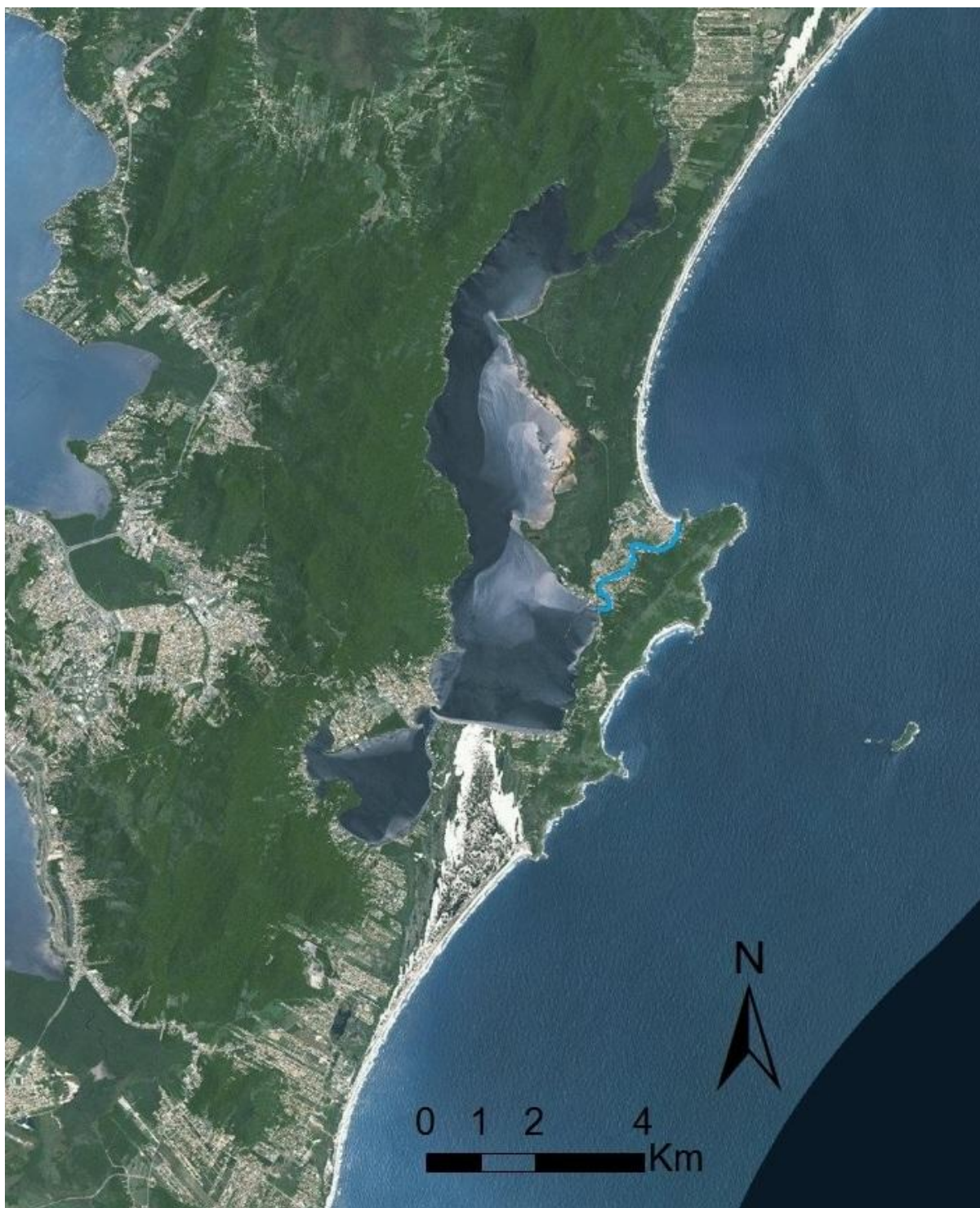


Figura 35 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Google Earth. Elaboração do autor.

Conforme demonstrado por Fonseca (2006), a entrada e saída de água do mar pelo Canal da Barra tem grande influência na renovação e purificação de água na Lagoa da Conceição, embora locais como os extremos Norte e Sul da laguna quase não participem desta hidrodinâmica impulsionada pela subida e descida de maré, devido à distância do Canal da Barra. Eventos de maré

meteorológica extrema auxiliam esta renovação também nas áreas mais remotas da laguna.

Este sistema fornece importantes serviços ecossistêmicos em todas as classes de serviços como pode ser verificado no abaixo (Quadro 9).

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Canal da Barra	Suporte	Habitat / Produção de matéria orgânica (fotossíntese, cadeia alimentar) / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	Estoque pesqueiro / Área de acesso a laguna / Condições para navegabilidade / Abrigo para embarcações / Condições para atividades de reprodução econômica / Vias de trânsito e circulação de pessoas e veículos de transporte
	Regulação	Balanço sedimentar / Depuração da água (efluentes/poluentes) / Amortecimento da energia de ondas e marés / Importação e exportação hidrodinâmica (sedimentos, poluentes, salinidade, organismos vivos, O ₂ dissolvido, nutrientes, entre outros) do SLC
	Cultural	Paisagem / Prática de atividades de esporte, recreação e lazer (bem estar) / Identificação e reprodução cultural

Quadro 9 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Canal da Barra. Fonte: Elaborado pelo autor.

Este SA representa um algo importante neste trabalho, pois sabia-se inicialmente sobre suas importantes funções como berçário natural e a renovação de água da laguna, no entanto, ao analisá-lo de forma sistêmica constatou-se que ele fornece diversos outros importantes serviços, distribuídos por todas as quatro classes analisadas.

Isso se ocorre pelo fato de canal estar em uma posição geográfica privilegiada, onde encontra-se protegido da energia de ondas, conecta dois ambientes dinâmicos e muito utilizados pelos humanos, propicia a existência de muitas espécies animais e vegetais, e ainda encontra-se cercado por planícies de urbanizadas, ou seja, encontra-se em uma região privilegiada para a colonização de muitas espécies, inclusive *Homo sapiens*. Abaixo seguem algumas imagens ilustrativas deste SA (Figuras 36, 37, 38, 39 e 40).

