

Érico Porto Filho

**LAGUNA DA CONCEIÇÃO: UM “SISTEMA SINGULAR
COMPLEXO” NA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL**

Tese de doutorado submetida ao Programa de Pós-graduação em Geografia do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, na área de concentração Utilização e Conservação dos Recursos Naturais, em cumprimento aos requisitos necessários ao título de Doutor em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Porto-Filho, Erico
LAGUNA DA CONCEIÇÃO: UM "SISTEMA SINGULAR
COMPLEXO" NA ILHA DE SANTA CATARINA, SC, BRASIL /
Erico Porto-Filho ; orientador, Norberto Olmiro
Horn Filho, 2019.
253 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas,
Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis,
2019.

Inclui referências.

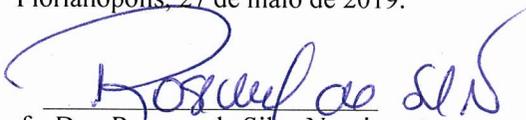
1. Geografia. 2. Geografia. 3. Laguna da
Conceição. 4. Geossistema. 5. Paisagem. I. Olmiro
Horn Filho, Norberto . II. Universidade Federal de
Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Geografia. III. Título.

Erico Porto Filho

**Laguna da Conceição: Um sistema singular complexo
na Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**

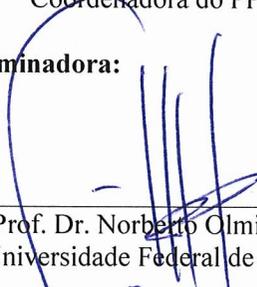
Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do
Título de “Doutor em Geografia”, e aprovada em sua forma
final pelo Programa de Pós-graduação em Geografia.

Florianópolis, 27 de maio de 2019.



Profa. Dra. Rosemy da Silva Nascimento
Coordenadora do PPGG/UFSC

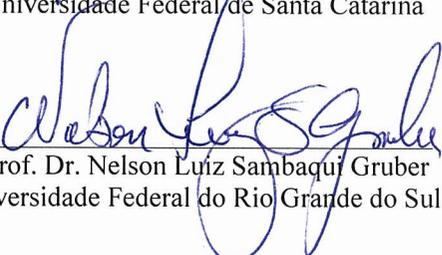
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Harrysson Luiz da Silva
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Nelson Luiz Sambaqui Gruber
Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Prof. Dr. Eduardo Juan Soriano-Sierra
Universidade Federal de Santa Catarina

*Um pedacinho de terra,
perdido no mar!...
Num pedacinho de terra,
beleza sem par...
Jamais a natureza
reuniu tanta beleza
jamais algum poeta
teve tanto pra cantar
Num pedacinho de terra
belezas sem par!
Ilha da moça faceira,
da velha rendeira tradicional
Ilha da velha figueira
onde em tarde fagueira
vou ler meu jornal.*

***Tua lagoa formosa
ternura de rosa
poema ao luar,
cristal onde a lua vaidosa
sestrosa, dengosa
vem se espelhar...***

Poucas canções refletem tão bem as belezas naturais das paisagens da ilha de Santa Catarina. ***Dedico este trabalho a meu DEUS que nos ofertou a Lagoa da Conceição. “Ele é”.***



Imagem da obra de arte do acervo do prof. João Alveirinho Dias

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas as pessoas que estiveram comigo desde o início, e que de alguma maneira me auxiliaram ao longo destes anos de pesquisa, sem os quais não teria alcançado o fim, que apresento aqui na forma dessa tese de doutorado.

Meu primeiro reconhecimento, vai para minha “noiva” Patrícia Regina Aguiar e para meu querido filho Erik, por toda dedicação e incentivo. Estiveram todo esse tempo comigo, mas foram quem mais sentiu a minha ausência dias e noites, ao longo de todos esses anos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Norberto Olmiro Horn Filho por ter aceito me orientar, e me auxiliar a superar esse desafio acadêmico.

Aos membros da banca Prof. Dr. Eduardo Juan Soriano-Sierra, Prof. Dr. Nelson Luiz Sambaqui Gruber e Prof. Dr. Harrysson Luiz da Silva, por terem aceito contribuir com essa pesquisa.

Meu especial agradecimento ao Professor Harrysson Luiz da Silva, pela longa e dedicada, amizade, disponibilidade, cumplicidade, e por ter me ajudado a seguir com a minha ideia, meu agradecimento e respeito por tí são enormes.

Aos professores e técnicos do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, em especial aos colegas da coordenação e a equipe de secretaria, que sempre atenderam minhas necessidades enquanto aluno matriculado.

Ao professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, em reconhecimento a importância da sua contribuição a Geografia no Brasil.

Ao professor João Alveirinho Dias, que me mostrou ser possível ensinar Geografia com citações das escrituras, e que gentilmente me cedeu suas gravuras para ilustrar a tese.

Ao geógrafo e amigo Vitor Zimmermann, que me cedeu muito de seu tempo, e deu todo suporte técnico necessário para a confecção dos mapas e demais produtos gráficos dessa pesquisa. Muito obrigado.

Aos meus amigos Jean Wagner Brasil, Alexandre Felix, Thiago Paulo e José Maurício Camargo, por fazermos parte de um mesmo universo geográfico; pelo apoio, incentivo, e por saber que posso sempre contar com vocês. Valeu irmãos!

Ao colega geógrafo Jasiel Neves, por ceder os arquivos de *shapefiles* que serviram de referência cartográfica para a confecção dos mapas temáticos, essenciais para a análise em escala tempo-espacial.

VIII

Aos queridos amigos da Socioambiental Consultores Associados, Ricardo, Claudeci, Campolino, Carlito, Edijan, Adriana, Mauro, Zé Olímpio, Marcos, Léo, Bruno, Raíza, Aline, Alexey, Thiago, além de todos os demais, cada um a seu tempo, que sempre me incentivaram a concluir o doutorado.

Aos colegas e amigos do Núcleo de Estudos do Mar (NEMAR/UFSC), que foram parceiros ao longo das minhas primeiras pesquisas em sistemas costeiros, e em especial na laguna da Conceição: Mauricio Hostim Silva, Gisela Costa Ribeiro, Leandro Clezar, Joaquim Olinto Branco, Adriana Thives e Sebastião José Dutra. Bons tempos aqueles.

Aos queridos casais da Comunidade Salve Rainha, que sempre estiveram em unidade, oraram e torceram para que eu finalizasse essa etapa da minha vida. Deus esteja com todos vocês e suas famílias.

A toda minha família, irmãos, sobrinhos, enteados, sogra, e em especial a minha mãe Eny Paulo Porto, a minha mãe Maria da Silva Paulo, amo e respeito muito vocês.

Ao meu querido pai Erico Porto, meu sogro João Fabio Aguiar e minha querida tia Nair da Silva Paulo, Irmã Alcídia (in memoriam), que já voltaram para casa do pai, deixando muitas saudades.

Ao meu primeiro orientador e mestre Prof. Dr. Luiz Emílio Sá Brito de Almeida (IPH/UFRGS) (in memoriam).

“A paisagem é o reflexo e a marca impressa da sociedade dos homens na natureza. Ela faz parte de nós mesmos. Como um espelho, ela nos reflete. Ao mesmo tempo, ferramenta e cenário. Como nós e conosco, ela evolui, móvel e frágil. Nem estática, nem condenada. Precisamos fazê-la viver, pois nenhum homem, nenhuma sociedade, pode viver sem território, sem identidade, sem paisagem.” (BERTRAND, 2007).

RESUMO

Essa pesquisa teve por objetivo aplicar o modelo conceitual de “Sistema Singular Complexo” para analisar o estado da qualidade ambiental do geossistema da laguna da Conceição, na ilha de Santa Catarina, Brasil. O conceito de paisagem centrado numa perspectiva naturalista teve suas bases na antiga União Soviética, a partir das contribuições de Viktor B. Sotchava, que em 1960 utilizou os princípios da Teoria Geral dos Sistemas, tendo como base a Teoria das Paisagens (*Landschaft*), formulando o método denominado Geossistema para o estudo da paisagem natural. Na mesma década, na França, Georges Bertrand lança o geossistema como paradigma para a Geografia Física, definindo como categoria concreta do espaço, composto pela ação antrópica, exploração biológica e potencial ecológico, mediante a proposta de Paisagem e Geografia Física Global. A partir de pesquisas realizadas no Brasil Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro constatou que a compreensão da paisagem precisaria ser integrada, entretanto, os modelos existentes não preenchiam essa lacuna. Logo, a sua busca por um modelo integrado aplicado a realidade brasileira, se deu através da análise dos modelos de Sotchava e Bertrand, dentre outros pesquisadores, acabando por caracterizar o geossistema como sistema singular complexo. A metodologia adotada nessa pesquisa partiu das etapas propostas por Monteiro como premissas para demonstrar a sua relevância para os estudos das relações homem-natureza e auxiliar no diagnóstico para a avaliação do estado da qualidade ambiental, possibilitando o avanço na prognose necessária ao planejamento ambiental ou ordenamento territorial. A partir dos resultados encontrados, pode-se verificar que o modelo adotado para avaliação da qualidade ambiental, tornou possível a análise integrada têmporo-espacial sincrônica/diacrônica do espaço geográfico, mais especificamente em 1938 com uma caracterização decorrente do período colonial onde se estabeleceu um contexto de paisagem agrícola com forte intervenção de uso e ocupação do solo, desde o topo de morro até as margens da laguna. Concomitantemente, desde 1938 até 2010, as atividades de uso e de ocupação foram mudando, caracterizando um modo de ocupação de uso solo relacionado à urbanização, e mais recentemente ao turismo, onde inclusive o esforço de uso se estendeu também ao corpo lagunar. Por sua vez, ficou demonstrado que todo esse processo de estruturação da paisagem acabou por caracterizar derivações antropogênicas na paisagem do geossistema da laguna da Conceição, destacam-se as intervenções de obras de infraestrutura no canal da barra da laguna da Conceição e sua fixação

XII

permanente, a salinização progressiva das águas da laguna e, atualmente a pressão antrópica sobre os sistemas naturais é bem menor, sendo que o esforço ao longo do tempo foi direcionado para diferentes unidades de paisagem.

Palavras-chaves: Laguna da Conceição. Geossistema. Paisagem. Análise Ambiental Integrada.

ABSTRACT

This research aimed to apply the conceptual model of "Singular Complex System" to analyze the state of the environmental quality of the Conceição lagoon geosystem, in Santa Catarina Island, Brazil. The concept of landscape centered on a naturalistic perspective was based in the former Soviet Union, according to the contributions of Viktor B. Sotchava, who in 1960 used the principles of the General Theory of Systems based on the Theory of Landscapes ("Landschaft"), formulating the method called Geosystem for the study of the natural landscape. In the same decade, in France, Georges Bertrand launched the geosystem as a paradigm for Physical Geography, defining as a concrete category of space, composed by anthropic action, biological exploration and ecological potential, through the proposal of Landscape and Global Physical Geography. Based on research carried out in Brazil, Carlos A. F. Monteiro found that the understanding of the landscape would need to be integrated; however, existing models did not fill this gap. Therefore, its search for an integrated model applied to the Brazilian reality, occurred through the analysis of the Sotchava and Bertrand models, among other researchers, eventually characterizing the geosystem as a complex singular system. The methodology adopted in this research was based on the steps proposed by Monteiro as premises to demonstrate its relevance to the studies of man-nature relations and to assist in the diagnosis for the evaluation of the state of environmental quality, making it possible to advance the prognosis necessary for environmental planning or land use planning. From the results found, it can be verified that the model adopted for the evaluation of the environmental quality, made possible the synchronic/diachronic *têmporo-spatial* integration of the geographic space, more specifically in 1938 with a characterization resulting from the colonial period where a context was established of agricultural landscape with strong intervention of use and occupation of the ground, from the top of hill until the edges of the lagoon. At the same time, from 1938 to 2010, the use and occupation activities were changing, characterizing a mode of occupation of land use related to urbanization, and more recently to tourism, where even the effort of use also extended to the lagoon body. In turn, it was demonstrated that all this process of structuring of the landscape ended up by characterizing anthropogenic derivations in the landscape of the Conceição lagoon geosystem, we highlight the interventions of infrastructure works in the channel of the Conceição lagoon and their permanent fixation, the progressive salinization of lagoon waters, and that the current anthropogenic pressure

XIV

on natural systems is much smaller, and that the effort over time has been directed towards different landscape units.

Keywords: Conceição lagoon. Geosystem. Landscape. Integrated Environmental Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A matriz das perspectivas geográficas.....	47
Figura 2: Esquema bilateral de classificação dos geossistemas e a relação entre geômeros e geócoros.	54
Figura 3: Classificação da paisagem com base nos níveis hierárquicos de geossistemas, em acordo com as premissas de Sotchava (1977)..	55
Figura 4: Definição teórica de geossistema.....	56
Figura 5: Bases teórico-metodológicas dos autores brasileiros acerca do Geossistema.....	60
Figura 6: Importância de autores para uma conceituação brasileira de Geossistema complexo.	61
Figura 7: Modelagem experimental proposto por Monteiro (1978, p.75) na tentativa de modelização dos sistemas ambientais integrados.	66
Figura 8: Diagrama das relações de derivação e exploração dos recursos básicos pela sociedade em processo evolutivo que assegure a otimização progressiva do sistema segundo Monteiro (1976b)..	67
Figura 9: Diagrama das relações Natureza/Sociedade vistas como um sistema aberto, singular, complexo, evolutivo e auto regulável, segundo Monteiro (1976a).....	68
Figura 10: Roteiro metodológico para uma análise geográfica integrada utilizado na presente pesquisa.	80
Figura 11: Hierarquias ecológicas e o lugar da ecologia de paisagem e do ecossistema humano total.	82
Figura 12: Hierarquia das unidades taxonômicas em função da escala espacial.	83
Figura 13: Hierarquia funcional das unidades taxonômicas na dinâmica de evolução têmporo-espacial.	84
Figura 14: Localização da área de estudo na ilha de Santa Catarina.....	86
Figura 15: Limites distritais e localização dos núcleos urbanos e localidades na área do Geossistema da laguna da Conceição.....	87
Figura 16: Distribuição da precipitação pluviométrica e temperatura para a região de Florianópolis, referente ao período compreendido entre 1961 e 1990.	98
Figura 17: Distribuição precipitação pluviométrica e temperatura para o município de Florianópolis, referente ao período compreendido entre 1981 e 2010.	99
Figura 18: Rede de drenagem da Bacia Hidrográfica da Laguna da Conceição.....	101

Figura 19: Classes de uso e ocupação do solo que ocorrem na área da Bacia Hidrográfica da Laguna da Conceição.	102
Figura 20: Geologia da área do Geossistema da laguna da Conceição.	106
Figura 21: Mapa hipsométrico do Geossistema da laguna da Conceição.	114
Figura 22: Distribuição da área superficial total por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.	115
Figura 23: Distribuição da área superficial total (sem a área do corpo lagunar), por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.	116
Figura 24: Geomorfologia do Geossistema da laguna da Conceição.	119
Figura 25: Evolução da ocupação litorânea brasileira.	124
Figura 26: Integração espaço temporal horizontal da ocupação e uso do solo no Geossistema da laguna da Conceição.	125
Figura 27: Desenho da viagem de Hans Staden (1549 - 1551), que mostra a ilha de Santa Catarina.	131
Figura 28: Mapa de costas e fundos marinhos, ilha de Santa Catarina, confeccionado em 1712 por Amédée François Frézier.	133
Figura 29: Mapa das fortificações da ilha de Santa Catarina, em 1786, levantado por José Correia Rangel.	137
Figura 30: Registro da paisagem do período da colonização, no espaço onde se implantou a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa.	139
Figura 31: Fotografia panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, datada para a paisagem das décadas de 1930 e 1940.	144
Figura 32: Fotografia da área do Centrinho da Lagoa, registrada a partir do mirante do morro da Lagoa, datada para a paisagem da década de 1940.	145
Figura 33: Paisagem da década de 1950, da área da Freguesia da Lagoa ao sul do povoado, registrada partir do morro do Padre Doutor.	146
Figura 34: Fotografia em detalhe da área da Ponte do Centrinho da Lagoa, registrada por equipe de instalação da rede elétrica, quando da implantação da nova ponte, datada para o ano de 1956.	146
Figura 35: Fotografia panorâmica da região do extremo sul do corpo lagunar, com destaque para a paisagem dominante na área do Centrinho e Canto da Lagoa, datada para a década de 1960.	147
Figura 36: Fotografia aérea panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, datada para o ano de 1968.	147

Figura 37: Vetores da expansão urbana a partir da malha de caminhos utilizados na década de 1940.	149
Figura 38: Foto aérea oblíqua de pequeno formato tomada de direção sul, na década de 1960.	150
Figura 39: Fotografia panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, a partir do Mirante do morro da Lagoa, datada para a década de 1970.	150
Figura 40: Fotografia panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, datada para a década de 1970.	151
Figura 41: Fotomontagem, com imagens panorâmicas da área do Centrinho da Lagoa, datadas para as décadas de 1940 e 2005.	152
Figura 42: Fotografia panorâmica do setor Centro-sul da laguna da Conceição, feita a partir da rampa de voo livre no morro da Lagoa, datada para o ano de 2005.	152
Figura 43: Mapa da ocupação e uso do solo do Geossistema da laguna da Conceição, para 1938.	157
Figura 44: Classes de uso do solo (%) na área do Geossistema da laguna da Conceição, para 1938.	158
Figura 45: Mapa da ocupação e uso do solo do Geossistema da laguna da Conceição, para 2010.	160
Figura 46: Classes de uso do solo (%) que ocorrem na área do Geossistema da laguna da Conceição, para 2010.	161
Figura 47: Funções geoecológicas e geofluxos no Geossistema da laguna da Conceição.	165
Figura 48: Sistemas de paisagem (ou subsistemas) do Geossistema da Laguna da Conceição.	171
Figura 49: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema de planícies costeiras e das acumulações recentes (%).	174
Figura 50: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema de morros e elevações da Serras do Leste Catarinense (%).	176
Figura 51: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema litorâneo (%).	179
Figura 52: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema do canal de ligação (%).	181
Figura 53: Mapa das unidades dos sistemas naturais no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.	186
Figura 54: Mapa que mostra as unidades dos sistemas antrópicos no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.	187
Figura 55: Mapa que mostra as unidades dos sistemas antroponaturais no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.	188
Figura 56: Mapa das unidades dos sistemas naturais no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.	189

XVIII

Figura 57: Mapa das unidades dos sistemas antrópicos no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.....	190
Figura 58: Mapa dos sistemas antroponaturais no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.	191
Figura 59: Estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.....	197
Figura 60: Mapeamento do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.....	198
Figura 61: Estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.....	199
Figura 62: Mapeamento do estado da qualidade ambiental no Geossistema da Laguna da Conceição em 2010.....	200
Figura 63: Antropização do Geossistema da laguna da Conceição, em 1938.....	204
Figura 64: Antropização do Geossistema da laguna da Conceição, em 2010.....	205
Figura 65: Mapa de compartimentação da margem lagunar da laguna da Conceição.....	208
Figura 66: Perfis morfobatimétricos típicos da margem lagunar da laguna da Conceição.....	209
Figura 67: Morfologias da paisagem na margem lagunar da Laguna da Conceição.....	210
Figura 68: Imagem de satélite com detalhe para a área do sistema de paisagem do canal de ligação, canal da Barra da Lagoa da Conceição, destacando a antropização dos sistemas naturais no seu entorno.....	211
Figura 69: Fotografia aérea oblíqua, com panorama geral da área do Canal da Barra da Lagoa da Conceição e adjacências, ilha de Santa Catarina, SC.....	212
Figura 70: Abertura da barra do canal da laguna da Conceição, no início da década de 1950.....	214
Figura 71: Registro de abertura mecânica da barra do canal na década de 1970.....	215
Figura 72: Projeto do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.....	216
Figura 73: Projeto do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.....	217
Figura 74: Fotografia aérea vertical da área do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.....	218
Figura 75: Fotografia aérea vertical da área do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.....	218

Figura 76: Evolução da média de salinidade nas águas da laguna da Conceição (%).	224
Figura 77: Distribuição espacial da variação da salinidade (‰) na laguna da Conceição, em 1979, de acordo com Assumpção <i>et al.</i> (1980).	225
Figura 78: Distribuição espacial da variação da salinidade (‰) na laguna da Conceição, em 1982, de acordo com Gré & Sierra De Ledo (1982).	226
Figura 79: Distribuição espacial da variação da salinidade (‰) na laguna da Conceição, em 1989, de acordo com Da Rosa (1989).	227
Figura 80: Distribuição espacial da variação da salinidade (‰) na laguna da Conceição, para o ano de 1996, de acordo com Debenay <i>et al.</i> (1996).	228

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Proposta de classificação da paisagem em níveis tempo-espaciais e a relação de grandeza das unidades de paisagem.	58
Tabela 2: Normais climatológicas para a região de Florianópolis (1961-1990).	97
Tabela 3: Normais Climatológicas para a região de Florianópolis (1981-2010).	98
Tabela 4: Classes de uso e ocupação do solo atual (2010), na área da Bacia Hidrográfica da Laguna da Conceição.	100
Tabela 5: Distribuição da área superficial total por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.	115
Tabela 6: Distribuição da área superficial total (sem a área do corpo lagunar), por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.	116
Tabela 7: Ocupação e uso do solo do Geossistema da laguna da Conceição, para os anos de 1938 e 2010.	156
Tabela 8: Quantitativo das áreas emersas relativas aos sistemas de paisagem definidos.	170
Tabela 9: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema de Planícies costeiras e das acumulações recentes (%).	174
Tabela 10: Evolução do uso e ocupação do solo no Sistema de morros e elevações da Serras do Leste Catarinense (%).	176
Tabela 11: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema litorâneo (%).	179
Tabela 12: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema do canal de ligação (%).	181
Tabela 13: Evolução da ocupação das unidades de paisagem pelos sistemas antrópicos nos anos de 1938 e 2010.	203

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Coluna litoestratigráfica proposta para a área de estudo.	108
Quadro 2: Coluna litoestratigráfica proposta para os depósitos da planície costeira da ilha de Santa Catarina.	109
Quadro 3: Caracterização dos sistemas naturais e antrópicos do Geossistema da laguna da Conceição em 1938.....	184
Quadro 4: Caracterização dos sistemas naturais e antrópicos do Geossistema da laguna da Conceição em 2010.....	185
Quadro 5: Caracterização do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.....	194
Quadro 6: Caracterização do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.....	195
Quadro 7: Variáveis utilizadas no estado da qualidade ambiental do Geossistema da laguna da Conceição.	196
Quadro 8: Variação mínima, máxima e média relativa da salinidade da água na coluna d'água da laguna da Conceição, para os trabalhos da série histórica antes da fixação da barra em 1982.....	223
Quadro 9: Variação mínima, máxima e média relativa da salinidade da água na coluna d'água da laguna da Conceição, para os trabalhos da série histórica após da fixação da barra em 1982.....	223

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES - Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
CERBMA - Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica.
CIDASC - Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola
CIRM - Comissão Interministerial de Recursos do Mar
CONSEMA/SC - Conselho Estadual do Meio Ambiente
CREA/SC - Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura
DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento
DNPVN - Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis.
FATMA - Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina
FURG - Fundação Universidade do Rio Grande
GERCO - Gerenciamento Costeiro
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET - Instituto Nacional de Meteorologia
IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis
MAB - Programa Man and Biosphere - UNESCO
MDE – Modelo Digital de Elevação
NEMAR - Núcleo de Estudos do Mar - UFSC
NRC - National Research Council - USA
NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration (USA)
ONG - Organização Não Governamental
OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis
PPGG - Programa de Pós-Graduação em Geografia
SDS/SC - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável
SIG - Sistema de Informações Geográficas
TGS - Teoria Geral dos Sistemas
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
USP - Universidade de São Paulo
ZCAS - Zona de Convergência do Atlântico Sul

SUMÁRIO

RESUMO	XI
ABSTRACT	XIII
LISTA DE FIGURAS	XV
LISTA DE TABELAS	XXI
LISTA DE QUADROS	XXIII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XXV
SUMÁRIO	XXVII
A GÊNESE DESSA PESQUISA	31
1 INTRODUÇÃO	39
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	45
2.1 As perspectivas da nova Geografia	45
2.2 A Teoria dos Geossistema como ferramenta de compreensão da dinâmica socioambiental da paisagem, e metodologia de análise ambiental integrada	48
2.3 O Geossistema de Victor Borisovich Sotchava como modelo de interpretação da paisagem	52
2.4 Bertrand e seu esboço metodológico de uma Geografia Física global para o estudo da paisagem.....	55
2.5 Breve contexto do Geossistema no Brasil e a modelização da paisagem segundo Monteiro (1978).....	59
2.5.1 A concepção teórica do geossistema como veículo integrador da abordagem geográfica.	70
3 ROTEIRO METODOLÓGICO	77
3.1 Revisão bibliográfica	78
3.2 A estruturação e aplicação de um modelo de análise do “Sistema Singular Complexo” da laguna da Conceição	78
3.3. O Recorte Espacial da Pesquisa	85
3.4 Etapa análise.....	88
3.5 Etapa integração	88
3.6 Etapa síntese.....	90
3.7 Etapa aplicação.....	92
3.8 Referências cartográficas utilizadas	92
4 RESULTADOS	95
4.1 ETAPA ANÁLISE.....	95
4.1.1 Caracterização geral e atributos básicos das variáveis naturais..	95
4.1.1.1 Clima	95
4.1.1.2 Hidrografia	99
4.1.1.3 Geologia	103

4.1.1.4	Hipsometria.....	113
4.1.1.5	Geomorfologia	116
4.2	ETAPA INTEGRAÇÃO.....	121
4.2.1	Análise temporal-evolutiva da estrutura e dinâmica da paisagem: “partindo de geossistemas primitivos para geossistemas derivados sob ação antrópica”	122
4.2.1.1	A Gênese do geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo geológico: o tempo da natureza e a presença de civilizações pré-cabralinas.....	123
4.2.1.2	O Geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo histórico: a gênese do processo de ocupação num contexto de paisagem natural.	128
4.2.1.3	O Geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo histórico: representação de uma inteireza diacrônica no processo colonial de ocupação e a territorialização da paisagem.....	137
4.2.1.4	O Geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo presente: representação de uma realidade espacial que assume um jogo de relações sincrônicas até o tempo presente.....	153
4.3	ETAPA SÍNTESE.....	161
4.3.1	Definição das funções geocológicas e geofluxos do Geossistema da laguna da Conceição.....	162
4.3.2	Identificação e caracterização das unidades de paisagem	168
4.3.2.1	Sistema marinho.....	172
4.3.2.2	Sistema das planícies costeiras e das acumulações recentes	173
4.3.2.3	Sistema de morros e elevações das Serras do Leste Catarinense.....	175
4.3.2.4	Sistema lagunar	177
4.3.2.5	Sistema Litorâneo	178
4.3.2.6	Sistema do canal de ligação	180
4.3.3	Identificação e caracterização dos sistemas antropnaturais.....	182
4.3.4	Classificação do estado da qualidade ambiental do Geossistema.....	192
4.4	ETAPA APLICAÇÃO.....	201

4.4.2	Derivações no geossistema relacionadas aos ciclos socioeconômicos.....	202
4.4.3	Derivações antropogênicas nas interfaces do sistema lagunar .	206
4.4.3	Derivações na morfologia no sistema do canal de ligação.....	211
4.4.4	Derivações no padrão de salinidade das águas do sistema lagunar.....	222
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	229
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	235

A GÊNESE DESSA PESQUISA

“Quando a gente anda sempre em frente, não pode ir muito longe. O caminho dificilmente é sempre reto. Não tenha medo de explorar outras direções! ”.
(Antoine de Saint-Exupéry, 1959)

Início essa narrativa com essas reflexões de Antoine de Saint-Exupéry, na sua obra “O Pequeno Príncipe”, de que qualquer situação tem muitos caminhos. Quando você apenas experimenta um, perde muitas outras possibilidades que podem levar a um resultado ainda melhor. É preciso explorar a vida e o mundo, criar vivências, para evoluir, crescer e ficar mais rico por dentro. E para isso, é preciso passar por um processo decisório, e fazer-se as escolhas. A tomada de decisão é o processo cognitivo pelo qual se escolhe um plano de ação dentre vários outros (baseados em variados cenários, ambientes, análises e fatores) para uma situação-problema, que produz uma escolha final.

A decisão assertiva pelas abordagens teórico-metodológicas aplicadas a essa pesquisa, pode ser considerada como gerada a partir das vivências pessoais e profissionais do autor com os ambientes ou sistemas costeiros associados a ilha de Santa Catarina, especialmente com a Lagoa da Conceição. Com essa tese finalizada, sou obrigado a reconhecer que a história desse trabalho é um relato de eventos conectados, reais ou imaginários, apresentados em uma sequência de tomadas de decisões ou caminhos, palavras escritas ou faladas, imagens em movimento. Faz-me refletir e concluir, que o tempo investido em estudos de doutoramento até o presente momento, está diretamente conectado com minhas vivências como ser social e como profissional da Geografia.

Iniciando essa linha do tempo, é importante esclarecer que sou “*manezinho*” de coração, e que passei minha infância e adolescência desfrutando do estilo de vida associado aos ambientes costeiros da região, com muita proximidade aos hábitos e costumes de uso dos bens e serviços oferecidos, com especial vivência no espaço geográfico associado a Lagoa da Conceição. Posso dizer que sou filho de pais pescadores, nascidos as margens de estuários, no caso dos rios Cubatão e Imaruí, no município de Palhoça, mas essa atividade, a pesca, na época entre as décadas de 1940 e 1950, era complementar a agricultura de subsistência. Nunca tive o prazer de ouvir uma história de pescador de meu pai, mas foi de minha mãe, que acabou de completar 89 anos de vida (nascida em 1929), na localidade de Furadinho, aos pés do morro do Cambirela em Palhoça, que herdei o gosto pela pesca. Por mais de uma oportunidade ela

já me relatou com pormenores, histórias sobre a pesca e a extração de moluscos nos baixios e nas estivas dos manguezais associados ao delta do rio Cubatão, que era praticada de dia ou a noite, e de forma tradicional, notadamente pelas mulheres.

Minhas vivências na Lagoa da Conceição, se iniciaram entre os anos de 1972 e 1979, até o início da década de 1980, quando um vizinho de bairro no Jardim Atlântico passou a me convidar para acampar e pescar nas margens da lagoa e do canal da barra. O senhor Eduardo Valverde, marinheiro da reserva, exímio pescador e prático na confecção de redes e tarrafas, visitava a Lagoa da Conceição no verão e no inverno, e suas referências de período eram as safras de camarão e tainha. Inesquecíveis viagens em seu carro Aerowillys verde, e fantásticos acampamentos na Ponta da Areia, junto ao centrinho, onde se ficava o tempo necessário para o lazer e a pesca.

No verão, ao cair na tarde, junto a ponte do centrinho, eu o auxiliava a puxar as três tarrafas que lançava nas águas, iluminadas por lampiões a gás e antigas “pombocas” a querosene. No inverno, a pesca era realizada na fortaleza da barra, as margens do canal, onde os pescadores se aglomeravam em fileiras aguardando as mudanças da maré e a passagem de cardumes de tainha, em direção a lagoa. Esses períodos de minha infância, foram aqueles que de certa forma criaram em mim uma ligação emocional afetiva com a Lagoa da Conceição. Lá aprendi a fazer tarrafas e redes, a nadar e mergulhar, a tarrafejar e pescar, num tempo em que as pescarias na lagoa ainda eram muito fartas e geravam recursos alimentares para subsistência, lazer e recreação.

Apesar da habilitação técnica em análises químicas no ensino médio, a forte ligação com a terra e o mar, me conduziram para a escolha de uma formação superior associada as Geociências e, entre 1983 e 1987, cursei Geografia na Universidade Federal de Santa Catarina. Após os dois primeiros anos de formação, passei a desenvolver atividades acadêmicas como bolsista no Laboratório de Arqueologia e no Laboratório de Geologia, onde realizei meu primeiro contato acadêmico com temáticas associadas a Lagoa da Conceição, com uma bolsa de iniciação científica sob orientação do Professor João Carlos da Rocha Gré. Foi a partir dessa experiência que fui integrado na equipe do Núcleo de Estudo do Mar – NEMAR/UFSC, como pesquisador atuante nas áreas de hidrologia e sedimentologia, como bolsista de Iniciação Científica CIRM-UFSC: projeto nº 9292, *Mugilidae*: aspectos bioecológicos e de sua pesca artesanal em Santa Catarina. O conhecimento sobre a manutenção e utilização dos artefatos de pesca e embarcações, permitiu uma integração com biólogos e oceanógrafos nas atividades de campo e laboratório, que

resultou no interesse em buscar uma formação *Latu Sensu* em Hidroecologia, entre 1988 e 1990.

A experiência de participar em projetos de pesquisa em equipes interdisciplinares nos sistemas costeiros do estado de Santa Catarina, definiu a temática da monografia dessa especialização, que teve como título “Aspectos texturais e conteúdo de matéria orgânica nos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição”. Num mesmo esforço de pesquisa acadêmica, ingressei no mestrado em Utilização e Conservação de Recursos Naturais (PPGG/UFSC), e entre os anos de 1990 e 1993, desenvolvi dissertação acerca da sedimentometria e caracterização da composição química dos sedimentos e fundo da laguna da Conceição, aprofundando questões de morfometria do corpo lagunar, sua dinâmica e da química dos sedimentos.

Esse período foi muito profícuo em termos acadêmicos que me possibilitou a participação em diversos eventos nacionais e a publicação e apresentação de artigos sobre a variação de parâmetros físico químicos e biológicos na coluna d’água, sobre bioecologia de peixes e crustáceos, o que me qualificou para desenvolver uma qualificação de curta duração na Universidade de Bordeaux, na França em 1994, onde apliquei os conhecimentos já adquiridos sobre os sistemas costeiros na concepção de estratégias para gestão e manejo do litoral.

Voltando ao Brasil, em 1995 ingressei como docente no Departamento de Geociências da UFSC, e no ano seguinte, já procurei buscar os contatos necessários para preparar meus primeiros estudos de doutoramento no Instituto de Geociências da UFRGS, iniciando disciplinas a partir de 1996, e ingressando oficialmente na seleção de 1998. A decisão e evoluir no conhecimento da dinâmica costeira associada a laguna da Conceição e os aspectos do seu funcionamento como um sistema lagunar estuarino, me levaram a propor pesquisa associada a classificação geomorfológica de sistemas manejados, por conta da fixação da barra do canal em 1982. O tema mostrou-se interessante do ponto de vista teórico, haja visto que não havia sido oferecido academicamente nenhuma proposta de classificação geomorfológica, que considerasse as intervenções físicas em sistemas costeiros, a exemplo do canal da barra da laguna da Conceição.

Esse tema, evoluiu no momento em que a questão ambiental estava muito em destaque no contexto da sociedade civil, pois reflexos da pressão de uso das áreas naturais associadas as margens do corpo lagunar e do canal, começaram a refletir-se na constatação de impactos na qualidade da águas e na paisagem, bem como numa condição de colapso da infraestrutura de apoio a urbanização, notadamente da drenagem e

saneamento básico, segurança da navegação, mobilidade urbana, entre outros pontos que aqueceram discussões comunitárias que levaram a criação de células participativas na forma de organizações comunitárias e da sociedade civil.

O conhecimento sobre a natureza da laguna da Conceição, e a atuação como coordenador de gestão ambiental na Universidade Federal de Santa Catarina a partir de 2005, me qualificaram a representa-la nesse contexto participativo. Em 2006 foi criado o Comitê da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição, no contexto da execução da política nacional de recursos hídricos, do qual tive a oportunidade de executar a função de secretário executivo por um mandato de dois anos. Uma experiência interessante, que me instigou a pensar em gestão e manejo, e governança.

A efervescência do movimento ambiental foi sendo respondida com ações dos gestores públicos e acompanhada de perto pelo sistema jurídico, que balizou ações efetivas quanto a implementação de infraestrutura de atenção as políticas públicas de saneamento, segurança e meio ambiente, entre outras frentes de ação que produziram investimentos públicos significativos em projetos setoriais por toda a área da bacia hidrográfica, sempre com o acompanhamento das lideranças comunitárias e da sociedade civil organizada.

Um caminho longo foi percorrido, com investimento pessoal na ótica da gestão do meio ambiente, me levando a ocupar uma cadeira no Conselho Estadual do Meio Ambiente-CONSEMA, e no Comitê da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica-CERBMA/SC. Tive a oportunidade de participar da concepção das primeiras resoluções estaduais relacionadas a gestão e controle do meio ambiente no estado, e satisfação de coordenar o Projeto Piloto da Reserva da Biosfera de Ambiente Urbano de Florianópolis, no âmbito do programa MAB/UNESCO. Uma experiência sem igual e muito rica quanto a evolução nas ações de planejamento e desenvolvimento de governanças para a gestão.

Claro que esses caminhos exigiram um esforço e dedicação que somados aos caminhos percorridos na minha vida pessoal, frearam os esforços de doutoramento por um longo período. Por todo esse tempo, a Lagoa da Conceição permaneceu em mim e eu continuei pensando nela. Continuei a ser interlocutor de muitas ações de gestão pública, educação ambiental, avaliação de impactos ambientais, entrevistas para a mídia falada e escrita, inclusive a participação num programa especial sobre “Floripa vista do mar”, em que fiz participação especial no programa que

apresentou o setor costeiro da ilha associado a laguna da Conceição. Uma experiência bem interessante por sinal.

No final de 2013, após buscar novas referências temáticas para retomar os estudos de doutorado em outra área temática, fui instigado pelos colegas professores da Geociências da UFRGS e da UFSC, a dar continuidade da proposta inicial, que inclusive foi bem qualificada em banca em 2001, no Programa de Pós-graduação em Geociências da UFRGS. Decidindo pelo momento oportuno, fiz nova seleção no PPGG/UFSC, continuando a apresentar a laguna da Conceição como tema de interesse para o doutoramento.

Porém, a vivência associada a lógica da gestão ambiental já havia se incorporado no meu cotidiano acadêmico como professor da disciplina de análise ambiental, e a proposta inicial de desenvolver uma pesquisa de base conceitual para oferecer uma reflexão sobre a classificação geomorfológica de estuários, não atendia mais ao que eu almejava enquanto produção intelectual sobre o sistema lagunar.

Assim, mesmo tendo novamente qualificado projeto de tese, muito próximo ao apresentado anos antes na Pós-graduação em Geociências da UFRGS, todo meu caminhar na docência da disciplina de análise ambiental junto a graduação em Geografia, a atuação profissional, e ainda, o que me foi proporcionado de arcabouço teórico e metodológico pelas disciplinas cursadas no Programa de Pós-graduação em Geografia da UFSC, impeliram-me a uma discussão mais sistêmica sobre a realidade da laguna da Conceição.

O ponto de partida para esse trabalho, que vem sendo concebido desde minhas experiências de infância na área, foi refletir a partir de uma reflexão epistemológica, qual seria o caminho mais interessante a ser traçado enquanto concepção de pesquisa, para avaliar e integrar os dados mais representativos acumulados em minha produção técnica e acadêmica sobre a laguna da Conceição, que se referia inicialmente ao conhecimento já gerado sobre características da geomorfologia da bacia lagunar, da sedimentologia, dos recursos vivos e do comportamento e qualidade da massa d'água, e suas interações com o oceano adjacente via canal da barra.