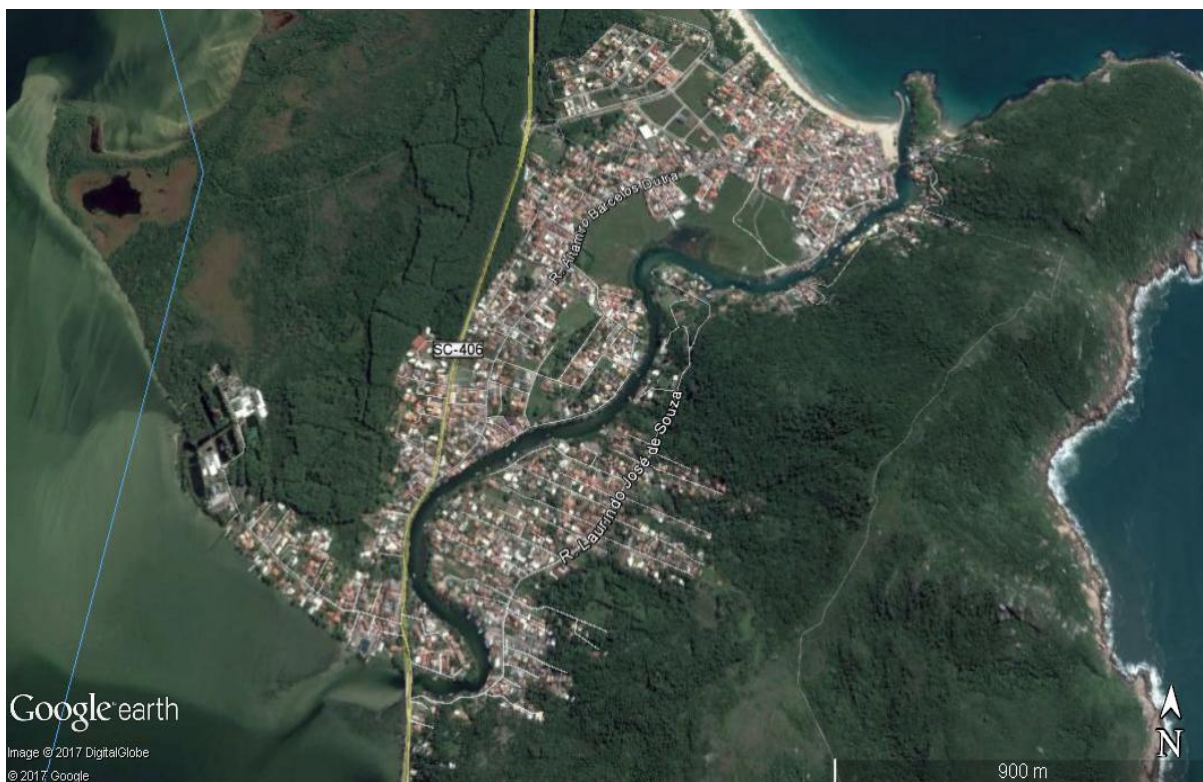


Figura 36 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Google Earth. Elaboração do autor.



Figura 37 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Clic RBS.



Figura 38 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: Guia – Litoral de Santa Catarina.



Figura 39 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: World-SUP-Racer.



Figura 40 - Sistema ambiental Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Fonte: TripAdvisor.

Por ser o único canal de fluxo hidrodinâmico entre a laguna e o mar, onde diariamente entram e saem diversos elementos deste sistema como água, gases dissolvidos, nutrientes, poluentes, organismos vivos, sedimentos, entre outros, e por ser responsável por tantos SE, acredita-se que o Canal da Barra seria um ponto essencial para o estabelecimento de um sistema de monitoramento dos SE e parâmetros ambientais da Lagoa da Conceição.

4.1.10 Sistema ambiental: Canais de drenagem

Os canais de drenagem existem naturalmente, pois drenam a água da chuva que não foi absorvida pelo solo, ou mesmo, água que brota/nasce em nascentes da Floresta ombrófila, tendo papel fundamental no ciclo de vida de alguns organismos vivos, assim como para o abastecimento de água doce, entrada de nutrientes, minerais e sedimentos, entre outros, no ambiente lagunar (CLARKE, 2015).

Abaixo encontra-se o quadro dos SE deste sistema ambiental (Quadro10):

Sistema Ambiental	Classificação	Serviços
Canais de drenagem	Suporte	Habitat / Produção de matéria orgânica (fotossíntese, cadeia alimentar) / Ciclagem de nutrientes e reações biogeoquímicas / Área de reprodução biológica / Relações tróficas
	Provisão	
	Regulação	Balanço sedimentar / Balanço hídrico / Importação hidrodinâmica de sedimentos, poluentes, água doce, organismos vivos, O ₂ dissolvido, nutrientes, entre outros, para o SLC
	Cultural	

Quadro 10 - Serviços ecossistêmicos fornecidos pelo sistema ambiental: Canais de drenagem.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Como pode ser visto os canais de drenagem são responsáveis por importantes SE de suporte e regulação (Quadro 10) na Lagoa da Conceição, no entanto, as crescentes áreas urbanas sobrecarregam estes canais (Figuras 41,42 e 43) sem o devido planejamento e sistemas de tratamento, causando sérios danos ambientais (FONSECA, 2006) que colocam em risco o que a laguna tem de mais precioso, os seus serviços ecossistêmicos.



Figura 41 - Sistema ambiental canais de drenagem da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 42 - Sistema ambiental canais de drenagem da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.



Figura 43 - Sistema ambiental canais de drenagem da Lagoa da Conceição. Fonte: Foto do autor.

As áreas urbanas crescem sobre os ambientes naturais ocupando áreas de restinga, floresta ombrófila e dunas que antes auxiliavam na depuração da água e do solo, produzindo cada vez mais solos impermeáveis carregados de poluentes. Necessitando escoar água da chuva, e também a água proveniente do uso residencial (esgoto), os sistemas urbanos fazem uso dos canais de drenagem (Figuras 41,42 e 43), levando estas águas para o corpo receptor mais próximo (BIDONE e TUCCI, 1995), no caso a Lagoa da Conceição.