Ao vislumbrar a importância da variável “tempo” em disciplinas cursadas, na pós-graduação, inseri no contexto de uma nova proposição de estudo, com foco no conhecimento dos estados das áreas naturais objeto de análise, perseguindo os caminhos inicialmente trilhados pelo Prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro em seus estudos acadêmicos, que na verdade se transformaram em laboratório para o

desenvolvimento de sua concepção de trabalho aplicada a abordagem sistêmica e integrada da paisagem,

A partir das perspectivas teórico-metodológicas oferecidas por Monteiro, foi se desenhando e evoluindo a intenção de se diagnosticar qualitativamente o estado da qualidade ambiental da laguna da Conceição, a partir de um experimento teórico conceitual de análise integrada da paisagem, considerando uma escala de análise têmporo-espacial, que se apresenta como sistêmica e complexa, que conforme Monteiro, deve ser estudada com uma visão fenomenológica e holística, acerca das escalas e dimensões dos processos relacionados a estruturação a paisagem.

Esta opção de abordagem teórica conceitual, exigiu um grande esforço de leitura, e a necessidade de compreender o que a Geografia como ciência aplicada, vem fazendo ao longo dos últimos anos, para contribuir com a questão ambiental, e com a consolidação de estratégias de planejamento ambiental, no caminho da implementação de ações programas de gestão visando a sustentabilidade.

Nesse sentido, a contribuição oferecida nesta pesquisa, foi muito além da minha práxis dos últimos anos voltada a aplicação de técnicas e métodos para avaliação ambiental, e me possibilitou agora a empreender academicamente para a geração de produtos de síntese, que poderão ser utilizados para fomentar ações de planejamento ambiental. Ou seja, essa pesquisa tem um caráter de referência, e a partir desse começo, vislumbra-se o início de um novo direcionamento e esforço de minhas atividades de ensino, pesquisa e extensão acadêmica.

No caso da área de pesquisa, foi fundamental evoluir na base teórica e metodológica oferecida pela geoecologia, e no aprofundamento do conhecimento da história da área de interesse em diferentes escalas temporais, para permitir-se conhecer cada momento da história ambiental recente da laguna da Conceição: do período de colonização e história no final do século XIX, e início do século XX; e da descoberta da região a partir do século XX até a atualidade, onde os usos múltiplos promoveram diferentes derivações antropogênicas nos sistema naturais.

Essa narrativa, deixa claro que as reflexões e resultados apresentados nessa tese, representam o começo de um novo caminho, bem alinhado ao que concebe o Prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, sobre a necessidade de se evoluir com a experimentação de novos conceitos e técnicas, na integração, na complexidade, tendo como condição o estabelecimento de parcerias interdisciplinares para pensar de forma mais abrangente, e qualificar o conhecimento gerado, que atualmente deve se apoiar nas geotecnologias para gerar produtos que

respondam a visão de mundo mais complexa e integrada, e menos fragmentada.

Finalizo reconhecendo que a paisagem associada à laguna da Conceição merece toda a nossa atenção acadêmica, e se apresenta como importante laboratório, e palco para experimentações, de observação, estudos e compreensão dos fenômenos geográficos relacionados a dinâmica espacial e a organização da paisagem, com vistas ao desenvolvimento de estratégias de gestão e planejamento ambiental.

1 INTRODUÇÃO

As análises das questões temáticas de caráter geográfico surgiram na Antiguidade Clássica, e eram abordadas no contexto da Filosofia, das ciências da natureza e da matemática, compondo um saber totalizante de modo não sistematizado, sendo no começo definidas como aplicações de história natural ou filosofia natural.

A Geografia como conhecemos enquanto área de conhecimento começou a ser sistematizada como ciência a partir do século XIX. Seu surgimento se deveu a importantes processos desencadeados com objetivos de reconhecimento do espaço geográfico e dos recursos naturais, sem ainda desenvolver qualquer abordagem de atuação centralizada numa perspectiva de planejamento e de intervenção espacial. Entretanto, o surgimento de importantes inovações institucionais como a formação de novo arranjo das instituições de ensino superior na época, e a implantação de estações experimentais para à análise geográfica sistemática, ajudou na elaboração de mapas com dados sobre vários fenômenos da natureza.

É atribuído a Alexander Von Humboldt primeiro estudo da “natureza” numa ótica geográfica, sendo considerado o “pai” da Geografia Moderna. Antes dele existiram os trabalhos dos naturalistas que faziam inventário dos componentes do meio, ainda que muito cuidadoso e bem ordenado, mas sem chegar a praticar correlações, especialmente as de categoria espacial e, muito menos ainda, se preocupavam o princípio da causalidade e da comparação.

Inserida dentro de uma perspectiva racionalista cartesiana, a Geografia assim, como todas as ciências ou ficaram na área humana, ou se definiram por sua natureza física, caracterizando uma análise dicotômica do espaço geográfico, que veio se refletir no âmbito da Geografia Física na concepção geossistêmica de Sotchava (natureza) e de Bertrand (sociedade), a despeito de outros geógrafos da época como Ritter, que desenvolveram diferentes abordagens metodológicas, tanto para a Geografia Física, quanto para a Geografia Humana mutuamente exclusivas.

Assim, as primeiras compreensões geossistêmicas do espaço geográfico não eram integradas, possuíam métodos e metodologias distintas, o que dificultava a sua integração, até porque nos currículos escolares das universidades tal divisão permanecia como o processo reconhecido de investigação científica do espaço geográfico.

Logo, se caracterizou e se popularizou duas perspectivas analíticas: uma visão voltada para a Natureza, com as concepções

principalmente de Humboldt, e posteriormente do russo Dokuchaev, firmando as bases para a Geografia Física e a Ecologia Biológica; e, uma visão centrada no Homem e na Sociedade, que foram as concepções corológicas e regionais próprias da Geografia Humana ou a Antropogeografia de Karl Ritter.

A primeira proposta conceitual em que se estabeleceram visão totalizadora das interações da Natureza com a Sociedade no mundo acadêmico, começou no final do século XVIII e princípio do século XIX, com os trabalhos de Kant, Humboldt e Ritter, porém sempre com uma visão centrada no dualismo cartesiano, inclusive sobre as primeiras concepções de paisagem, um dos nossos referenciais nessa pesquisa.

A noção de paisagem de acepção fortemente natural, designada em alemão “*Landschaft*” foi desenvolvida por Humboldt e posteriormente por Dokuchaev, e outros pensadores no século XIX e, nos primeiros anos do século XX.

Para Rodriguez & Silva (2002, p.96), o conteúdo dessa noção expressava da ideia de interação centrava-se entre todos os componentes naturais e do espaço físico. Este conceito integrador (*Landschaft*) representava uma nova visão da Geografia Física em contradição com a visão tradicional da análise isolada dos componentes, que não permitia a interpretação das influências mútuas entre os componentes naturais, entrando da mesma forma em contradição com a visão extrema do determinismo físico e ambiental, empreendido pelas concepções radicais da Geopolítica Alemã, defendida por Ratzel.

Nos finais do século XIX, o estudo das relações entre os organismos e as condições do meio ou do entorno natural foram desenvolvidas pela Ecologia, mas em sua perspectiva puramente biológica. Somente em 1935 aparece pela primeira vez o conceito de ecossistema, que centralizava a análise da relação organismo-meio, baseada nos primeiros ensaios de Ludwig Von Bertalanffy.

A partir de 1925, com a Teoria Geral de Sistemas (TGS)¹, em suas publicações de 1950 e 1968, deu-se especial atenção, ao estudo e funcionamento dos sistemas ecológicos, das trocas de energia e matéria entre os componentes naturais e os organismos. Porém, o entorno

¹ Para Bertalanffy (1976), a TGS tem por fim identificar as propriedades, princípios e leis característicos dos sistemas em geral, independe do tipo, da natureza dos elementos componentes e das relações ou forças entre eles. Tratando das características formais das entidades denominadas sistemas, a TGS é interdisciplinar, isto é, pode ser usada para fenômenos investigados nos diversos ramos tradicionais da pesquisa científica.

ambiental, nas primeiras análises dos ecossistemas, se concebia como fatores ou componentes isolados do meio e não como totalidades, o que dificultava a sua compreensão.

A Teoria Geral dos Sistemas proporcionou nova realidade para as ciências em geral, no que se referia ao oferecimento de princípios unificadores e integradores, o que desencadeou influências e avanços científicos de cunho teórico metodológico, também na área da ciência geográfica, com repercussões no estudo dos componentes da paisagem. Com os avanços da Ecologia e da Teoria Geral dos Sistemas na primeira metade do século XX, o conceito de sistema foi plenamente incorporado aos estudos da paisagem.

Na segunda metade do século XX, a temática ambiental ganha uma nova contextualização, principalmente a partir da década de 50, em decorrência do novo momento da história mundial relacionado ao período pós Segunda Guerra Mundial.

Nesse contexto, surgiu a perspectiva analítica da “Nova Geografia”, que se sustenta nas premissas de neopositivismo lógico. Na fase anterior a Nova Geografia, a ciência geográfica, e o conceito de natureza, entendido atualmente como “ambiente” foi tratado como Geografia Física, e recebeu uma abordagem fortemente carregada pela Teoria Geral dos Sistemas, resultando na sua modelização e numerização. Desde então, os geógrafos vêm discutindo a abordagem sistêmica e redefinindo novos conceitos e abordagens para esta concepção metodológica (MENDONÇA, 2005).

Na década de 60, a Geografia como ainda hoje é composta por dois ramos dicotômicos em conflito: a Geografia Física em duas vertentes, que estudava os componentes naturais, e aquela que estudava as paisagens ou geossistemas como totalidades parciais e esquecia as interações com a sociedade humana; e a Geografia Humana e Econômica, que esquecia a natureza como base dos comportamentos sociais, ou a considerava só como recurso e fonte de progresso. A noção de paisagem era considerada como diferente da noção de geossistema.

Entretanto, com os movimentos mundiais na década de 80, onde se discutia os limites do crescimento econômico, do esgotamento dos recursos naturais e de uma nova crise mundial, buscou-se uma perspectiva analítica, teórica e metodológica que suportasse uma análise integrativa da paisagem.

Com mais clareza sobre essa concepção sistêmica, Christofoletti (1979) colocou que Viktor Borosovich Sotchava desenvolveu o conceito de geossistema para a paisagem natural, considerando a mesma como uma formação sistêmica, constituída por cinco atributos sistêmicos

fundamentais: estrutura, funcionamento, dinâmica, evolução e análise funcional. Salientou, que a paisagem não pode ser estudada de forma isolada. A forma, ou ainda a morfologia da paisagem, e as conexões que existem entre os elementos que a compõe, estão relacionadas aos aspectos sociais, à humanidade, ao meio antrópico. Essa ligação é, na verdade, de um *feedback*. Assim, o Geossistema é um sistema natural que troca energia e matéria com sistemas vizinhos, no caso com sistemas socioculturais aos quais estão interligados.

Na mesma década, na França, Georges Bertrand lança o Geossistema como paradigma para a Geografia Física, mediante a proposta de Paisagem e Geografia Física Global, apoiada no tripé: potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica. Para este autor, os geossistemas são definidos como categoria concreta do espaço, composto pela ação antrópica, exploração biológica e potencial ecológico.

Vicente & Perez Filho (2003) afirmaram que Bertrand (1972) reduziu essa perspectiva devido à dificuldade de sua aplicação, colocando-o como uma entidade holística, “um modelo teórico da paisagem”, uma ideia condizente com os primeiros enunciados geossistêmicos de Sothava.

Até então inexistia um proposta que integrasse a proposta de Sothava/Bertrand, que efetivamente veio surgir no Brasil, no final da década de 70 a partir das reflexões do Prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro². Na proposta de Monteiro (1978), o Geossistema foi tratado como conceito operacional, entendido como um “Sistema Singular Complexo”, agora sim, integrando as perspectivas de Sothava e Bertrand.

De acordo com Monteiro (2000), as premissas teóricas do método geossistêmico estão direcionadas para demonstrar sua relevância para os estudos das relações homem-natureza e auxilia no diagnóstico qualitativo para a avaliação do estado da qualidade ambiental, possibilitando o avanço na prognose necessária ao planejamento ambiental ou ao ordenamento territorial, no caso em questão da paisagem associada ao

² Sob uma perspectiva da fisiologia da paisagem, se destaca como um dos principais disseminadores e formuladores do conceito geossistêmico no Brasil. Esse reconhecimento, se deve pelo grande convívio com russos e franceses em suas viagens, mas principalmente pelas pesquisas continuadas desenvolvidas na temática, no âmbito acadêmico e profissional.

Geossistema da laguna da Conceição, no município de Florianópolis, no estado de Santa Catarina, nosso fenômeno de investigação.

Com relação a utilização da toponímia “laguna da Conceição” e não “lagoa da Conceição”, cabe esclarecer, que no Brasil, em geral usa-se o termo “lagoa” para referir-se a todos os corpos d’água costeiros e mesmo interiores, independentemente de sua origem. No entanto, nas Geociências a maioria das lagoas costeiras são, na realidade “lagunas” (ligadas com o mar) ou “lagos costeiros” (isolados do mar), e que o termo “lagoa costeira”, refere-se na limnologia aos lagos associados à linha da costa. O termo “lagoa” é mantido na maioria dos trabalhos científicos devido ao seu caráter de ampla aceitação regional e popular (ESTEVEZ, 1988).

Considerando a dinâmica do conhecimento têmporo-espacial da paisagem associada ao ecossistema da laguna da Conceição, e a aplicação do modelo conceitual de análise integrada da paisagem desenvolvido pelo Prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, essa pesquisa responde o seguinte problema de pesquisa: o Geossistema enquanto conceito operacional entendido como “Sistema Singular Complexo” para a análise ambiental integrada da paisagem contribuiria para avaliar o estado da qualidade ambiental do Geossistema da laguna da Conceição?

Para que essa pesquisa fosse realizada, partiu-se das discussões acerca dos fundamentos que sustentavam a análise da paisagem. Entretanto, para fins de validação científica tornou-se necessário remeter-se a uma análise comparada, o que por si só exigiu a necessidade de uma caracterização dos fundamentos das escolas do pensamento geográfico que deu bases para os diferentes modelos de análise geossistêmica.

Somente a caracterização numa perspectiva analítica de que os dois modelos (Sotchava e Bertrand) não permitiam uma análise integrada da paisagem exigiu que se buscasse, a abordagem de Monteiro que a princípio era a saída encontrada, porém ainda incompleta e com proposições a serem verificadas e avançadas em termos de modelo de pesquisa, quanto de recursos metodológicos.

Assim, teve que partir de uma discussão acerca dos processos de produção do conhecimento que sustentavam os modelos tradicionais, para caracterizar que o modelo alternativo era incompleto, e que a partir das geotecnologias e dos recursos analíticos utilizados, foi possível avançar, tanto na compreensão da paisagem numa perspectiva mais avançada que Monteiro, bem como, caracterizando novas possibilidades metodológicas através das geotecnologias, e seus resultados, não somente como resultados para diagnósticos do estado da qualidade ambiental espaço

temporal, como também traduzir esses mesmos resultados, em instrumentos de planejamento ambiental e ordenamento territorial.

O objetivo central dessa pesquisa é aplicar o modelo conceitual de “Sistema Singular Complexo” para analisar o estado da qualidade ambiental do Geossistema da laguna da Conceição, na ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.

Considerando os requisitos básicos do modelo proposto por Monteiro (1978), os objetivos específicos são os seguintes:

- Inventariar as principais linhas teóricas e metodológicas sobre a análise da paisagem no contexto geossistêmico;
- Estruturar um modelo de análise do “Sistema Singular Complexo” da laguna da Conceição;
- Caracterizar têmporo-espacialmente o “Sistema Singular Complexo” da laguna da Conceição;
- Identificar o estado da qualidade ambiental da paisagem atual associada ao Geossistema da laguna da Conceição;
- Correlacionar o estado da qualidade ambiental da paisagem numa perspectiva temporal;
- Caracterizar os atributos básicos das variáveis naturais e antrópicas;
- Descrever as principais derivações antropogênicas da paisagem associada ao Geossistema da laguna da Conceição;

Com base nos objetivos gerais e específicos, a estrutura dessa pesquisa está organizada nos seguintes capítulos:

No capítulo 1 é apresentada a introdução, incluindo o problema de pesquisa, a hipótese e os objetivos gerais e específicos.

No capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica para a caracterização da classificação da pesquisa.

No capítulo 3 é apresentado o roteiro metodológico desenvolvido, a caracterização da classificação da pesquisa e a descrição dos procedimentos aplicados.

No capítulo 4 são descritos os resultados da pesquisa, relacionados as etapas previstas no modelo conceitual de Monteiro (1978), a etapa de análise, a etapa de integração, a etapa de síntese, e a etapa de aplicação.

No capítulo 5 são apresentadas as considerações finais da pesquisa realizada, proposições, e perspectivas de continuidade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“A pesquisa ambiental em Geografia objetiva a compreensão das relações entre sociedade e natureza, no qual pode ser analisada a partir do método sistêmico, por meio dos elementos que compõem a paisagem geográfica, em que resulta em uma unidade dinâmica e suas inter-relações dos elementos físico, biológico e antrópico (Rosalém & Archela, 2010).”

2.1 As perspectivas da nova Geografia

A Geografia é uma ciência que tem como objeto principal de estudo o espaço geográfico, que corresponde ao palco das realizações humanas. A sua importância como ciência está relacionada à necessidade de se conhecer o espaço geográfico e toda a sua dinâmica superficial, podendo ser entendido como o espaço produzido pelo homem e que está em constante transformação ao longo do tempo. No contexto histórico e epistemológico, a Geografia vem se desenvolvendo como ciência e incorporando em sua evolução diferentes métodos de análise e pesquisa.

Como aplicação de conhecimento geográfico, surgiu na Antiga Grécia, com Heródoto (484-420 a.C.), e é considerada como uma das mais antigas disciplinas acadêmicas, sendo no começo chamada de história natural ou filosofia natural. Se tornou uma ciência autônoma no final do século XIX, definida como o estudo da superfície da Terra.

A Geografia é o estudo do nosso próprio planeta enquanto morada da humanidade, pois concentra sua atuação na busca do conhecimento sobre a organização da sociedade e nas suas relações com o espaço físico, os diversos aspectos da natureza e da paisagem.

Um princípio central da Geografia é que "a localização é importante", para se entender uma grande variedade de processos e fenômenos. De fato, o foco na localização fornece uma maneira transversal de examinar processos e fenômenos que outras disciplinas tendem a tratar isoladamente. A Geografia concentra sua abordagem nas relações e dependências do "mundo real" entre os fenômenos e processos que dão caráter a um lugar.

A Geografia também concentra esforços na importância da escala (tanto no espaço quanto no tempo) nessas relações. O estudo dessas relações permitiu aos geógrafos prestarem atenção às complexidades de

lugares e processos frequentemente tratados em resumo, por outras disciplinas.

A ferramenta tradicional da Geografia para a exibição de informações referenciadas espacialmente é o mapa. Para muitos, o termo "mapa" representa um produto de papel fixo e bidimensional contendo pontos, linhas e dados de propriedade. No entanto, os avanços na coleta, armazenamento, análise e exibição de dados tornaram obsoleta essa visão tradicional. O mapa moderno é um produto dinâmico e multidimensional que existe em forma digital, abrindo novas áreas de pesquisa e aplicação para pesquisa geográfica.

Estes avanços tecnológicos possibilitaram o desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que, juntamente com técnicas de visualização geográfica e métodos de análise espacial, facilitam uma compreensão cada vez mais complexa e contextual do mundo. A pesquisa atual em SIG está se expandindo nas técnicas para incorporar conceitos geográficos e métodos de análise mais avançados (NRC, 1997).

A Geografia oferece informações importantes sobre algumas das principais questões que enfrentam as ciências pura e aplicada. Além disso, como a própria sociedade está reconhecendo, muitas das principais questões enfrentadas nas escalas local, nacional e internacional têm dimensões geográficas muito importantes.

O interesse tradicional da Geografia em integrar fenômenos e processos em lugares particulares, por exemplo, tem uma nova relevância na ciência hoje, em conexão com a busca do que se chamou de "ciência da complexidade".

A Geografia tem sido líder na compreensão das interações espaciais, um assunto de interesse geral tanto para a ciência como para a sociedade. Além disso, a preocupação de longa data da Geografia com interdependências entre escalas é relevante para discussões em todo o corpo de ciência de relacionamentos entre fenômenos e processos de microescala e macroescala (NCR, 1997).

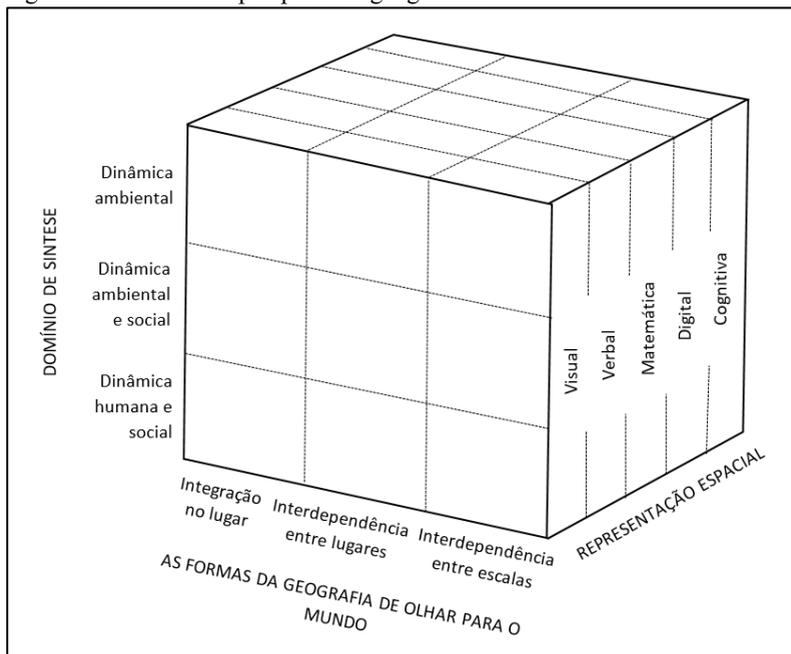
A relevância da Geografia para a ciência e a sociedade decorre de um conjunto distintivo e integrador de perspectivas através das quais os geógrafos vêem o mundo ao seu redor. Assim, como todos os fenômenos existem no tempo e, portanto, têm uma história, eles também existem no espaço e têm uma geografia. A Geografia e a História são, dessa forma, fundamentais para a compreensão do nosso mundo e foram identificadas como matérias fundamentais na educação.

Claramente, esse tipo de foco tende a atravessar os limites de outras disciplinas de ciências naturais e sociais. Consequentemente, a Geografia às vezes é vista por aqueles que não estão familiarizados com

a disciplina como uma coleção de especialidades diferentes, sem núcleo central ou coerência. O que caracteriza a maioria das ciências, no entanto, é um conjunto distintivo e coerente de perspectivas através das quais o mundo é analisado.

Como outras disciplinas acadêmicas, a Geografia possui um conjunto bem desenvolvido de perspectivas: a maneira da geografia de olhar para o mundo através das lentes de lugar, espaço e escala; domínios de síntese da Geografia, dinâmica socioambiental que relaciona a ação humana com o ambiente físico, dinâmicas ambientais ligando os sistemas físicos e dinâmica entre a sociedade e a sociedade, ligando os sistemas econômicos, sociais e políticos; e representação espacial usando abordagens visuais, verbais, matemáticas, digitais e cognitivas. Essas três perspectivas podem ser representadas como dimensões de uma matriz de pesquisa geográfica como mostrado na **Figura 1**.

Figura 1: A matriz das perspectivas geográficas.



Fonte: Modificado de NRC (1997).

A saída mais radical da Geografia das especializações disciplinares convencionais, pode ser vista em sua preocupação fundamental com o uso

e a modificação do meio ambiente biológico e físico, que sustenta a vida ou a dinâmica socioambiental. Este ramo da disciplina reflete, talvez, a preocupação mais antiga da Geografia e é, portanto, herdeiro de uma rica tradição intelectual.

Atualmente, os objetivos centrais da Geografia não são apenas as pesquisas que estudam as relações da dinâmica da sociedade e o seu ambiente biofísico, mas também, cada vez mais, são abordadas temáticas consideradas por outras disciplinas acadêmicas, e pelos tomadores de decisão e gestores públicos.

Embora o trabalho dos geógrafos neste domínio seja muito variado para uma fácil classificação, ele inclui três campos amplos, mas sobrepostos de pesquisa: uso e impactos humanos sobre o meio ambiente, impactos na humanidade das mudanças ambientais e percepções e respostas humanas às mudanças ambientais.

2.2 A Teoria dos Geossistema como ferramenta de compreensão da dinâmica socioambiental da paisagem, e metodologia de análise ambiental integrada

Embora a Geografia pertença, ao mesmo tempo, ao domínio das ciências da Terra e ao das ciências humanas, possui seus conceitos-chaves (paisagem, região, espaço, lugar e território) com grande grau de parentesco concebendo-a identidade científica e autonomia, o fenômeno de pesquisa caminhará na perspectiva de Monteiro. Seu objeto próprio de análise é a compreensão da inter-relação entre sociedade e a natureza, produzindo, como resultado, um sistema de relações e de arranjos espaciais que se expressam por unidades paisagísticas identificáveis.

Nesse contexto teórico-metodológico, a paisagem como unidade de análise adquiriu um caráter polissêmico, variável entre as múltiplas abordagens geográficas adotadas e dependente das influências culturais e discursivas entre os geógrafos. Esta elasticidade demonstra, na realidade, uma complexidade do conceito, em função de como o mesmo foi tratado pelas várias correntes de pensamento, moldadas cada qual em um determinado contexto histórico e cultural.

As diferentes abordagens apontam diferentes conceitos e formas de paisagens, que por sua vez, geram diferentes resultados. A evolução das diferentes abordagens filosóficas congrega o conceito de paisagem ora de forma estática, ora dinâmica, ora destacando seu caráter abstrato, ora como produto territorial das ações entre o capital e o trabalho, ora de caráter mais holístico. Atualmente, a paisagem, como um conceito que sintetiza o objeto geográfico, deve abarcar as questões ambientais e

estéticas, incluindo o homem e suas ações, diretas ou indiretas, no espaço (BRITO & FERREIRA, 2011).

Durante esse período, vêm-se buscando a construção de uma perspectiva teórica, conceitual e metodológica destinada a um conhecimento geográfico mais conectivo, já que é da interação entre os elementos naturais e a ocupação humana que surgem as modificações nos fluxos materiais e energéticos, com possíveis prejuízos à qualidade ambiental.

Destacou-se nessa busca, por exemplo, o naturalista Alexander von Humboldt, no prefácio da sua obra “*Cosmos*” (1847). Segundo ele, tratava-se de “estudos preparatórios para fazer, com utilidade, viagens longínquas”. Mas o naturalista também afirmou ter, nesses estudos, um objetivo mais elevado, desejava “compreender o mundo dos fenômenos e das forças físicas em sua conexão e em sua influência mútua” (HUMBOLDT, 1847, p.1).

Na primeira metade do século XX, começou-se a relacionar as comunidades naturais e o ambiente como componentes de um ecossistema. Na década de 1960, geógrafos e biogeógrafos interpretaram as paisagens e seus elementos usando termos como biótopo e ecótopo. Na acepção mais usual, o termo Ecologia de Paisagem é atribuído ao geógrafo Carl Troll (1950/68), o qual referiu as múltiplas relações existentes entre a Biologia e a Geografia. Em 1968, ele apresentou seu ponto de vista considerando as paisagens geográficas, como causa e resultado de uma inter-relação ecológica, dizendo que:

“A Ecologia de Paisagem é o estudo total (integral) de uma determinada área, considerando o complexo efeito entre as biocenoses e as relações com o meio, encontrando-se esta organização e um determinado padrão de distribuição em diferentes ordens de grandeza.”

O austríaco Carl Troll entendeu as diversas hierarquias escalares que o estudo da paisagem envolve, pois se pode tanto querer entender as causas e efeitos da mesma num espaço muito próximo ou, também, muito amplo. Além disso, Troll destacou que Ecologia de Paisagem não era uma ciência que lidava apenas com um mundo objetivo, lá fora, mas também se constituía como um ponto de vista especial para entender os complexos fenômenos naturais e as relações com a humanidade. Por isso, ele referiu a Ecologia de Paisagem (*Landschaftökologie*) como o estudo de uma

entidade total, espacial e visual do espaço humano vivo, integrando geosfera, hidrosfera, atmosfera, biosfera, antroposfera e sua noosfera, a esfera da consciência (PORTO & MENEGAT, 2004, p. 364).

De modo mais operacional, além do termo Ecologia de Paisagem, Carl Troll também cunhou o termo “Geo-ecologia” (*Geo-ökologie*), considerando a paisagem dividida em ecótonos ou células de paisagens e relatava que a paisagem poderia ser considerada um sistema energético, cujo estudo se deveria lançar em termos de suas próprias transformações e de suas produtividades bioquímicas, questionando, ainda, que se deveríamos considerar apenas as interações funcionais da paisagem natural ou seja, as ligações funcionais das ações humanas deveriam ser também pesquisadas e entendidas.

A escola da Ecologia da Paisagem evoluiu principalmente na França e na Alemanha, onde passou a ser chamada de Geoecologia, por autores como Bertrand, Tricart, e outros, que buscavam as relações entre os elementos da paisagem sob uma perspectiva ecológica.

Outras importantes contribuições foram apresentadas no início do século XX, por Hartshorne (1939; 1978), Tricart (1977) e Zonneveld (1989), que desenvolveram respectivamente, os conceitos equivalentes de “unidade-área”, “unidade de paisagem” e “*land-unit*”, que se referem à delimitação de unidades territoriais relativamente homogêneas, com características próprias, passíveis de delimitação mediante o estudo das características físicas e bióticas que as individualizam em relação às áreas vizinhas.

Segundo Ferreira (2010, p. 190-191), em seus postulados, esses três autores supracitados argumentam, que a individualização de cada unidade seria possível por meio de ampla integração de suas variáveis. É exatamente essa a essência do conceito de paisagem desenvolvido a partir da segunda metade do século XX, com base na identificação da interação entre o processo de apropriação de um território pelo homem e a base natural, em compartimentos espaciais delimitados segundo variados critérios.

Ferreira (2010, p. 191-192), coloca que Guerasimov (1980) já havia sugerido que as investigações relacionadas ao uso racional dos recursos naturais, proteção e melhoramento do meio ambiente deveriam efetuar-se de forma integrada porque possuem um sentido único: a ação recíproca do objeto que se estuda e seu meio natural. E também, que Tricart (1977, p.19) afirmava que a perspectiva sistêmica é o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente, já que permite adotar uma atitude dialética entre a necessidade da análise e a necessidade, contrária, de uma visão de conjunto.

A análise ambiental integrada foi gestada no seio da ciência geográfica a partir da segunda metade do século XX, em um contexto de crise ambiental, que o mundo presenciava e requeria respostas. Fundamentando-se teórica e metodologicamente na integração dos elementos naturais do meio físico por um lado, e, sobremaneira, pela inserção do homem e sua influência crescente no contexto ambiental por outro, essa forma de análise, foi moldada por importantes concepções teórico-metodológicas que apresentaram, desde seus respectivos adventos, uma estreita relação, por vezes imbricada, por vezes contemporâneas (MOURA FÉ, 2014, p. 294).

Nesse sentido, Bertrand (1972), considerou que estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método, pois segundo ele, diante da nova conjuntura ambiental exposta, não era mais possível pensar em espaços não ocupados pelo homem, e que nesse sentido, seria importante testar e divulgar metodologias devidamente embasadas do ponto de vista teórico.

Existem muitas divergências e análises equivocadas sobre o problema fundamental da concepção geossistêmica no estudo das paisagens, com destaque para a classificação das unidades espaciais de análise, ou unidades homogêneas, que muitas vezes, partem de uma concepção díspar dos conceitos de paisagens e geossistemas.

A concepção do estudo das paisagens, a partir de uma visão sistêmica, visa a garantir os fundamentos conceituais, sobre os quais deveria estar inserida a análise sobre a sustentabilidade, vista como um paradigma no sentido de rever as interações da sociedade com a natureza, convertendo-se numa orientação concreta para a implementação dos processos de planejamento e gestão ambiental e territorial. Isto exige a aplicabilidade de sólidas fundamentações teóricas e metodológicas, sustentadas em visões holísticas, integradoras e sistêmicas das unidades ambientais naturais e sociais.

Assim, surgem os modelos de síntese, que apresentam não só a descrição segmentada do meio ambiente, mais como eles se relacionam entre si; como os meios físico, biótico e antrópico estão trocando matéria e energia, não só no espaço, mas no tempo, tornando possível não só um diagnóstico, mas um prognóstico da paisagem, ou seja, os caminhos evolutivos de determinado espaço no tempo e vice-versa.

2.3 O Geossistema de Victor Borisovich Sotchava como modelo de interpretação da paisagem

O Geossistema, surgiu na Geografia a partir da década de 1960, fortemente influenciado pela Teoria Geral dos Sistemas, enunciada desde 1925 por Ludwig Von Bertalanffy e pelo conceito de ecossistema, apresentado por Arthur George Tansley em 1935. Nesta linha de abordagem, a análise sistêmica (relação homem e natureza) baseia-se no conceito de paisagem para a classificação e hierarquização de zonas homogêneas, “em que o meio natural, considerado um sistema, deve ser analisado em sua estrutura e, principalmente, em sua dinâmica, tendo o homem como agente ativo nas relações intrínsecas do ambiente” (OLIVEIRA, 2003, p.4).

Nos anos de 1960, na então união soviética, criaram-se sofisticadas estações físico-geográficas que contavam com equipes de pesquisas permanentes, imbuídas de identificar a dinâmica dos componentes naturais da paisagem, destacando os fluxos de matéria e de energia que a integram. As unidades de paisagem delimitadas segundo a funcionalidade sistêmica de seus atributos, os soviéticos deram o nome de Geossistema.

O principal nome normalmente associado às pesquisas geossistêmicas na antiga União Soviética é o de Victor Borisovich Sotchava. Propôs a Teoria dos Geossistemas como uma renovação e revisão da noção de paisagem como entidade real, integrando e ampliando o espectro epistemológico e metodológico da Geografia Física.

Em artigo incluído nos relatórios do Instituto de Geografia da Sibéria e Extremo Oriente, em 1962, traduzido no Brasil pelo antigo Instituto de Geografia da USP, em 1977, o autor comparou os modelos geossistêmicos e ecossistêmicos e afirmou que a perspectiva geossistêmica surge como uma importante alternativa para a orientação de pesquisas científicas acerca da dinâmica do meio físico, contribuindo decisivamente para a superação dos problemas relativos às subdivisões/especializações que acabaram por prejudicar as tentativas do estudo da conexão entre a natureza e a sociedade (SOTCHAVA, 1977).

Em 1963, elaborou a concepção teórica do complexo geográfico que denominou “Geossistema”, e que se tornaria uma metodologia amplamente utilizada nos estudos ambientais, conseguindo-se então o estudo integrado, e não sobreposto, do meio natural, através da síntese de sua análise dinâmica, apoiado numa base teórica e metodológica mais consistente e que persiste até atualmente. Como definição de Geossistema, Sotchava (1977) apresentou de forma objetiva:

“é uma classe particular de sistemas dirigidos, sendo o espaço terrestre de todas as dimensões, onde os componentes individuais da natureza se encontram numa relação sistêmica uns com os outros e, com uma determinada integridade, interatuam com a esfera cósmica e com a sociedade humana.”

Para esse autor, o Geossistema inclui todos os elementos da paisagem como um modelo global, territorial e dinâmico, aplicável a qualquer paisagem concreta. O Geossistema é o “potencial ecológico de determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo influir fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial”.

Sotchava (1978) se preocupou com a classificação das paisagens em três escalas de geossistemas: global ou terrestre, regional de grande extensão e topológico. E também propôs três conceitos: meio, onde vive o homem e definido por ele; natureza, o natural, sem a intervenção do homem e; paisagem, englobando todo, o meio e a natureza.

Para Sothava (1978, p.2), é preciso estudar

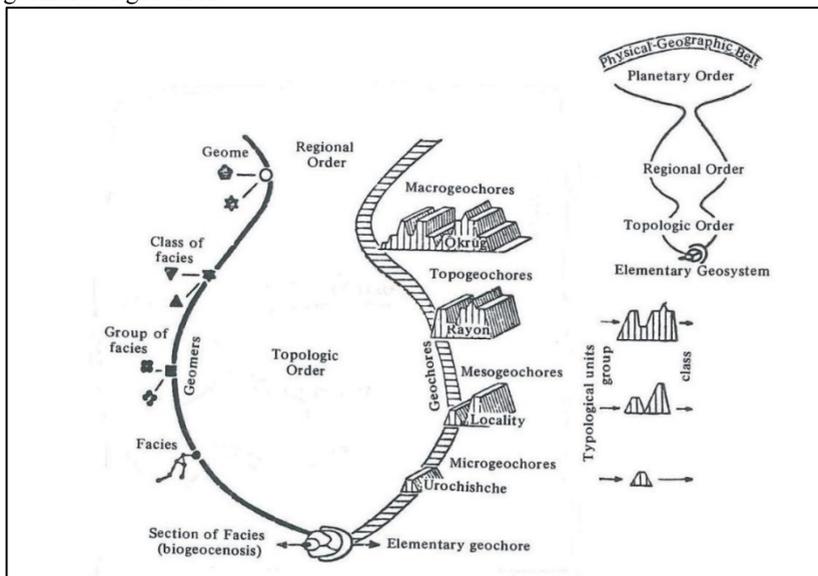
“...não os componentes da natureza, mas as conexões entre eles; não se deve restringir à morfologia da paisagem e suas subdivisões, mas, de preferência, projetar-se para o estudo de sua dinâmica, estrutura funcional, conexões, etc.”.

Sotchava (1978) apresentou a abordagem geossistêmica como um modelo teórico e conceitual destinado a identificar, interpretar e classificar a paisagem terrestre, vista como uma classe peculiar dos sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados. Esse estudioso considerou a Terra como sendo um geossistema planetário dividido em inúmeros domínios e propôs uma classificação bilateral de geossistemas, partindo do binômio homogeneidade e diferenciação, princípios fundamentais, conforme reproduzido na **Figura 2**.

Ao estudar os geossistemas, coloca que cada categoria de geossistema se situa num ponto do espaço terrestre. Observa que estes devem ser analisados como pertencentes a um determinado lugar sobre a superfície da Terra. Para ele, existem diferentes unidades sistêmicas da estrutura da paisagem e denomina o menor componente dessa estruturação como fácies ou geômero elementar, ou seja, uma unidade que apresenta atributos corológicos, morfológicos e funcionais próprios, como a ocorrência de trocas de matéria e energia. O “geômero” é definido

pela sua qualidade estrutural homogênea e o “geócoro” pela sua estrutura diversificada (**Figura 3**).

Figura 2: Esquema bilateral de classificação dos geossistemas e a relação entre geômeros e geócoros.