A água proveniente de drenagem urbana possui uma concentrada carga de poluentes (BIDONE e TUCCI, 1995; CLARKE, 2015; FONSECA, 2006), responsável por grandes danos aos ecossistemas e aos SE da laguna.

Estes danos são realmente preocupantes pois a água é principal o elemento que conecta todos os sistemas ambientais, serviços ecossistêmicos e atores sociais encontrados para o SLC. A perda da qualidade da água neste sistema representa grandes perdas para todos os elementos e atores sociais que o compõem, ameaçando inclusive uma gigante economia (basta conferir os atores sociais beneficiados) desenvolvida ao entorno da Lagoa da Conceição.

4.2 MODELO SIMPLIFICADO DE FLUXOS E PROCESSOS SISTÊMICOS DA LAGOA DA CONCEIÇÃO

Nesta parte do trabalho é apresentado um modelo de fluxo para o Sistema Lagoa da Conceição (Figura 44), o qual faz uma analogia aos modelos de "fluxo energético" propostos por Odum em seus diversos trabalhos. Aqui, este modelo não possui números e nem abrange todos os processos deste sistema, mas se configura como um mapa mental que busca reunir os sistemas ambientais encontrados e traçar seus principais processos e funções, oferecendo uma perspectiva sistêmica sobre este ambiente, onde um conjunto de elementos se interagem mantendo o funcionamento e produtividade do sistema, como em uma célula. Em seguida do modelo de fluxo (Figura 44), encontra-se seu quadro explicativo (Quadro 11), onde estão os significados de cada número colocado no modelo de fluxo.

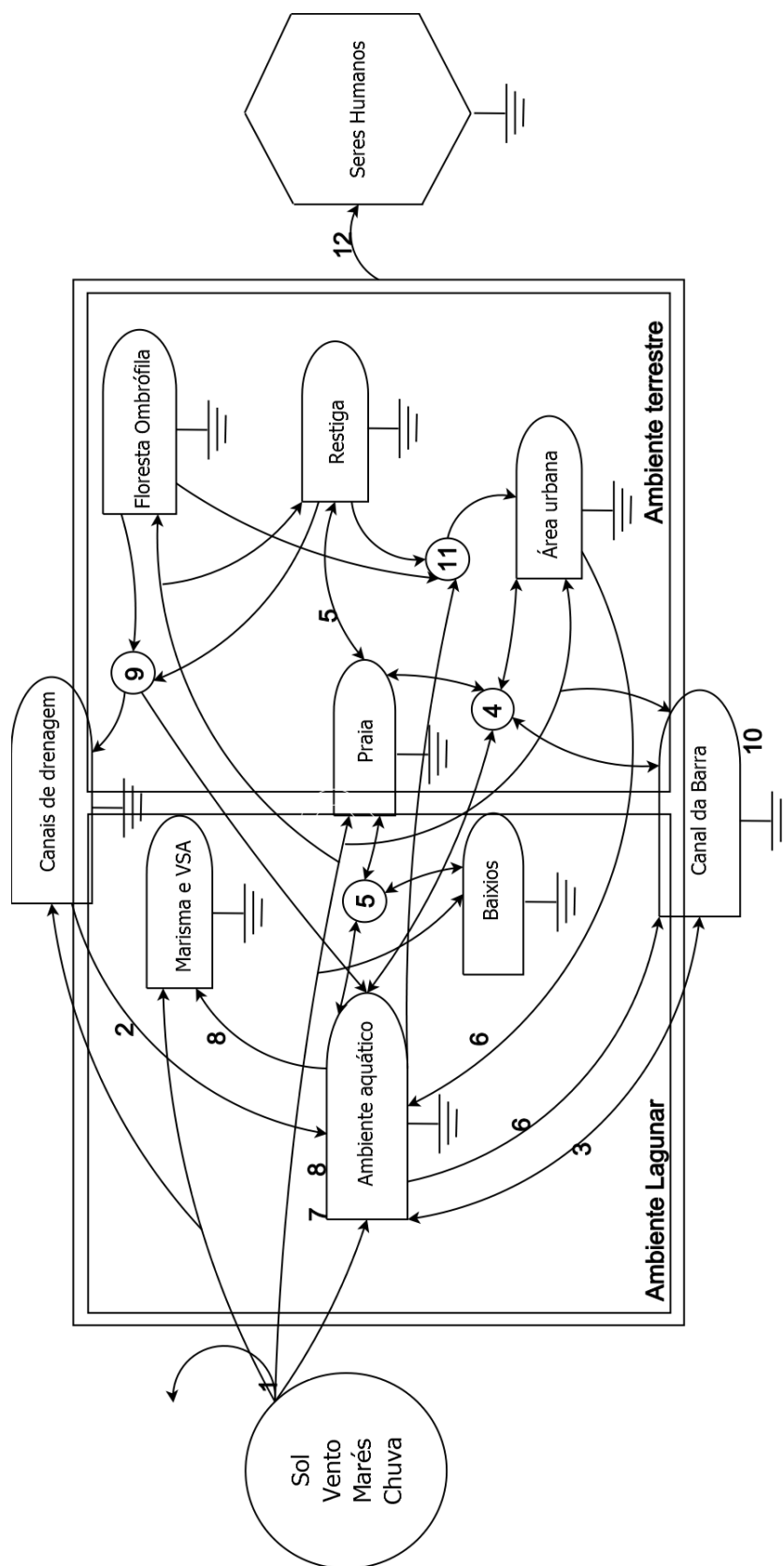


Figura 44 - Modelo simplificado e exemplo de fluxos para o Sistema Lagoa da Conceição.
 Fonte: Elaboração do autor.

Processos	Descrição
1	Energia de fontes renováveis para os sistemas ambientais.
2	Entrada de organismos vivos, H ₂ O doce, gases dissolvidos, sedimento, nutrientes, poluentes, entre outros.
3	Entrada e saída de organismos vivos, H ₂ O, gases dissolvidos, sedimento, nutrientes, poluentes, entre outros.
4	Fluxo de pessoas
5	Balaço de sedimentos
6	Diluição
7	Depósito de matéria orgânica
8	Absorção de M.O., ciclagem de nutrientes, depuração da água
9	Purificação e bastecimento de água
10	Dissipação da energia de marés
11	Regulção climática
12	Disponibilização de bens e serviços ecossistêmicos

Quadro 11 - Elementos e processos inerentes ao Sistema Lagoa da Conceição. Quadro explicativo da figura 44. Fonte: Elaboração do autor.

Em “1” estão representadas as entradas de energias renováveis dentro do SLC, como a energia solar que impulsiona a produtividade primária em todos os sistemas ambientais encontrados, o vento, a subida e descida de maré, e as chuvas que impulsionam correntes e circulação de água dentro da laguna, além transporte de sedimentos, nutrientes, matéria orgânica e organismos, entre outros. Todos estes processos são fundamentais para as dinâmicas inerentes a este sistema.

Os processos “2” e “3” representam SE realizados pelos principais canais de entrada e saída de matéria do SLC, os canais de drenagem e o Canal da Barra. Como pode ser visto no modelo (Figura 44), o processo “2” tem apenas um sentido, ou seja, se comporta apenas como importador para o sistema, já o Canal da Barra funciona tanto como importado, quanto como exportador, devido a sua comunicação com o mar, e as variações do regime de marés.

Os fluxos representados pelo processo “2” são reponsáveis por importantes SE como explorado anteriormente dentro das discussões deste SA, sendo que atualmente, devido a crescente urbanização, estes fluxos representam enormes entradas de carga orgânica e poluentes provenientes da drenagem urbana (BIDONE; TUCCI, 1995).

O número “4” representa os principais fluxos de pessoas existentes dentro do SLC.

Em “5” estão representados os principais fluxos de sedimento dentro deste sistema, assim como os principais SA que participam destes fluxos, sendo como transportadores, ou como áreas de deposição.

Em “6” como pode ser visto o fluxo possui apenas uma direção, e se refere ao processo de diluição de substâncias que se encontram concentradas em águas do SLC. No caso, estes processos se referem principalmente a diluição de M.O. e poluentes, extremamente concentrados na água de drenagem urbana, sendo parcialmente diluídos ao chegar na laguna e, graças aos SE do Canal da Barra conseguem ser ainda mais diluídos com a entrada e saída de água do mar. Estes processos de diluição são extremamente importantes para a manutenção da qualidade da água na laguna, já que os processos biológicos e geoquímicos apenas não seriam capazes de “reciclar” toda a carga de poluentes que chegam via drenagem urbana (FONSECA, 2006).

Os número “7 e 8” representam importantes, no entanto polêmicos, serviços ecossistêmicos realizados pelo ambiente aquático da Lagoa da Conceição. Importante, pois toda a M.O. gerada pelas áreas urbanas precisam ter um destino, o qual deveria ser uma eficiente estação de tratamento de esgoto. Entretanto, esta não é uma realidade local. Provavelmente, a drenagem urbana da laguna apresenta elevada carga orgânica (FONSECA, 2006), inclusive os pontos de drenagem provenientes da estação de tratamento de esgoto local. Desta forma, o ambiente aquático da laguna ainda apresenta uma certa eficiência na “incorporação” desta M.O., através dos diversos SE realizados por seus SA, representando um importante processo, pois caso contrário a laguna já estaria imprópria banho por exemplo, perdendo muitos de seus SE e representando grandes perdas para todos os atores sociais envolvidos. Obviamente estes serviços (7 e 8) são polêmicos, pois a coleta e tratamento de esgoto, e águas de drenagem urbana, deveriam ser feitas de forma eficiente, sem que a laguna recebesse tal poluição.

A restinga e floresta ombrófila são sistemas ambientais que mantêm a umidade do solo e do ar, além de ainda purificar a água que entra na laguna, pois ao receberem água da chuva, esta água é filtrada pelo solo e raízes de suas espécies vegetais, antes de entrarem para o sistema hídrico da laguna. Diferente da água de chuva escoada por áreas urbanas por exemplo. Os processos conectados pelo número “9” se referem a estes SE.

O número “10” representa um processo importante desempenhado pelo Canal da Barra. A variação do nível da água dentro da laguna devido as componentes de maré astronômicas, não são muito relevantes, no entanto, em passagem de fortes frentes frias, onde ocorrem fenômenos de maré meteorológicas e passagem de ondas Kelvin, o nível da laguna sobe significativamente chegando a alagar alguns pontos das ruas ao seu entorno (GODOY, 2009; ROCHA, 2007). Como o Canal da Barra é o único ponto de entrada de água do mar na laguna, todo o volume de água que chega na costa demora muito mais tempo para entrar no sistema, havendo portanto um grande amortecimento desta energia de maré, evitando rápidas e danosas subidas do nível da laguna.

As restingas, floresta ombrófila e ambientes aquáticos absorvem grande parte da energia solar incidente, além de manterem a umidade do ar e solo, prestando um importante serviço de regulação climática, que em parte compensa a ausência deste serviço em áreas urbanas. Estes processos estão representados pelo número “11”.

Por fim, o número “12” representa a disponibilização de todos os bens e serviços ecossistêmicos oferecidos pelo Sistema Lagoa da Conceição, discutidos em diversas partes deste trabalho, os quais beneficiam muitas pessoas (atores sociais), e dependem plenamente do funcionamento mútuo dos processos e sistemas ambientais encontrados neste modelo de fluxo simplificado.

4.3 PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO QUE ATUAM SOBRE A ÁREA DE ESTUDO

Para alcançar o almejado objetivo de garantir a integridade dos ecossistemas, o uso sustentável de seus recursos e a continuidade dos serviços ecossistêmicos costeiros, é essencial planejar e regulamentar as atividades antrópicas incidentes sobre os sistemas ambientais através de ações de gestão (SCHERER; ASMUS, 2016), sendo imprescindível a existência de programas governamentais de gestão costeira.

Conforme já explorado no referencial teórico deste trabalho (em Gestão Costeira), o Brasil possui seu Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC -

Lei Federal nº 7.661 de 1988), regulamentado pelo Decreto Federal 5.300/04, o qual estabelece 9 principais instrumentos de gestão costeira em escala nacional, sendo que os estados e municípios devem seguir as diretrizes deste Decreto, elaborando os seus próprios Planos Estaduais de Gerenciamento Costeiro (PEGC) e Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro (PMGC). Infelizmente grande parte dos instrumentos previstos pelo PNGC não são atualmente implementados, menos ainda em nível municipal (DIEDERICHSEN et al., 2013; ANDRADE; SCHERER, 2014).