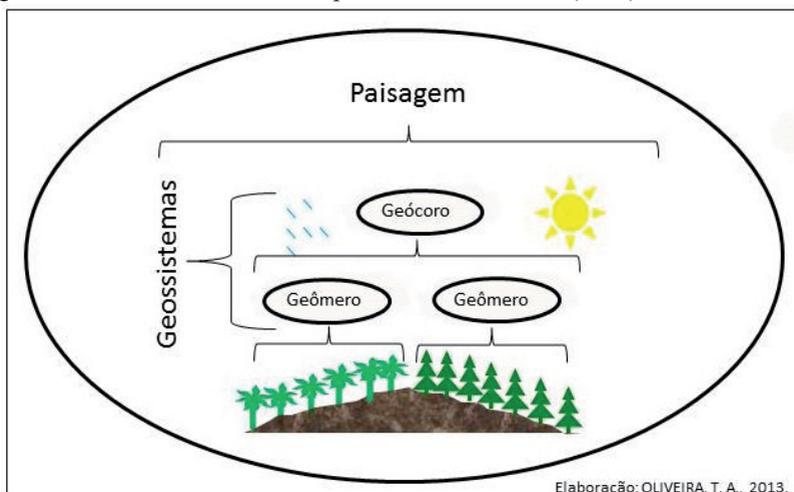
Fonte: Apresentado sem modificações, conforme no artigo original publicado em SOTCHAVA (1963).

Para Sotchava (1977), os geossistemas são sistemas ambientais físicos, abertos e não necessariamente homogêneos. Entretanto, o autor salientou que, apesar de os geossistemas serem organizações naturais, os fatores econômicos e sociais devem ser considerados porque influenciam a dinâmica geossistêmica. Portanto, o Geossistema de Sotchava é composto por variáveis naturais que, por sua vez, recebem influências e podem ter o funcionamento integrado alterado por intervenções antrópicas.

Nesse sentido, Amorim (2012, p. 90-91), discutindo sobre a aplicação da Teoria Geral dos Sistemas nos conceitos de geossistemas, sistemas antrópicos e sistemas ambientais, como categorias de análise para a definição do objeto de estudo da Geografia em uma perspectiva sistêmica e holística, a organização espacial, interpretou que na concepção de Sotchava (1977), a sociedade não influencia de forma direta os geossistemas. Para compreender a interferência do homem nos

geossistemas, é fundamental compreender a dinâmica e os processos responsáveis pela configuração dos sistemas ambientais.

Figura 3: Classificação da paisagem com base nos níveis hierárquicos de geossistemas, em acordo com as premissas de Sothava (1977).



2.4 Bertrand e seu esboço metodológico de uma Geografia Física global para o estudo da paisagem

O francês George Bertrand insere o estudo da paisagem dentro da proposta de uma Geografia Física global. Para ele, a paisagem é: numa determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1972, p.2).

Para Bertrand, os pesquisadores russos ultrapassaram por generalização o conceito de ecossistema e tentaram abordar as paisagens sob o aspecto estritamente quantitativo. Dessa forma, a paisagem passa a ser entendida como um sistema energético cujo estudo se lança em termos de transformação e de produção bioquímica (BERTRAND, 1972, p.7).

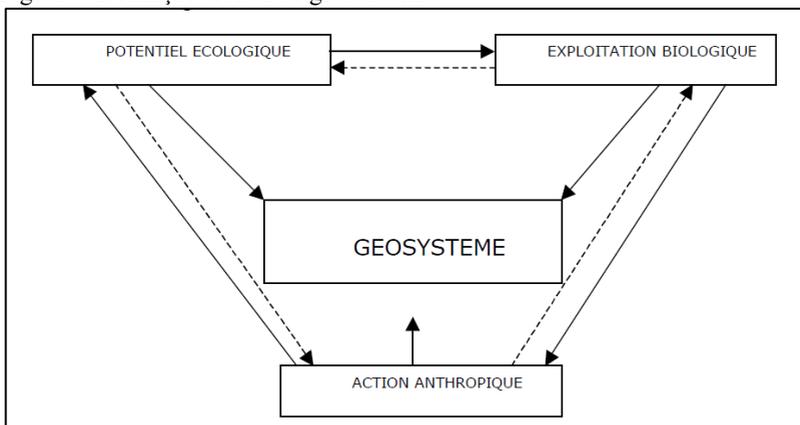
Mesmo que para alguns geógrafos o termo paisagem ainda guarde certa ambiguidade de ordem epistemológica, para Bertrand a Geografia Física pareceu de início, afastar o estudo da paisagem como uma de suas

proposições de método, ao considerá-la em seus componentes e não em seu conjunto total. Assim, via-se a paisagem como um conteúdo separatista, embora esta pertença ao conjunto da Geografia Física global.

Ao observar que a sua proposta metodológica se restringia a ambientes não ocupados pelo homem, Bertrand propôs uma releitura do ambiente, pois segundo ele, diante da nova conjuntura ambiental exposta, não era mais possível pensar em espaços não ocupados pelo homem. É nesse sentido que o autor constata que a Geografia apresentava um problema de método.

A grande contribuição de Bertrand foi apresentar à Geografia, o clássico esboço teórico-metodológico que define o Geossistema, segundo o qual, o clima, a hidrografia e a geomorfologia definirão o potencial ecológico de um Geossistema, ao passo que a vegetação, o solo e fauna garantirão a exploração biológica pela ação antrópica. Ele buscou integrar à paisagem natural todas as implicações da ação antrópica (“paisagem total”). Ele minimiza o caráter excessivamente naturalista e quantitativo apontado pelos russos e considera o Geossistema como sendo uma categoria espacial cuja estrutura e dinâmica resultam da interação entre o “potencial ecológico”, a “exploração biológica” e a “ação antrópica”. O Geossistema estaria em estado de clímax quando o potencial ecológico e a exploração biológica estivessem em equilíbrio. As intervenções humanas provocariam o rompimento desse equilíbrio (**Figura 4**).

Figura 4: Definição teórica de geossistema.



Fonte: Extraído do original, segundo Bertrand (1972)³.

³Tradução: Olga Cruz. Trabalho publicado, originalmente, na “Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest”, Toulouse, v. 39 n. 3, p. 249-272,

Na tentativa de sistematizar o uso do termo Geossistema no estudo de paisagem, Bertrand (1968, *apud* Monteiro, 2000, p.31), aplicou a mesma fundamentação de Sotchava, só que para explicar a realidade francesa, o fez levando em consideração as dimensões e as escalas daquele país. Diferente da proposta de Sotchava, sua proposição se referiu as áreas relativamente pequenas para definir a paisagem de um Geossistema, que para o autor surge como “resultado da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução” (Bertrand, 1972, p. 146) (**Tabela 1**).

Na concepção de sua proposta de classificação das paisagens, taxonomia (ordem de grandeza em que se manifesta o fenômeno), e escala (espacial e temporal), caminham paralelamente na explicação da paisagem. Diz o autor:

“... o sistema taxonômico permite classificar as paisagens em função da escala, isto é, situá-las na dupla perspectiva do tempo e do espaço... Existem, para cada ordem de fenômenos, “inícios de manifestações” e de “extinção” e por eles pode-se legitimar a delimitação sistemática das paisagens em unidades hierarquizadas. Isto nos leva a dizer que a definição de uma paisagem é, antes de tudo, função da escala...Isto quer dizer que no seio de um sistema taxonômico... existem unidades superiores (com ordens de grandezas classificadas em G. I a G. IV) e as unidades inferiores (que variam entre as ordens de grandeza G. V a G. VII)”. (Bertrand, 1972, p. 144).

1968, sob título: Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. Publicado no Brasil no Caderno de Ciências da Terra. Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, n. 13, 1972.

Tabela 1 Proposta de classificação da paisagem em níveis tempo-espaciais e a relação de grandeza das unidades de paisagem.

UNIDADES DA PAISAGEM	ESCALA TEMPORO-ESPACIAL (A. CAILLEUX, J. TRICART)	EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGEM	UNIDADES ELEMENTARES				
			RELEVO (1)	CLIMA (2)	BOTÂNICA	BIOGEOGRAFIA	UNIDADE TRABALHADA PELO HOMEM (3)
ZONA	G I grandeza G. I	Temperada		Zonal		Bioma	Zona
DOMÍNIO	G. II	Cantábrico	Domínio estrutural	Regional			Domínio Região
REGIÃO NATURAL	G. III-IV	Picos da Europa	Região estrutural		Andar Série		Quarteirão rural ou urbano
GEOSSISTEMA	G. IV-V	Atlântico Montanhês (calcário sombreado com faixa higrofila a <i>Asperula odorata</i> em "terra fúscua")	Unidade estrutural	local		Zona equipotencial	
GEOFACIES	G. VI	Prado de ceifa com <i>Molinio-Arrhenathercea</i> em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito morânico			Estádio Agrupamento		Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha ou cidade)
GEÓTOPO	G. VII	"Lapiés" de dissolução com <i>Aspidium lonchitis</i> em microsolo úmido carbonatado em bolsas		Microclima		Biótopo Biocenose	Parcela (casa em cidade)

NOTA: As correspondências entre as unidades são muito aproximadas e dadas somente a título de exemplo: (1) Conforme Cailleux, Tricart e Viers; (2) Conforme Sorre, M.; (3) Conforme Brunet. Fonte: Extraído de BERTRAND (1972).

Segundo Bertrand, a paisagem poderia ser classificada hierarquicamente segundo seis níveis ttemporo-espaciais: a zona, o domínio e a região natural (níveis superiores); o geossistema, o geofácies e o geótopo (unidades inferiores). O Geossistema, na perspectiva de Bertrand, deveria apresentar certa homogeneidade fisionômica, uma forte unidade ecológica e biológica e, o mais importante, um mesmo tipo de evolução. Em termos de dimensão espacial, Bertrand apontou que o Geossistema teria que ter alguns quilômetros quadrados até algumas centenas de quilômetros quadrados.

No interior dos geossistemas existiriam os geofácies, que seriam setores fisionomicamente homogêneos, "onde se desenvolve uma mesma fase de evolução geral", com extensão territorial podendo atingir, em média, algumas centenas de metros quadrados. Existiria, também, o geótopo, que seria "a menor unidade geográfica homogênea diretamente discernível no terreno", que poderia apresentar dimensões, variando do metro quadrado ou mesmo do decímetro quadrado.

Merece destaque a contribuição de Georges Bertrand dada ao estudo dos geossistemas. Este autor ressaltou que na pesquisa dos geossistemas, além do estudo dos elementos abióticos (clima, solo, hidrografia etc.) e bióticos (flora e fauna):

“é necessário utilizarmos elementos da sociedade, da história, da economia, não para fazer sociologia, mas estudar o meio ambiente, quer dizer, analisar o meio ambiente de épocas passadas e, em particular, o que passa na história (recente)” (BUSS & FURTADO, 1998).

Inspirando-se na teoria de bio-resistência de Erhart (1955), Bertrand apresentou uma proposta de tipologia dinâmica “que classifica os geossistemas em função de sua evolução e que engloba através disso todos os aspectos das paisagens”. Ele levou em consideração o próprio sistema de evolução da paisagem, seu estágio evolutivo em relação ao clímax e o sentido geral da dinâmica (progressiva, regressiva ou estável). Tal classificação tipológica dos geossistemas deve, segundo Bertrand, ser colocada na dupla perspectiva do tempo (herança histórica dos geossistemas) e do espaço (justaposição dos geossistemas) (FERREIRA, 2010).

As concepções de Geossistema de Sotchava e Bertrand apresentam algumas divergências na sua concepção conceitual e na sua delimitação. Enquanto para Sotchava os geossistemas definiriam o objeto de estudo da Geografia Física, constituindo de elementos do meio natural, que podem sofrer alterações na sua funcionalidade, estrutura e organização em decorrência da ação antrópica, Bertrand considerou a ação antrópica como um integrante dos geossistemas e estabelece um sistema taxionômico da paisagem, possibilitando sua classificação em função da escala (SOUZA, 2013).

O modelo de Bertrand é simples e permite a consideração conjunta de atributos da natureza e da sociedade em um quadro relativamente precário de informações. Esse provavelmente seja o motivo da sua razoável escolha por pesquisadores brasileiros.

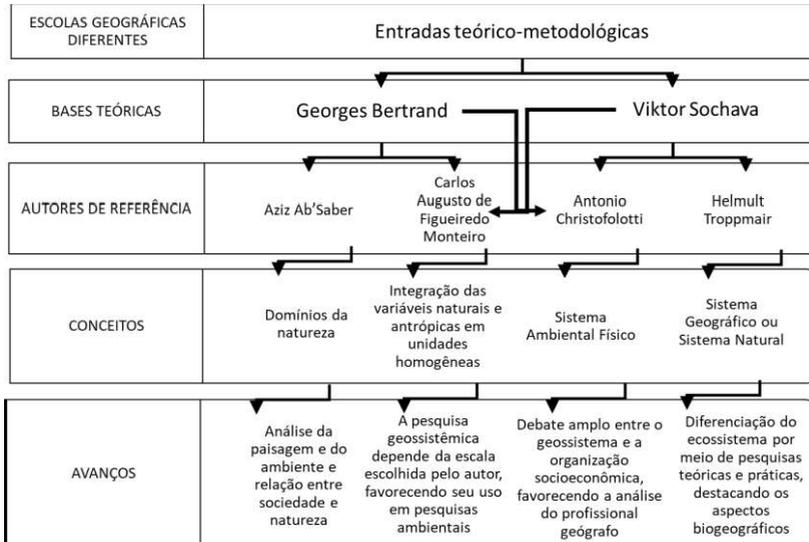
2.5 Breve contexto do Geossistema no Brasil e a modelização da paisagem segundo Monteiro (1978)

O conceito de Geossistema tem sido aplicado progressivamente no discurso geográfico nacional em todas as regiões e em praticamente todos os programas de pós-graduação em Geografia do Brasil, com exceção de alguns programas recentes, nos quais tem ocorrido um destaque para o subcampo da Geomorfologia, pois dentro da Geografia Física é o que

mais tem contribuído para uma transição da análise setorizada para a integrada (NEVES *et al.*, 2018).

Segundo esses autores, ao incorporar nesta discussão as perspectivas teóricas desenvolvidas no país sobre o Geossistema, observa-se que essas contribuições ainda são norteadas pelos mesmos pressupostos conceituais dos demais autores brasileiros: Aziz Nacib Ab' Saber, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, Antônio Christofolotti, Helmut Troppmair e Messias Modesto dos Passos, são exemplos de teóricos que possuíram/possuem importante conhecimento geográfico que, apesar das matrizes originárias, subsidiaram outras formas de se entender a relação sociedade - natureza desde o geossistema, que não somente aquelas de Sothava e de Bertrand (**Figura 5**).

Figura 5: Bases teórico-metodológicas dos autores brasileiros acerca do Geossistema.

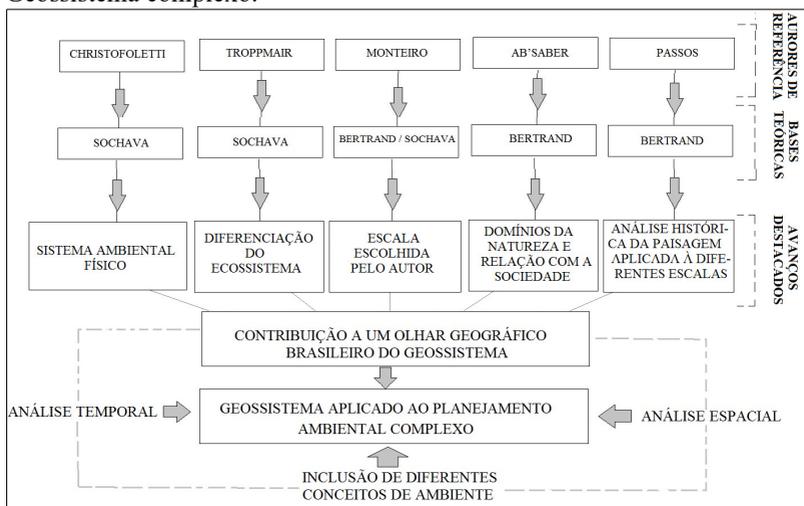


Fonte: Extraído de Neves *et al.* (2018).

Segundo Neves (2017), esses autores estão entre os que mais contribuíram ao desenvolvimento de um conceito pensado para a realidade do território brasileiro. São autores que por sua notoriedade na ciência geográfica introduziram na Geografia do Brasil as reflexões teóricas e as abordagens metodológicas desenvolvidas pelas escolas soviética e francesa, notadamente as proposições de Sothava e Bertrand sobre a abordagem sistêmica, sobre os conceitos introduzidos pela Teoria Geral dos Sistemas, sobre totalidade e complexidade.

Segundo Cavalcanti (2013, p. 106) eles promoveram uma reflexão sobre a “socialização da natureza, e o lugar do estudo de geossistemas no âmbito formal da geografia científica brasileira”, e defenderam seu ponto de vista geográfico, na busca ao entendimento da Geografia integrada aplicada a realidade brasileira, e ao seu uso no planejamento, de forma que não subtraia a diversidade cultural em detrimento da biodiversidade. Com tal afirmativa, deixa-se clara a posição dos autores que defenderam, a respectivos princípios, de o Geossistema não ser um conceito apenas para áreas naturais (**Figura 6**).

Figura 6: Importância de autores para uma conceituação brasileira de Geossistema complexo.



Fonte: Extraído de NEVES (2016).

Com base nessas análises dos autores, possibilita-se pensar em um conceito voltado às análises local e local/regional, distinto do que vem se aplicando segundo os pressupostos de Sothava (1977, 1978) e Bertrand (2004) especialmente com base em uma epistemologia pensada no campo, a partir da práxis geográfica, onde o método é o vetor de sua criação.

Monteiro (1976, p. 28) em sua obra “Teoria e Clima Urbano” interpretou e adaptou a “Teoria Geral dos Sistemas” na montagem de um modelo para o estudo do clima urbano, o qual definiu como “um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização onde os elementos do clima em interação sugerem o seu próprio ritmo em relação ao meio, num processo recíproco e dinâmico.”

Tal proposta, para Vicente & Perez Filho (2003) representa um dos maiores avanços epistemológicos no que tange à aplicação do conceito de sistemas para a compreensão do ambiente, inserindo-o dentro de uma ótica geográfica, não apenas factual, mas também processual e complexa, traduzida no conceito de “ritmo”.

Sob uma perspectiva da fisiologia da paisagem, o Prof. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro se destaca como um dos principais disseminadores e formuladores do conceito geossistêmico no Brasil. Isso se deve pelo grande convívio com russos e franceses em suas viagens enquanto ministrava aulas na Universidade de São Paulo. Dentre os seus principais trabalhos na temática, destacam-se os mapas da “Qualidade Ambiental na região de Ribeirão Preto (SP)” e da “Qualidade Ambiental no Recôncavo e regiões limítrofes” (MONTEIRO, 1982; 1987).

Tais trabalhos apelaram para a necessidade de prática interdisciplinar, uma vez que a questão ambiental é multifacetária, bem como destacaram a relevância da antropização para a caracterização dos geossistemas, e também enfatizaram as limitações das técnicas de representação gráfica para adquirir resultados analíticos e sintéticos mais palpáveis (MONTEIRO, 1996).

Na proposta de modelo conceitual desenvolvida por Monteiro (1978, 43p.), o Geossistema foi tratado como conceito operacional, entendido como um “Sistema Singular Complexo”. Os direcionamentos conceituais e metodológicos procuraram elaborar tratamentos a partir do confronto de modelos paralelos, um para os sistemas físico-naturais e outro para os sistemas socioeconômicos. A modelização baseou-se numa unidade (não uniformidade) teórico-metodológica que considerou o homem como “derivado” do dinamismo de massas, energia e informação da natureza, entendimento semelhante ao da “complexidade”. O humano emergente no social, com suas dinâmicas culturais e econômicas, não é considerado conceitualmente antagônico e oponente ao equilíbrio da natureza, mas, sim, incluídos todos no funcionamento do próprio sistema (DUTRA-GOMES & VITTE, 2017).

Monteiro (1978, p.61) esclareceu que, tratar a partir de modelos paralelos não sugeriria, nesta proposta, uma fragmentação de análise, mas, ao contrário, visava dar flexibilidade de articulação para um melhor entrosamento de informações, aumentando a confiabilidade dos dados obtidos, conjugados pelo complemento mútuo de dados. A distinção entre modelos socioeconômicos e físico-naturais vem, assim como esforço para o reconhecimento das especificidades da manifestação humana, que sujeitam, em nível cultural-sócio-político-econômico, mudanças deliberadas nos sistemas ambientais (MONTEIRO, 2000, p.53-56).

Conforme a proposição de Monteiro (1978) o modelo de derivações antropogênicas possibilita uma maior conexão entre a dinâmica dos agentes sociais e a dinâmica dos elementos naturais, respeitando, por sua vez, as leis e as dinâmicas dos respectivos elementos do espaço geográfico, numa perspectiva de integração. Nesse modelo, a análise deve partir do princípio sistêmico, onde a dinâmica ambiental é resultante da inter-relação de *inputs* e *outputs* entre os elementos que compõem o sistema; a percepção desta dinâmica complexa só é possível quando se analisa a relação entre ambiente e sociedade (FERRETTI, 2013, p.76-77).

Em Sotchava (1977, p. 06-09) o Geossistema é uma totalidade objetiva e um fenômeno natural, para Bertrand (1972, p.127-133), embora com diferenças notáveis na inserção dos fatores antrópicos, tais propriedades de totalidade objetiva e natural também consta.

Na proposta de “Sistema Singular Complexo” de Monteiro (1978, p. 43), o Geossistema não é uma totalidade objetiva, mas uma definição espacial arbitrária, de acordo com os objetivos e interesses do pesquisador:

“O Geossistema é um sistema singular complexo onde interagem elementos humanos, físicos, químicos e biológicos e onde os elementos socioeconômicos não constituem um sistema antagônico e oponente, mas sim estão incluídos no funcionamento do próprio sistema. (...) é possível determinar os seus limites partindo das relações dos elementos sociais entre si e desses elementos com o meio. Outro ponto inovador é a possibilidade de defini-lo abstratamente, desde que o pesquisador ou o grupo identifiquem as relações que eles querem analisar (...) (PENTEADO-ORELLANA, 1985, p.131). “

Monteiro (1978, p. 45) apenas discerne, mas não separa, a dinâmica humana a da natureza, não limitando o primeiro a ser um fator de desequilíbrio dos sistemas naturais, como por exemplo fez Sotchava (1977), mas, como parte integrante, podendo também responder por processos benéficos e regeneradores do sistema:

“Minhas preferências pessoais procuram evitar a consideração das relações entre natureza e sociedade em termos de antagonismo entre sistemas oponentes. Antes, procuro encará-lo dentro da perspectiva (embora incômoda à análise) de um sistema singular, de tipo complexo,

evolutivo e cibernético. O homem-parte integrante da natureza – tende (não sem razão) a ser visto como o “vilão”, responsável pela destruição da natureza. Será necessário conceder-lhe o crédito de confiança (e há também razões para tal) de que ele pode e deve ser capaz de introduzir circuitos positivos de “feedbacks” regeneradores e auto-reguladores do sistema (MONTEIRO, 1978, p.45).”

Menciona também, segundo esta conceituação, que apesar dos produtos cartográficos com base geossistêmica gerarem ótimas possibilidades de leitura do meio ambiente, deve-se ater à dinâmica de mudança contida no meio ambiente, fato que evidencia a necessidade de avaliações subsequentes do Geossistema, analisando, assim, a sua evolução.

Monteiro (1978, p. 56-59) propôs o uso de modelos múltiplos devido à existência de peculiaridades geográficas de tamanho, grau de desenvolvimento econômico e capacidade científica e tecnológica das regiões e apontou requisitos básicos à modelização dos “geossistemas”:

1. Montagem do modelo sob perspectiva de um “Sistema Singular Complexo” aberto, evolutivo e auto-regulável, onde os elementos socioeconômicos não sejam vistos como outro sistema, oponente e antagônico, mas sim incluído no próprio sistema.
2. Representação de uma realidade espacial que assume um jogo de relações sincrônicas (de interface, recorte, num momento específico ou dado tempo).
3. Representação de uma inteireza diacrônica (evolução e transformação através ou ao longo do tempo).
4. Simultaneidade e intimidade de correlação na análise temporal.
5. Necessidade de base de observação empírica e a proposição de modelos (mais aperfeiçoados) *a posterior*.
6. Conjunção de análises qualitativas às análises quantitativas.

Na perspectiva de Monteiro (1978), é imprescindível o tratamento conjunto da estrutura e dos processos. A estrutura expressa morfologicamente o estado das partes enquanto o processo revela a dinâmica da organização funcional geossistêmica.

Quanto a operacionalidade analítica a ser empreendida na estruturação de um modelo, Monteiro (2000, p. 54), salienta que:

“ As premissas para uma modelização em nossa realidade, levam-nos forçosamente ao binômio das categorias dimensionais e da capacitação científica. No trabalho sistemático nos Pirineus (Bertrand) e nas bem aparelhadas “estações experimentais” da Academia de Ciências na Sibéria (Sotchava) há uma possibilidade incomparavelmente superior, tanto em escala quanto em condições, do que num país grande como o nosso e desprovido daqueles requintes de aparelhagem. ”

Conforme Monteiro (2000, p. 89), o tratamento geossistêmico, é instrumento de análise integrada, que possibilita o estudo da dinâmica da paisagem dentro de um espaço geográfico. Ao aplicá-la metodologicamente chama as unidades espaciais como: geossistemas, unidades geoecológicas, unidades geossistêmicas, unidades de paisagem ou unidades morfoestruturais, etc. Essas unidades representam uma análise têmporo-espacial integrada das inter-relações sociedade-ambiente na construção da paisagem.

Monteiro (2000, p. 90) chamou a atenção para que se considere adequadamente, na análise do sistema, elementos e variáveis que, por sua própria natureza não estão implicitamente amarrados à ocorrência espacial do sistema, mas, ao contrário transcendem a ela.

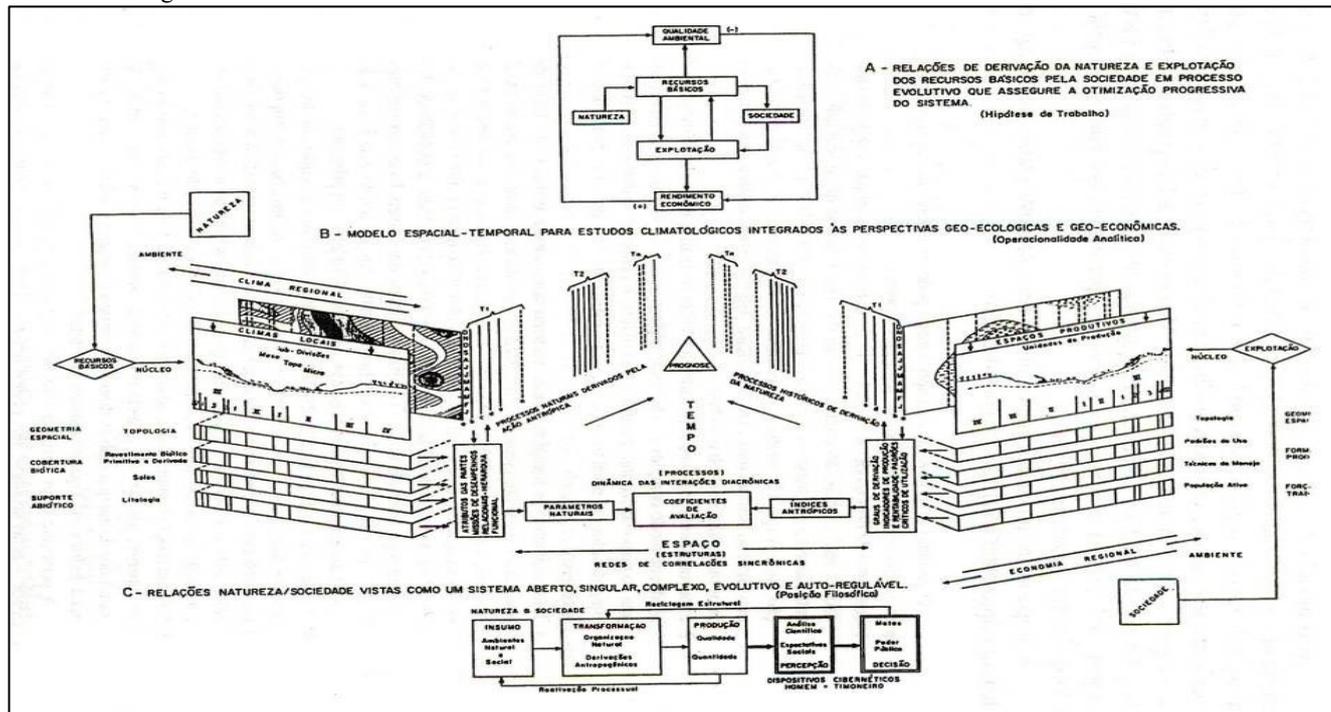
A **Figura 7** apresenta uma de suas tentativas de modelização, descrita como segue apresentada em MONTEIRO (2000, p. 54-56).

O Modelo dito “espacial temporal” de montagem do geossistema está encimado por um diagrama retomado de um trabalho anterior: “O Clima e a Organização do Espaço no Estado de São Paulo” (Monteiro, 1976b), que expressa sua hipótese de trabalho (A), as relações de derivação e exploração dos recursos básicos pela sociedade em processo evolutivo que assegure a otimização progressiva do sistema (**Figura 8**).

Abaixo do modelo, apresenta um diagrama de caráter teórico geral, a partir de uma diagramação do modelo apresentado em Monteiro (1976a) em sua obra Teoria e Clima Urbano (**Figura 9**)

No lado esquerdo, estão representados os recursos básicos da natureza, com destaque para o clima, colocado no plano superior por ser o “ambiente insumidor da energia que movimenta o sistema” e “não por ser julgado o núcleo do sistema”. Em termos espaciais, dispõem-se clima e os demais atributos básicos do Geossistema (revestimento biótico primitivo e derivado, solos e litologia, no exemplo do autor).

Figura 7: Modelagem experimental proposto por Monteiro (1978, p.75) na tentativa de modelização dos sistemas ambientais integrados.

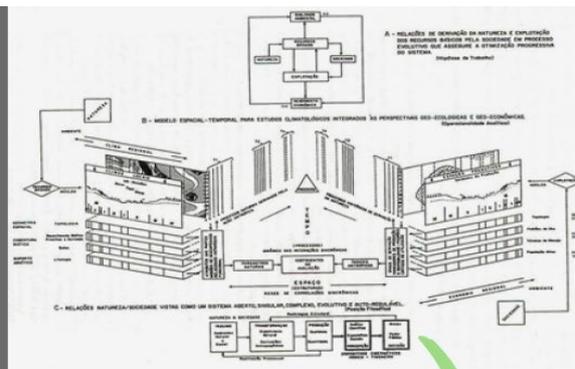


Fonte: Organizado por Monteiro (2000, p. 55)

Figura 9: Diagrama das relações Natureza/Sociedade vistas como um sistema aberto, singular, complexo, evolutivo e auto-regulável, segundo Monteiro (1976a).

B - Modelo Espacial-Temporal para estudos climatológicos integrados às perspectivas Geológicas e Geoeconômicas.
(Operacionalidade Analítica)

C - Relações Natureza/Sociedade vistas como um sistema aberto, singular, complexo, evolutivo e auto-regulável.
(Posição Filosófica)



Fonte: Produzido por Erico Porto Filho, a partir de Monteiro (2000, p. 54-56)

Em termos temporais, o modelo sugere avaliar a dinâmica funcional interna dos elementos móveis por meio de cenários multiplicáveis pelo intervalo cronológico pertinente ou mais adequado (T1, T2, Tn..). Enfim, estariam sendo analisados a natureza e seus recursos básicos em termos de distribuição espacial e dinâmica temporal. “O espaço revela as partes e a estrutura dos sistemas enquanto as sequências temporais dos elementos ativos pretendem revelar o processo” (MONTEIRO, 1978, p.61).

No lado direito da figura, dispõem-se os aspectos socioeconômicos que se relacionam dialeticamente com os atributos da natureza por meio da “exploração”. Da mesma forma, o autor apresentou atributos socioeconômicos espacializados, sugerindo a disposição de espaços produtivos na posição superior e citando outros exemplos, tais como os padrões de uso do solo, as técnicas de manejo e a população ativa, organizados em espaços produtivos que também experimentam processos evolutivos temporais (históricos).

Na parte central da figura, Monteiro (1978, p.75) sugeriu que os processos naturais derivados pela ação antrópica e os processos históricos de derivação da natureza, analisados segundo a perspectiva temporal, permitem prognoses. Índices socioeconômicos e parâmetros naturais permitem analisar a dinâmica das interações diacrônicas, incluindo-se aí o acompanhamento de processos e a proposição de coeficientes de avaliação. No espaço, a análise das estruturas permite a elaboração de “redes de correlações sincrônicas” (estruturas).

Da mesma forma que Bertrand, na perspectiva de Monteiro (1978) os elementos socioeconômicos não constituem um sistema externo aos elementos naturais, mas estão, sim, incluídos no funcionamento do próprio geossistema. Com isso, deve-se fazer a determinação dos limites de um sistema territorial, partindo-se das relações dos elementos físicos entre si e desses elementos com os elementos socioeconômicos.

As contribuições de Monteiro (1978) sugerem alternativas para a consideração conjunta da estrutura e dinâmica funcional da paisagem e abrem possibilidades para análise temporal-evolutiva, partindo de geossistemas primitivos para geossistemas derivados sob ação antrópica. As relações entre sociedade e natureza são vistas como um sistema aberto, complexo e evolutivo. A organização e a evolução dos atributos naturais, juntamente com a consideração das derivações antropogênicas, analisadas segundo parâmetros qualitativos e quantitativos, levando-se também em consideração as expectativas sociais e a percepção humana,

podem conduzir a decisões importantes no que se refere à busca da sustentabilidade ambiental das regiões.

As proposições de Monteiro (1978) apresentam possibilidades reais de desenvolvimento e aplicação, principalmente no que se refere ao desenvolvimento de procedimentos de diagnóstico e planejamento. Os vários trabalhos realizados por ele no Brasil, são marcados pela tentativa de aplicação da abordagem geossistêmica, procurando sempre avaliar a condição do homem como “derivador” da paisagem. O uso do termo “derivações antropogênicas” demonstra a importância atribuída pelo autor às ações antrópicas no que se refere à transformação das paisagens (FERREIRA, 2010).

2.5.1 A concepção teórica do geossistema como veículo integrador da abordagem geográfica

“Foi isto que eu persegui, tivesse ele o nome de ‘Geossistema’, ‘paisagem’, ‘unidade espacial’ ou o que fosse. Isto em correspondência com aquela preocupação em encontrar na dinâmica climática, no pulsar do seu ‘ritmo’, a melhor maneira de relacionar os fenômenos atmosféricos, os geomorfológicos, os biogeográficos e, sobretudo, à atividade humana. (MONTEIRO, 2000, p. 89)”.

O ponto de partida para uma proposição de modelo conceitual derivado do pensamento de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, aplicado a essa pesquisa, deve considerar as complexas relações entre a natureza e a sociedade, já exaustivamente descrito. A Geografia como ciência apresenta desde sua definição como disciplina no final do século XIX, um olhar positivista, com posições deterministas e reducionistas, mas também, a busca por um pensamento integrador com grande compreensão sob o olhar geossistêmico.

Em sua narrativa sobre “Geossistemas: a história de uma procura” (Monteiro, 2000, p. 52-53), destacou que na sua primeira explanação sobre a aplicação de seu modelo múltiplo de análise integrada, em 1978, foi necessário antes de tudo exibir o conceito biológico de “ecossistema”, e em seguida explicar a concepção de Geossistema e a importância da análise integrada em Geografia, esclarecendo as vantagens integradoras do Geossistema, já que a dinâmica climática não poderia ser dissociada das demais esferas componentes do “Ambiente” ou do “Sistema”, sobretudo no que diz respeito às mudanças antropogênicas.

Na sua publicação “Derivações Antropogênicas dos Geossistemas Terrestres no Brasil e Alterações Climáticas”, Monteiro (1978) faz uma opção pessoal em assumir o homem como agente “*derivador*” da natureza, explicando a vantagem de que o sentido linguístico do radical (raiz) como “primitivo” núcleo das subseqüentes “derivações” era adequada. Com a vantagem de que a semântica de “derivar” não assume juízo de valor já que a derivação pode ser tanto *positiva* como *negativa*.

Ao tratar do problema da modelização, Monteiro (1978, p. 56-59), propõe o uso de modelos múltiplos devido à existência de peculiaridades geográficas de tamanho, grau de desenvolvimento econômico e capacidade científica e tecnológica das regiões e apontando como requisitos básicos à modelização dos “geossistemas”: a montagem do modelo sob perspectiva de um Sistema Singular Complexo onde os elementos socioeconômicos não sejam vistos como outro sistema, oponente e antagonico, mas sim incluído no próprio sistema; a representação de uma realidade espacial que assume um jogo de relações sincrônicas e de uma inteireza diacrônica; simultaneidade e intimidade de correlação na análise temporal; a necessidade de base de observação empírica e a proposição de modelos a posteriori e; a conjunção de análises qualitativas às análises quantitativas.

Dificuldades em materializar as projeções das unidades do Geossistema na projeção do plano horizontal (cartogramas ou mapas), determinaram o esforço em desenvolver transectos verticais, com base na topografia, com a compartimentação morfológica das unidades e subunidades do Geossistema. Essa limitação naquele momento, foi tomada por Monteiro (1978) como um problema fundamental, pois o Geossistema é uma integração de vários elementos e não parecia lógico que seus limites fossem conduzidos por uma curva de nível, por uma isoietas, ou pelo limite de uma formação florestal.

Atualmente, com o desenvolvimento das geotecnologias, ocorre o favorecimento da utilização de mapas temáticos de unidades da paisagem, onde as informações verticais da paisagem são intercruzadas e sintetizadas em um mapa vetorial, com polígonos (áreas), redes (linhas) e pontos (símbolos), contendo as informações do meio ambiente conforme sua distribuição no terreno, com coordenadas geográficas definidas a um plano de referência cartográfico.

Outra limitação enfrentada na aplicação do modelo conceitual se referia a representação das seqüências temporais de representação do Geossistema, pois estudos em escalas de uma estação experimental e sistemáticos, eram raros no contexto das pesquisas no Brasil. Sobre esse aspecto, Monteiro (1978), argumentava que embora existissem lacunas

temporais, nada impedia a utilização de sequências temporais irregulares, como levantamentos aerofotogramétricos de uma dada região em diferentes épocas, dados censitários, dados meteorológicos, etc, com algum tipo de padrão habitual representativo.

Atualmente, pode-se considerar que parte dessa limitação foi superada, pois nas últimas décadas proliferaram programas, projetos e pesquisas de cunho sistemático e de longa duração, consolidados por núcleos de excelência acadêmica, com foco em áreas naturais ou sistemas ambientais de relevante interesse no país, como no caso da área de estudo, o Geossistema da laguna da Conceição, que apresenta referências de pesquisas variadas, realizadas desde a década de 60.

Ciente de que estaria estabelecendo uma metodologia de investigação, Monteiro (2000, p. 59) deixou claro que sua publicação acerca das derivações antropogênicas dos geossistemas, se constituía num guia e referencial norteador de suas pesquisas, um raciocínio em progresso, no qual valia apenas insistir.