Além destes instrumentos específicos, previstos pelo GERCO/PNGC para a Zona Costeira, outros instrumentos também incidem sobre estas regiões, em nível local, como por exemplo os Planos Diretores municipais, Planos de Saneamento Básico, Políticas de Recursos Hídrico, a legislação sobre Patrimônio da União, entre outros (MMA, 2010).

Sendo assim, esta etapa do trabalho buscou identificar os principais instrumentos existentes capazes de ordenar os usos e atividades incidentes sobre área de estudo, os quais encontram-se identificados no quadro abaixo (Quadro 12).

	Instrumento Gerco	Permite participação pública	Possível aplicação de GBE	Implementado atualmente	Monitoramento de resultados
PMGC	Sim	Sim	Sim	Não	Não
Projeto Orla	Sim	Sim	Sim	Iniciado	Não
Plano Diretor	Não	Sim	Sim	Sim	Não
PMSB	Não	Sim	Sim	Não	Não

Quadro 12 - Instrumentos de gestão incidentes sobre a Lagoa da Conceição.Fonte: Elaboração do autor.

Os principais instrumentos identificados foram o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC), o Projeto Orla, o Plano Diretor Participativo do município (PDP), e o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Escolheu-se estes para análise, pois são instrumentos municipais existentes e que deveriam contribuir para o ordenamento dos usos e atividades.

Uma vez que a Lei Nacional de Gerenciamento Costeiro, instituída há 29 anos (1988), indica a necessidade dos municípios desenvolverem seu próprio Programa Municipal de Gerenciamento Costeiro, espere-se que Florianópolis já possua boas práticas em sua gestão ambiental costeira. Infelizmente esta não é a realidade (DIEDERICHSEN et al., 2013).

A Lei Municipal nº 7.975 de 02 de outubro de 2009 instituiu, de fato, um Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro - PMGC. Entretanto apesar de pautado na Política Nacional do Meio Ambiente e na Política Nacional dos Recursos do Mar, o plano municipal apenas estabelece diretrizes e instrumentos para colocar em prática um gerenciamento costeiro, sem obedecer a estrutura explícita de uma política pública. Portanto, Florianópolis não possui uma Política Municipal de Gerenciamento Costeiro, mas sim uma norma abrangente que estabelece o PMGC, sem ter tido até o momento, maior influência na gestão municipal (DIEDERICHSEN et al., 2013).

A Lei que instituiu o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro de Florianópolis, em função do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, prevê os seguintes instrumentos de gestão: Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC); Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC); Plano de Ordenamento Náutico (PON); Sistema de Informações Municipais do Gerenciamento Costeiro (SIMGERC); Sistema de Monitoramento Costeiro (SMOC) e Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla).

O Projeto Orla, um dos instrumentos previstos pelo GERCO e pela Lei Municipal nº 7.975/09, foi o único dos instrumentos previstos que começou a ser colocado em prática, tendo seus trabalhos iniciados oficialmente em Florianópolis no ano de 2013.

O Projeto Orla é uma iniciativa do Governo Federal que visa o ordenamento dos espaços litorâneos de domínio da União. Este instrumento é desenvolvido através da ação conjunta entre o Ministério do Meio Ambiente, a Secretaria do Patrimônio da União (pertencente ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão) e os municípios, com participação do Comitê Técnico Estadual (MMA, 2006).

Infelizmente após algumas ações realizadas por este instrumento como por exemplo oficinas participativas, alguns estudos e apresentações públicas, o Projeto Orla não teve continuidade, e assim permanece até os dias de hoje.

O Plano Diretor Participativo (PDP) do município de Florianópolis é o único dos instrumentos encontrados que está de fato, implementado e ativo.

Este instrumento, desenvolvido pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF), apresenta uma série de medidas de ordenamento para o município e possui participação pública, mas apesar de possível, não segue as

diretrizes de uma Gestão Integrada, ou Gestão com Base Ecológica, apresentando medidas e planejamentos que muitas vezes não impedem danos aos ecossistemas naturais da Ilha de Santa Catarina, e conseqüentemente aos seus serviços ecossistêmicos (FIGUEIROA; SCHERER, 2016)

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é estabelecido pela Lei Federal 11.445/07, a qual diz respeito sobre as diretrizes nacionais para o saneamento básico e sobre a política federal de saneamento básico. Este plano é a principal ferramenta para o planejamento de obras de saneamento básico nos municípios brasileiros, sendo atualmente exigido pelo governo federal como requisito para a obtenção de recursos financeiros.

Este instrumento permite participação da sociedade civil, e é muito importante para o município, assim como para o SLC, vista a precariedade do saneamento básico de Florianópolis.

Florianópolis contratou uma empresa, através de processo de licitação, para elaboração de seu Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, a qual iniciou suas atividades em 29 de janeiro de 2009. Em Maio de 2012, foi entregue o documento final do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis, realizado pela empresa MPB Engenharia, entretanto o Plano ainda não está efetivamente implementado (SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA - PMF).

Como pode ser visto os esforços direcionados à gestão dos sistemas ambientais costeiros de Florianópolis não são suficientes. Dos instrumentos analisados apenas um está efetivamente implantado, o Plano Diretor Participativo (PDP), sendo que apesar de este instrumento apresentar uma série de medidas de ordenamento para o município, ele não leva em conta os princípios básicos de uma Gestão com Base Ecológica.

Além disso, nenhum dos instrumentos encontrados prevê o monitoramento de seus resultados de forma sistemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente perda de ecossistemas naturais e seus serviços ecossistêmicos evidencia a necessidade de novas abordagens sobre gestão e conservação. Já é aceito que uma abordagem sistêmica desvincilhada da usual fragmentação entre o homem e natureza, permite uma melhor compreensão do funcionamento do meio em que estamos inseridos. O uso de modelos sistêmicos facilita o entendimento das conexões, trocas, fluxos e processos existentes nos sistemas ambientais.