Também colocou, que no mesmo ano de sua publicação, Beroutchachivili & Bertrand (1978) apresentaram uma apreciação crítica sobre a evolução da proposta de “geossistema”, em que confrontam as experiências das duas escolas, francesa e soviética de modo genérico, mas que representou um importante avanço em sua concepção metodológica, conforme as seguintes colocações:

..“O ajuste, ao longo dos dez últimos anos, de uma metodologia muito avançada e de uma tecnologia de ponta, ao abre ao geossistema perspectivas aparentemente ilimitadas no domínio da aplicação direta à organização do espaço. A modelização do geossistema permite sistematizar a análise do “complexo territorial natural” generalizando e acelerando os levantamentos de campo. A previsão de curto e médio prazos, do comportamento do geossistema, começa a se desenvolver a partir de “estados” e da possibilidade de suas sucessões no espaço e tempo...A teledetecção permite uma vigilância permanente dos geossistemas cujos “estados” são analisados após medidas tomadas por satélites”. (Beroutchachivili & Bertrand, 1978)

Monteiro (2000, p. 60) destacou que além desses avanços que poderiam ser incorporados em suas investigações, o artigo de Beroutchachivili & Bertrand (1978), registrou limitações importantes para a escola francesa, pois não se poderia recuperar o tempo perdido, mas, ao contrário, aproveitar a experiência para desenvolver uma

reflexão e pesquisar aquelas questões pouco ou mal exploradas, pelos pesquisadores soviéticos, como os impactos da sociedade sobre o meio natural, relações entre os sistemas de produção socioeconômica e os geossistemas, etc.

Uma importante constatação de Monteiro (1978), é que essas limitações deixavam claro a dificuldade teórico-conceitual daquelas escolas em desenvolver pesquisas relacionadas a territorialização da paisagem, ou a antropização do Geossistema, mesmo com muitos anos de desenvolvimento de pesquisas. E que, a partir de suas investigações, se atrevia a diagramar em seu modelo conceitual, o social junto ao natural. Considerava ainda, que era necessário evoluir na fundamentação teórica do conceito de Geossistema, mas que o mesmo era passível de se estabelecer como um norteador teórico capaz de proporcionar a integração tão necessária a síntese geográfica.

Do ponto de vista desse trabalho, o avanço conceitual da modelização de Monteiro (1978) do geossistema como “Sistema Singular Complexo”, foi possível a partir de suas experiências profissionais no desenvolvimento do Plano de Urbanização de Barcarena, Pará, em 1979, quando mesmo com equipe interdisciplinar, a disponibilização de informações sem qualquer integração, gerou a necessidade da busca de suporte bibliográfico e de campo, e possibilitou que se promovesse adaptações simplificadas ao modelo dos Geossistemas, resultando numa abordagem fortemente qualitativa, que se apresentou rica e significativa, em relação a representação dos resultados e seu valor aplicado ao planejamento urbanístico.

Monteiro (2000, p. 62), deixou claro que a perspectiva geossistêmica era a meta, da equipe, na proposta de aplicação da análise integrada. Mas, pragmaticamente, o endereçamento à equipe fugia a terminologia específica de Geossistema e sobretudo de suas subdivisões. A designação “*Geoecologia*” caía bem ao agrado dos técnicos enquanto simplificou-se o problema utilizando a designação de “Unidades” (geoecológicas, geossistêmicas, de paisagem, etc., etc.). A adoção de referências teóricas e aplicadas da Ecologia da Paisagem (Geoecologia), permite considerar que essa referência poderia ser integrada de forma positiva na sua linha de investigação em progresso, o que veio a ser concretizado posteriormente, com referência ao geossistema como “Sistema Singular Complexo”.

A última referência basilar ao modelo conceitual concebido por Monteiro (1978), foi possibilitada a partir da execução do Projeto “Qualidade Ambiental no Recôncavo e Regiões Limítrofes” (BAHIA-CEI, 1981, 1987). Embora os resultados desse projeto não tenham

recebido qualquer referência ou menção acadêmica no Brasil, foi no contexto desse projeto e de seu relatório final, que Monteiro concebeu o seu “Roteiro Metodológico”, onde revela que o referencial teórico “Geossistema”, aliado àquele econômico dos “nossos recursos” está associado ao referencial técnico da avaliação ambiental. A partir desse esclarecimento, Monteiro (2000, p. 81) descreveu que o tratamento geossistêmico:

[...] visa a integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente (etapa aplicação) do “diagnóstico”.

Com esse esclarecimento, Monteiro (2000, p. 84), deixou evidente a distinção pretendida entre o embasamento teórico no “Geossistema” e as técnicas de “avaliação”, focalizando a importância que a primeira têm como análise qualitativa para a percepção geográfica, sua caracterização em unidades espaciais reveladoras de suas propriedades, inclusive aquela relacionada ao “estado da qualidade ambiental”, que pode ser descrita, interpretada, e explicada em suas casualidades. Enquanto que a avaliação, pressupõe uma abordagem mais quantitativa e econômica, de valores explicitados por meio de medidas, aferições e cálculos, da qualidade ambiental.

Nossa interpretação sobre esses esclarecimentos oferecidos por Monteiro, de que a análise ambiental integrada deveria ser empregada a partir do conhecimento da realidade e do objetivo central, por equipe interdisciplinar, sem adoção de um roteiro metodológico pré-definido, é que ele nos instiga a experimentar, testar, desafiar, ousar, e a partir dos erros e acertos, conceber criações originais, a partir de um roteiro de expectativas que evoluiu com a percepção pessoal, interna e individual, de “sentir” ou perceber a essência do fato geográfico.

Nesse sentido, Monteiro (2000, p. 12) defendeu, que a busca por um pensamento integrador e complexo passa pela utilização do anarquismo metodológico de Feyerabend (1975), onde nenhuma metodologia ou forma de pensamento pode ser desprezada pelo pesquisador, a fim de que o mesmo apreenda o seu objeto de estudo em suas características complexa e holística.

A noção de Geossistema no sentido aberto proposto por Monteiro (1978; 2000) ao permitir a integração entre diversas escolas e correntes da Geografia, de outras ciências e de outros domínios além da ciência em *strictu sensu*, sendo o seu uso neste trabalho, considerado como a concepção de análise integradora, mais adequada ao entendimento da dinâmica da paisagem no Geossistema da laguna da Conceição, devido à complexidade de suas características ambientais e das transformações antrópicas realizadas em sua ocupação histórica.

Finalizando essa leitura sobre a concepção teórica do Geossistema como veículo integrador da abordagem geográfica, torna-se importante colocar, que embora tivesse a oportunidade de evoluir na temática da análise ambiental integrada, durante a convivência acadêmica entre os anos de 1987 e 1990, com o geógrafo Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, enquanto professor do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina, somente agora, oportuneizei um aprofundamento maior em sua base metodológica geminada nos “geossistemas” aplicado a análise ambiental.

3 ROTEIRO METODOLÓGICO

Para que essa pesquisa fosse realizada, partiu-se das discussões acerca dos fundamentos que sustentavam a análise da paisagem. Entretanto, para fins de validação científica tornou-se necessário remeter-se a uma análise comparada, o que por si só exigiu a necessidade de uma caracterização dos fundamentos das escolas do pensamento geográfico que deu bases para os diferentes modelos de análise geossistêmica. Somente a caracterização numa perspectiva analítica de que os dois modelos (Sotchava e Bertrand) não permitiam uma análise integrada da paisagem exigiu que se buscasse, a abordagem de Monteiro que a princípio era a saída encontrada, porém ainda incompleta e com proposições a serem verificadas e avançadas em termos de modelo de pesquisa, quanto de recursos metodológicos.

Assim, teve que partir de uma discussão acerca dos processos de produção do conhecimento que sustentavam os modelos tradicionais, para caracterizar que o modelo alternativo era incompleto, e que a partir das geotecnologias e dos recursos analíticos utilizados, foi possível avançar, tanto na compreensão da paisagem numa perspectiva mais avançada que Monteiro, bem como, caracterizando novas possibilidades metodológicas através das geotecnologias, e seus resultados não somente como resultados para diagnósticos do estado da qualidade ambiental espaço temporal, como também traduzir esses mesmos resultados, em instrumentos de planejamento ambiental e ordenamento territorial.

A referência metodológica concebida por Monteiro (1978), a partir da evolução do seu modelo conceitual, é representada no seu “Roteiro Metodológico”, onde revela que o referencial teórico “Geossistema”, aliado ao socioeconômico, descrevendo que o tratamento geossistêmico visa a integração das variáveis “naturais” e “antrópicas” (etapa análise), fundindo “recursos”, “usos” e “problemas” configurados (etapa integração) em “unidades homogêneas” assumindo papel primordial na estrutura espacial (etapa síntese) que conduz ao esclarecimento do estado real da qualidade do ambiente (etapa aplicação) do “diagnóstico”.

O roteiro de operações apresentado na **Figura 10**, representa a estruturação dessa pesquisa traduzida numa estratégia aplicada para a realização da análise ambiental integrada buscando-se subsidiar o real conhecimento do estado da qualidade ambiental do Geossistema da laguna da Conceição.

3.1 Revisão bibliográfica

Foram realizadas consultas as bases de dados de bibliotecas, laboratórios e núcleos de pesquisa, bem como, a bases de dados disponíveis. Foram inventariados periódicos disponíveis, artigos e referências sobre as linhas teóricas e metodológicas abrangidas por este trabalho, considerando as temáticas relacionadas ao estudo da paisagem e da abordagem geossistêmica aplicada a análise ambiental integrada, com referência fontes nacionais e internacionais.

Também foi realizado um levantamento de dados e referências fotográficas e cartográficas da área de interesse e seu ambiente de entorno, e das publicações oriundas da realização de pesquisas acadêmicas e de relatórios de instituições públicas relacionadas a área do Geossistema da laguna da Conceição.

Com base na leitura e tratamento das informações obtidas, foi possível a demarcação e análise da área da pesquisa a partir do modelo de “Sistema Singular Complexo” buscando atender a hipótese de trabalho, que visa esclarecer sobre o “núcleo” (área de interesse direto), o Geossistema da laguna da Conceição, e seu “ambiente”, seguindo as orientações de modelização definidas por Monteiro (1978; 2000), na montagem de um sistema aberto, dinâmico, intercambiante com seu entorno.

3.2 A estruturação e aplicação de um modelo de análise do “Sistema Singular Complexo” da laguna da Conceição

Geossistema é um conceito relativamente recente na Geografia, sendo proposto na antiga União Soviética pelo russo Sotchava, como uma forma de estudo de paisagens geográficas complexas (Cruz, 1985). Segundo Sotchava ele representa “o potencial ecológico de determinado espaço no qual há uma exploração biológica, podendo influir fatores sociais e econômicos na estrutura e expressão espacial”.

O fundamento do enfoque geossistêmico é encontrado na Teoria Geral dos Sistemas e uma parte substancial de esforço na tentativa de aplicação de um paradigma sistêmico em Geografia Física, pode ser encontrado nos estudos das paisagens. O princípio básico do estudo de sistemas é o da conectividade. Pode-se compreender um sistema como um conjunto de elementos com ligações entre eles, e um conjunto de ligações entre o sistema e seu ambiente. Isto é, cada sistema se compõe de subsistemas, e todos são parte de um sistema maior, onde cada um

deles é autônomo e ao mesmo tempo aberto e integrado ao meio, ou seja, existe uma inter-relação direta com o meio.

Os geossistemas ou sistemas ambientais físicos, seriam a representação da organização espacial hierárquica resultante da interação dos diversos componentes físicos da natureza. A realidade é complexa nas ligações entre suas variáveis, mas a análise sistêmica teve o mérito de fornecer uma abstração adequada daquela complexidade, de maneira a manter as conexões mais importantes.

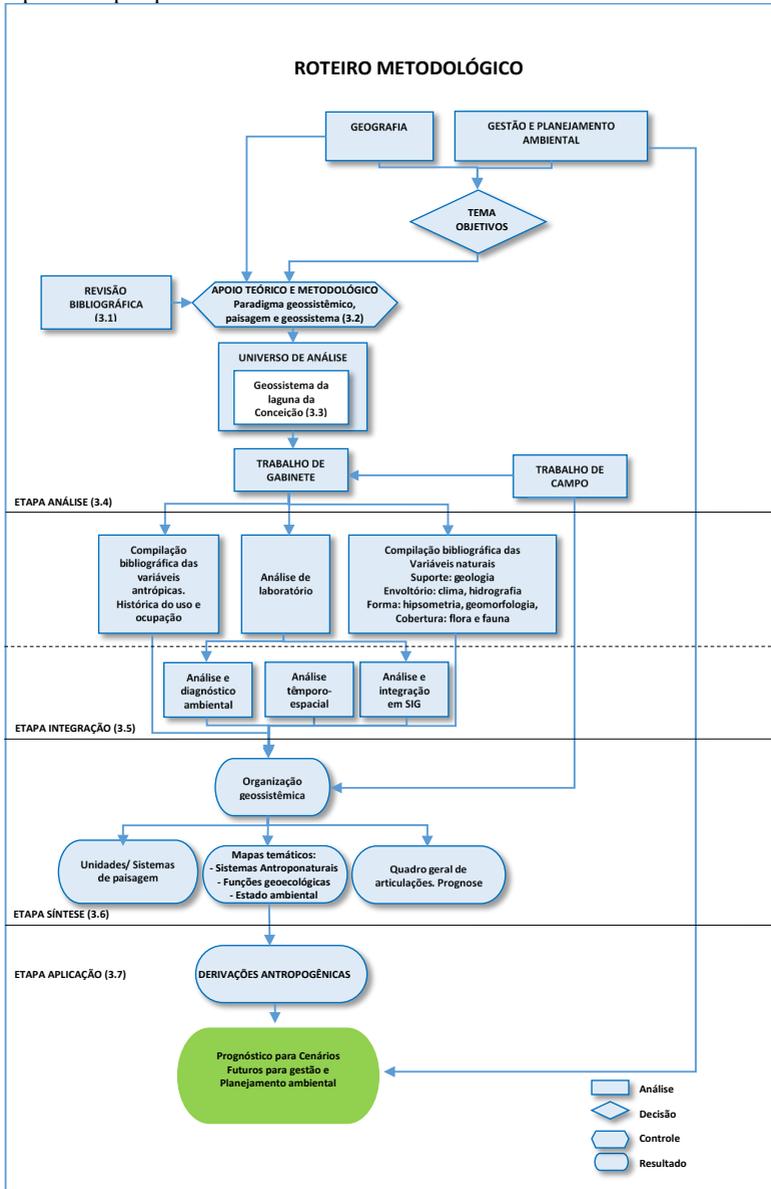
A hierarquia taxonômica que Sotchava (1977; 1978) propõe prevê uma variação que se dá do nível planetário para o topológico, passando por uma ordem de grandeza regional. Sobre o sistema de hierarquização, colocou que a hierarquia de construção é a mais importante feição dos geossistemas. Devido a isso, tanto a série elementar da superfície da Terra, quanto o Geossistema planetário (“*geographical cover*”), ou as subdivisões intermediárias do meio natural, representam cada qual separadamente ou em conjunto uma unidade dinâmica, com uma organização geográfica a ela inerente” (SOTCHAVA, 1977, p.09).

Para Sotchava (1977), toda categoria dimensional de Geossistema (topológica, regional, planetária, intermediária) possui escalas próprias e princípios organizativos peculiares, preferencialmente aplicável ao estudo de áreas extensas.

Para Bertrand (1972; 2004), a delimitação da escala é etapa fundamental no estudo da paisagem, que pode assim ser classificada segundo seus níveis têmporo-espaciais de fenômenos geográficos: zona, domínio, região (unidades superiores); geossistema, geofície, geotopo (unidades inferiores). Bertrand se baseia nas unidades taxonômicas de Andres Cailleux & Jean Tricart (TRICART, 1977) para executar o estudo da paisagem, colocando o Geossistema na quarta e quinta ordens de grandeza discernidas pelos autores supracitados, cujas áreas correspondem a medidas situadas entre algumas centenas e alguns km², considerando que nesta escala se situa a maior parte dos fenômenos de interferência entre os elementos da paisagem (BERTRAND, 1972, p. 14).

Para Monteiro (2000), a transposição de um sistema escalar de uma realidade territorial para outra é assinalada por uma série de limitações. Se por um lado Sotchava formulou suas teses percorrendo as extensas planícies da Sibéria, Bertrand o fez confinado entre os compartimentos topográficos da cadeia dos Pirineus, cada um deles adotando grandezas compatíveis com sua base empírica.

Figura 10: Roteiro metodológico para uma análise geográfica integrada utilizado na presente pesquisa.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019), a partir de Monteiro (2000, p. 68)

No seu esforço de montagem de um sistema, tomado como aberto e muito complexo, Monteiro (2000, p. 43), encontrou solução aplicável nos conceitos de ordem hierárquicas dos sistemas complexos, sobretudo no entendimento de “*holon*”, como estruturas intermediárias na ordem hierárquica, a partir da proposição de KOESTLER (1969, *apud* MONTEIRO, 1976).

Essa aplicação de uma leitura holística, também é aplicada pela Geoecologia, no seu entendimento de hierarquias das diversas interfaces do sistema humano com o sistema natural. Dentro de suas unidades fundamentais de estudo, está o ecótopo, considerado como o organismo do *holon* e a menor parte homogênea e mapeável da paisagem, sendo definido espacialmente. Essa unidade por si é também um sistema de interações internas, cujo padrão apresenta uma certa uniformidade em relação ao espaço adjacente (**Figura 11**).

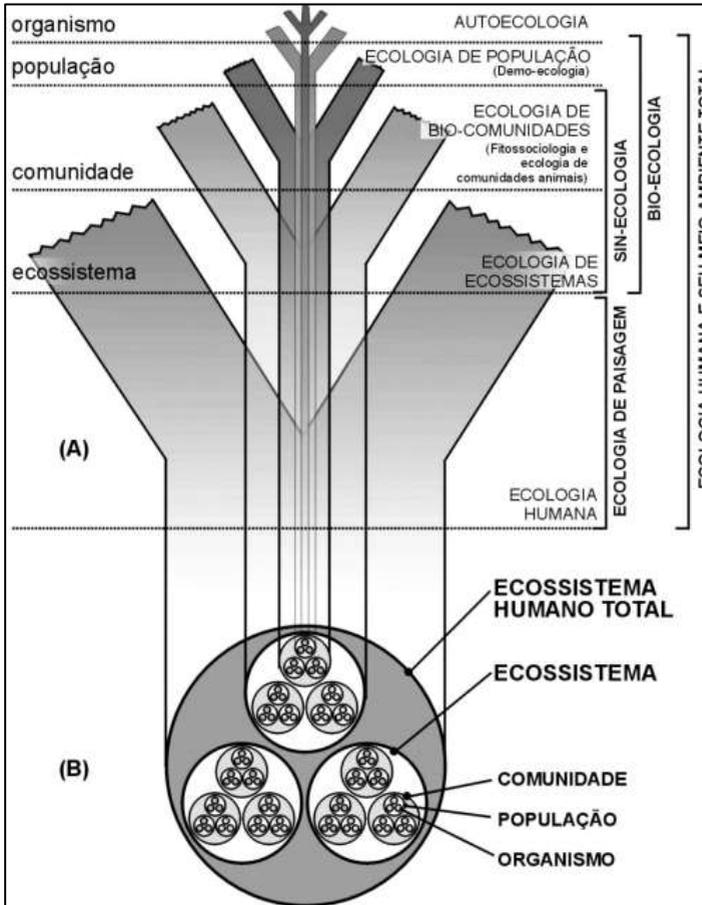
Baseado nessas reflexões, foi possível estruturar uma caracterização hierárquica das unidades taxonômicas relacionadas em escala espacial a área de estudo, levando-se em consideração as proposições dos autores, definida como uma “*holonarquitetura*” (uma estrutura em termos de embutimento das partes em dado conjunto), enquanto forma cabível para interconectar as escalas de análise de um sistema ambiental integral, onde as partes estão contidas no todo, conforme o princípio do “*holon*” (**Figuras 12 e 13**).

Nesta proposição conceitual, pretende-se apreender os objetivos e premissas estabelecidas por Monteiro aos geógrafos, no seu modelo e roteiro metodológico para o tratamento geossistêmico, em suas características complexa e holística. Propõe-se conceitualmente, de forma abstrata, essa estrutura em sequência de *holons* centrais, que representam os sistemas ambientais, geossistemas, ou as unidades de paisagem classificadas na área de estudo, com todo o seu dinamismo, integrando uma estrutura onde além de abertos podem ser hierarquizados dentro de sua organização que pode ser desde elementar da superfície até o planeta, passando por subdivisões ou categorias intermediárias, lembrando no entanto que as unidades espaciais do Geossistema achem-se na dependência de sua organização geográfica, sendo assim suas subdivisões não são limitadas.

Assim como foi ressaltado pelos autores já citados, é fundamental destacar o tempo e o espaço como fatores a serem considerados em um Geossistema, sendo que esse tempo deve ser avaliado por meio de contextos associados ao tempo geológico e ao tempo histórico, no sentido de analisar as transformações nos sistemas ambientais. Essas transformações que vão ser representadas pela mobilidade das unidades

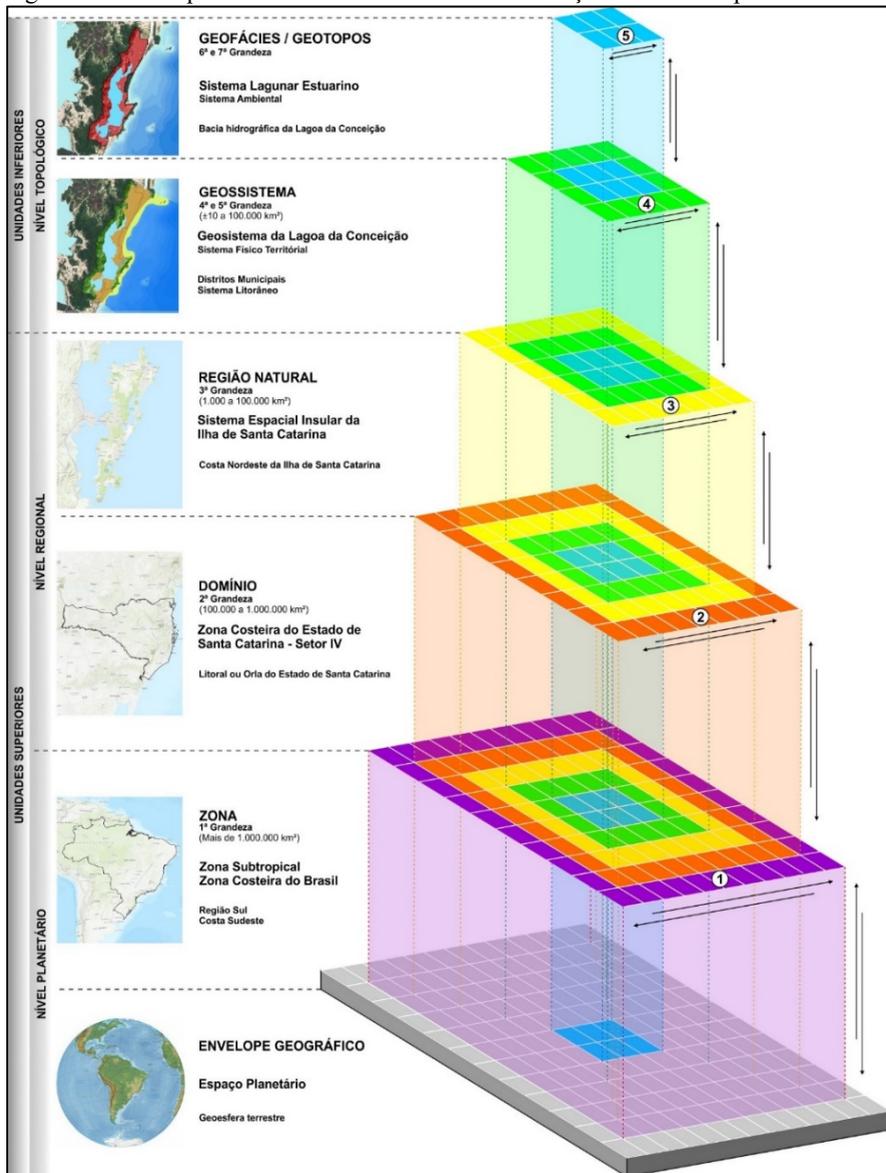
espaciais no interior de cada estágio, ou escala temporal, constituindo-se na essência de sua dinâmica; e, a transição de um estágio temporal para outro, que resultará na sua evolução (**Figura 11**).

Figura 11: Hierarquias ecológicas e o lugar da ecologia de paisagem e do ecossistema humano total.



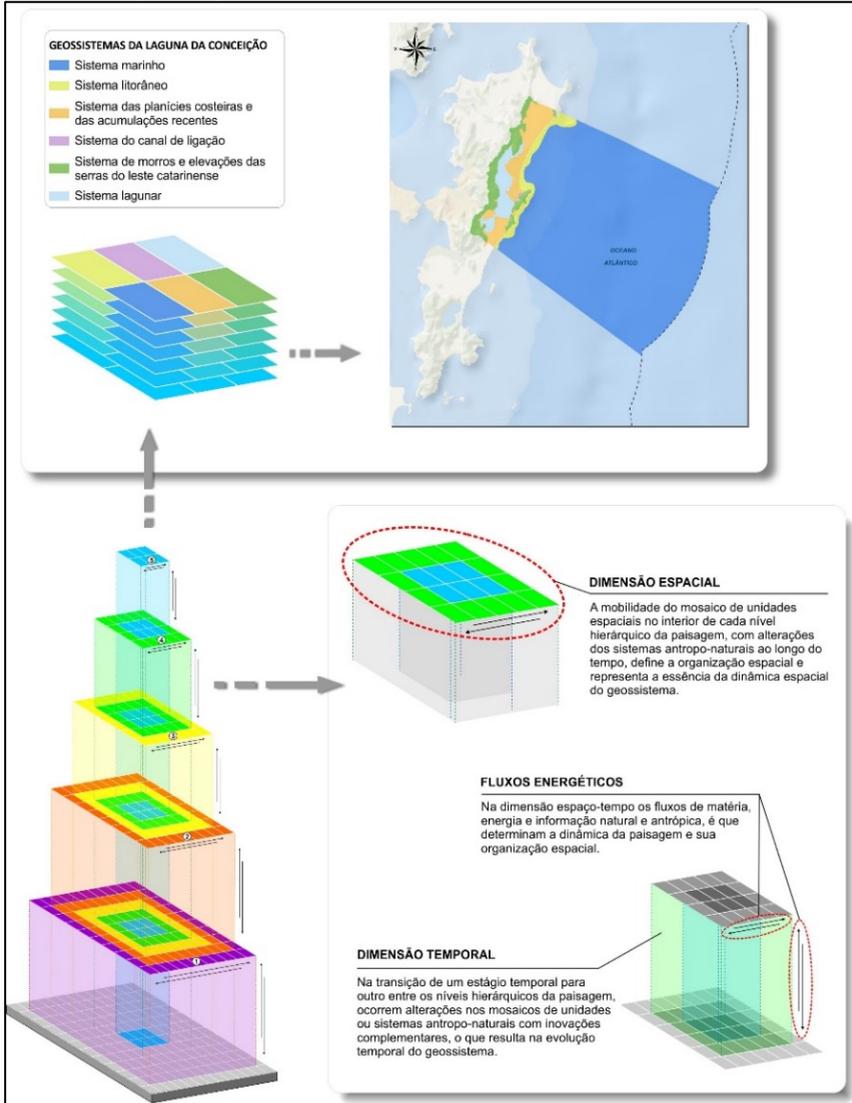
Fonte: Extraído de Porto & Menegat (2004).

Figura 12: Hierarquia das unidades taxonômicas em função da escala espacial.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 13: Hierarquia funcional das unidades taxonômicas na dinâmica de evolução ttemporo-espaial.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

3.3. O Recorte Espacial da Pesquisa

“O problema e sua localização: situação e posição geográficas. Ponto de partida à montagem do sistema. Área teste (Núcleo). O universo de análise (em torno – Ambiente).” (Monteiro, 2000, p. 120).

A demarcação da área de pesquisa dentro do modelo conceitual adotado, foi apresentada nas **Figuras 12 e 13**, onde ocupa na hierarquia das unidades taxonômicas e na dinâmica de evolução têmporo-espacial, o nível topológico do Geossistema, nas unidades inferiores, em função da sua escala espacial de grandeza.

O Geossistema da laguna da Conceição, espaço geográfico de análise concebido como área teste (núcleo), está delimitado numa janela cartográfica situada entre as coordenadas 27° 26' 57,4" S e 48° 20' 40,2" W, no extremo Nordeste da área, e as coordenadas 27° 39' 08,5" S e 48° 30' 05,1" W, no extremo Sudoeste da área, na costa Nordeste da ilha de Santa Catarina (**Figura 14**).

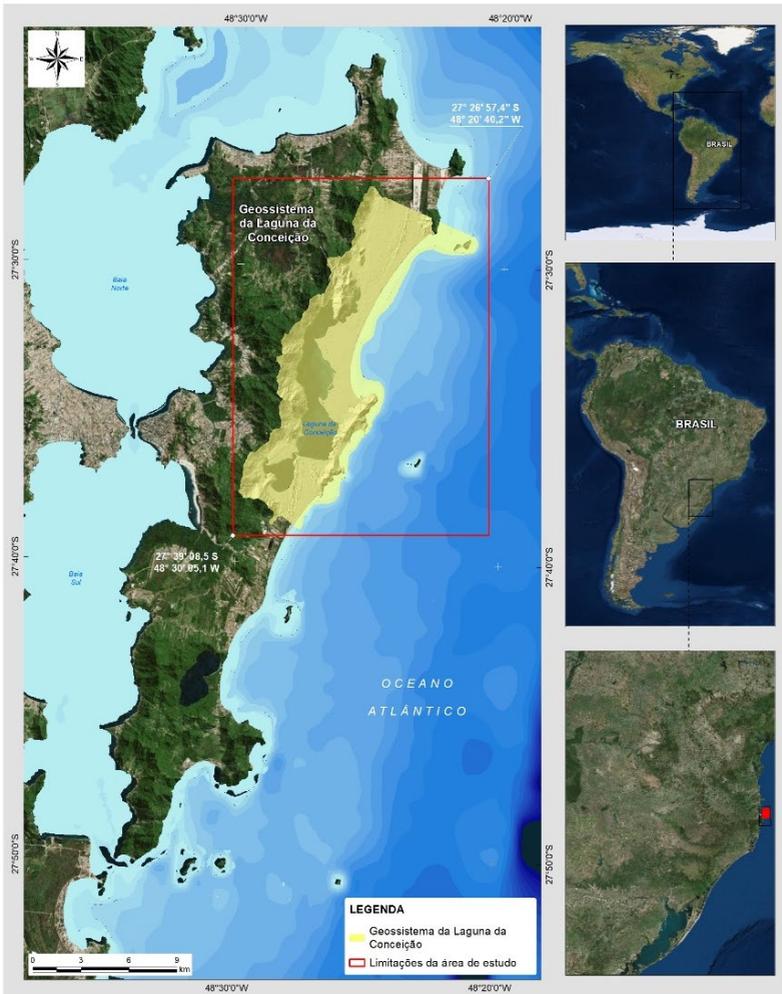
A unidade espacial de investigação, ou seja, o Geossistema da laguna da Conceição, é representado por uma área aproximada de 102,54km², situada na região Leste da ilha de Santa Catarina (o universo de análise - ambiente de entorno), perfazendo uma superfície de cerca de 24,30% da sua área total que é de 421,98km², que se constitui na porção insular do município de Florianópolis, localizado no litoral central do estado de Santa Catarina, na região Sul do Brasil.

Sua delimitação fisiográfica considerou o papel singular que o sistema lagunar representa na paisagem da região, utilizando-se como critérios de delimitação, as características do relevo, cobertura e uso do solo, rede de drenagem, e os limites da interface com a porção emersa até a isóbata de -10m, no oceano adjacente.

Essa delimitação corresponde também aos limites terrestres de três distritos administrativos da porção insular do município de Florianópolis, que configuram da região Leste da ilha de Santa Catarina, os distritos de São João do Rio Vermelho (31,4km²), Barra da Lagoa (5,45km²) e da Lagoa da Conceição (53,76km²), onde se desenvolveram núcleos urbanos, conforme os registros do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF, 2001), e configura-se como o espaço geográfico de referência, denominado como Geossistema da laguna da Conceição (**Figura 15**).

Destaca-se no Geossistema a paisagem configurada pela presença do sistema lagunar, que representa uma superfície de aproximadamente 20,0km², sendo o corpo d'água de maior extensão da ilha de Santa Catarina, que se constitui numa laguna de águas salobras, que mantém contato através de um canal de conexão com o oceano, de 2km de extensão, (PORTO-FILHO, 1993; PORTO-FILHO & SILVA, 2014).

Figura 14: Localização da área de estudo na ilha de Santa Catarina.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

3.3 Etapa análise

“O todo complexo e suas partes: compartimentação espacial. Atributos, propriedades das partes e articulação entre elas. Introdução à estruturação sistêmica” (Monteiro, 2000, p. 120).

A realização dessa etapa proposta no modelo conceitual de Monteiro (1978), visa a caracterização e integração dos atributos básicos das variáveis naturais. Corresponde a realização de levantamento de dados, em campo e em bases de dados oficiais e acadêmicas disponíveis sobre o estado de arte das variáveis naturais, com posterior análise e padronização das informações, construindo um conhecimento básico sobre a natureza e a sociedade da área em estudo.

As variáveis naturais levantadas para a realização dessa pesquisa, são aquelas variáveis:

- de suporte (geologia);
- de forma (hipsometria e geomorfologia);
- de envoltório (clima e hidrografia) e;
- de cobertura vegetal (flora).

A consolidação das informações sobre essas variáveis, foi estabelecida a partir da coleta e análise de dados em campo, tratamento de dados e confecção de produtos e cartográficos, na forma de mapas temáticos representativos, em escala aproximada de 1:50.000 e 1:90.000.

3.4 Etapa integração

“A dinâmica processual: em direção a ”fisiologia do organismo sistêmico. I - Antropogênica; II - Climatológica; III - Hidrológica; IV - Geomorfodinâmica” (Monteiro, 2000, p. 121).

Nessa etapa realizou-se a interpretação sobre as diferentes formas com que as variáveis naturais e antrópicas foram organizadas espacialmente no Geossistema da laguna da Conceição. A tarefa de selecionar, comparar, unir ou fundir essas variáveis, ou seja, os recursos, os usos e os problemas ou conflitos, e derivações, gerados a partir do processo de evolução da área de interesse e seu ambiente de entorno, acaba por permitir um exercício de enquadramento ou classificação das unidades de paisagem ou sistemas ambientais, que tem como resultado a

unidade na diversidade. Ou seja, delineiam-se ou configuram-se unidades homogêneas.

Nessa etapa foi realizada a caracterização têmporo-espacial do Geossistema da laguna da Conceição, representativas para a realidade caracterizada pelos registros aerofotogramétricos classificados para os anos de 1938 e 2010, a partir dos mosaicos e bases de dados desenvolvidas por NEVES (2017).

O emprego de uma abordagem historiográfica apoiada em relatos, documentação, mapas e fotografias antigas, permitiu o entendimento concreto sobre o desenvolvimento dinâmico no tempo e no espaço, dos ciclos, processos e fenômenos naturais e antropogênicos sobre a área de estudo, e o estabelecimento de particularidades intrínsecas a cada unidade de paisagem,

A evolução da ocupação é apresentada de forma sistemática como uma linha do tempo, relacionada a três escalas temporais de análise: a escala do tempo geológico, a escala do tempo histórico, e a escala do tempo presente, conforme preconizado por Christofolleti (1999).

A análise integrada dessas três escalas fundamentais vem sendo utilizadas em estudos voltados à compreensão da estrutura, dinâmica e organização dos sistemas ambientais, principalmente os trabalhos relacionados ao planejamento ambiental. Essa utilidade é resultante da consolidação do conhecimento sobre o processo de territorialização da paisagem, que é em grande parte resultante da interferência de externalidades na escala do tempo histórico.

Quanto as variáveis antrópicas, a pesquisa buscou aprofundar o conhecimento sobre o uso e ocupação do solo na ilha de Santa Catarina, com foco na área do Geossistema da laguna da Conceição, considerando o seu povoamento, ocupação populacional, e urbanização, além de aspectos relacionados as atividades produtivas desenvolvidas na área ao longo do tempo histórico, com a confecção dos Mapas de Ocupação e Uso do Solo, relacionados aos anos de 1938 e 2010, em escala aproximada de 1:90.000, montados a partir da integração de dados na base de dados originais gerados em SIG, cedida para aplicação nesse trabalho por NEVES (2017).

3.5 Etapa síntese

“Múltiplas análises geográficas subsidiárias à estrutura e organização funcional do sistema” (Monteiro, 2000, p. 122).

Nessa etapa, foi realizada a organização geossistêmica, ou seja, a identificação e classificação das unidades espaciais homogêneas (geossistemas) ou sistemas de paisagem, a partir das informações estruturadas nas etapas de análise e integração, com a estruturação dos componentes, que definiu o estado da qualidade ambiental da área em estudo, o seu potencial ecológico e o valor como recurso ecossistêmico, suas funções e seus usos ao longo do processo de territorialização.

Nesse contexto de síntese, foi interpretado e organizado o conhecimento sobre os impactos, alterações ou derivações na funcionalidade dos sistemas naturais, a partir da ação antropogênica, gerando novas características morfológicas e funcionais, bem como, sinergias, que são reconhecidas em suas semelhanças e diferenças.

Dessa forma se estabeleceu as variáveis necessárias a configurar e identificar as unidades homogêneas de paisagem na área de estudo, assumindo um papel primordial na estrutura espacial da área, e permitindo a identificação do estado da qualidade ambiental da paisagem em escala de tempo histórico e tempo presente.

Para a aplicação da análise ambiental integrada efetuada nessa etapa, foi empregada uma análise geocológica da paisagem, como proposto por Rodriguez *et al.* (2004), que consolidou a confecção dos seguintes mapas temáticos de síntese:

- Mapa de funções geocológicas ou de dinâmicas de fluxos de matéria e energia entre as unidades ou sistemas ambientais, em escala aproximada de 1:50.000;

- Mapa de compartimentação das unidades de paisagem ou sistemas ambientais (subsistemas) do Geossistema da laguna da Conceição, em escala aproximada de 1:50.000.

Após a representação da dinâmica funcional, e da organização geossistêmica das unidades de paisagem identificadas, foi desenvolvida uma classificação geocológica qualitativa dos níveis do estado ambiental dos geossistemas segundo Rodriguez *et al.* (2004), onde pode-se determinar cinco níveis de estado ambiental:

- **Estável:** conserva-se a estrutura original, não existe problemas ambientais significativos que deteriore a paisagem, que mantém um caráter natural, com pequena influência antrópica.
- **Medianamente estável:** reflete poucas mudanças na estrutura, mesmo com a incidência de problemas de intensidade leve a moderada, que não alteram a integridade do Geossistema.
- **Instável:** verifica-se fortes mudanças da estrutura espacial e funcional, de tal maneira que não consegue cumprir as funções ecológicas, com declínio de produtividade, resultante da exploração dos recursos.
- **Crítico:** há perda parcial da estrutura espacial e funcional, com a eliminação das funções ecológicas, manifestando-se um número de problemas ambientais de forte intensidade, excedendo a capacidade de suporte do Geossistema.
- **Muito crítico:** ocorre a perda e a alteração generalizada da estrutura espacial e funcional, e o Geossistema não está mais em condições de cumprir suas funções em função do número significativo de problemas ambientais de alta intensidade.

A caracterização do estado da qualidade ambiental é obtida a partir da correlação entre as classes de uso relativas aos sistemas naturais e antrópicos, afim de analisar e produzir uma avaliação qualitativa das potencialidades do estado, e da utilização dos sistemas antroponaturais, a partir de parâmetros físicos. Analisou-se a instabilidade de cada sistema de paisagem utilizando sua dinâmica de processos, seu nível de instabilidade, e sua capacidade de alto regeneração, ao tipo de impacto e de uso relacionados aos problemas ambientais levantados nas áreas.

Por fim, o estado da qualidade ambiental, que representa os níveis de estabilidade, é definido a partir da correlação do estado de preservação dos sistemas, perante a dinâmica de uso e ocupação, que alteram as características formadoras da paisagem.

Dessa análise integrada resultou os seguintes produtos cartográficos representativos para os anos de 1938 e 2010, em escala aproximada de 1:50.000, montados a partir da integração de dados na base de dados originais gerada em SIG, por NEVES (2017):

- Mapas das unidades dos sistemas naturais;
- Mapa dos sistemas antrópicos;
- Mapas dos sistemas antroponaturais;
- Mapas do estado da qualidade ambiental.

3.6 Etapa aplicação

“Chegando ao limiar (soleira) da Integração. Quadro geral das articulações. ” (Monteiro, 2000, p. 123).

A partir da identificação e classificação das unidades homogêneas realizada na etapa síntese se identificou as características do estado da qualidade ambiental, estabelecidas ao longo da evolução têmporo-espacial e seus efeitos nos sistemas naturais e antrópicos. Com reflexos, nas suas funcionalidades originando uma nova condição de estruturação do quadro de naturalidade e de antropização, o que possibilitou a identificação e descrição das principais derivações antropogênicas da paisagem.

Com essa etapa conclusiva de aplicação da análise integrada do Geossistema, se esclareceu o estado da qualidade ambiental da área de estudo, a partir da identificação e descrição de derivações antropogênicas específicas, com impactos na funcionalidade dos sistemas ambientais, caracterizados em sua ocorrência, na análise têmporo-espacial integrada das inter-relações sociedade-ambiente na construção da paisagem.

Nessa etapa, apresenta-se como produtos cartográficos o Mapa da Margem Lagunar, em escala aproximada de 1:90.000, adaptado a partir de Vieira (1998) e Vieira & Porto-Filho (1999); e o Mapa da Urbanização dos Sistemas Ambientais, montado a partir da base de dados originais gerados em SIG, por NEVES (2017).

3.8 Referências cartográficas utilizadas

Ao se tratar de um Sistema de Informações Geográficas-SIG, várias são as formas de entrada de dados no sistema, e vários são também os instrumentos de acesso a esses dados. Neste estudo foi utilizado o software ArcGis® como a principal ferramenta de SIG, seja para processar dados vetoriais junto ao banco de dados geográficos (*Geo Data Base - GDB*), ou para processar dados matriciais em *Raster*⁴. Com ele foi realizado todo o processo organização, vetorização e integração das bases cartográficas no ambiente SIG, bem como o recorte dos dados matriciais,

⁴ Conhecido também como bitmap (mapa de bit) são imagens que contêm informações em cada pixel, possibilitando a álgebra matricial aplicada ao SIG.

afim de analisar e modelar as informações geoespaciais da área de estudo, obtendo, assim, os resultados cartográficos mostrados no decorrer dos capítulos.

Para a execução dos mapeamentos e demais produtos cartográficos se utilizou das bases cartográficas fornecidas por diversos órgãos ambientais e entidades governamentais, no qual segue as descrições abaixo:

- Aerofotografias pancromáticas em escala aproximada de 1:25.000 dos anos de 1957 e 1978, disponibilizadas por Cruzeiro do Sul S.A., adquiridas junto a Secretaria de Desenvolvimento Regional de Santa Catarina (CRUZEIRO DO SUL S.A, 1957 & CRUZEIRO DO SUL S.A., 1978);
- Base digital do levantamento dos recursos hídricos da ilha de Santa Catarina, restituída sobre o aerolevanteamento realizado em 2010, em escala 1:10.000, fornecido pela secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS/SC) (SANTA CATARINA, 2012a);
- Modelo Digital de Elevação (MDE) com resolução espacial de 1m, fornecido pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS/SC) - (SANTA CATARINA, 2012b);
- Delimitação das Otobacias do estado de Santa Catarina, disponibilizado pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina (SDS/SC) - (SANTA CATARINA, 2012c);
- Base cartográfica da malha municipal brasileira, disponibilizados pelo IBGE nos resultados do Censo de 2010 (IBGE, 2010);
- Base vetorial digitalizada dos limites físicos dos estados brasileiros, disponibilizado pelo IBGE, integrando a base cartográfica digital das malhas municipais do território brasileiro (IBGE, 2010);
- Levantamento batimétrico da entrada e saída do Canal da Barra da Lagoa da Conceição, executado no ano de 2005, em escala de 1:6.000, pela empresa Arthepa;
- Mapeamento da morfologia da margem lagunar executado por Vieira (1998) e Vieira & Porto-Filho (1999);
- Abrangência dos Distritos Sanitários de Saúde disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Florianópolis (FLORIANÓPOLIS, 2014);

- Mapeamento de uso do solo da ilha de Santa Catarina do ano de 1938, elaborado por NEVES (2017);
- Mapeamento de uso do solo da ilha de Santa Catarina do ano de 2010, elaborado por NEVES (2017);
- Imagem orbital de satélite do programa *SENTINEL-2A*, multiespectral, com resolução espacial de 10m (ESA, 2017)
- Imagens orbitais de satélite dos bancos de imagens da *GeoEye*, *IKONOS*, *i-cubed Nationwide Prime*, *Getmapping*, *AeroGRID*, disponibilizadas pela ESRI (ESRI, 2018)
- Mapa geológico da ilha de Santa Catarina fornecido em *shapefiles* pelo Prof. Edison Ramos Tomazzoli (TOMAZZOLI & PELLERIN, 2014).

Fora as informações obtidas das bases cartográficas supracitadas, foi necessário, também o processamento de algumas bases de dados para obter os seguintes resultados:

- Relevo sombreado da área de estudo processado a partir dos dados do Modelo Digital de Elevação disponibilizado pela SDS/SC (SANTA CATARINA, 2012b);
- Batimetria da região oceânica na costa da ilha de Santa Catarina, processado a partir da interpolação dos dados altimétricos presentes no Modelo Digital da superfície do assoalho oceânico, disponibilizado pela NOAA (NOAA, 2017)
- Processamento do Mapa Hipsométrico a partir dos dados do Modelo Digital de Elevação disponibilizado pela SDS/SC (SANTA CATARINA, 2012b).

4 RESULTADOS

4.1 ETAPA ANÁLISE

4.1.1 Caracterização geral e atributos básicos das variáveis naturais

A realização dessa etapa inicial proposta no modelo conceitual de Monteiro (1978), visa a integração das variáveis naturais e antrópicas. Corresponde a lógica de realização de um diagnóstico ambiental, onde se levanta informações e dados em campo e em bases de dados oficiais e acadêmicas, sobre o estado de arte das variáveis naturais e antrópicas e se realiza a análise das informações, construindo um conhecimento básico sobre a natureza e a sociedade da área em estudo.

4.1.1.1 Clima

Santa Catarina, por sua localização geográfica, é um dos estados brasileiros que apresenta melhor distribuição de precipitação pluviométrica durante o ano. Os principais sistemas meteorológicos responsáveis pelas chuvas no estado são as frentes frias, os vórtices ciclônicos, os cavados de níveis médios, a convecção tropical, a ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) e a circulação marítima. O relevo de Santa Catarina contribui, fundamentalmente, na distribuição diferenciada da precipitação em distintas áreas do Estado, pois a elevação do ar úmido e quente nas encostas de montanhas favorece ao aumento do volume de precipitação local (MONTEIRO, 2001).

Conforme Orselli (1986), o clima regional é basicamente controlado por duas massas de ar, a Tropical Atlântica e a Polar Atlântica. A massa Tropical Atlântica é formada sobre o Atlântico sul, é quente e úmida e possui uma posição semipermanente entre as latitudes 18 e 35° S, predominando durante o ano (80%), enquanto que a massa Polar Atlântica ocorre na área durante o inverno (20%). A massa Tropical Atlântica está relacionada ao tempo estável e ensolarado, aumentando a temperatura local.

A massa Polar Atlântica é fria e possui pouca umidade. É formada na Antártica, está associada com baixas temperaturas e se movimenta em pulso em direção ao norte durante o inverno. Quando isto ocorre, a massa de ar se torna instável, especialmente no verão quando sua trajetória

oceânica faz com que ganhe umidade. Além disso, a região Sul do Brasil sofre com a influência dos eventos *El Niño* e *La Niña*, que ocasionam um maior ou menor volume de precipitação, respectivamente (STRAHLER, 1977).

Durante o período de atuação de massas de ar tropical, o verão em Santa Catarina tem temperaturas mínimas em torno dos 20°C e máximas que geralmente ultrapassam os 30°C. Maiores valores ocorrem quando há aproximação de frentes frias em Santa Catarina, em que as temperaturas, em áreas próximas ao litoral, chegam a aproximadamente 33 °C. No que diz respeito ao frio, normalmente, quando uma massa de ar frio avança sobre a região Sul do Brasil, ocorrem ventos fortes do sul e queda significativa da temperatura do ar. Nos meses de inverno é bastante comum a atuação de sistemas frontais, os quais são seguidos por massas de ar frio que podem atuar com grande frequência e intensidade (MONTEIRO & MENDONÇA, 2014).

A região Sul do Brasil, por localizar-se ao sul do Trópico de Capricórnio, faz parte da porção subtropical do hemisfério Sul. Por isso, ocorrem variabilidades climáticas sazonais, com as estações de transição (outono e primavera) podendo apresentar tantos dias mais quentes quanto dias mais frios. No verão, geralmente os dias caracterizam-se por temperaturas mais elevadas e no inverno há dias e noites com temperaturas baixas.

O clima na região da ilha de Santa Catarina conforme a classificação de Köppen, é caracterizado como clima Mesotérmico Úmido (Cfa), caracterizado por altas taxas de umidade, precipitação suficiente todos os meses. Este clima também se enquadra no grupo II da classificação genética de Strahler, indicando "um clima marítimo das costas ocidentais dos continentes, típico de latitudes médias e controlado pelas massas de ar tropicais e pelas massas de ar polares" (HERRMANN *et al.*, 1987; PORTO-FILHO, 1993).

Nas **Tabelas 2 e 3**, e nas **Figuras 16 e 17** são apresentadas as Normais Climáticas do Brasil para os períodos entre 1961-1990 e 1981-2010, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Analisando-se os dados da pluviometria, registrou-se para os períodos avaliados valores médios de 1517,80 e 1768,60mm anuais, respectivamente para a precipitação na região de Florianópolis. Não existe estação seca ou chuvosa, as precipitações estão bem distribuídas ao longo dos anos, sendo os meses de verão mais chuvosos e os meses de outono e inverno, mais secos. Além dessas caracterizações, segundo Herrmann *et al.* (1987), acontecem períodos atípicos de precipitações de forma cíclica, citando como exemplo a estiagem ocorrida em 1991 ou os altos índices pluviométricos de 1983, chegando a um valor anual de 2.598 mm.

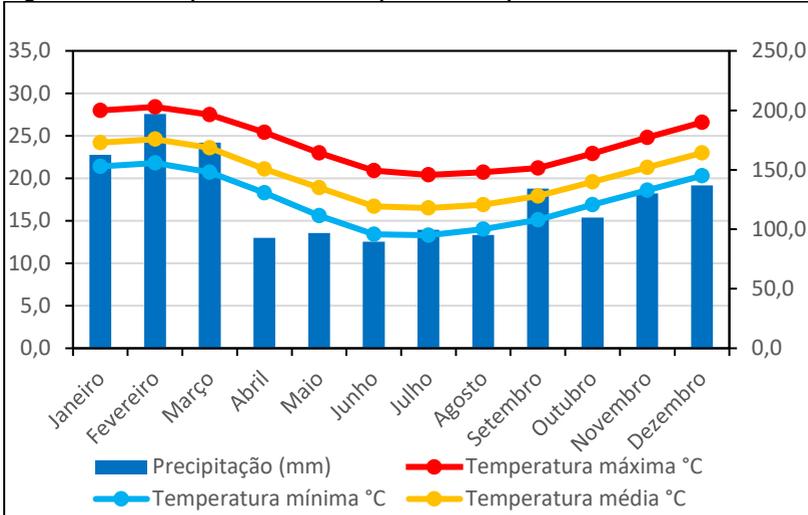
Com relação ao comportamento da temperatura do ar, as normais climatológicas para Florianópolis entre os anos de 1961 e 1990, marcam uma variação entre 17,5°C e 24,2°C, com média de 20,4°C. Já as normais climatológicas entre os anos de 1981 e 2010, marcam uma variação entre 17,4°C e 25,1°C, com média de 20,9°C.

Tabela 2: Normais climatológicas para a região de Florianópolis (1961-1990).

Mês	Temperatura máxima °C	Temperatura mínima °C	Temperatura média °C	Precipitação (mm)
Janeiro	28,00	21,40	24,20	162,70
Fevereiro	28,40	21,80	24,60	196,90
Março	27,50	20,70	23,60	173,00
Abril	25,40	18,30	21,10	92,80
Maiο	23,00	15,60	18,90	96,90
Junho	20,90	13,40	16,70	89,50
Julho	20,40	13,30	16,50	99,50
Agosto	20,70	14,00	16,90	95,30
Setembro	21,20	15,10	17,90	134,20
Outubro	22,90	16,90	19,60	109,80
Novembro	24,80	18,60	21,30	130,20
Dezembro	26,60	20,30	23,00	137,00
Média anual	24,20	17,50	20,40	1517,80

Fonte: Normais climáticas para a região de Florianópolis, registrados na Estação Climática de São José – 1961 a 1990 (INMET).

Figura 16: Distribuição da precipitação pluviométrica e temperatura para a região de Florianópolis, referente ao período compreendido entre 1961 e 1990.



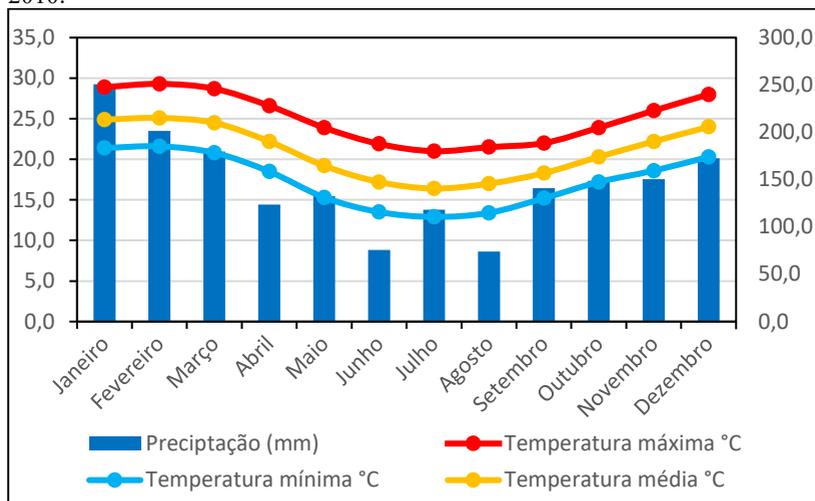
Fonte: Normais climáticas para a região de Florianópolis, registrados na Estação Climática de São José – 1961 a 1990 (INMET).

Tabela 3: Normais Climatológicas para a região de Florianópolis (1981-2010).

Mês	Temperatura máxima °C	Temperatura mínima °C	Temperatura média °C	Precipitação (mm)
Janeiro	28,90	21,40	24,90	250,60
Fevereiro	29,30	21,60	25,10	201,60
Março	28,70	20,80	24,50	179,70
Abril	26,60	18,50	22,20	123,50
Mai	23,90	15,30	19,20	132,50
Junho	21,90	13,50	17,20	75,70
Julho	21,00	12,90	16,40	118,00
Agosto	21,50	13,40	17,00	74,00
Setembro	22,00	15,20	18,30	141,00
Outubro	23,90	17,20	20,30	148,90
Novembro	26,00	18,60	22,20	150,60
Dezembro	28,00	20,30	24,00	172,50
Média Anual	25,10	17,40	20,90	1.768,60

Fonte: Normais climáticas para a região de Florianópolis, registrados na Estação Climática de São José – 1981 a 2010 (INMET).

Figura 17: Distribuição precipitação pluviométrica e temperatura para o município de Florianópolis, referente ao período compreendido entre 1981 e 2010.



Fonte: Normais climáticas da Estação Climática de São José – 1981 a 2010 (INMET).

4.1.1.2 Hidrografia

A rede de drenagem da área de estudo foi um dos parâmetros utilizados na definição dos limites físicos do Geossistema da laguna da Conceição, que como o próprio nome demonstra, possui uma oferta hidrológica de grande importância na ilha de Santa Catarina, a laguna da Conceição, com uma área de 20,93km², que se caracteriza como a principal morfologia natural da área, que marca e define os principais aspectos da paisagem.

Com formato alongado no sentido norte-sul, a área da bacia hidrográfica é limitada a oeste por linhas de cumeeada nos morros com altitudes de até 496m na forma de cristas contínuas, e a leste por planícies arenosas e costões rochosos separando a laguna do oceano adjacente (NETO, 2007).

A localização geográfica e a inserção da área da bacia hidrográfica da laguna da Conceição no contexto da área de estudo, podem ser observadas na **Figura 18**.

A bacia hidrográfica da laguna da Conceição, possui uma área de drenagem de aproximadamente 74,10km², representando cerca de 28,25% da área total do Geossistema (**Tabela 4; Figura 19**).

É importante destacar que a laguna compreende uma parcela importante da área do Geossistema, porém, em termos de cobertura do solo, as áreas vegetadas que compreendem as formações florestais em estágios de desenvolvimento arbóreo, ocorrem notadamente nas áreas mais elevadas do Geossistema, ocupando cerca de 38,31% da área total da bacia hidrográfica da laguna da Conceição. Esse importante aspecto que caracteriza referente condição de qualidade ambiental e sustentabilidade do Geossistema, confronta com apenas 8,40% de áreas já ocupadas por urbanização.

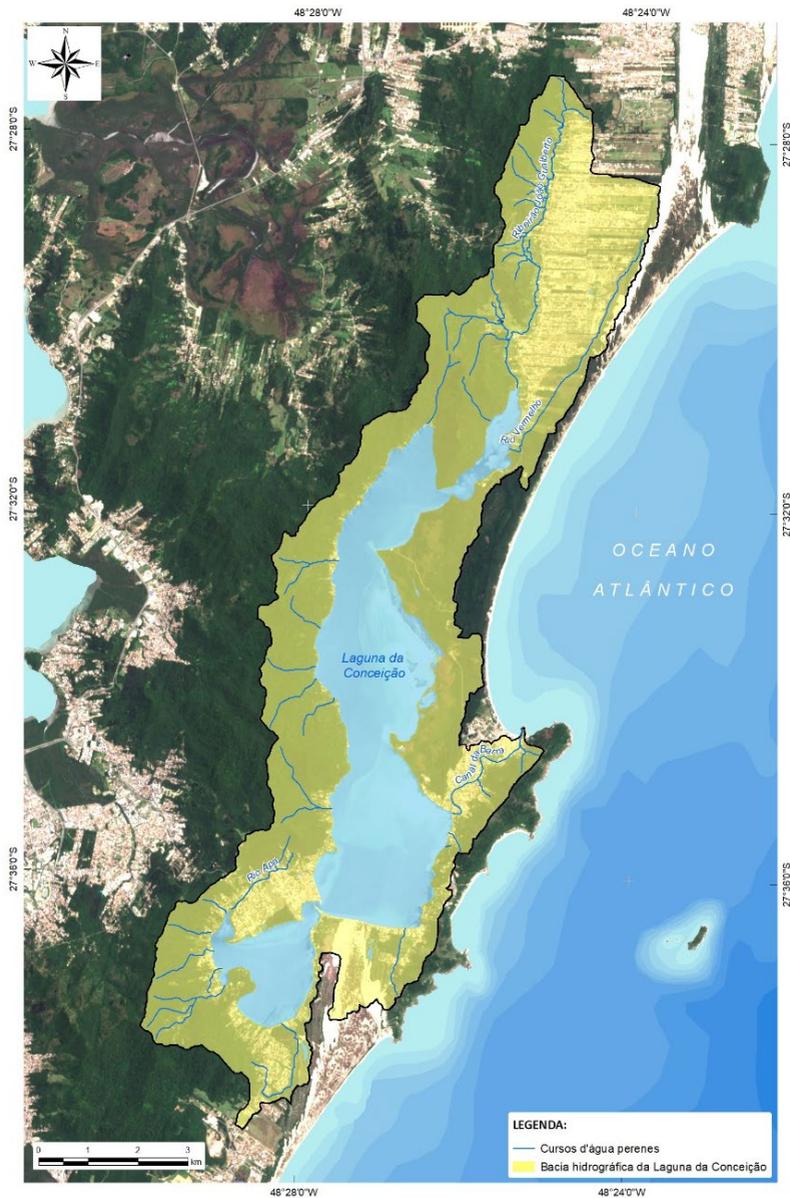
Os principais aportes de água doce que drenam e alimentam a laguna da Conceição, possuem três origens: 1- contribuição das precipitações pluviométrica direta e indireta; 2- a contribuição do lençol freático e; 3- vazão de pequenos rios distribuídos ao longo de todo o corpo lagunar, todos com pequenas sub-bacias, como a do rio Apa, que drena a região do Centrinho da Lagoa, desde a área de encostas no entorno da Igreja de Nossa Senhora da Conceição em direção sul, indo desembocar no Canto da Lagoa (**Figura 18**).

Tabela 4: Classes de uso e ocupação do solo atual (2010), na área da Bacia Hidrográfica da Laguna da Conceição.

Uso do Solo	km ²	ha	m ²	%
Agricultura	0,04	4,18	41.830,51	0,056
Área úmida	1,76	176,44	1.764.397,96	2,381
Área Urbanizada	6,22	622,00	6.220.046,37	8,394
Corpo d'água	20,93	2093,21	20.932.096,83	28,249
Dunas	0,98	98,44	984.355,30	1,328
Estrada	1,02	102,45	1.024.510,29	1,383
Praia	0,02	1,64	16.398,61	0,022
Reflorestamento	2,75	275,22	2.752.185,81	3,714
Afloramento Rochoso	0,04	3,62	36.150,93	0,049
Solo Exposto / Aterro	0,44	43,87	438.668,17	0,592
Vegetação arbórea	28,39	2838,91	28.389.101,44	38,312
Vegetação arbustiva	5,92	592,32	5.923.196,49	7,994
Vegetação herbácea	5,58	557,59	5.575.879,73	7,525
	74,10	7.409,88	74.098.818,45	

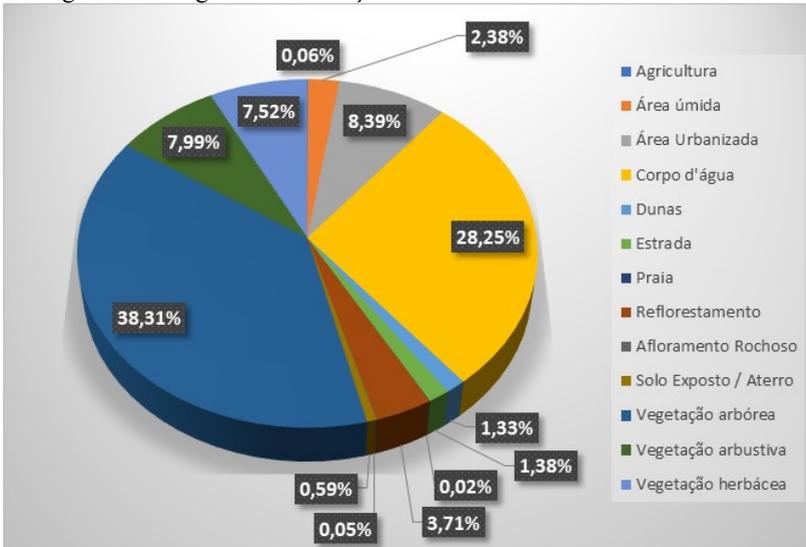
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 18: Rede de drenagem da Bacia Hidrográfica da Laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 19: Classes de uso e ocupação do solo que ocorrem na área da Bacia Hidrográfica da Laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Destacam-se na bacia considerando o volume de contribuição para o corpo lagunar, o rio Vermelho e rio João Gualberto, que desembocam no extremo norte do corpo lagunar. Estes rios se caracterizam por apresentarem juntos uma área de contribuição que representa 20% de toda área de contribuição hidrológica não alagada da Bacia Hidrográfica da Laguna da Conceição. Suas descargas se somam no escoamento sentido norte-sul e dividem a predominância do escoamento intralagunar, com a contribuição da vazão oriunda do oceano através das ondas de maré que entram pelo canal de ligação permanentemente aberto a partir de 1982, com o enrocamento de sua desembocadura junto a praia da Barra da Lagoa (BAUER NETO, 2007; BIER, 2013).

A existência de um canal de ligação, que permite a conexão com o oceano adjacente, caracteriza o corpo d'água como uma laguna, pois mantém relação com o mar através de um canal, permitindo a circulação das massas de água. O canal de ligação, denominado de Canal da Barra da Lagoa da Conceição, é estreito, raso e seus aproximadamente 2,5km de extensão reduzem o efeito das marés na laguna. Possui cerca de 2,0km de extensão e teve sua morfologia modificada por sucessivas dragagens ocorridas nas últimas décadas e pela construção de um molhe em sua

desembocadura na praia da Barra da Lagoa, o que garantiu o fluxo constante de água e gerou mudanças que provocaram uma alteração no comportamento do canal.

O corpo lagunar apresenta-se disposto no sentido norte-sul, com 13,5km de extensão na superfície do Geossistema, com largura variável entre 150m e 2,5km, com profundidade média de 1,7m e máxima de 8,3m. Em função de sua gênese geológica, possui perfil batimétrico assimétrico e margens sinuosas e irregulares (PORTO-FILHO,1993).

Para Caruso Jr. (1993), a laguna da Conceição é um sistema lagunar pequeno, instável e relativamente raso. O autor também classificou sua margem como sinuosa e irregular, e seu perfil como assimétrico, sendo este condicionado à sua formação geológica e geomorfológica.

O ciclo de evaporação/precipitação e o regime de ventos aparecem como determinantes da circulação e renovação das águas da laguna. Os ventos predominantes na região são os do Norte, porém os de maior intensidade são os do sul. Os ventos são responsáveis pela geração de ondas e correntes e determinam seus sentidos no corpo lagunar (ODEBRECHT & CARUSO Jr., 1987).

4.1.1.3 Geologia

A formação da ilha de Santa Catarina, como se apresenta hoje, está ligada principalmente a três fases evolutivas: 1^a- o Ciclo Tectônico Brasileiro, do Paleozoico superior ao Eo-Paleozoico; 2^a- à tectônica do estágio de rifteamento dos continentes sul-americano e africano, no Mesozoico e; 3^a- às feições erosionais e deposicionais relacionadas aos depósitos terciários/quadernários, do Quaternário (CARUSO Jr., 1993).

Da fase do Ciclo Tectônico Brasileiro, resultaram as formações graníticas e riolíticas, representadas na ilha pelos granitoides Paulo Lopes, São Pedro de Alcântara e Ilha; pelo Granito Itacorubi e pelo Riolito Cambirela, representantes da Suíte Vulcano Plutônica Cambirela (CARUSO Jr., 1993).

No estágio de abertura do Atlântico sul, todas essas formações ígneas tiveram suas fraturas e zonas de cisalhamento preenchidas por diques de diabásio de direção preferencial N-S e N30° – E60°.

Esses tipos litológicos sofreram fases de tectonismo onde as fraturas de sentido nordeste e leste foram preenchidas com rochas do tipo diabásio e riolitos durante o Mesozoico, contemporâneo com a separação dos continentes africano e sul-americano. Outras fraturas de grande porte associadas a esse evento podem ser seguidas desde o Rio Grande do Sul

no sentido nordeste, modelando a forma atual do litoral catarinense. Na região da ilha de Santa Catarina, o resultado desses eventos foi a formação de ilhas agrupadas junto ao litoral. As elevações apresentam-se hoje como morros e pontais de forma alongada no sentido nordeste.

Essas rochas cristalinas estão geomorfologicamente enquadradas no domínio das Serras do Leste Catarinense e formam na área morros e pontais ou promontórios de topo convexo e forma alongada no sentido N-NE/S, refletindo claramente as condições estruturais da região. As altitudes do relevo na área são moderadas, variando aproximadamente de 100 a 200m, com declividades mais acentuadas para leste, onde junto ao oceano formam costões e promontórios (SCHEIBE & TEIXEIRA, 1970).

Configurando a morfologia atual da ilha de Santa Catarina, toda a região esteve em regime de lenta epirogênese e sob a atuação de processos erosivos, originando depósitos de origem continental no Terciário/Quaternário que, associados às formas deposicionais ligadas às oscilações do nível marinho no Pleistoceno e Holoceno, uniram os blocos rochosos uns aos outros, formando uma única ilha de maior dimensão (CARUSO Jr., 1993).

Em tempos geologicamente considerados recentes, houve alteração do nível do mar em relação à costa catarinense relacionadas não só aos períodos glaciais e interglaciais, mas também a eventos epirogenéticos. Com o soerguimento da crosta estabeleceu-se um ciclo erosivo formando depósitos aluvionais, ao mesmo tempo em que ocorreram deposições de sedimentos marinhos e eólicos através de oscilações do nível do mar.

As ilhas do arquipélago no entorno da ilha de Santa Catarina, formado pelas elevações graníticas, foram então unidas com esses depósitos sedimentares não consolidados. As planícies da ilha de Santa Catarina, que ocorrem entre morros, são de idade quaternária, e mostram o resultado de deposições em ambientes marinhos, eólicos e continentais, resultado de eventos transgressivos e regressivos do mar, o que pode ser visualizado ao longo de toda a costa catarinense. Esses fenômenos marcaram a área tanto do ponto de vista geológico como geomorfológico, através de processos erosivos e deposicionais. São típicos desse sistema os depósitos de ambiente marinho raso, lagunares, paludiais e eólicos.

A geologia da ilha de Santa Catarina é tema de muitas pesquisas, e os principais trabalhos identificados através do levantamento bibliográfico destacam aqueles realizados sobre a geologia, geomorfologia e paleogeografia, que foram apresentados por Duarte (1981), Martin *et al.* (1988), Coitinho & Freire (1991), Zanini *et al.* (1997), Caruso Jr. & Awdziej (1993) e Caruso Jr. (1993), e mais

recentemente, os mapeamentos realizados por Horn Filho & Livi (2013) e Tomazolli & Pellerin (2014).

Na análise desses mapeamentos observa-se que no contexto da geologia da ilha de Santa Catarina, são definidas classicamente duas províncias principais: (1) o embasamento cristalino, mais antigo, representado pelas unidades geológicas do Escudo Catarinense e Formação Serra Geral e, (2) a planície costeira, mais recente, representada pelos sedimentos de origem continental, transicional e marinha.

Os maciços do embasamento cristalino apresentam os granitos, riolitos e diabásios como rochas dominantes, enquanto que os sedimentos da planície costeira caracterizam depósitos formados nos ambientes de sedimentação marinho praial, eólico, lagunar e paludial, todos acumulados em um nível marinho mais baixo do que o atual. Consideram-se igualmente os depósitos de encosta, na interface embasamento cristalino/planície costeira, moldados nas encostas dos morros da ilha, bem como os depósitos antropogênicos dos sambaquis, sobrejacentes às saliências rochosas ou aos depósitos praias, eólicos e lagunares (HORN FILHO, 2006).

De acordo com Horn Filho (2006), em linhas gerais, do ponto de vista evolutivo, a ilha de Santa Catarina, esteve unida à região continental nos tempos geológicos mais pretéritos. Inicialmente, os núcleos rochosos do embasamento cristalino separaram-se do continente por fatores de ordem predominantemente estrutural. Estes núcleos viriam a formar nos setores Centro-norte e Sul da atual configuração, ilhas de um possível arquipélago costeiro, em um nível do oceano Atlântico mais elevado que o atual. Seguiu uma sedimentação interna, originando os depósitos de encosta, a partir de processos intempéricos e erosivos, que perdura até os dias atuais.

As fases subsequentes de subida e descida do nível relativo do mar demonstraram respectivamente, evidências erosivas nas rochas e depósitos pré-formados e de acumulação de sedimentos de diversas origens, cuja deposição foi determinante para unir as ilhas costeiras e consequentemente configurar a ilha de Santa Catarina como um todo. A idade das rochas da ilha varia de 690 a 120Ma, enquanto que os sedimentos da planície costeira foram acumulados predominantemente no Quaternário, mais especificamente durante as épocas do Pleistoceno superior (120 – 18ka) e Holoceno (11ka até os dias atuais).

A partir dos trabalhos realizados por Horn Filho & Livi (2013), Tomazolli & Pellerin (2014:2015) e Tomazolli *et al.* (2018), a presente pesquisa subdivide as unidades geológicas da área de estudo em 17

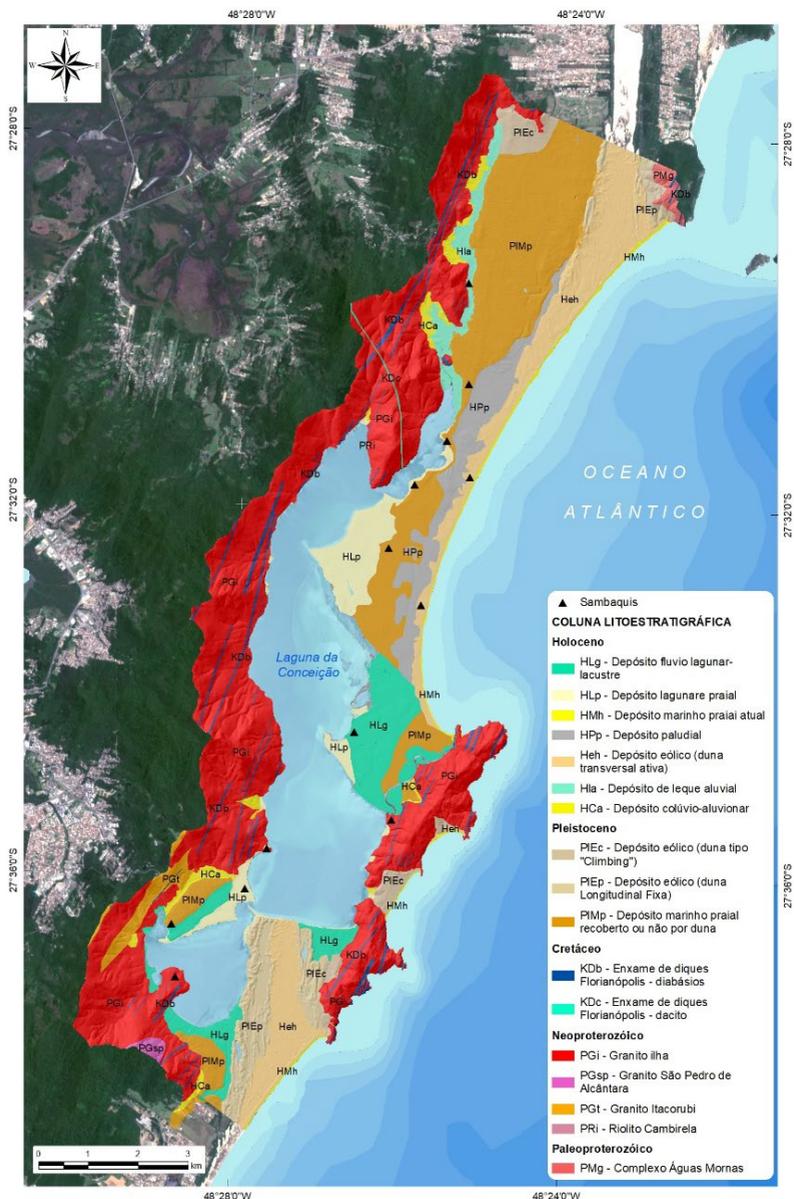
unidades. Nesse sentido, a intenção foi, simplesmente, adequar os mapeamentos geológicos citados, para obter uma representação cartográfica mais concisa e adequada aos demais produtos cartográficos desenvolvidos. As 17 unidades geológicas elencadas são constituídas de 10 unidades deposicionais e sete unidades litoestratigráficas, conforme pode ser observado na **Figura 20**.

Como já caracterizado anteriormente, o Geossistema da laguna da Conceição tem sua área inserida no contexto do espaço geográfico da ilha de Santa Catarina, e em termos de estruturação geológico-geomorfológica, pode ser dividida em dois domínios fundamentais: a) o domínio de morros, montanhas e elevações, constituídos por rochas graníticas e por rochas plutono-vulcânicas ácidas, seccionados por diques básicos, ácidos e intermediários que compõem o Enxame de Diques Florianópolis de idade cretácea, e; b) o domínio das planícies costeiras, que interligam essas elevações e são constituídas por depósitos quaternários inconsolidados, acumulados sob condições e ambientes deposicionais variados.

A descrição das unidades geológicas está representada e caracterizada no mapa geológico da ilha de Santa Catarina, confeccionado por Tomazzoli & Pellerin (2014) e; a caracterização dos depósitos inconsolidados da planície costeira, nos mapeamentos executados por Caruso Jr. (1993), Livi & Horn Filho (2011), Horn Filho & Livi (2013), e Tomazzoli *et al.* (2018). A caracterização detalhada de cada uma delas pode ser obtida em Tomazzoli & Pellerin (2015). A síntese das unidades do embasamento que ocorrem na área de estudo são apresentadas na **Quadro 1**.

Nos setores mais elevados ocorrem os maciços rochosos formados por migmatitos do Complexo Águas Mornas, por granitos São Pedro de Alcântara e Ilha e por rochas plutono-vulcânicas ácidas que compõem a Suíte Plutono-Vulcânica Cambirela, seccionados por diques básicos, ácidos e intermediários que compõem o Enxame de Diques Florianópolis, de idade cretácea e por rochas cataclásticas. Esses maciços tiveram uma evolução tectônica condicionada principalmente pelo rifteamento cretáceo que moldou seu relevo, formando cristas e elevações alongadas preferencialmente segundo a direção NNE.

Figura 20: Geologia da área do Geossistema da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Tomazzoli & Pellerin (2014)

Interligando esses maciços, ocorrem depósitos quaternários inconsolidados, que constituem a planície costeira, acumulados sob condições e ambientes deposicionais variados, que foram sumarizados e descritos do ponto de vista geológico-geomorfológico para toda a ilha de Santa Catarina, nos trabalhos de Caruso Jr. (1993), Livi (2009), Livi & Horn Filho (2010), Horn Filho & Livi (2013) e Horn Filho *et al.* (2014).

Quadro 1: Coluna litoestratigráfica proposta para a área de estudo.

Idade	Litotipo	Unidade Litoestratigráfica
Cretáceo	Dacito (diques)	Enxame de Diques
	Diabásio (diques)	Florianópolis
Neoproterozoico	Riolito (diques)	Suíte Plutono-Vulcânica
	Granito Itacorubi	Cambirela
	Granito Ilha	Suíte Pedras Grandes
	Granito São Pedro de Alcântara	Suíte Maruim
Meso/ Paleoproterozoico	Migmatito/ortognaisse	Complexo Águas Mornas

Fonte: Adaptado de Tomazzoli & Pellerin (2014) e Tomazzoli *et al.* (2018).