O trabalho realizado permitiu uma satisfatória visão sistêmica da Lagoa da Conceição. Acredita-se que a metodologia utilizada traz importantes benefícios para análises de sistemas ambientais e para a elaboração de ações de gestão costeira, podendo gerar interessantes resultados se incorporada aos instrumentos de gestão existentes.

Uma das principais utilidades da visão sistêmica é a fácil compreensão sobre o que se ganha e, o que se perde, ao optar por proteger ou não determinado ecossistema. A compilação de dados ecossistêmicos, como o encontrado neste trabalho, gera ferramentas eficientes para auxiliar processos decisórios como este, muito comuns em atividades de gestão.

Entre os dados encontrados verificou-se a existência de 9 principais sistemas ambientais, responsáveis por diversos SE que beneficiam 11 grandes grupos de atores sociais. Entre estes 9 sistemas ambientais foi constatado um forte elo de ligação entre todos eles, a água, que por sua vez apresenta indícios de crescente degradação (poluição) na bacia hidrográfica a Lagoa da Conceição. Se todos os elementos deste sistema estão conectados pela água, sua poluição se torna um tema de extrema preocupação, já que os 9 sistemas ambientais, os 11 grupos de atores sociais e uma grande economia existente ligada ao SLC, encontram-se ameaçados.

Tudo isso ainda se torna mais preocupante ao constatar-se que um instrumento de gestão repleto de fragilidades, que não segue os princípios básicos da gestão costeira integrada, e não possui mecanismo de monitoramento, é o único responsável pela gestão deste ambiente.

Entre outros resultados, foi constatado também que o Canal da Barra se destacou como um importante ponto para um possível sistema de monitoramento dos SE e parâmetros ambientais da Lagoa da Conceição.

Como possíveis ações, é interessante lembrar que existem certificadoras ambientais, como a “Bandeira Azul”, que trazem grandes benefícios turísticos e importante destaque para locais como a Lagoa da Conceição. Seria muito importante que município de Florianópolis apresentasse um engajamento no sentido de conquistar uma certificação destas para a Lagoa da Conceição, já que para isso teria de apresentar uma série de melhorias ambientais e ainda alavancaria o turismo e economia local.

Por fim, os dados apresentados abrem caminhos para novos estudos complementares. Seria interessante estudar mais a fundo cada um dos sistemas ambientais encontrados na área de estudo, reunindo maior quantidade de informações sobre suas espécies, estado de conservação e serviços ecossistêmicos oferecidos. Outra sugestão é uma análise histórica da qualidade da água da Lagoa da Conceição, projeções futuras e os impactos gerados pela perda dos SE, em função da poluição aquática da Lagoa. Como uma última sugestão, também seria importante explorar opções relacionadas a pagamentos por serviços ambientais e criação de ICMS ecológico em Florianópolis, já que o Brasil possui exemplos de sucesso neste tema.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano.** Instituto de Economia. Texto para Discussão n 155 – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 44 p. 2009.

ANDRADE, J.; SCHERER, M. E. G. Decálogo da gestão costeira para Santa Catarina: avaliando a estrutura estadual para o desenvolvimento do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 29, 2014.

ARYAL, R., VIGNESWARAM, S., KANDASAMY, J., & NAIDU, R.. Urban Stormwater quality and treatment. **Korean Journal of Chemical Engineering**.. 1343-1359. 27 p. 2010.

ASMUS, M. L. **Gestão com base ecossistêmica aplicada à ambientes marinhos e costeiros.** In: XII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2015, São Lourenço. Lista de Trabalhos. São Lourenço: SEB, 2015. CDROM.

ASMUS, M.L.; KITZMANN D. **Gestão Costeira no Brasil Estado Atual E Perspectivas:** Preprint – Versão Preliminar. Ecoplata: Programa de Apoyo a la Gestión Integrada en la Zona Costera Uruguay. 63p. 2004.

ASMUS, M. L.; SCHERE, M. E. G., OLIVEIRA, T. C. R. **Gestão com Base Ecossistêmica (GBE) de Sistemas Marinhos e Costeiros.** XXVI Semana Nacional de Oceanografia. Ubatuba, PR, 2014.

ARBOSA, T.C. P. **Ecolagoa: um breve documento sobre a ecologia da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição.** Florianópolis: Grafica Pallot. 86 p. 2003.

BARRAGÁN, J.M.M. - **Medio Ambiente y Desarrollo em Áreas Litorales: introducción a la planificación y gestión integradas.** Servicio de Publicaciones de La Universidad de Cádiz, Cádiz, Espanha. ISBN: 978 8477868293. 306p. 2003.

BARRAGÁN, J. M. **Política, Gestión y Litoral: Una nueva visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales.** Tébar Flores, España. 685 p. 2014.

BELCHIOR, C. C. **Gestão costeira integrada – estudo de caso do projeto economage na região estuarina de santos - são vicente, sp, brasil.** 2008.. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Ambiental, Universidade de São Paulo. São Paulo. 121 f. 2008.

BIDONE, F; TUCCI, C.E.M. Microdrenagem, in: **Drenagem Urbana**, capítulo 3, Editora da Universidade ABRH. 1995

BURKE, L. et al. **Coastal ecosystems.** Washington, DC: World Resources Institute, 2001.

CARVALHO, RITA GABRIELA ARAUJO. **Turismo em lagoas costeiras e a valoração ambiental em Osório, Rio Grande do Sul**. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Turismo e Hospitalidade, da Universidade de Caxias do Sul-RS. Caxias do Sul – RS. 143p. 2016.

CLARKE, S. J. Conserving freshwater biodiversity: The value, status and management of high quality ditch systems. *Journal for Nature Conservation*, v.24, p.93-100. 2015.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - **Resolução nº 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. 2002.

COPERTINO M. S. et al. Seagrass and Submerged Aquatic Vegetation (VAS) Habitats off the 133 Coast of Brazil: state of knowledge, conservation and main threats. *Brazilian Journal of Oceanography*, v.64, n.spe2, p.53-80. 2016.