A coluna estratigráfica proposta para os depósitos da planície costeira da área de estudo é apresentada na **Figura 20** e na **Quadro 2**, tomando como base os mapas geológicos de Horn Filho & Livi (2013) e Tomazzoli & Pellerin (2014). Caracteriza-se para a área de estudo 10 depósitos, sendo dois do sistema deposicional continental, oito do sistema deposicional transicional e dois do sistema deposicional antropogênico.

No sistema continental são agrupados o Depósito coluvial e o Depósito de leque aluvial, que estão sendo considerados do Quaternário indiferenciado (últimos 2 Ma AP). Caracterizam o Depósito coluvial, afloramentos adjacentes ao embasamento próximos a rocha fonte, sob forma de rampas colúvias, compostos por sedimentos mal selecionados, com proporção variada de blocos a areias e pelitos, resultantes de processos intempéricos atuantes sobre o embasamento e transportados, através da gravidade. O Depósito de leque aluvial representa os depósitos de fluxos torrenciais na base das encostas constituídos de sedimentos finos, mal selecionados que provêm do embasamento e dos depósitos colúvias a partir de fluxos torrenciais nas encostas das elevações.

Quadro 2: Coluna litoestratigráfica proposta para os depósitos da planície costeira da ilha de Santa Catarina.

Depósito	Sistema deposicional	Idade			Interpretação litossedimentológica
		Período	Época	Ka AP	
Depósito tecnogênico	Antropogênico	Quinário	Antropoceno		Aterros compostos prioritariamente por detritos úrbicos, gárbicos e espólicos, associados à ocupação urbana
Depósito do tipo sambaqui		Quaternário	Holoceno	5,1	Sítios arqueológicos compostos por bioclastos, siliciclastos e artefatos humanos e líticos, sob forma de colinas
Depósito marinho praial	Sedimentos arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos				
Depósito eólico	Sedimentos arenosos finos, de coloração esbranquiçada, sob forma de dunas móveis e fixas que sofreram o retrabalhamento pela ação eólica				
Depósito lagunar praial	Depósitos arenosos de textura variada, sob forma de praias e cristas lagunares, desenvolvidos nas margens de lagoas e lagoas				
Depósito flúvio- lagunar	Sedimentos arenosos depositados nas margens lagunares sob influência fluvial				
Depósito paludial	Sedimentos finos, ricos em matéria orgânica em áreas de baixas altitudes. Apresentam-se na região sob formas de manguezais e turfeiras.				

Depósito	Sistema deposicional	Idade			Interpretação litossedimentológica
		Período	Época	Ka AP	
<p>Depósito eólico:</p> <p>Dunas tipo <i>Climbing</i></p> <p>Dunas longitudinais</p> <p>Depósito marinho praial, recoberto ou não por depósito eólico</p>			Pleistoceno superior	120	<p>Sedimentos arenosos finos, de coloração avermelhada devido à presença de minerais ferrosos. Apresentam-se sob forma de paleodunas e mantos eólicos. Formam rampas de aspersão eólica cavalgando sobre encostas do embasamento (dunas do tipo <i>climbing</i>). Formam camadas de recobrimento ou dunas longitudinais, geralmente fixadas por vegetação.</p> <p>Formam terraços mais elevados, dispostos mais internamente em relação aos depósitos holocênicos do mesmo tipo.</p>
Depósito aluvial	Continental		Quaternário indiferenciado	2.000	Sedimentos mal selecionados transportados através do fluxo dos rios
Depósito de leque aluvial					Sedimentos mal selecionados que provêm do embasamento e depósitos coluviais a partir de fluxos torrenciais nas encostas das elevações
Depósito coluvial					Sedimentos mal selecionados resultantes de processos intempéricos atuantes sobre o embasamento e transportados, principalmente, através da gravidade

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de HORN FILHO & LIVI (2013).

No sistema deposicional transicional estão agrupados os depósitos relacionados direta ou indiretamente às variações relativas do nível médio do mar ocorridas durante o Pleistoceno e o Holoceno, diferenciadamente. Compreendem os depósitos eólico, paludial, flúvio-lagunar, lagunar praial e marinho praial, acumulados na planície costeira propriamente dita ao longo das margens da laguna da Conceição e adjacente ao oceano Atlântico.

O Depósito eólico do Pleistoceno superior (120 – 18 Ka AP) é formado de sedimentos arenosos finos, de coloração avermelhada devido à presença de minerais ferrosos, ocorrendo na forma de paleodunas e mantos eólicos que, muitas vezes recobrem os depósitos marinho praias pleistocênicos. Em determinados setores, como na praia da Joaquina, constituem campos de dunas longitudinais fixas pela vegetação. Os depósitos marinho praias pleistocênicos formam terraços mais elevados e dispostos mais internamente quando comparado aos terraços holocênicos. Na área de estudo, diferenciam-se ainda, outra forma das dunas dos depósitos eólicos pleistocênicos: as dunas do tipo “*climbing*”, que cavalgam sobre as encostas do embasamento, e ocorrem, na localidade de Rio Vermelho, onde podem atingir 110m acima do nível do mar atual, e no maciço da praia Mole (Tomazzoli & Pellerin, 2014; e Tomazzoli *et al.* (2018).

Os depósitos holocênicos da planície costeira da ilha de Santa Catarina (entre 5,1 Ka AP – presente) podem ser subdivididos de acordo com a energia hidrodinâmica e aerodinâmica e imposta em depósitos de média-alta energia (eólicos e praias) e baixa energia (lagunares, paludiais).

O Depósito eólico holocênico é constituído de sedimentos arenosos finos, bem selecionados, de coloração esbranquiçada, sob forma de dunas móveis e fixas que sofreram o retrabalhamento pela ação eólica. Caracterizam os depósitos eólicos na forma de campos de dunas transversais ativas, tipo barcanóide e parabólica, com algumas formações de dunas transversais na praia da Joaquina.

Os depósitos do ambiente praial podem ser subdivididos em Depósito marinho praial e Depósito lagunar praial. O Depósito marinho praial é constituído de sedimentos arenosos de textura variada, resultantes de processos marinhos e acumulados nas áreas de planícies de cordões arenosos e praias atuais. O Depósito lagunar praial é constituído de sedimentos arenosos de textura variada, sob forma de praias e cristas lagunares, desenvolvidos nas margens de lagoas e lagunas, com destaque aos sedimentos acumulados na laguna da Conceição.

O Depósito marinho praial aflora adjacente à linha de costa atual,

bem como ocorre mais interiorizado na planície, mais precisamente nas regiões contíguas ao Centrinho da Lagoa. Do ponto de vista sedimentológico, predominam grãos siliciclásticos (quartzo e minerais opacos) e eventuais biodetritos, muitas vezes estratificados.

O Depósito lagunar praiial aflora nas margens da laguna da Conceição, onde ocorre a deposição de sedimentos arenosos. Esse depósito apresenta típica feição de praias lagunares, associado aos cordões de praia lagunar, originados durante os eventos de abaixamento do nível relativo médio do mar. Do ponto de vista sedimentológico, são compostos por areias grossas a finas, mal selecionadas, com a presença de biodetritos e estratificação plano paralela.

O Depósito flúviolagunar é composto de sedimentos pelíticos e arenosos finos depositados em ambientes de baixa energia, estritamente nas margens lagunares ou nas margens lagunares sob influência fluvial. Tomazzoli & Pellerin (2014) denominaram esses depósitos de Depósitos Flúvio-Lagunares-Lacustres, referindo-se a sedimentos pelíticos e arenosos finos depositados em depressões que correspondem a antigos corpos lagunares ou lacustres.

O Depósito paludial é composto de sedimentos finos, ricos em matéria orgânica em áreas de baixas altitudes, frequentemente alagados pela ação das marés e turfas ou sedimentos finos, situados em depressões nas regiões semialagadas da área de estudo, sem influência das marés.

No sistema deposicional antropogênico, estão agrupados o Depósito tecnogênico e o Depósito do tipo sambaqui. O Depósito tecnogênico, constituem os aterros edificados na área, compostos prioritariamente por detritos úrbicos, gárbicos e espólicos, associados à ocupação urbana, não visíveis na escala do mapeamento adotada. O Depósito do tipo sambaqui representa os sítios arqueológicos compostos por bioclastos, siliciclastos e artefatos humanos e líticos, sob forma de colinas.

4.1.1.4 Hipsometria

A hipsometria da área de estudo apresenta altitudes que partem do nível do mar e atingem até 494m, num contexto morfológico onde elevações cristalinas rodeiam terrenos de planície costeira, que se caracteriza por apresentar formas e depósitos resultantes de processos com distintas origens. As elevações apresentam encostas longas e declivosas e seus topos são angulosos.

O mapa hipsométrico apresentado na **Figura 21**, foi elaborado com diferentes intervalos de classes altimétricas, e permitiu uma análise da área de estudo com dois enfoques: o primeiro, mostrar a variação altimétrica do sistema ambiental como um todo, evidenciando a extensa área de encosta onde atuam os processos gravitacionais na enculturação do relevo, e segundo evidenciar as formas e os depósitos sedimentares colúvio-aluvionares, marinhos, eólicos e lagunares. A delimitação dos distintos depósitos e suas morfologias derivadas é descrita no mapeamento da geomorfologia da área.

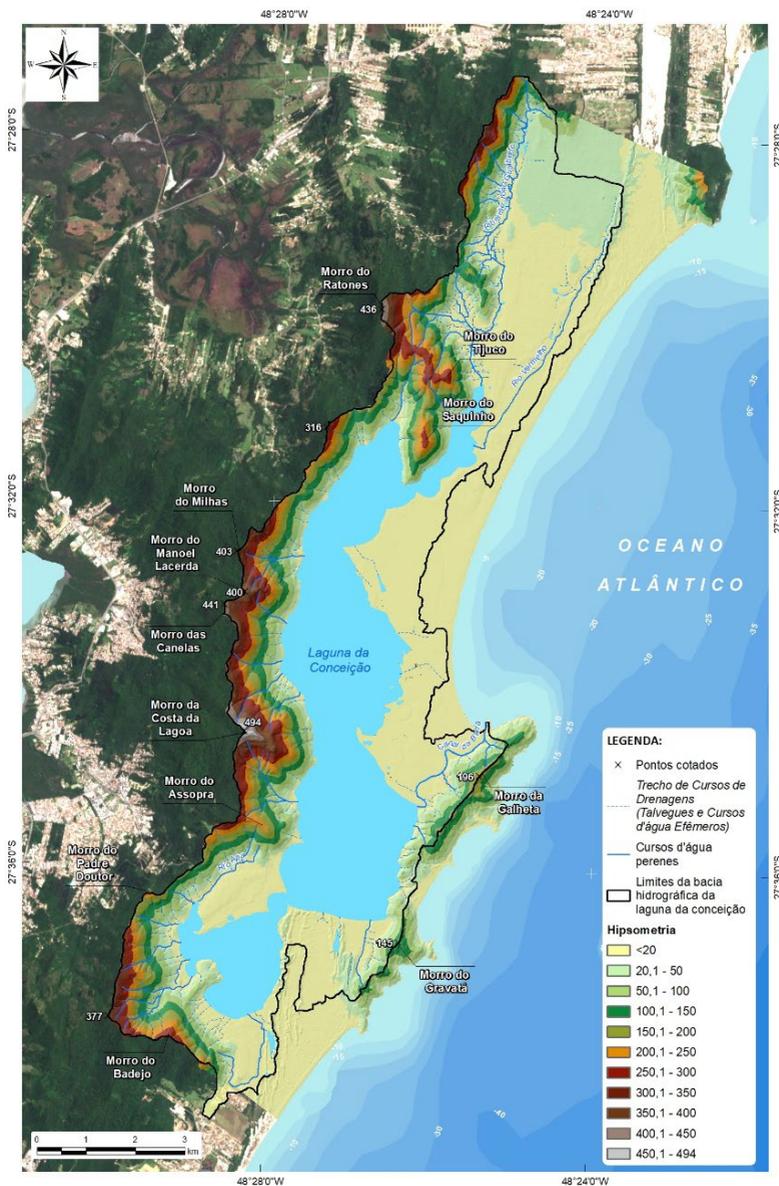
O mapa de hipsometria constitui-se numa informação onde a elevação do sistema ambiental foi dividido em fatias, permitindo a quantificação absoluta e relativa da área ocupada por determinado intervalo de altitude. Este mapa é gerado a partir das curvas de nível e derivado da reclassificação do modelo digital de elevação.

As áreas correspondentes a cada uma das classes hipsométricas em questão estão apresentadas na **Tabela 5** e podem ser visualizadas na **Figura 22**

O Geossistema da laguna da Conceição apresenta como variação altimétrica mais baixa as cotas entre 0 e 20m. A cota altimétrica mais alta é a de 494m, ambas as altitudes em relação ao nível do mar. As classes hipsométricas foram agrupadas em intervalos de 50m, gerando 11 classes de altitude.

Observa-se que, numa leitura que considera a superfície ocupada pelo espelho d'água da laguna, que 50,72% da área superficial do Geossistema, em torno de 3,571ha encontra-se nas cotas até 20m, o que evidencia um relevo de pouco desenvolvimento vertical. Na mesma condição, destaca-se que 15,12% da área está na cota hipsométrica entre 20 e 50m.

Figura 21: Mapa hipsométrico do Geossistema da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

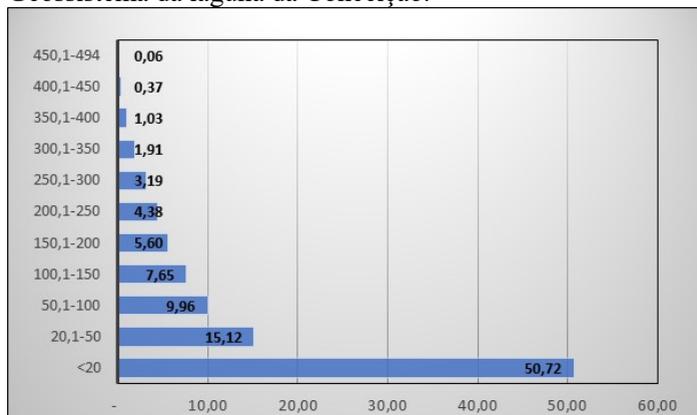
Quando na análise não se considera a superfície ocupada pelo espelho d'água da laguna, cerca de 30,55% da área superficial do Geossistema, em torno de 3,57ha encontra-se nas cotas até 20m, o que evidência um relevo de pouco desenvolvimento vertical. Na mesma condição, destaca-se que o percentual de área se eleva nas cotas até 150m, sendo que 21,31% da área estaria na cota hipsométrica entre 20 e 50m, e 14,04% da área da do geossistema nas cotas entre 50 e 100m (**Tabela 6; Figura 23**).

Tabela 5: Distribuição da área superficial total por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.

Cota	m ²	km ²	ha	%
<20	35.717.167,00	35,72	3571,72	50,72
20,1-50	10.647.595,00	10,65	1064,76	15,12
50,1-100	7.016.582,00	7,02	701,66	9,96
100,1-150	5.388.802,00	5,39	538,88	7,65
150,1-200	3.943.207,00	3,94	394,32	5,60
200,1-250	3.083.226,00	3,08	308,32	4,38
250,1-300	2.247.797,00	2,25	224,78	3,19
300,1-350	1.345.537,00	1,35	134,55	1,91
350,1-400	726.042,00	0,73	72,60	1,03
400,1-450	258.615,00	0,26	25,86	0,37
450,1-494	43.847,00	0,04	4,38	0,06
TOTAL	70.418.417,00	70,42	7041,84	100

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 22: Distribuição da área superficial total por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.



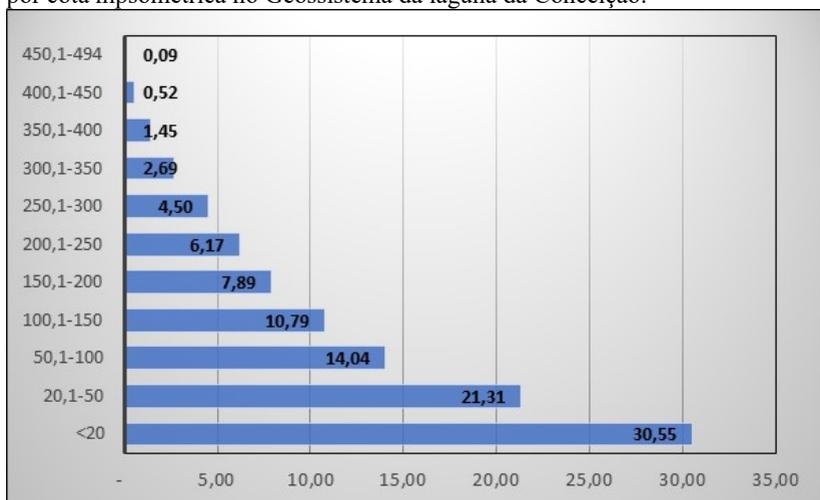
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Tabela 6: Distribuição da área superficial total (sem a área do corpo lagunar), por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.

Cota	m ²	km ²	ha	%
<20	15.264.240,19	35,72	3571,72	30,55
20,1-50	10.647.595,00	10,65	1064,76	21,31
50,1-100	7.016.582,00	7,02	701,66	14,04
100,1-150	5.388.802,00	5,39	538,88	10,79
150,1-200	3.943.207,00	3,94	394,32	7,89
200,1-250	3.083.226,00	3,08	308,32	6,17
250,1-300	2.247.797,00	2,25	224,78	4,50
300,1-350	1.345.537,00	1,35	134,55	2,69
350,1-400	726.042,00	0,73	72,60	1,45
400,1-450	258.615,00	0,26	25,86	0,52
450,1-494	43.847,00	0,04	4,38	0,09
TOTAL	49.965.490,19	70,42	7041,84	100

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 23: Distribuição da área superficial total (sem a área do corpo lagunar), por cota hipsométrica no Geossistema da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

4.1.1.5 Geomorfologia

Como já apontado na descrição da geologia, a ilha de Santa Catarina foi tema de muitas pesquisas, e levantamentos que incluíram o

mapeamento dos aspectos relativos a geomorfologia insular. Destacam-se nesse sentido, os trabalhos realizados por Monteiro (1958), Duarte (1981), Herrmann & Rosa (1991), Caruso Jr. (1993) e Cruz (1993;1998) e mais recentemente, os mapeamentos realizados por Pellerin *et al.*, (2010), Horn Filho & Livi (2013) e Tomazolli & Pellerin (2014).

A geomorfologia da ilha de Santa Catarina, descrita por estes estudos, apresenta dois domínios morfológicos principais, os quais definem o contexto geomorfológico da área de estudo: (1) o domínio dos Embasamentos em Estilos Complexos e, (2) o domínio das Acumulações Recentes. O primeiro compreende a unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense ou Serras Cristalinas Litorâneas e o segundo, a unidade geomorfológica Planícies Litorâneas (Monteiro, 1958).

A unidade Serras do Leste Catarinense que constitui as terras altas da ilha representa uma sequência de elevações dispostas de forma subparalela, orientadas no sentido NE-SW, cujas altitudes variam de 75 a 532m, com valores médios de 290m. A unidade Planícies Litorâneas, que representa as terras baixas da ilha, consiste de um complexo de formas de modelado continental-marinho derivado de processos de erosão e/ou acumulação (Bortoluzzi, 1987). As altitudes médias encontradas na unidades Planícies Litorâneas estão em torno de 10m, podendo atingir valores maiores adjacentes aos depósitos de encosta e aos depósitos eólicos (HORN FILHO, 2006).

O mapa geomorfológico da área de estudo foi estruturado a partir do contexto do mapeamento geológico da área realizado por Tomazolli & Pellerin (2014). Foram definidas 10 unidades geomorfológicas identificadas e descritas através de características do relevo, considerando os modelados de dissecação em montanha (*Dm*), associados as áreas de terras altas da área, com altitudes acima de 20m; e os modelados de acumulação, com morfologias associadas as áreas das terras baixas que compreendem a maior parte da superfície da área estruturadas sobre áreas de rampas, planícies e terraços arenosos (**Figura 24**).

A estrutura maciça do embasamento cristalino, somada a intrusão do enxame de diques, constitui uma unidade geológica de rochas magmáticas que, por erosão diferencial, condiciona relevo em outeiro ou morraria (HERRMANN & ROSA, 1991), bastante movimentado, com cristas suavizadas, arredondadas e com cotas ora acima, ora abaixo dos 100m, como demonstra o mapa geomorfológico.

O modelado de dissecação em montanha (*Dm*) possui suas vertentes inclinadas, com vales profundos, preferencialmente orientados por falhas retilíneas, algumas com campo de matacões, e com rampas de revezamento ou ombreiras de *rift*, demonstrando morfologia de pequeno

terraço, com ombreiras alargadas e escalonadas progressivamente, decorrentes do processo de *rifteamento*, de provável idade terciária (Tomazzoli *et al.*, 2007), sendo comum a formação de costões rochosos no contato entre as rampas de revezamento e o mar devido ao afloramento provocado pela energia das ondas.

Além disso, Herrmann & Rosa (1991) afirmaram que a essa dissecação da estrutura maciça originou um relevo com cristas alongadas, longitudinais, com orientação preferencial N20E, concordante com a unidade geomorfológica Serras do Leste Catarinense.

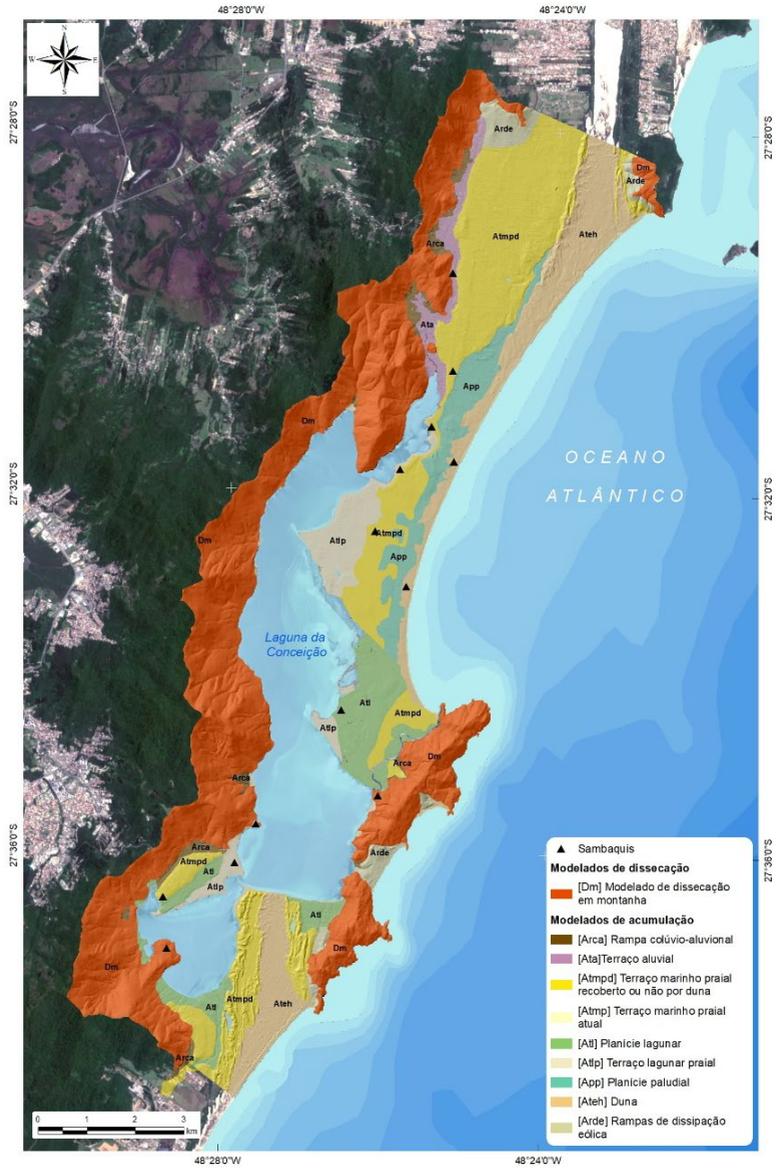
No segundo domínio, o da planície costeira, foram identificadas e detalhadas nove áreas de modelados de acumulação, associadas as planícies que se estendem longitudinalmente ao relevo das terras altas, do Rio Vermelho no extremo Norte da área até a Barra da Lagoa, e da região da Avenida das Rendeiras até os limites da área de estudo no extremo sul do campo de dunas, junto à praia da Joaquina.

A planície costeira estruturada em três setores da área, é formada pelos pelo sistema deposicional continental, constituído pelos depósitos colúvio-aluvionares e pelo sistema deposicional transicional, composto pelos depósitos marinho praias, de diferentes idades, pelos depósitos paludial, lagunar, eólico e lagunar praial (**Figura 24**).

O sistema deposicional continental formado pelo Depósito colúvio-aluvionar (*Arca*) ocorre pontualmente ao Noroeste da área no vale do rio João Gualberto que drena em direção ao extremo norte do corpo lagunar, onde também ocorre como terraço aluvial (*Ata*) no vale do rio, ao longo do sopé da encosta do morro do Padre Doutor no restrito vale do rio Apa, que drena para sul e desemboca no corpo lagunar no Canto da Lagoa e em pequenas ocorrências no sopé das encostas dos morros do Badejo, da Galheta e do Gravatá. Apresenta-se na forma de rampas (rampas de colúvio) no sopé das encostas, constituídos por sedimentos derivados das rochas graníticas e dos diques de rocha básica, sendo que, por vezes, possui contribuição de sedimentos de origem fluvial. Este tipo de depósito se caracteriza por possuir sedimentos angulosos, mal selecionados, transportados por gravidade ou pela água.

Os depósitos marinhos praias pleistocênicos (*Atpmd*) constituem os antigos cordões litorâneos, geralmente, recobertos por dunas, onde cada crista denota uma etapa na regressão marinha. Estes depósitos são constituídos de areia quartzosa, de granulação média a grossa, com coloração amarronzada, impregnada por óxido de ferro, constituindo os terraços pleistocênicos com altitude média de 15m acima do nível atual do mar, mas que podem atingir mais de 40m de espessura (COITINHO & FREIRE, 1991).

Figura 24: Geomorfologia do Geossistema da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Tomazolli & Pellerin (2014) e Tomazolli *et al.* (2018).

Os terraços marinhos praias (*Atmp*), de diferentes idades, apresentam-se geralmente na forma de terraços ou cordões litorâneos, que devido aos movimentos trans/regressivos do nível relativo do mar ocorridos no Pleistoceno e Holoceno podem ser individualizados em cordão interno e externo. O cordão externo, datado do Holoceno, que na área de estudo apresenta-se na forma de praias ancoradas em pontais rochosos, sendo representados nas praias da Joaquina e Moçambique (CARUSO Jr., 1993).

O Depósito lagunar é caracterizado como o depósito que adquiriu características lagunares temporárias, devido a um processo de inundação e erosão, por causa de uma oscilação positiva do nível do mar (CARUSO Jr, 1993), que na área de estudo ocorre na forma de planície lagunar (*Atl*) associada a Barra da Lagoa, e ao redor das margens do corpo lagunar na sua porção sul. Nas bordas dessas planícies junto ao corpo lagunar atual, aparecem os depósitos em forma de terraço lagunar praias (*Atlp*) associados a margem e praias lagunares atuais.

O Depósito paludial aparece na forma da planície paludial (*App*) do Rio Vermelho, no reverso do cordão arenoso holocênico, e corresponde a uma área plana resultante de processos flúvio-lacustres associados ou não à dinâmica marinha, entulhada de matéria orgânica e sujeita a inundações periódicas relacionadas ao regime hidrometeorológico e as variações do nível d'água no lençol freático. Pode apresentar-se dissecada face às mudanças no nível de base e consequentes retomadas erosivas. Os sedimentos compõem-se de material argilo-arenoso, frequentemente coberto por uma tênue camada orgânica facilitando a formação de depósitos turfáceos.

Os depósitos eólicos são representados pelas dunas fixas ou móveis (*Ateh*), de idade pleistocênica e holocênica, constituído por areais finas quartzosas, bem selecionadas, de coloração esbranquiçada, com algumas laminações plano-paralelas ou cruzadas (COITINHO & FREIRE, 1991). Estes depósitos aparecem como terraços recobrimdo os depósitos marinho praias no campo de dunas da Joaquina e do Rio Vermelho no extremo norte da área de estudo. Também ocorrem depósitos eólicos na forma de rampas de dissipação eólica (*Arde*), associados a dissipação de sedimentos nas encostas dos morros, como na área da praia Mole, Retiro da Lagoa e nas encostas ao longo do acesso a praia da Joaquina.

Cabe salientar, que os depósitos sedimentares que ocorrem na área de estudo, demonstram-se complexos em sua origem, com evidências de recorrências e da atuação de processos deposicionais variados, configurando em diferentes formas de relevo, onde dominam as

morfologias aplainadas que compreendem terrenos encharcados e arenosos.

Além disso, o mapeamento das planícies, demonstrou toda a fragilidade do sistema perante o avanço da especulação imobiliária, já que são, na grande parte, área de baixios alagados. Outro ponto levantado no decorrer desse trabalho foram as relações entre geologia e geomorfologia como condicionantes e/ou fatores de influência do meio físico, como os solos e a hidrografia, determinando a aptidão dos terrenos para os usos e atividades humanas.

4.2 ETAPA INTEGRAÇÃO

"Viagem a Província de Santa Catharina" (1820), assim se expressa: "As suas terras são fertilíssimas, e o seu clima bastante temperado permite aos habitantes a cultura de plantas europeias conjuntamente com as dos trópicos" (7), "A Ilha de S. C., é montanhosa, fértil e muito cultivada; a mandioca, o arroz e o feijão são as suas principais produções (8), "Desde a minha chegada ao Brasil ainda não tinha visto uma cidade tão aprazível como a cidade do Desterro e seus arredores (9). "Mais distante, divisam-se morros cujas encostas foram cultivadas" (10). "Por toda a parte o terreno foi desbravado e se acha cultivado ou coberto de capoeiras" (11). (7,8,9,10 e 11) - Saint'Hilaire, Auguste de. Viagem a Província de Santa Catharina, pags. 59,148,151,152,159.

Nessa etapa realiza-se a interpretação sobre as diferentes formas com que as variáveis naturais e antrópicas foram organizadas espacialmente no Geossistema da laguna da Conceição. A tarefa é selecionar, comparar, unir ou fundir essas variáveis, ou seja, os recursos, os usos e os problemas ou conflitos, e derivações nos sistemas naturais, gerados a partir do processo de evolução da ocupação e uso da área de interesse e seu ambiente de entorno.

Dessa leitura histórica do processo de constituição territorial, foram gerados subsídios para a identificação dos sistemas socioeconômicos, e para a caracterização das unidades de paisagem ou sistemas ambientais. Conforme expressou Monteiro (2000, p. 89), essas

unidades representam uma análise têmporo-espacial integrada das inter-rela es sociedade-ambiente na constru o da paisagem.

Na perspectiva de Monteiro (1978; 2000),   imprescindível o tratamento conjunto da estrutura e dos processos. A estrutura expressa morfologicamente o estado das partes, enquanto o processo revela a dinâmica da organiza o funcional geossistêmica. Ele chama a aten o para que se considere adequadamente, na análise do sistema, elementos e variáveis que, por sua própria natureza não estão implicitamente amarradas   ocorrência espacial do sistema, mas, ao contrário transcendem a ela.

4.2.1 Análise temporal-evolutiva da estrutura e dinâmica da paisagem: “partindo de geossistemas primitivos para geossistemas derivados sob a o antrópica”

A evolu o da ocupa o   apresentada de forma sistemática como uma linha do tempo, relacionada a três escalas temporais de análise, a escala do tempo geológico, a escala do tempo histórico e a escala do tempo presente, conforme preconizado por CHRISTOFOLLETTI (1998).

A análise integrada dessas três escalas temporais, vem sendo utilizada em estudos voltados   compreensão da estrutura, dinâmica e organiza o dos sistemas ambientais, principalmente, nos trabalhos relacionados ao planejamento ambiental. Quando se objetiva essa a o preventiva de ordenamento territorial, onde a prognose   necessária, geralmente se propõe uma análise com quatro escalas temporais, inserindo a escala do tempo futuro, conforme empregado por Quaresma (2008, *apud* AMORIM, 2012).

Essas escalas de tempo são momentos a serem considerados na descri o do histórico de ocupa o e de constitui o territorial da área do Geossistema da laguna da Concei o, no intuito de entender melhor a forma o dos sistemas antrópicos atuantes, oriunda da ocupa o e uso dos sistemas naturais, e seus consequentes problemas, conflitos, impactos e deriva es antropogênicas, que são objeto dessa análise integrada da paisagem.

A consolida o do conhecimento sobre o processo de territorializa o da paisagem na área de interesse e seu ambiente de entorno, dentro de uma abordagem hierárquica, sistêmica e holística da paisagem,   a resultante da consolida o do conhecimento sobre o processo de territorializa o da paisagem, que   em grande parte

promovida pelas interferências de externalidades na escala do tempo histórico.

Neste sentido, uma análise dos diferentes processos de uso e ocupação ocorridos na zona costeira e litorânea do território brasileiro desde o seu descobrimento, possibilita que se conheça os fatos históricos que ocorreram e repercutiram no uso e ocupação do Geossistema da laguna da Conceição.

Souza & Mendonça (2013), em seu estudo sobre a ocupação do extremo sul do litoral baiano, afirmaram que toda sociedade se constitui por meio de um sistema espacial que evolui ao longo do tempo. Qualquer ação de incremento, avanço ou regresso desta se registrará no espaço. Uma leitura sobre a forma-função desse sistema pode desvendar dinâmicas, forças coercitivas e conflitos. Assim, analisar o litoral brasileiro significa analisar a complexidade sistêmica deste ambiente, sua singularidade e o intrincado processo de uso e ocupação.

A evolução da ocupação litorânea brasileira já é bem conhecida, e pode-se dizer que a estruturação desse espaço foi historicamente vinculada e subordinada a forças políticas e econômicas externas.

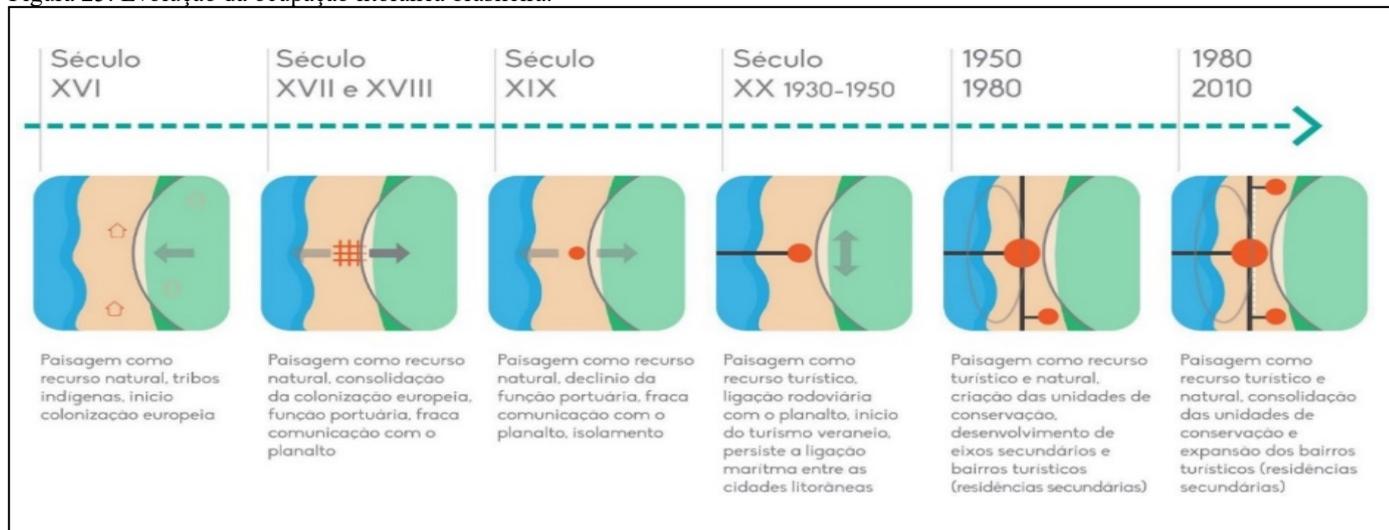
Na **Figura 25**, organizada por Souza (2017), são ilustrados os diferentes formatos de uso e ocupação litorânea ocorridas no território brasileiro ao longo do tempo, e embora tenha sido empregado para o litoral Sul da a região Nordeste, nas devidas proporções e escalas pode ser bem representativo para o litoral Central da região Sul do Brasil, onde se localiza a área de estudo, na ilha de Santa Catarina.

A partir do conhecimento da evolução do processo de uso e ocupação do litoral brasileiro, foi possível desenvolver uma linha do tempo da ocupação e do povoamento da área do Geossistema da laguna da Conceição, para a qual se obteve referências descritivas e cartográficas representativas para a paisagem configurada na área de estudo, conforme pode ser observado na **figura 26**.

4.2.1.1 A Gênese do geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo geológico: o tempo da natureza e a presença de civilizações pré-cabralinas

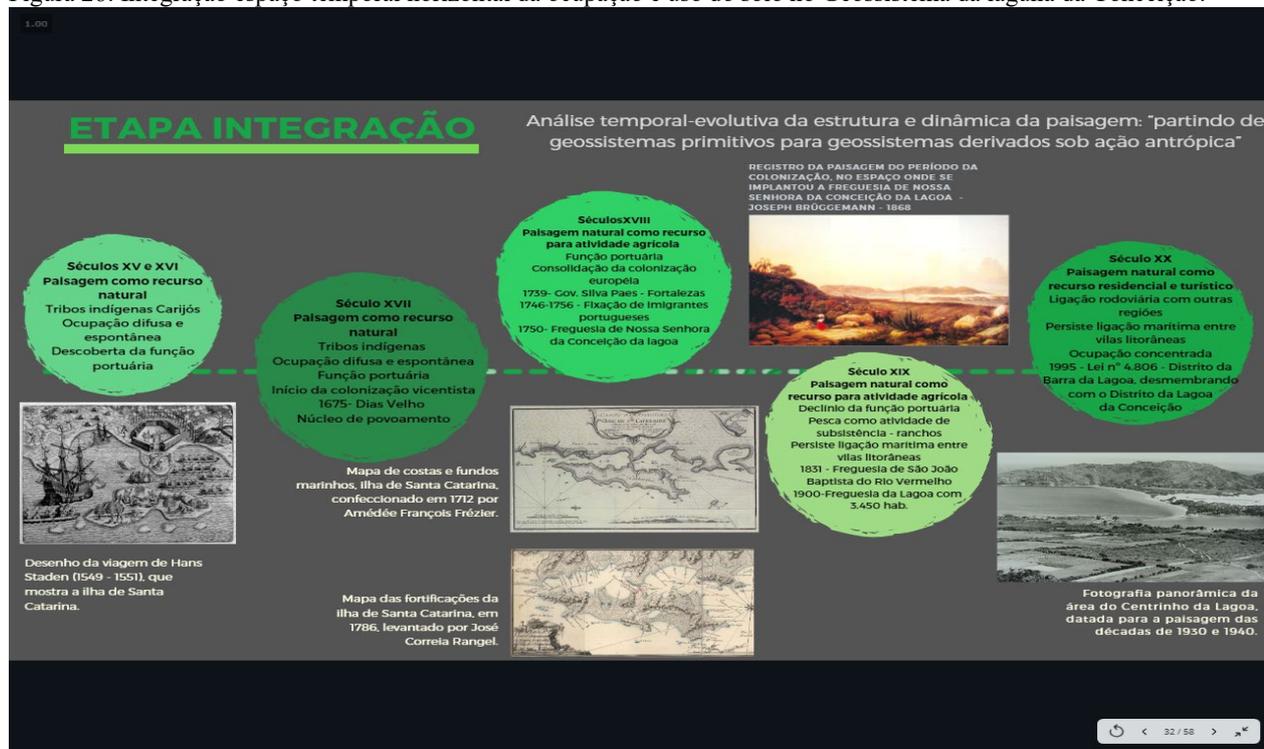
É nessa escala que a natureza se organiza frente as modificações, principalmente climáticas e morfotectônicas. Os elementos naturais estão inter-relacionados, sendo que seu processos e formas existentes na organização físico/natural se manifestam em uma escala de tempo que lhe é própria e diferente da escala de tempo dos fenômenos inerentes ao sistema antrópico (AMORIM, 2012, p. 92).

Figura 25: Evolução da ocupação litorânea brasileira.



Fonte: Adaptado de Limonad (2008, *apud* SOUZA, 2017).

Figura 26: Integração espaço temporal horizontal da ocupação e uso do solo no Geossistema da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Em termos geológicos a gênese do Geossistema da laguna da Conceição é originária de sucessivos eventos relativos de variação do nível do mar no Quaternário, que promoveram naturalmente processos erosivos e deposicionais de uma grande quantidade de material sedimentar. Esses eventos conformaram a morfologia original da paisagem natural que caracterizava o Geossistema da laguna da Conceição, que conforme datações e registros arqueológicos dos sambaquis, passou a receber a presença do homem somente no final do Holoceno, a aproximadamente 4.800 – 5.000 AP.

Toda a região passou por transformações na sua estruturação geológica e geomorfológica, em função das oscilações relativas do nível do mar no período Quaternário, até o início do Holoceno, com intensas alterações na morfologia do relevo das áreas emersas, e dos corpos d'água e sua forma de conexão com o oceano. A leitura paleoevolutiva da sequência desses eventos trans-regressivos de variação do nível do mar, foi objeto de levantamentos geológico-geomorfológicos, executados por Caruso Jr. (1993) e Caruso Jr. & Frasson (2000), e mais recentemente, por Horn Filho & Livi (2013) e por Jockmann (2015), que possibilitaram proposições sobre suas fases paleoevolutivas.

Conforme já descrito no capítulo 4, item 4.1.1.3, o Geossistema da laguna da Conceição tem sua área inserida no contexto do espaço geográfico da ilha de Santa Catarina, e uma síntese de sua evolução geológica do Pré-cambriano ao Quaternário foi descrita por Horn Filho & Livi (2013) e por Tomazelli *et al.* (2018).

A região de entorno da laguna apresenta ocupação humana desde o início do Holoceno, conforme evidenciado nos registros e datações em sambaquis pesquisados desde a década de 1940 por Bigarella (1949); Rohr (1960; 1961); Duarte (1971); Piazza (1966a); Hurt (1974); Fossari (1987a, b, c); e De Masi (2001). Os primeiros povos que começaram a construir a história da ilha, a partir de 5.100 anos AP, são conhecidos como os povos dos sambaquis (palavra de origem guarani que significa *monte de conchas*), mas foram denominados de Carijós, grupos de que ocuparam mais densamente a ilha e a região da laguna da Conceição, praticando agricultura e caça (CARUSO Jr., 1989;1993).

Jockmann (2015) realizou extensa pesquisa de referência sobre os estudos dos sambaquis na área da laguna da Conceição, e do paleoambiente, pela ótica da geoarqueologia, abordando de forma interdisciplinar o reconhecimento e entendimento das sociedades pré-coloniais que construíram as estruturas denominadas sambaquis, buscando compreender como interagiam com o meio ambiente, modificando e construindo novas paisagens. Apresentou resultados

decorrentes da integração de dados arqueológicos, geológicos e geomorfológicos obtidos em estudos anteriores e em intervenções de campo. A pesquisa dedicou especial atenção às questões paleoambientais, enfatizando as mudanças no nível relativo do mar e suas implicações quanto à localização e à dinâmica de ocupação dos grupos construtores de sambaquis nessa região.

São reconhecidos na literatura 23 sambaquis na área da laguna da Conceição, mas conforme recente levantamento executado pela equipe do Projeto Florianópolis Arqueológica (BUENO *et al.*, 2015), através de bibliografia e reconhecimento em campo, mas, somente 17 sítios foram encontrados e descritos. O restante não foi localizado devido a destruição pelas atividades de uso e ocupação dos terrenos a partir do período colonial. As oficinas líticas, denominação dos lugares usados para fazer ferramentas, podem ser vistas nas formações rochosas das praias da Barra da Lagoa, Joaquina e da Galheta (**Figura 20**).

As pesquisas realizadas pelos autores citados acima, destacam a importância do contexto geossistêmico da área, com todo o seu sistema deposicional complexo, onde alguns sambaquis são encontrados as margens da laguna ainda hoje, por estarem assentados sobre o embasamento cristalino, enquanto outros sambaquis encontram-se sobre as barreiras arenosas, relacionados às margens lagunares pretéritas e aos paleocanais.

Segundo De Masi (2001), grupos caçadores-coletores pré-históricos estavam na área pelo menos desde 5.020 anos AP até 1.069 anos AP. Esta cronologia resulta de pesquisa que envolveu o estudo de três sambaquis da laguna da Conceição, dois localizados no subsistema norte e assentados sobre a barreira interna (Porto do Rio Vermelho I e II), e um no subsistema sul (Costa da Lagoa I) sobre um pontal arenoso. O autor identificou áreas de manguezais através de ostras pré-históricas, relacionadas aos paleocanais que conectavam a laguna ao oceano, identificados por CARUSO Jr. (1989).

Na sucessão dos povos vieram os indígenas do Grupo Itararés, cuja evidência arqueológica data do século X. O processo de transição dos Itararés para os Carijós, índios Tupi-Guarani é pouco conhecido. O terceiro grupo migrou para a ilha no século XIV, cerca de 200 anos antes da chegada dos primeiros europeus.

4.2.1.2 O Geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo histórico: a gênese do processo de ocupação num contexto de paisagem natural.

Inicia-se com a presença do homem, não do pré-histórico nômade e coletor, mas a partir do surgimento das grandes civilizações, e do desenvolvimento da sociedade moderna quando, por meio do desenvolvimento técnico, o homem torna-se capaz de alterar, como nunca antes visto, elementos e fenômenos pertencentes ao sistema físico-natural, em uma tentativa de reduzir seus obstáculos e de controlá-los (AMORIM, 2012, p. 92).

Associado aos fenômenos naturais ocorridos no decorrer do Quaternário, a fisiografia atual da área do Geossistema original da Laguna da Conceição começou a ser moldada também pelo homem, a partir da descoberta da ilha de Santa Catarina e dos primeiros pulsos de colonização de sua superfície, promovendo o desenvolvimento de uma série de intervenções e atividades que contribuíram e contribuem para o quadro que hoje se caracteriza, com a substituição dos sistemas ou das paisagens naturais por áreas urbanizadas, que se constituem em sistemas antroponaturais.

As principais características da paisagem da região durante o século XVI, era de uma paisagem com o predomínio dos sistemas naturais e recursos, partindo de uma ocupação lenta e espontânea das tribos autóctones, com a presença posterior de outros grupos indígenas. Esses grupos indígenas permaneceram na região até o início da colonização europeia, assinalado pela intersecção de materialidades e intenções econômicas.

Os primeiros habitantes da área de estudo inserida na ilha de Santa Catarina, foram civilizações pré-cabralinas, e na área de estudo os índios tupis-guaranis, chamados de Carijós pelos portugueses. Os indícios de sua presença encontram-se nos sambaquis e sítios arqueológicos cujos registros mais antigos datam de 4.800 AP. Os Carijós, eram uma tribo da nação indígena Tupi-guarani que vivia no sul do Brasil na época do descobrimento. Meiembeipe, era como chamavam a ilha de Santa Catarina. Praticavam a agricultura, mas tinham na pesca e coleta de moluscos as atividades básicas para sua subsistência. Evidências deixadas pela ocupação indígena mostram que, além da abundância de alimentos no local, os povos eram atraídos pela proteção oferecida em caso de ataques inimigos (CORRÊA, 2004 *apud* VAZ, 2008, p.26).

Tinham pele clara, característica incomum da maioria dos indígenas. Eram milhares e viviam em pequenas aldeias com cabanas de pau-a-pique. Não passavam fome, pois a floresta, que era densa, lhes fornecia o sustento pelas frutas, caça e pesca em abundância. Além disso, utilizavam técnicas primitivas no plantio de milho e mandioca, sempre próximas de suas aldeias. Viviam em equilíbrio com a natureza.

Eram hábeis artesãos, confeccionavam redes, cestos, peças talhadas na madeira, canoas, utensílios de cerâmica lisos e decorados. O artesanato Carijó era muito diversificado. Seus traçados variavam das redes, esteiras e cestos às armadilhas de caça, como a arapuça, e de pesca. Seus trabalhos em pedra polida e madeira abarcavam várias armas para a caça e a guerra, além de inúmeros artefatos, com destaque para a sua maior peça artesanal, a canoa escavada em tronco de Garapuvu.

Conviveram bem com os navegantes estrangeiros que aportavam, somente para reparar e buscar suprimentos. Viveram na ilha por mais de 300 anos. Mais tarde, com o tráfico de escravos foram gradativamente exterminados, até que no final do século XVIII não havia mais sinal qualquer desta grande comunidade indígena.

As diversas descobertas realizadas no final do século XV levaram os europeus a buscarem por glória e riquezas, e já no início do século XVI, embarcações que demandavam à bacia do Prata aportavam na ilha de Santa Catarina para se abastecer de água e mantimentos. No Brasil, os portugueses preocuparam-se em reconhecer e ocupar a terra encontrada, principalmente no litoral. Contudo, o Tratado de Tordesilhas, assinado em 1494, definia que as terras existentes ao lado oeste da linha divisória pertenciam à Espanha enquanto que as terras à leste pertenciam a Portugal. Como a linha era imaginária e não havia claramente sido definida sua localização, haviam muitas divergências sobre a posse das terras da ilha de Santa Catarina.

Logo após o descobrimento do Brasil, por sua situação geográfica privilegiada, e também pela segurança que suas baías ofereciam, a costa catarinense começou a ser visitada por navegantes e piratas, principalmente espanhóis, que aqui se reabasteciam de água, víveres, lenha e madeira para reparo de suas embarcações. A ilha de Santa Catarina, não só foi o ponto de escala obrigatório para aguada e abastecimento dos barcos que iam ou vinham do rio da Prata, mas representava naquele período uma base naval que os espanhóis desejavam possuir, como consequência de suas cogitações de domínio, e como campo de cultivo a fim de fornecer víveres à área do estuário do Prata.

Os registros históricos daquele século contêm relatos de expedições que seguiam para o rio da Prata registraram sua passagem pela

ilha de Santa Catarina. Em 1515, o espanhol João Dias Solís, comandante de uma expedição, citou a “baía dos perdidos”, fazendo referência às baías da ilha. O local foi chamado dessa forma pelo fato de ali haver uma embarcação naufragada da mesma esquadra. Em 1526, o italiano Sebastião Caboto, à serviço da Espanha, esteve de passagem na ilha, referindo-se ao seu porto como “Porto dos Patos”. Há ainda quem atribua o nome da ilha à Caboto, que o teria feito em homenagem à sua esposa Catarina Medrano (PIAZZA & MACHADO, 2003, p.23).

No começo do século XVI diversas embarcações que estavam a caminho da Baía do rio da Prata aportavam na Ilha de Santa Catarina e numa expedição de Hans Staden (1525-1576), aventureiro alemão que passou pelo litoral catarinense entre 1549 e 1551, e publicou em seu livro "Viagem ao Brasil" o que pode ter sido um dos primeiros mapas detalhados do que hoje é Florianópolis, um desenho em que mostra a Ilha de Santa Catarina e seus habitantes da época, barcos e atividades agrícolas (**Figura 27**).

Mapas espanhóis feitos nas primeiras décadas do século XVII já mostravam o contorno da ilha de Santa Catarina e de algumas ilhas menores, porém não representavam no plano a existência da laguna da Conceição como um corpo d'água associado ao litoral Leste da ilha de Santa Catarina, o que pode estar associado a preferência de navegação pelas baías protegidas à oeste. Os registros cartográficos elaborados por holandeses na mesma época eram ainda mais precisos e traziam até mesmo informações sobre as tribos indígenas da região.

Os historiadores descrevem que provavelmente os primeiros habitantes estrangeiros a se instalarem na ilha foram desertores de algumas expedições marítimas e sobreviventes de naufrágios. Eram marinheiros ou prisioneiros que eram lançados a sorte das ondas ou mesmo que fugiam quando as embarcações que por aqui passavam abasteciam-se de água potável e alimentos. A partir das primeiras incursões na ilha, já se encontravam alguns homens pardos ou negros fixados à terra. É impossível dizer hoje quem foram, realmente, os primeiros habitantes de origem europeia da ilha de Santa Catarina, em virtude da ausência de registros da época.

Figura 27: Desenho da viagem de Hans Staden (1549 - 1551), que mostra a ilha de Santa Catarina.



Fonte: Acervo particular de Marli Cristina Scomazzon. (Documento do século XVI).

Em 1549 o viajante Hans Staden menciona ter encontrado "apenas um espanhol", no local do atual Estreito, convivendo com os índios, e coordenando o trabalho desses no atendimento aos navios em trânsito. A informação confirma a tese de que os indígenas da região eram pacíficos e sociáveis. Alguns historiadores afirmam, inclusive, que os índios Carijó mantinham um pequeno comércio marítimo com os habitantes de Santos, cujas embarcações lhes traziam ferramentas e instrumentos de pesca e lavoura, que trocavam por algodão, entre outros produtos.

Após essa época, os indígenas habitantes da ilha e do continente foram migrando do local, fato constatado pelas expedições espanholas que passaram pela ilha em anos seguintes. Em pouco mais de 80 anos a área ficou totalmente desabitada. Durante os anos de 1629 e 1651, alguns bandeirantes tentaram povoar a ilha, sem obter sucesso. Em uma dessas tentativas, o Capitão Antônio Amaro Leitão teria aberto uma clareira na

colina onde hoje está a Catedral de Florianópolis, erguendo um cruzeiro com a inscrição datada de 1651.

Na metade do século XVII, devido às divergências sobre a localização da linha divisória do Tratado de Tordesilhas, Portugal acabou declarando sua soberania sobre a ilha de Santa Catarina. Contudo, a Coroa Portuguesa só passou a se preocupar com o povoamento do local a partir do século XVIII (CECCA/FNMA, 1996, p.36-39).

Quando em 1640, Portugal obteve novamente sua independência, tratou de estimular o povoamento da costa Sul do Brasil para garantir a posse pacífica daquela parte do reino. Neste período passou a se formar um novo tipo de bandeiras, as "Bandeiras Colonizadoras", cujo objetivo já não era o de ir para voltar com as mãos cheias de ouro, mas a de ir para colonizar e estabelecer novos centros de civilização.

Em 1673, o bandeirante Vicentista Francisco Dias Velho enviou seu filho José Pires Monteiro com uma centena de homens para fazer povoação no melhor lugar que descobrisse na costa de Santa Catarina, sendo que encontrou excelente lugar em uma grande ilha daquelas paragens.

Dois anos depois, em 1675, Dias Velho aportou na ilha no dia de Santa Catarina, junto com a esposa, três filhas e dois filhos, outra família agregada, mais dois padres jesuítas e quinhentos índios domesticados, batizando a mesma com o nome da santa (há controvérsias sobre esta versão entre os historiadores) e fundou o povoado de Nossa Senhora de Desterro, segundo núcleo de povoamento mais antigo do estado, ainda fazendo parte da vila de Laguna, desempenhando importante papel político na colonização da região. Deu início à construção de casas e ao plantio de novas culturas, solicitando a posse das terras em 1679. Dias Velho acabou falecendo nas mãos de piratas e o povoado que fundou quase desapareceu, sendo que em 1712 apenas 147 pessoas, excluindo os índios, moravam no local.

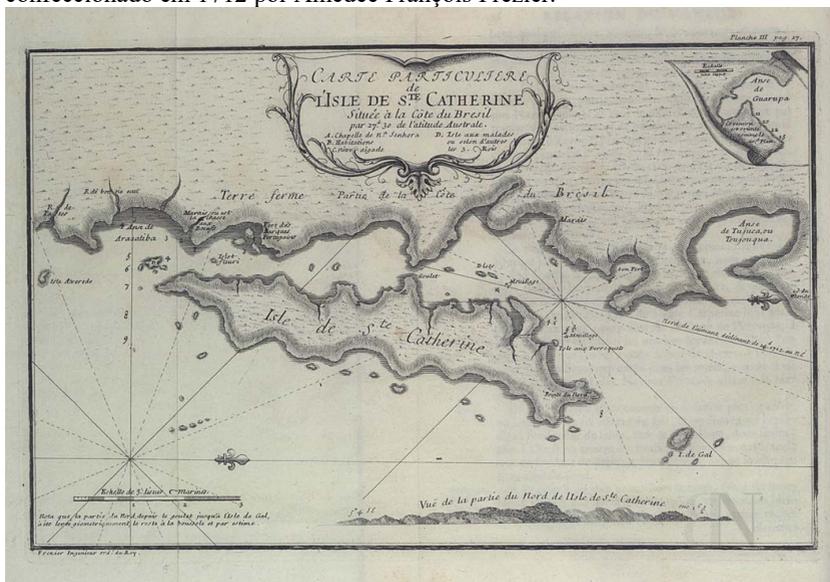
Não há registros históricos conhecidos sobre o tipo de ocupação que se manifestava na área de estudo, nos entornos da laguna da Conceição. Os dados disponíveis sobre a ilha de Santa Catarina no século XVII e nos primeiros anos do século XVIII são escassos e inseguros.

Um ou outro viajante, alguma correspondência oficial e pouca coisa mais são dos documentos nos quais temos que nos firmar para tentar reconstruir a atividade e o desenvolvimento econômico da ilha. Mas, não pode restar dúvidas quanto à participação do negro, se bem que reduzida, na vida de Santa Catarina desde o início da colonização. Essa importância do indígena no povoamento foi relatada pelo navegador Francês Amédée François Frézier, em sua estada na ilha em 1712, como segue:

"Les Habitants Qui les occupent sont les Portugais, une partie d'Europeens fugitifs, et quelques Noirs; on y voit aussi des Indiens Qui et jettent volontairement parmi eux pour servir, ou qu'ils prennent en guerre".

Amédée François Frézier foi um engenheiro militar, explorador, botânico e navegador francês, que passou pela ilha de Santa Catarina, em 1712, fez um estudo para um mapa da ilha e descreveu o estado em que viviam os 147 habitantes brancos da mesma. No mapa que produziu à época, também não representou nenhum corpo d'água na superfície territorial da ilha, como pode ser observado na **Figura 28**.

Figura 28: Mapa de costas e fundos marinhos, ilha de Santa Catarina, confeccionado em 1712 por Amédée François Frézier.



Fonte: Referência bibliográfica: Tooley, 1979, p. 226. - Pert.: "Bibliothèque du G. Séminaire St. Charles d'Avignon, n° 13663".

Aliás, pelas indicações que a documentação disponível fornece, vê-se que até 1730 o desenvolvimento econômico da ilha de Santa Catarina foi muito reduzido, não cabendo ao indígena um papel definido na estrutura de trabalho dos grupos que a habitavam. É provável que a escravaria indígena, no início do povoamento, tenha desempenhado um papel importante no desbravamento da ilha e sobretudo na sua defesa.

Mas, pouco se pode adiantar quanto ao seu aproveitamento nas atividades de produção. Essa restringia-se ao consumo e à troca eventual com um ou outro viajante.

Frézier relata que na sua passagem por Santa Catarina, o que mais interessou aos habitantes da ilha foi a aguardente e retalhos de fazenda para se vestirem. Em contrapartida os ilhéus forneceram frutas, galinhas e fumo aos franceses, além da lenha para o navio e água. Esse relato evidencia que, de fato, a economia da ilha era uma economia natural. Além disso, a descrição que Frézier faz do regime alimentar da população mostra que mesmo a coleta possuía grande importância nos hábitos e padrões de consumo.

A partir do início do século XVIII intensifica-se o fluxo de paulistas e vicentistas que ocupam vários outros pontos do litoral. Em 26 de março de 1726, a Póvoa de Desterro foi desmembrada da Vila de Laguna, passando a ser classificada como vila. Contudo, sua população e seu desenvolvimento continuavam reduzidos.

Somente em 1737, com o estabelecimento da primeira Guarnição Militar e a criação da Capitania de Santa Catarina no ano seguinte, tem início a construção da Fortaleza de Santa Cruz de Anhatomirim, localizada na parte norte da ilha. No ano seguinte, as obras da Fortaleza de São José da Ponta Grossa são iniciadas. A posição estratégica oferecida pela ilha de Santa Catarina, sendo o último bom porto ao sul da rota até a baía do Prata, fez com que Portugal tomasse medidas estratégicas com o local. Um contingente militar de Santos e algumas famílias portuguesas foram realocados para residir na ilha inicialmente (CECCA/FNMA, 1996, p.43-44).

(...) a ilha de Santa Catarina tornou-se local estratégico para o sucesso dos planos militares. Por isso, tudo o que passou a acontecer estava invariavelmente ligado à ação militar portuguesa. A ilha e o litoral fronteiro foram fortificados. O povoamento foi estimulado para servir de base e apoio logístico à atividade militar. Para efetivamente tornar realidade a fortificação da ilha de Santa Catarina, Portugal determinou que para cá viesse o brigadeiro Silva Paes como comandante militar e governador. Isto aconteceu em 1739. Começava a era do povoamento. (SANTOS, 1998, p.43)

Além de responsável pela fortificação do litoral Sul do Brasil,

também solicitou e iniciou o processo de povoamento açoriano, consolidando a defesa e ocupação deste território contra o assédio espanhol. O primeiro governador de Santa Catarina administrou a Capitania durante dez anos, no período de 1739 a 1749. Os registros mais antigos de sua ligação com Santa Catarina datam de 1736. Destacado por Lisboa, dirigia-se a Montevidéu para combater os espanhóis quando conheceu a costa catarinense. Na sua visão de militar experiente, compreendeu a importância estratégica da ilha de Santa Catarina para a defesa do Brasil Meridional e transmitiu isso à Metrópole.

Em Carta Régia de 11 de agosto de 1738, cumpriu-se uma resolução do Conselho Ultramarino, criando-se um governo militar em Santa Catarina. Por ela ficou determinado que José da Silva Paes seguiria para a Capitania, onde ele tomou posse como governador na então Vila de Nossa Senhora do Desterro, atual Florianópolis, no dia 01 de maio de 1739, passando a impulsionar o modesto povoado.

Logo que assumiu a frente da Capitania, Silva Paes compreendeu a necessidade de povoá-la. Dirigiu-se à Corte em carta de 23 de março de 1742; dizendo o quanto seria conveniente a vinda de casais açorianos: “seria utilíssimo, porque desenvolveria a agricultura e entre seus filhos se recrutariam os componentes das tropas que defenderiam o sul dos espanhóis”. Ainda na sua gestão, em 1748, recebeu a primeira leva de imigrantes açorianos. Entre os anos de 1748 e 1756, cerca de 6.000 imigrantes partem do arquipélago de Açores e da ilha da Madeira em direção à Vila do Desterro.

Em 1750 foi fundada na ilha a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa, e, cinco anos depois, a freguesia Nossa Senhora das Necessidades e Santo Antônio, para acolher os imigrantes. Esta localidade é considerada uma das três freguesias mais antigas da ilha de Santa Catarina. Estas primeiras freguesias e arraiais se desenvolveram como uma irradiação de Desterro, de sorte que, no início da segunda metade do século XVII já existiam picadas e caminhos que interligavam Lagoa, Santo Antônio, Rationes e Desterro.

Houveram ainda as fundações de outras freguesias na porção continental, alcançando a área onde hoje se localiza o Rio Grande do Sul. Para incentivar a vinda das famílias para o povoamento da Vila do Desterro, a Coroa Portuguesa utilizou artifícios para camuflar seus objetivos estratégico-políticos com o local, através de promessas de privilégios que as famílias açorianas receberiam:

“..aos casais fora prometido terras, transporte gratuito, armas, ferramentas, animais, farinha e isenção militar. No entanto, vários destes itens jamais foram cumpridos, tendo permanecido sujeitos ao confisco de alimentos e recrutamento para a construção de fortes e a ampliação dos contingentes militares. (CECCA/FNMA, 1996, p.62)

A ilha de Santa Catarina, por sua invejável posição estratégica como vanguarda dos domínios portugueses no Brasil meridional, passa a ser ocupada militarmente a partir de 1737, quando começam a ser erguidas as fortalezas necessárias à defesa do seu território. Os objetivos de ocupação e proteção do território, resultou num grande passo na ocupação mais efetiva da região Leste da Ilha, com repercussões na área da Freguesia da Lagoa da Conceição, que passou a ser um dos núcleos coloniais mais importantes da história da ilha de Santa Catarina, junto com Santo Antônio de Lisboa e Ribeirão da ilha, cujas ocupações se irradiaram a partir da Vila de Nossa Senhora do Desterro.

Além de impulsionar a colonização europeia e o processo de territorialização da paisagem no Geossistema da laguna da Conceição, com a transformação gradual para uma paisagem como recurso natural associado a expansão agrícola, o objetivo primário de Portugal na direção da proteção do território, inserido na paisagem do Geossistema o Forte de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa, já desaparecido, representado no mapa das fortificações da ilha de Santa Catarina, levantado em 1786, por José Correia Rangel, onde o corpo d'água já era representado (**Figura 29**).

Existem controvérsias sobre a sua localização mais precisa. Os historiadores citam três possíveis localizações para este forte: o local chamado "Fortaleza", no início do sangradouro da laguna da Conceição (próximo à Ponte da Barra) como indicado por José Correa Rangel em 1786; na Ponta da Galheta, de frente para o oceano, ou ainda um terceiro local, mais para o interior da laguna, ao sul do sangradouro, Souza (1885 p. 126, *apud* TONERA & OLIVEIRA, 2015). Há ainda um outro mapa espanhol de 1778 que o localiza, por sua vez, ao norte do sangradouro da laguna. É possível que o forte tenha desaparecido já no final do século XVIII ou início do século XIX, visto não constar mais nas iconografias após esse período e nem aparecer listado no mapa de toda a artilharia, de 1812 (TONERA & OLIVEIRA, 2015, p. 92; 140).

Figura 29: Mapa das fortificações da ilha de Santa Catarina, em 1786, levantado por José Correia Rangel.



Fonte: Acervo do Arquivo Histórico Militar de Lisboa, reproduzido do livro "As defesas da Ilha de Santa Catarina e do Rio Grande de São Pedro em 1786" (TONERA & OLIVEIRA, 2015: p. 92-93).

4.2.1.3 O Geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo histórico: representação de uma inteireza diacrônica no processo colonial de ocupação e a territorialização da paisagem.

As maiores transformações nos sistemas naturais do Geossistema da laguna da Conceição, ocorreram no período colonial, num extenso período de tempo que teve início na metade do século XVIII, se consolidou durante o século XIX, e perdurou como processo de uso e ocupação do território o início do século XX.

Por todo esse período, configurou-se uma paisagem como recurso natural e a transição para um modelo de uso baseado na exploração agrícola colonial português, que impunha maior pressão sobre os sistemas naturais terrestres, com uso efetivo de todos os compartimentos do relevo, das margens da laguna até o topo dos morros. O padrão de ocupação passou a ser configurado por um modelo misto de uso e exploração dos sistemas naturais, com esforços mais efetivos de exploração, também dos sistemas aquáticos, com a pesca e extração de recursos vivos, para subsistência e comercialização.

Essa característica de paisagem, onde se destacava a condição de ruralidade, perdurou por todo o século XIX, e começou a sua modificação no início do século XX, com o declínio das relações comerciais de produtos de base agrícola com os centros urbanos estabelecidos no litoral Sudeste do Brasil. A pesca e outros setores além do agrícola, começaram a ser estabelecidos com a expansão urbana de Desterro para de “Traz do Morros”, com a viabilização de acessos aos balneários e a descoberta da vocação turística e residencial na década de 1970.

Em meados do século XVIII, quando os açorianos chegaram na ilha de Santa Catarina e se fundou a Freguesia da Lagoa da Conceição ainda existiam índios Carijós, e apesar da apropriação passiva de algumas atividades de exploração dos recursos naturais da área, como o cultivo de mandioca e a confecção de canoas em pau de garapuvu, as notícias históricas a respeito do tratamento que os índios receberam dos colonizadores não são tão aprazíveis. Os açorianos eram um povo oprimido, que vivia em isolamento num distante arquipélago. Foram enviados para ocupar a ilha de Santa Catarina como peças de um jogo de estratégia militar que a Coroa Portuguesa elaborou contra o avanço espanhol no sul do Brasil. Aqui chegando ganharam lotes de terra e alguns prosperaram, outros permaneceram em condições de exploração (BORGES & SCHAEFER, 1995).

Em 1746 começam a chegar os primeiros imigrantes açorianos à ilha de Santa Catarina. Alguns se estabelecem junto ao assentamento de Nossa Senhora da Conceição, oficializando a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa em 19 de junho de 1750. Esse primeiro núcleo de povoamento urbano foi inserido geograficamente numa região onde predominavam sistemas naturais, em que a laguna, determinou o nome do lugar, já representava um marco na paisagem, que abrange especificamente o trecho do território à margem ocidental da laguna da Conceição, espaço este compreendido entre as localidades denominadas Canto da Lagoa e a Costa da Lagoa, onde se estruturou a antiga Freguesia da Lagoa, com a vinda dos imigrantes açorianos (PIAZZA, 1983; VAZ, 2008).

Sobre seus limites, em visita a este território em 1811, o padre Agostinho José Mendes dos Reis deixou em relato um “termo de visita”, onde descreve as suas impressões sobre os limites dessa freguesia. Na Lagoa da Conceição, a igreja surgiu como edificação em destaque, a partir da qual, se organizava a vila, os caminhos, o pequeno casario, e os espaços de lazer; para a igreja, se reservava o lugar mais alto e privilegiado; as casas e os engenhos se estabeleceram junto aos morros; e os barracos de pesca se espalhavam próximos às margens da lagoa (PIAZZA, 1983).

Um dos registros mais antigos da paisagem do período da colonização açoriana, revela-se na obra de Joseph Brüggemann. Uma pintura de óleo sobre tela datada de 1868, com vista tomada do morro do Padre Doutor, onde pode-se observar a igreja na encosta do morro do Assopra, ao centro esquerdo da imagem e o caminho principal que estruturava a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa (**Figura 30**).

Figura 30: Registro da paisagem do período da colonização, no espaço onde se implantou a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa.



Fonte: Obra do alemão Joseph Brüggemann, datada de 1868, extraído de CORREA (2004, p. 206 *apud* VAZ, 2008).

A forma urbana inicial da Freguesia surgiu em função de dois fatores primordiais, o meio natural e a circulação, ou seja, da proximidade da água e da comida, e parece ser desta forma que os antigos moradores se situaram no território e dividiram as terras. Segundo Rial (1988), as águas determinaram a localização das famílias no território, e seus meios de transporte, alimentação e os afazeres domésticos eram sempre relacionados às águas da laguna. A orientação hidrográfica era válida e determinante, tanto para os deslocamentos à curta distância, quanto para os deslocamentos à média distância, ou até mesmo longas viagens.

Segundo Maluf (1993), a casa de uma família típica de pescadores e lavradores era então muito simples. Os lotes não tinham uma

delimitação muito exata, normalmente não eram sequer cercados. Nos espaços contíguos à casa, pelo uso, se consolidavam os lugares de estender a rede, pendurar os peixes, lavar e estender as roupas, criar animais domésticos e plantar a horta. A vida familiar e de seus membros se dava em função destas atividades: a pesca e a agricultura, ambas determinando espaços e subespaços.

Segundo Várzea (1985), as pescarias ativas começavam na ilha e no continente pela quadra invernal, conforme anteriormente se viu, pois nos meses que se estendem de setembro a abril, o povo entregava-se aos labores agrícolas.

Os “ranchos” eram espaços utilizados para as atividades relacionadas à pesca, podiam ser fechados ou abertos, eram normalmente construídos em madeira com estrutura e pilares de tijolos e cobertura com telhas de barro. Cada grupo familiar próximo dispunha de um rancho comum. A localização destes ranchos na beira da laguna se davam relativamente distantes das moradias, e acabaram por criar as primeiras trilhas em direção à praia. A relação social produzida nestes espaços fortalecia a estrutura de parentesco e de vizinhança, pois sempre reunia as pessoas da comunidade.

Assim, os ranchos de pescadores faziam parte da paisagem às margens da lagoa. Em frente aos ranchos, viam-se as grandes canoas de voga (uma para cada rede, comumente), feitas geralmente de garapuvu e de figueira brava, negras e reluzentes de alcatrão, suspensas a proa sobre grossos rolos de madeira, à paramenta embarcada e aguardando o momento de fazerem-se ao mar. Toda a atividade de manutenção de redes e das canoas, assim como o beneficiamento do pescado era extirpado, salgado e expostos ao sol numa série de varais que se estendiam no entorno desses ranchos (VÁRZEA, 1985).

Segundo Várzea (1985) em 1900, a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa tinha 3.450 habitantes e cultivava café, uva, algodão, fabricava aguardente, açúcar, melado, e exportava para a capital alho, cebola, amendoim e gengibre. Produzia-se ainda tecidos de algodão branco ou em cores, toalhas de linho e riscados com os quais se vestiam quase todos os roceiros.

Desta forma os açorianos alternavam sua vida de trabalho entre a roça e a pesca. A grosso modo, do outono ao inverno estavam no mar e da primavera ao verão em terra. A pesca da tainha, da anchova e do camarão marcavam esta sazonalidade na qual os homens participavam diretamente. As mulheres e os filhos tinham uma participação indireta, por exemplo, através da salga do peixe. Já o trabalho agrícola envolvia diretamente toda a família.

As atividades básicas destes colonizadores açorianos, e de seus descendentes, também descritas por Várzea (1985) respeitavam os ciclos da natureza. Os produtos agrícolas tinham períodos de cultivo em épocas diferentes, respeitando as condicionantes naturais; o que repercutiu em técnicas de cultivo diferenciadas e em épocas determinadas. As principais plantações de cana-de-açúcar da ilha localizavam-se nas planícies no entorno da laguna da Conceição e se estendiam até o extremo norte da laguna, no então povoamento do Rio Vermelho, que era o principal produtor de amendoim e mandioca, e foi elevado a condição de Freguesia de São João Baptista do Rio Vermelho pela Provisão Régia, de 11 de agosto de 1831.

O povoamento dessa freguesia foi iniciado a partir de uma extensão para norte da ocupação agrícola, pelas encostas dos morros da margem oeste da laguna onde se cultivava café sombreado e outras culturas temporárias, originando a localidade da Costa da Lagoa, e a ocupação das terras do vale do rio Vermelho, que corria drenava em direção ao extremo norte da laguna. As terras da Freguesia de São João Baptista do Rio Vermelho eram consideradas muito férteis, que sustentou por muitos anos o cultivo da mandioca e do amendoim, do milho e de outros cultivares, tornando-se um núcleo agrícola bastante expressivo, aonde foram combinadas a agricultura com a pesca artesanal, sendo a produção intercambiada comercialmente com as localidades de Canasvieiras e Ingleses, no extremo norte da ilha de Santa Catarina, pois até no início do século XX, estes pequenos portos ainda carregavam em lanchões para Desterro, os gêneros produzidos na vizinhança (VÁRZEA 1985).

É importante destacar, que o principal do esforço produtivo nas localidades litorâneas da ilha de Santa Catarina residia na agricultura e na pesca. Lavradores e pescadores parecem assim as designações que mais acertadamente descrevem o tipo de ocupação predominante nas póvoas do interior da ilha, quer dizer, a marca do próprio dia-a-dia dos habitantes.

Vale ressaltar, de qualquer modo, que se é verdade que pesca e agricultura necessitam ser enfocadas de forma complementar, isso não significa que ambas gozaram da mesma importância no cotidiano das comunidades. Segundo Berger (1984), até o final do século XVIII a pesca revestiu-se da condição de atividade secundária, tendo vicentistas e açorianos se engajado muito mais numa agricultura de subsistência, baseada na pequena propriedade privada e no trabalho familiar. Os açorianos chegaram mesmo a desenvolver uma policultura que não só propiciou a autossuficiência do litoral catarinense em alimentos, como

também garantiu, na ilha de Santa Catarina, a exportação de diversos produtos.

Somente na segunda metade do século XIX é que a pesca teria assumido maior importância. Uma atividade pesqueira em que as perspectivas comerciais ganharam vulto passou a marcar a relação entre o habitante do litoral e o mar, em contraste com a situação, até então predominante, que mereceu do nobre alemão Barão Georg Henrich von Langsdorff, em 1803, a observação de que "quase todos os moradores da costa pescam para seu sustento próprio e pouco vendem" (Berger, 1984, p. 175). A maior importância comercial adquirida pelo peixe provocou a intensificação da atividade, à qual passaram a se dedicar sazonalmente aqueles que, até então, eram fundamentalmente agricultores.

Paralelamente àquele processo, modificou-se a atividade agrícola, até então caracterizada pela policultura. O século XIX assistiria à predominância da farinha de mandioca na pauta de exportações da Província de Santa Catarina, através do porto do Desterro (Piazza & Machado, 2003). Isto sugere que a mandioca, cuja farinha permitiu elevar a ilha à condição de principal centro de abastecimento de embarcações desde o início do povoamento, "foi, de todos os produtos [agrícolas locais], o que não apresentou sinais de decadência" (Cabral, 1950), em meio ao que se qualificou como o fracasso agrícola do açoriano.

Mas talvez a principal indicação sobre as mudanças experimentadas pela agricultura local, sobretudo no último quartel daquele século, seja a fornecida por Várzea (1985), em 1900:

"Em toda a comarca do Desterro, que abrange(...) as seis freguesias da Ilha e seus arraiais, a produção de café é avultada, chegando não só para o consumo de seus habitantes, como para uma regular exportação para o Rio da Prata e praças europeias" (p. 225-226).

(...)

"De sorte que hoje, pode dizer-se sem exageração, a bela Ilha do Sul se acha transformada num imenso cafezal" (p. 221), cuja cultura "esmagou todas as outras (...), até mesmo a da mandioca, que não é mais o que fora(...)" (p. 216).

Os traços mais importantes com os quais as localidades litorâneas adentraram o século XX podem ser considerados fruto da confluência das duas tendências referidas: a regressão da atividade agrícola e a intensificação da pesca. Apesar disso, parece válido considerar que, até

há algum tempo, pesca e agricultura eram de alguma forma complementares nos núcleos do interior da ilha, justificando indicar que "o agricultor é pescador e vice-versa" (SANTOS, 1971, p. 49).