COSTA, JULLIET CORRÊA. **Base ecossistêmica da atividade pesqueira artesanal: Estudo de caso no Baixo Estuário da Lagoa dos Patos (BÉLP), RS, Brasil**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Gerenciamento Costeiro da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande - RS. 102p. 2017.

CUNHA, J. G. **Usos e conflitos no espelho d'água e na linha de costa da Lagoa da Conceição, Florianópolis – SC**. TCC (Graduação) - Curso de Oceanografia, Centro de Filosofia e Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 102p. 2015.

DAILY, G. C.; ALEXANDRE, S.; EHRLICH, P. R.; GOULDER, L.; LUBCHENCO, J.; MATSON, P.A.; MOONEY, H. A.; POSTEL, S.; SCHNEIDER, S. H.; TILMAN, D.; WOODWELL, G. M. Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. *Issues in Ecology*. 1 (2): 1-18 (1997).

DE GROOT, R. S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393-408, 2002.

DE GROOT, R. S.; ALKEMADE, R.; BRAAT, L.; HEIN, L.; WILLEMEN, L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological complexity*. v.7, n.3, p.260-272. 2010.

DIAS, B.B.; PARIZOTTO, B.A.D.M.; Bonetti, C. Agentes naturais e antrópicos modificadores da qualidade da água e dos sedimentos nas áreas marginais da lagoa da conceição, SC. *Brazilian journal of aquatic science and technology*. 18(1):33-43. ISSN 1983-9057. DOI: 10.14210/bjast. v18n1. p. 33-43. 2014.

DIEDERICHSEN, S. D. et al. Gestão costeira no município de Florianópolis, SC, Brasil: Um diagnóstico. *Revista Gestão Costeira Integrada*, [s.l.], v. 13, n. 4, p.499-

512, 31 dez. 2013. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). DOI: 10.5894/rgci425.

FAGHERAZZI, S. et al. Critical bifurcation of shallow microtidal landforms in tidal flats and salt marshes. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, n. 8337-8344. 22 p. 2006.

FIGUEIROA, A. C.; SCHERER, M. E. Para onde estamos indo? Uma avaliação do plano diretor do Município de Florianópolis para o entorno da Estação Ecológica de Carijós. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 38, n. 0, p. 283–301, 2016.

FLORES, S. S.; GRUBER, N. L. S.; MEDEIROS, R. M. V. Gestão e conflitos em Unidades De Conservação: Gestão Estratégica E Operacional Para Preservação Ambiental. **Para Onde!?**, v. 3, n. 2. 2009.

FONSECA, A. **Variação sazonal e espacial das características hidroquímicas, dos fluxos de nutrientes e do metabolismo na interface água-sedimento da Lagoa da Conceição (SC, Brasil)**. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil, 200pp. 2004.

FONSECA, A. Efeito da drenagem urbana nas características físico-químicas e biológicas da água superficial na Lagoa da Conceição (Florianópolis, SC, Brasil). **Biotemas**. 19(2): 7-16. 2006.

FONSECA, A.; BRAGA, E. S. Spatial and seasonal variation of dissolved inorganic nutrients and phytoplankton biomass in the pelagic system of the Conceição Lagoon, Southern Brazil. **Journal of Coastal Research**, 39: 000-000. 2004.

FONSECA, A.; BRAGA, E. S.; EICHLER, B. B. Distribuição espacial dos nutrientes dissolvidos e pigmentos fotossintetizantes no sistema pelágico da Lagoa da Conceição; Santa Catarina, Brasil. (setembro 2000). **Atlântica**, 24 (2): 15-29. 2002.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA (Org.). **Uma Lei Para O Mar Uso E Conservação Para O Benefício De Todos**. São Paulo, 2014. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2014/06/Cart-MAR-Online.pdf>>. Acesso em: 20 de Outubro de 2017.

GODOY, F. B. **Modelagem hidrológico-hidrodinâmica da Lagoa da Conceição – SC**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, 2009.

GROZ, MARIA PITTA. **A abordagem ecossistêmica no planejamento e gestão do meio marinho**. Lisboa: Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade, 2008. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/_zdata/Divulgacao/Apresentacoes/ARHTEjo/Maria_Pitta_Groz_ICNB.pdf>. Acesso em: 17 Out. 2017.

HORN FILHO, N.O.; LEAL, P.C.; OLIVEIRA, J.S. (2006) – **Atlas fisiográfico e sedimentológico das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**.

172p. Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil. 2006.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>. Acesso em: Set. 2017.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: Set. 2017.

IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES. **Threats classification scheme**. (Version 3.2). 2012. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/iucnredlistnewcms/staging/public/attachments/3116/dec_2012_guidance_threats_classification_scheme.pdf>. Acesso em: Out. 2017.

KLINGEBIEL, A.; SIERRA DE LEDO, B. Étude préliminaire dês marées dans la Lagoa da Conceição, île de Santa Catarina (Brésil). **Aquitaine Ocean**, 3: 129-140. 1997.

KNOPPERS, B.; OPITZ, S.S.; SOUZA, M.M.; MIGUEZ, C.F. The spatial distribution of particulate organic matter and some physical and chemical water properties in Conceição Lagoon, Santa Catarina, Brazil. **Brazilian archives of biology and technology**. 27(1): 59-77. 1984.

LEVIN, S. A. Ecosystems And The Biosphere As Complex Adaptive Systems. **Ecosystems** 1,431-436. 1998.

MARANGONI, J. C.; COSTA, C. S. B. Natural and anthropogenic effects on salt marsh over five decades in the Patos Lagoon (southern Brazil). **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 57, n.4. p. 345-350. 2009.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA), 2005a. **Ecosystem and Human Well-Being: Synthesis**. Island Press, Washington, DC. 2005.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – **Projeto Orla: fundamentos para a gestão integrada**. MMA - Ministério do Meio Ambiente / Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Brasília, DF, Brasil. ISBN 8577380297. Disponível on-line em http://www.mma.gov.br/estruturas/orla/_arquivos/11_04122008111238.pdf. 74p. 2006.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – **Panorama da Conservação dos Ecosystemas costeiros e marinhos no Brasil**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros, Brasília. ISBN: 9788577381425. 148p. 2010.

NIEHUES, J. P. **Sistema ambiental Ilha de Santa Catarina: Ecosystemas dominantes, componentes e processos**. 2014. 89 p. TCC (Graduação) - Curso de

Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

ODEBRECHT, C.; CARUSO Jr., C. G. 1987. Hidrografia e matéria particulada em suspensão na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. **Atlântica**, 9 (1): 83-104. 1987.

ODUM, H.T.; ODUM, E.C.; BLISSETT, M. Ecology and Economy: "Emergy" Analysis and Public Policy in Texas. **Policy Research Project Report Number 78**. Lyndon B. Johnson School of Public Affairs, The University of Texas, Austin, 178 pp. 1987.

ODUM, H.T. **Environmental Accounting. Emergy and Environmental Decision Making**. JohnWiley & Sons, Inc. New York, EE.UU. Pp. 369. 1996.

ODUM, H.T. **Materials circulation, energy hierarchy, and building construction**. In: Kibert, C.J., Sendzimir, J., Guy, G.B. (Eds.), *Construction Ecology: Nature as the Basis for Green Buildings*. Spon Press, London, pp. 37–71. 2002.

OLIVEIRA, M.R.L.; NICOLODI, J.L. A Gestão Costeira no Brasil e os dez anos do Projeto Orla. Uma análise sob a ótica do poder público. **Revista Gestão Costeira Integrada**, 12(1):89-98. doi: 10.5894/rgci308. 2012.

OLSEN, S. **Crafting Coastal Governance In A Changing World**. 375p., CRC/USAID Coastal Resources Management Project. Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Narragansett, RI, USA. ISBN: 1885454503. 2003.

ONDIVIELA B. et al. The role of seagrasses in coastal protection in a changing climate. **Coastal Engineering**, v.87, p.158-168. 2014.

ORTH, R. J. et al. A global crisis for seagrass ecosystems. **BioScience**, v. 56, n. 12, p. 987-996. 2006.

OURIQUES, H. R.. Turismo, meio ambiente e trabalho em Florianópolis - SC. **Caderno Virtual de turismo**. 7/2: 73-82. 2007.

PARANÁ (Org.). **Série ecossistemas paranaense V. 3: FLORESTA Ombrófila densa**. Curitiba: ACS/SEMA, 2010. Disponível em: <www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/V3_Mata_Atlantica.pdf>. Acesso em: 22 Out. 2017.

PEREIRA, B.; GANDRA, M.; FONSECA, A. L. D. Nutrientes e gases dissolvidos na coluna da água e teor da matéria orgânica no sedimento ao longo da lagoa da conceição e sua relação com o processo de eutrofização. **Revista Discente Expressões Geográficas**, v. 1, p. 1-16. 2015.

PEREIRA, R. M. F. A. Expansão urbana e turismo no litoral de Santa Catarina: o caso das microrregiões de Itajaí e Florianópolis. **INTERAÇÕES**, Campo Grande, v. 12, n. 1 p. 101-111, jan./jun. 2011.

PIMENTA, N. C.; SOLINO FILHO, T.; PICOLI, R. L. **Ecosistemas urbanos e a conservação da biodiversidade: benefícios sociais e ambientais do parque de uso múltiplo da asa sul**. In: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Anais CONGEA. Salvador: IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Salvador/BA. 2013.

ROCHA, C. B. M. **Implementação e uso do modelo Mike 21 na análise de cenários hidrodinâmicos na Lagoa da Conceição – SC**. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. 2007.

SANTOS, Roberval de Oliveira. **Paisagem da Lagoa da Conceição (Florianópolis, SC): Ontem e Hoje**. 2011. TCC (Graduação) - Curso de Geografia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2011. 71 f.

SCHERER, M. E. G.; ASMUS, M. L. Ecosystem-Based Knowledge and Management as a tool for Integrated Coastal and Ocean Management: A Brazilian Initiative. **Journal of Coastal Research**, n. 1, 75, p. 690–694, 2016.

SIERRA DE LEDO, B.; SORIANO-SIERRA, Eduardo. **O ecossistema da Lagoa da Conceição**. Florianópolis: FEPEMA/UFSC-CCB/NEMAR, 1999. 423p.

SILVA, E. P., SIQUEIRA, E. Q., & LEANDRO, W. M. Metais tóxicos em sedimentos urbanos de superfícies asfálticas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, 20(1), pp. 226-236. 2015.

SIMÕES-JESUS, M. F., et al. **Efeitos de borda sobre a abundância, estrutura e herbivoria na comunidade de plântulas no sub-bosque de um fragmento de restinga no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina**. VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambú - MG. p. 1-2. 2007.

SONDERGAARD M. et al. Submerged macrophytes as indicators of the ecological quality of lakes. **Freshwater Biology**. v.55, p.893–908. 2010.

SUGUIO, K. **Dicionário de Geologia Marinha (com termos correspondentes em inglês, francês e espanhol)**. São Paulo, T. A. Queiroz, 171 p. 1992.

TANSLEY, A.G. (1935). **The use and abuse of vegetational terms and concepts**. *Ecology*, 16: 284-307.

UNEP (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME), 2006. **Marine and Coastal Ecosystems and Human Well-Being: A Synthesis Report Based on the Findings of the Millennium Ecosystems Assessment**. Nairobi: UNEP, 64p. 2006.

VEIGA, F. A.; GAVALDÃO, M. **Iniciativas de PSA de conservação dos recursos hídricos na Mata Atlântica. Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. Brasília, Ministry of Environment, 2011.

VEIGA LIMA, F. A. DA et al. Modelo conceitual de avaliação de ameaças sobre serviços ecossistêmicos de sistemas de dunas. Estudo de caso: os campos de dunas da Ilha de Santa Catarina/SC, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 38, p. 199-211, agosto 2016.

WANG, S.; HE, Q.; AI, H.; WANG, Z.; ZHANG, Q. (2013). Pollutant concentrations and pollution loads in stormwater runoff from different land uses in Chongqing. **Journal of Environmental Sciences**, 25(3), pp. 502-510. 2013.

ZAMBONI, A.; NICOLODI, J. L. (2008) - **Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil**. 242p. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Brasília. DF, Brasil. ISBN: 9788577381128. 2008.