No século XIX, Desterro foi elevada à categoria de cidade; tornou-se capital da Província de Santa Catarina em 1823 e inaugurou um período de prosperidade, com o investimento de recursos federais. Projetaram-se a melhoria do porto e a construção de edifícios públicos, entre outras obras urbanas.

As expansões do povoamento para leste da laguna, com a ocupação e o intercâmbio entre as regiões habitadas a norte e a sul da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa, foram facilitadas pela construção em 1845, de uma ponte em madeira sobre o estreito em que as margens eram mais próximas junto ao centro do povoado. Em 1847, devido à sua importância, a Freguesia de Lagoa foi visitada por D. Pedro II, que fez doações para sua igreja, inclusive uma custódia de prata e posteriormente os sinos.

No início do século XX, foi construído na Freguesia um edifício para sediar uma Estação Rádio Telegráfica. A construção do Casarão Bento Silvério, que atualmente se encontra restaurada, foi inaugurada em 12 de agosto de 1912 e é um marco da instalação do telégrafo elétrico em Santa Catarina, e da influência da Guerra do Paraguai no setor das comunicações

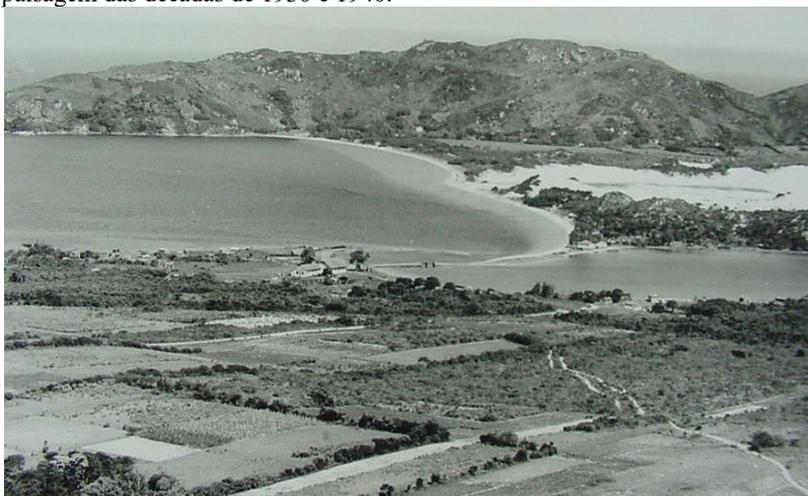
As lavouras locais permanentes e temporárias, então se estendiam por toda a extensão definida do Geossistema da laguna da Conceição, das margens da laguna ao topo dos morros. Além do café sombreado plantado e colhido ao longo do sopé das encostas, produziam cana de açúcar, milho, mandioca, uva, feijão, alho, cebola, gengibre, anis e linho, entre outros produtos. Associados aos povoados, foram sendo construídas edificações e inúmeros engenhos, onde eram produzidos desde tecidos em teares rudimentares, até melado, açúcar, aguardente e farinha.

A análise do histórico de registros fotogramétricos disponíveis a partir de 1938, demonstra que toda a extensão do Geossistema da laguna da Conceição, foi relativamente transformada sob o ponto de vista da fisionomia de sua paisagem, ou seja, a forma geral do relevo e o contorno da vegetação demonstram acréscimos ou subtrações desde 1938 (pouco mais de 70 anos), significando que neste período houve eventos que modificaram substancialmente as características da região.

Nesse período no final do século XX e início do século XXI, os registros fotográficos mais antigos ainda evidenciam uma paisagem eminentemente rural, em expressão a vocação agrícola da região, com

ampla presença de lavouras e cultivares, que se estendiam por toda planície, inclusive nas zonas de encosta. Poucas estruturas associadas a urbanização são observadas. Na área da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Lagoa (hoje o Centrinho da Lagoa), destacava-se edificação do casarão da Lagoa, sede da Intendência, e a antiga estrutura rudimentar de madeira da ponte de ligação com a Avenida das Rendeiras (**Figura 31**).

Figura 31: Fotografia panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, datada para a paisagem das décadas de 1930 e 1940.



Fonte: “Foto B” e Acervo da Casa da Memória.

Nas aerofotografias disponíveis nos acervos públicos do Geoprocessamento Corporativo do Município de Florianópolis (IPUF/PMF) para as décadas de 1950 e 1960, pode-se observar que as primeiras modificações foram implantadas a nível da abertura de vias de acesso ao balneário. Até meados de 1960 a luz elétrica ainda não havia chegado na Freguesia da Lagoa; alguns relatos de historiadores como Virgílio Várzea, e de pessoas que vivenciaram esse período da história do povoado expressos no livro “Vozes da Lagoa” de Borges & Schaefer (1995), nos trazem indícios de como se desenvolvia o cotidiano dos habitantes, e suas relações com o trabalho nas lavouras e manufaturas, e a pesca, bem como, a relação com os sistemas naturais que passaram a ser utilizados como recurso, definindo as características dos sistemas

ambientais, e o processo de territorialização da paisagem (**Figuras 32 a 36**).

Assim, na primeira metade do século XX, a paisagem do Geossistema da laguna da Conceição, era caracterizada basicamente pela agricultura e pela pesca, refletia uma economia ainda familiar e de troca. Nas poucas vendas (armazéns) existentes, eram obtidos os gêneros não produzidos em casa, como sal, querosene, fósforo, etc., os quais eram pagos muitas vezes com produtos agrícolas.

Figura 32: Fotografia da área do Centrinho da Lagoa, registrada a partir do mirante do morro da Lagoa, datada para a paisagem da década de 1940.



Fonte: Acervo da UFSC.

O exame do contexto histórico e social de transformações na paisagem do Geossistema da laguna da Conceição ocorreram em função da evolução inter-relacionada aos aspectos econômico, populacional e fundiário já descritos. As mudanças no modo de vida dos habitantes da laguna se transformaram por conta das relações de trabalho e renda, a consolidação do turismo como atividade econômica e de um mercado que extinguiu a economia informal e de subsistência que perdurou até meados da década de 1970, quando se iniciou o processo de desmembramento das grandes parcelas de terra que marcavam a paisagem rural.

Figura 33: Paisagem da década de 1950, da área da Freguesia da Lagoa ao sul do povoado, registrada partir do morro do Padre Doutor.



Fonte: Acervo da Casa da Memória de Florianópolis.

Figura 34: Fotografia em detalhe da área da Ponte do Centrinho da Lagoa, registrada por equipe de instalação da rede elétrica, quando da implantação da nova ponte, datada para o ano de 1956.

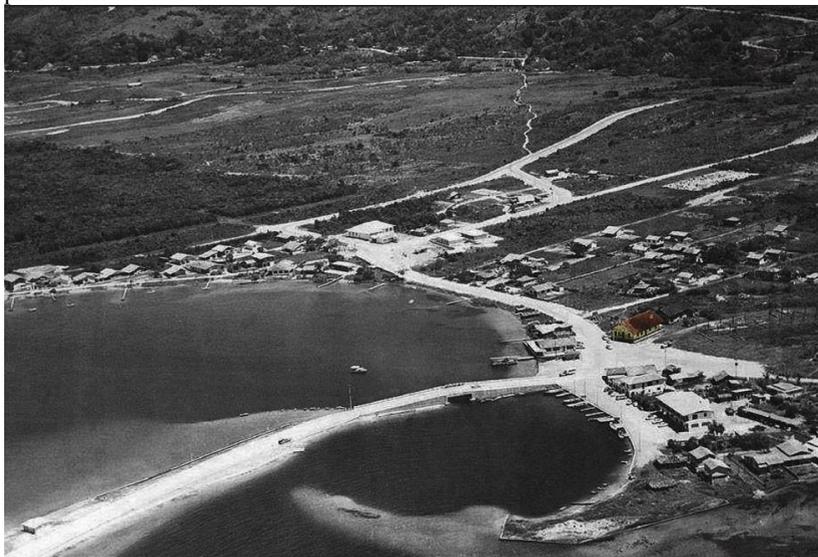


Figura 35: Fotografia panorâmica da região do extremo sul do corpo lagunar, com destaque para a paisagem dominante na área do Centrinho e Canto da Lagoa, datada para a década de 1960.



Fonte: Acervo da Casa da Memória de Florianópolis.

Figura 36: Fotografia aérea panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, datada para o ano de 1968.



Fonte: Acervo da Casa da Memória de Florianópolis.

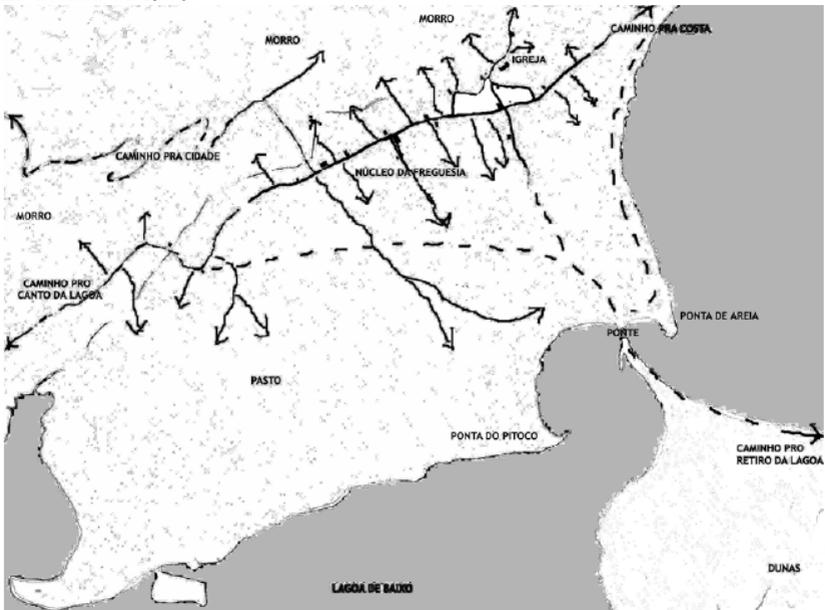
Nas fotografias aéreas disponíveis da década de 1970, a área já se apresenta recortada por traçados de arruamentos e a instalação de loteamentos e infraestruturas de acesso, que modificarão de forma intensa o quadro apresentado anteriormente. Já nessa época, a faixa litorânea à laguna encontrava-se ocupada. Nas fotografias aéreas da década de 90, o incremento urbano no balneário está bem caracterizado, o que mostra uma tendência generalizada para a região, no conjunto de atividades que compõem a sustentação econômica do município de Florianópolis.

Todas essas intervenções ao longo do tempo e da interferência na morfologia original da paisagem promoveram a remobilização de muitos registros geológicos que indicavam as condições e os ambientes que originaram cada compartimento da paisagem natural. Essa condicionante pode ser evidenciada ao longo de toda a faixa litorânea do balneário, onde a ocupação humana pretérita e atual atuou de forma intensa na morfologia do terreno, em função da necessidade de criar as condições básicas e necessárias para o atendimento da atividade turística residencial (**Figuras 37 e 38**).

Na década de 1970, o Geossistema da laguna da Conceição passa a sentir os reflexos do crescimento urbano dirigido pelos planos de desenvolvimento dos balneários, que aceleraram a ocupação de áreas já urbanizadas e dos terrenos adjacentes as praias da zona litorânea do Geossistema; assim como o aumento da demanda residencial, em reflexo à instalação em Florianópolis de instituições como a UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina) e Eletrosul (Centrais Elétricas S. A.) nos bairros próximos da Trindade e Pantanal (**Figuras 39 e 40**).

A partir deste período o Geossistema da laguna da Conceição passou a absorver uma maior procura por moradia de migrantes oriundos de outros estados, e surgiram na sua paisagem os loteamentos Village e posteriormente Saulo Ramos; bem como loteamentos informais e diversas residências que representaram o início da expansão urbana em direção a planície e a orla. O período pós década de 1970 representou o declínio da identidade rural da paisagem.

Figura 37: Vetores da expansão urbana a partir da malha de caminhos utilizados na década de 1940.



Fonte: Extraído de Vaz (2008). Em pontilhado os caminhos tradicionais que faziam a comunicação com as outras localidades naquele período, e em linha continua os vetores do crescimento urbano que direcionaram o crescimento a partir de 1970.

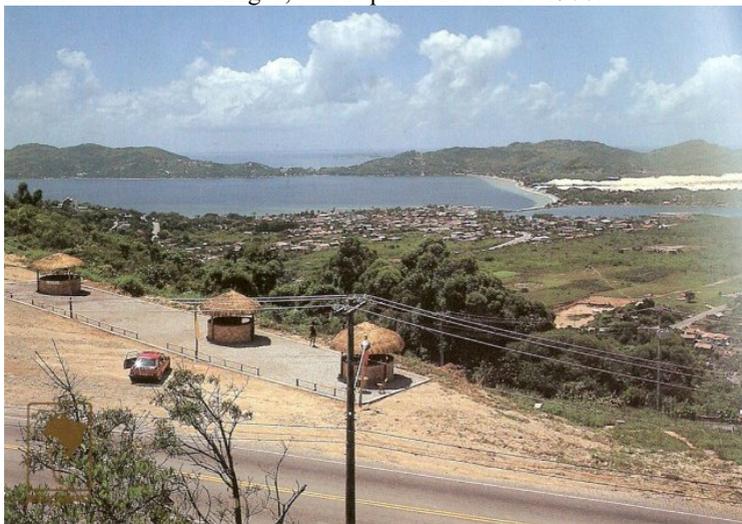
A partir da década de 1970, o processo de divisão das antigas glebas ganhou impulso e produziu uma mudança significativa na paisagem. Transforma-se a lógica da divisão territorial, e assim, é a propriedade privada que passa a dirigir o crescimento urbano e o desenho de uma nova paisagem. As grandes e estreitas parcelas de terra que desenhavam o xadrez dos campos comuns, começam a ser desmembradas em lotes, e a conformar o aglomerado urbano do Centrinho da Freguesia da Lagoa (CAMPOS, 1991).

Figura 38: Foto aérea oblíqua de pequeno formato tomada de direção sul, na década de 1960.



Fonte: Casa da Memória de Florianópolis. Autor desconhecido.

Figura 39: Fotografia panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, a partir do Mirante do morro da Lagoa, datada para a década de 1970.



Fonte: Acervo da Casa da Memória de Florianópolis.

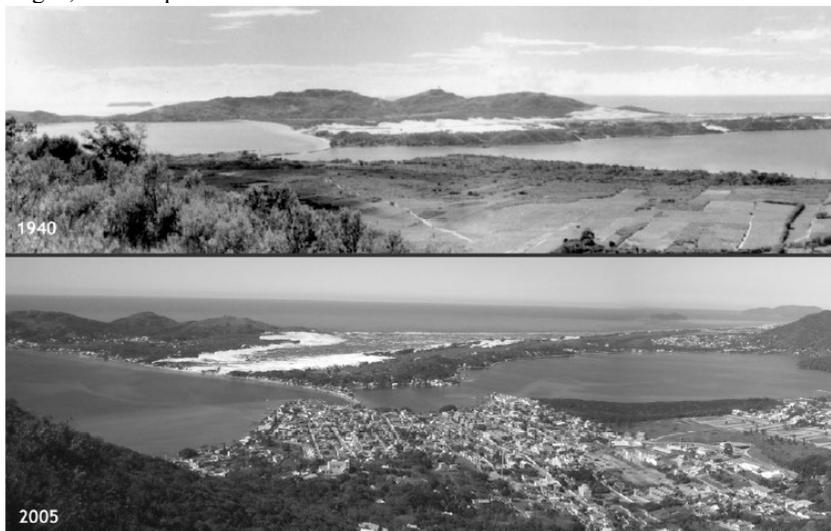
Figura 40: Fotografia panorâmica da área do Centrinho da Lagoa, datada para a década de 1970.



Fonte: Acervo da Casa da Memória de Florianópolis.

Ao longo das décadas de 1970 a 1990, a paisagem da região continuou crescendo a partir de pulsos de intervenções urbanísticas, com a implantação de loteamentos e a construção de residências e edifícios multifamiliares, conformando os primeiros impulsos a verticalização. Na montagem abaixo, extraída de Vaz (2008), pode-se avaliar os efeitos de 68 anos de transformação da região, desde as características predominantes rurais na década de 1940, quando grandes parcelas de terra desenhavam a planície, transformando-se pela ação humana numa área urbanizada pela ação humana onde os sucessivos parcelamentos estimularam a urbanização ainda predominantemente horizontal, no ano de 2005 (**Figuras 41 e 42**).

Figura 41: Fotomontagem, com imagens panorâmicas da área do Centrinho da Lagoa, datadas para as décadas de 1940 e 2005.



Fonte: Foto B Studio; e extraído de Vaz (2008).

Figura 42: Fotografia panorâmica do setor Centro-sul da laguna da Conceição, feita a partir da rampa de voo livre no morro da Lagoa, datada para o ano de 2005.



Fonte: Extraído de Vaz (2008).

4.2.1.4 O Geossistema da laguna da Conceição na escala do tempo presente: representação de uma realidade espacial que assume um jogo de relações sincrônicas até o tempo presente.

De acordo com Christofolleti (1998), a terceira escala temporal de análise, ou a escala do tempo presente, se caracteriza pelo fato de o sistema antrópico, nas últimas décadas, ter atingido grande desenvolvimento técnico. Esse período equivale àquele que se distingue de seus antecessores pela profunda inter-relação da ciência e da informação, o que permitiu ao mercado tornar-se global.

Como caracterizado nos itens anteriores dessa etapa de integração, foi no período do processo colonial de ocupação onde se promoveu a efetiva territorialização da paisagem do Geossistema da laguna da Conceição.

A Freguesia da Nossa Senhora da Conceição da Lagoa foi fundada na ilha de Santa Catarina para fixar parte das famílias imigrantes das ilhas de Açores e Madeira chegadas a partir de 1750, e já em 1753 se começou a registrar censos demográficos da área. No primeiro censo havia apenas 503 habitantes em toda a área, e em meados do século XIX já contava com cerca de 3.450 habitantes (BARBOSA, 2003).

Entre 1748 e 1756 chegaram a Desterro e a Freguesia da Lagoa da Conceição inúmeros imigrantes da ilha dos Açores e da ilha da Madeira, os quais fixaram suas comunidades em torno da Igreja Nossa Senhora da Conceição, construída em 1751, intensificando a agricultura e o comércio.

O adensamento urbano que teve início na década de 1950, com o declínio das atividades rurais, fez com que áreas de cultivo agrícola e pastagens do período colonial desaparecessem, liberando espaço para ocupação humana e a expansão das áreas urbanas a partir das localidades da Lagoa da Conceição, Barra da Lagoa e Rio Vermelho, estabelecida política e administrativamente, como distritos do município de Florianópolis.

O Geossistema da laguna da Conceição vem absorvendo os reflexos do crescimento populacional. Segundo dados do Diagnóstico Ambiental Preliminar da Lagoa da Conceição promovido por ABES/CREA-SC (2000), em 1980 a localidade da Lagoa da Conceição tinha apenas 7.897 habitantes fixos. Já em 1991 aumentou para 14.784, atingindo 19.316 habitantes em 1996. O censo demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), revelou a existência de mais de 23.929 habitantes, na área do Geossistema da laguna da Conceição,

considerando que a partir de 1991 a ampliação de sua área urbana com a inclusão de outras localidades como a Barra da Lagoa (que passou a ser distrito em 1995), Canto da Lagoa e Praia Mole.

Comparando-se esses dados dos levantamentos demográficos oficiais, e seu índice de crescimento, nota-se que na maior parcela de extensão territorial do Geossistema da laguna da Conceição (pois não se somam aqui os dados do distrito do Rio Vermelho), apresentou um aumento populacional superior ao da ilha de Santa Catarina nessas duas décadas. Os números do IBGE mostram um aumento quase duas vezes maior que a média para a ilha de Santa Catarina no período de 1980-1991 (aumento de 5,70% para a Lagoa, e de 2,81% para a ilha), e acima dessa média, para o período mais recente de 1991-2000 (aumento de 3,48% para a Lagoa, e de 3,22% para a ilha)

A partir do século XX, a atividade pesqueira já em expansão com o declínio da economia de base agrícola, em toda a ilha de Santa Catarina passou a se destacar como um produto gerador de renda. Juntamente com atividades ligadas ao turismo, ao comércio e serviços na área de ciência e tecnologia, fizeram com que a capital de Santa Catarina ganhasse o reconhecimento nacional, atraindo fluxos de pessoas que aqui passaram a habitar, ou frequentar periodicamente por alguns meses do ano.

Godoy (2007) analisou e descreveu a cobertura do solo na área da bacia hidrográfica da laguna da Conceição para o ano de 2004, com mais de 55% de sua área ocupada por cobertura vegetal arbórea, 12% de áreas com vegetação menos desenvolvida e pastagens, 13,6% relativo a campos de dunas e praias, e quase 18% de áreas urbanizadas.

Neves (2017) desenvolveu extensa pesquisa com o objetivo de avaliar variabilidade das feições de uso e cobertura da terra e sua relação com urbanização dos ambientes costeiros na ilha de Santa Catarina. Adotou na sua análise e interpretação visual de mosaicos aerofotogramétricos para dois momentos em que as representações cartográficas disponíveis nos órgãos oficiais, apresentassem a precisão mínima necessária para a classificação e representação em SIG: os produtos dos anos de 1938 e 2010.

As análises efetuadas por esta pesquisa, com base num período de 75 anos revelaram que as feições de uso e cobertura da terra na ilha de Santa Catarina se modificaram à medida que as atividades agrícolas do período colonial foram sendo substituídas por atividades voltadas à urbanização, comércio, turismo e serviços.

Adotando as bases cartográficas dos mosaicos aerofotogramétricos e das classificações elaboradas para toda a superfície da ilha de Santa Catarina, foi efetuado o recorte espacial aplicado a esse trabalho, o que possibilitou a realização de uma análise das relações sincrônicas de interface, considerando a análise da dinâmica espacial para cada momento específico, ou seja, o recorte temporal para a paisagem resultante do processo e ocupação e uso do Geossistema até 1938, e desse momento, até o ano de 2010.

A partir da releitura do mapeamento realizado por Neves (2017), foi possível definir as características da ocupação e uso do solo para o recorte espacial da área do Geossistema da laguna da Conceição, para os anos de 1938 e 2010, que podem são apresentados na **Tabela 7** e nas **Figuras 43 e 44**.

Em termos comparativos, pode-se observar, que no ano de 1938, a agricultura ocupava a maior parcela de área do Geossistema em uma área de 33,88% (3.072,49ha) e em 2010, se reduziu para apenas 0,06% (5,28ha) do território avaliado. A presença de corpos d'água (23,35%), classe representada quase que totalmente pelo corpo lagunar, e duas classes de ocupação da superfície do Geossistema por vegetação arbórea (16,49%) e vegetação arbustiva (14,25%), determinavam as características da paisagem na área de estudo naquele momento.

Também a partir do mapeamento realizado por Neves (2017), foi possível definir as características da ocupação e uso do solo na área do Geossistema da laguna da Conceição, para o ano de 2010, que é apresentado na **Figura 45**.

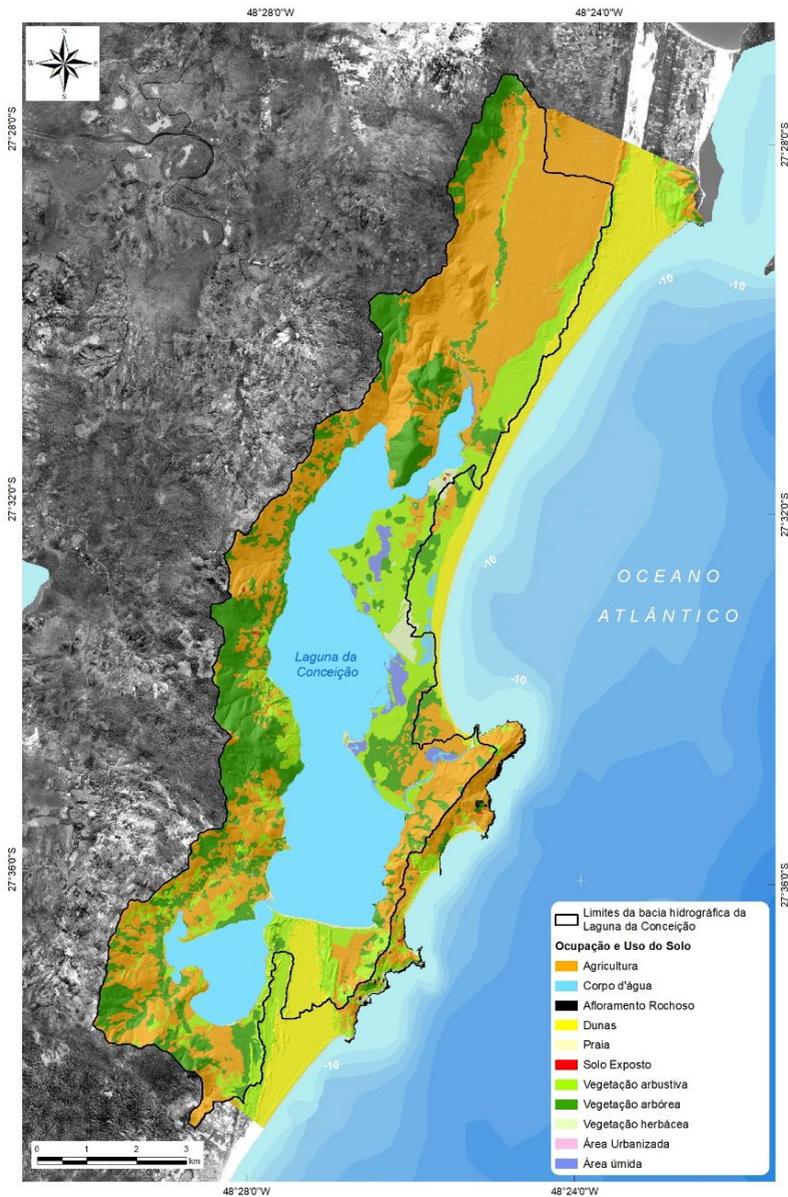
Pode-se observar que a maior parcela de área do geossistema é representada pelas classes relacionadas a vegetação arbórea (29,75%), que ocorre predominante nas áreas das terras altas dos morros e elevações, que com a presença dos corpos d'água (24,83%), classe representada quase que totalmente pelo corpo lagunar, e de vegetação arbustiva (10,61%), determinam as características da paisagem na superfície do geossistema (**Tabela 7; Figura 46**).

Tabela 7: Ocupação e uso do solo do Geossistema da laguna da Conceição, para os anos de 1938 e 2010.

CLASSE DE USO DO SOLO	1938				2010			
	m ²	km ²	ha	%	m ²	km ²	ha	%
Afloramento rochoso	378.082,46	0,38	37,81	0,42	424.724,31	0,42	42,47	0,50
Agricultura	30.724.869,56	30,72	3.072,49	33,88	52.849,68	0,05	5,28	0,06
Área úmida	828.172,51	0,83	82,82	0,91	2.521.845,59	2,52	252,18	2,99
Área urbanizada	3.312,35	0,00	0,33	0,004	6.693.341,05	6,69	669,33	7,92
Corpo d'água	21.177.007,83	21,18	2.117,70	23,35	20.976.615,62	20,98	2.097,66	24,83
Duna	8.176.085,01	8,18	817,61	9,01	4.059.388,69	4,06	405,94	4,81
Estrada		-	-	-	1.140.851,15	1,14	114,09	1,35
Praia	639.389,31	0,64	63,94	0,70	486.651,55	0,49	48,67	0,58
Reflorestamento		-	-		6.289.233,90	6,29	628,92	7,44
Solo exposto / aterro	34.822,77	0,03	3,48	0,04	684.623,30	0,68	68,46	0,81
Vegetação arbórea	14.956.264,00	14,96	1.495,63	16,49	25.137.379,40	25,14	2.513,74	29,75
Vegetação arbustiva	12.920.754,39	12,92	1.292,08	14,25	8.965.470,27	8,97	896,55	10,61
Vegetação herbácea	861.380,83	0,86	86,14	0,95	7.048.531,95	7,05	704,85	8,34

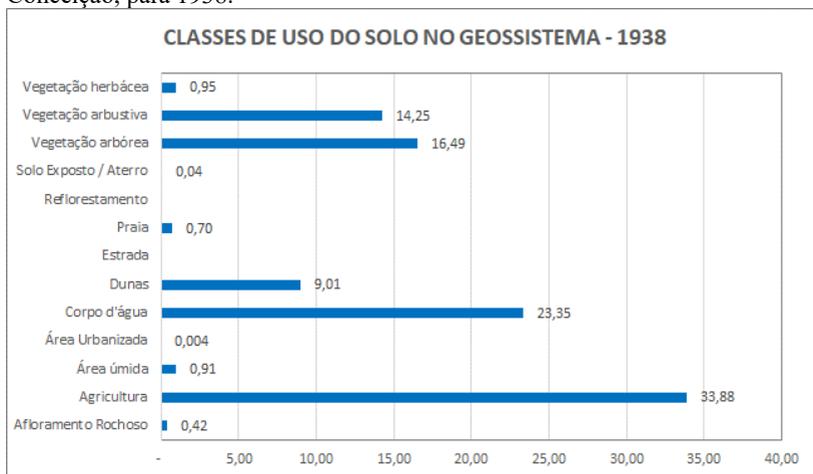
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 43: Mapa da ocupação e uso do solo do Geossistema da laguna da Conceição, para 1938.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Neves (2017).

Figura 44: Classes de uso do solo (%) na área do Geossistema da laguna da Conceição, para 1938.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Entre os usos relacionados a presença antrópica, observa-se que para o ano de 2010, uma maior representação no contexto do geossistema da área urbanizada (7,92%), assim como, o registro da classe de uso relacionada a reflorestamento (7,44%), que foi implantado na área da planície do rio Vermelho entre os anos de 1962 e 1974.

Assim, também como foi observado por Neves (2017) para a ilha de Santa Catarina, pode-se concluir, que o desenvolvimento histórico das feições e padrões atuais de ocupação e uso do solo na área do Geossistema da laguna da Conceição, foi orientado por uma transição entre as atividades rurais e urbanas, até a quase extinção da agricultura no ano de 2010, e com a ocupação urbana ocorrendo em todos os ambientes costeiros da área de estudo.

Na descrição sobre os aspectos do crescimento e da expansão da urbanização ao longo das últimas décadas, quando se indaga sobre as condições da vegetação nativa pré-existente na área do Geossistema, constata-se que a cobertura original da região, inclusive das faixas marginais à laguna, vem sendo utilizada e ou exploradas há décadas, conformando um quadro de substituição por áreas urbanas, por todo o território do Geossistema da laguna da Conceição.

Como se percebe na evolução histórica da ocupação do Geossistema da laguna da Conceição e especificamente na área dos núcleos urbanos dos três distritos que o compõem, ocorreu a

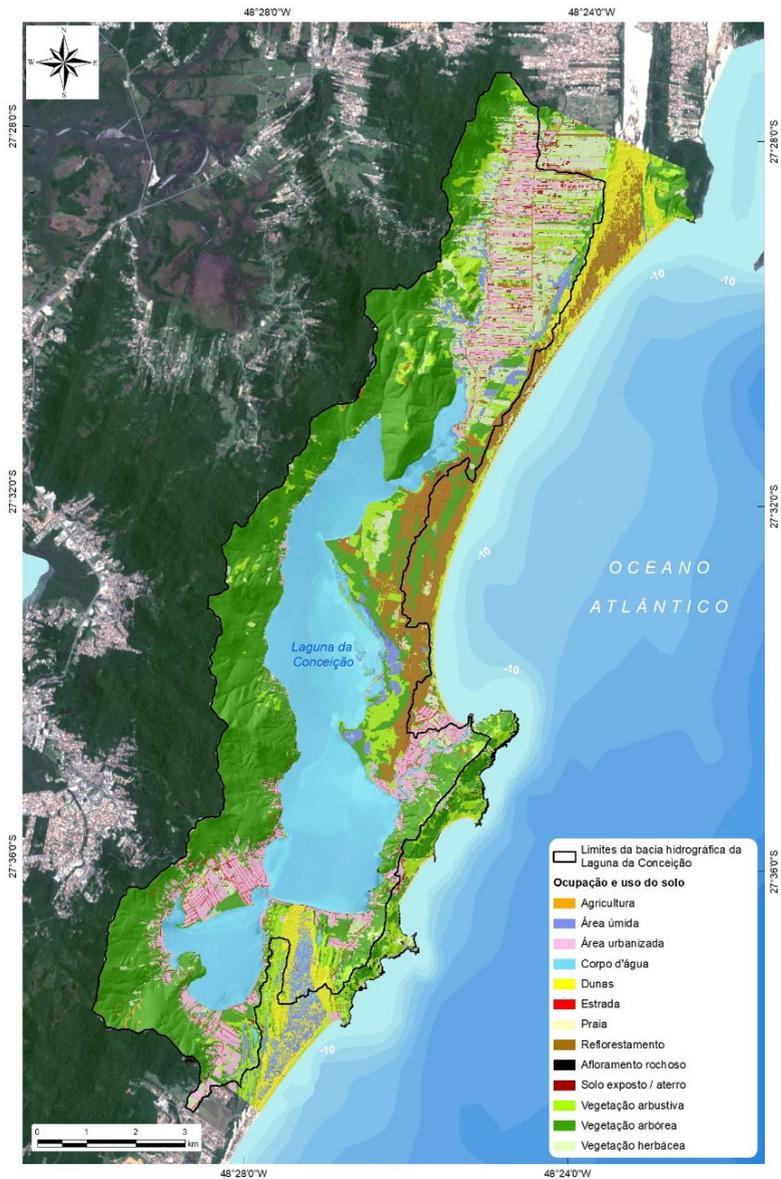
implementação de diferentes modelos de planejamento de uso, com ou sem uma adequação das ações ao meio ambiente e aos diversos sistemas presentes, ocasionando-se uma crescente avanço sobre os sistemas naturais, o que passou a caracterizar sistemas antroponaturais, principalmente nas áreas com urbanização consolidada, dotadas das infraestruturas específicas de apoio a função turística-residencial, que denotam essa condição, como: moradia permanente, rede viária, saneamento básico, comércio e serviços de utilidade pública e de apoio a atividade turística.

Atualmente toda a extensão do Geossistema da laguna da Conceição, representa um dos mais importantes centros turísticos da ilha de Santa Catarina. Com um histórico de ocupação que culminou com a necessidade do estabelecimento de normalização específica para o ordenamento do territorial, na forma dos planos diretores específicos, e da aplicação dos instrumentos do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO), observa-se hoje, a descoberta do valor ambiental e econômico das paisagens costeiras no Geossistema da laguna da Conceição, principalmente, no que diz respeito à orientação para a fuga dos centros urbanos, onde o ser humano perde o seu contato com a natureza e vive em constante *stress* físico e mental.

Essa orientação, levou nos últimos anos ao desenvolvimento intenso da indústria do turismo, que representa hoje um grande papel na geração de recursos, empregos, renda e progresso para inúmeras áreas da região litorânea. Em todo o litoral da ilha de Santa Catarina, vários núcleos urbanos surgiram do nada em regiões inóspitas e desabitadas, e outros, já presentes nesse Geossistema em função de seu papel para a colonização, como por exemplo o distrito da Barra da Lagoa, cresceram vertiginosamente e se desenvolveram com incentivos do poder público, maior interessado na geração de divisas com o bom andamento dessa atividade.

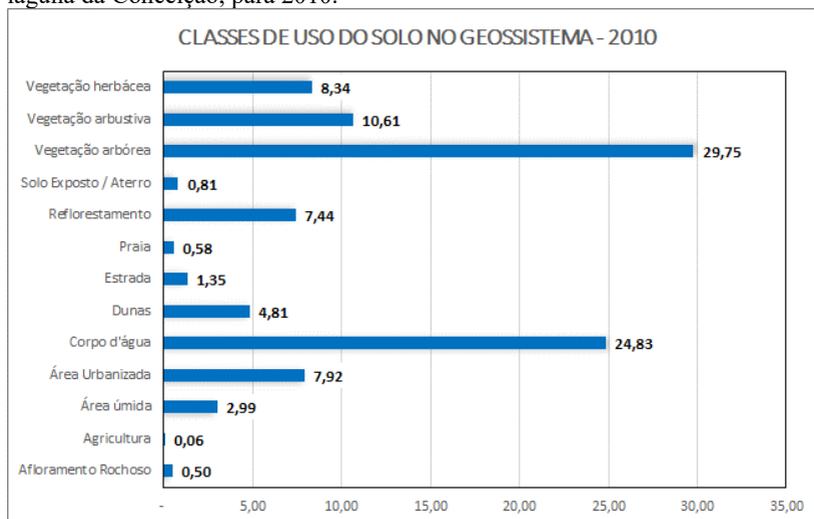
Apoiado nessas considerações, Moraes (1999), é enfático em afirmar da necessidade de sermos realistas no que diz respeito a concepção e aplicação de leis e normas legais de uso e ocupação do solo nas áreas litorâneas, que ao invés de estabelecer medidas corretivas, promovendo um conflito direto com o modelo de uso atual, assumam um caráter de orientação e prevenção, conciliando o uso estabelecido historicamente, com as possibilidades de coibir uma maior degradação das paisagens naturais intactas ou em regeneração, e planejar de uma forma ambientalmente sustentável as novas áreas de expansão e crescimento.

Figura 45: Mapa da ocupação e uso do solo do Geossistema da laguna da Conceição, para 2010.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Neves (2017).

Figura 46: Classes de uso do solo (%) que ocorrem na área do Geossistema da laguna da Conceição, para 2010.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

4.3 ETAPA SÍNTESE

Nessa etapa foi realizada a organização geossistêmica, sendo possível caracterizar as unidades homogêneas, onde a interação entre os componentes da natureza e o uso da terra são similares, a partir das informações estruturadas nas etapas de análise e integração. Essa ação possibilitou o conhecimento sobre a estruturação das variáveis potenciais (naturais), de suporte, envoltório, forma e cobertura, que definiram a naturalidade da área de interesse, o seu potencial ecológico e o valor como recurso ecossistêmico, bem como, suas funções e seus usos, impactos, alterações ou derivações na funcionalidade, a partir da ação antropogênica, gerando novas características morfológicas e funcionais.

Na sua perspectiva geossistêmica de aplicação da análise integrada da paisagem, Monteiro (2000, p. 62) deixa claro que simplificou a linguagem utilizando a designação de “Unidades” (geoecológicas, geossistêmicas, de paisagem, ou morfoestruturais, etc). A adoção de referências teóricas e aplicadas da Ecologia da Paisagem (Geoecologia), permitiu considerar que essa referência poderia ser integrada de forma

positiva na sua linha de investigação em progresso, o que veio a ser concretizado posteriormente, com referência ao Geossistema como “Sistema Singular Complexo.

Para a aplicação da análise ambiental integrada efetuada nessa etapa, foi empregada uma análise geocológica da paisagem, como proposto por Rodriguez *et al.* (2004), que consolidou a confecção de produtos de síntese em escala de tempo histórico e tempo presente. Esses autores, afirmaram que a análise da paisagem deve ser realizada a partir de estudos integrados, cuja natureza passa a ser compreendida pelas conexões entre os sistemas, priorizando além da morfologia da paisagem e suas subdivisões, a análise de sua dinâmica, estrutura funcional e conexões.

A partir dessa análise geocológica sobre aspectos do funcionamento da paisagem, se estabeleceu os critérios de espacialização e as variáveis necessárias a configurar e identificar as unidades homogêneas de paisagem na área de estudo, assumindo um papel primordial na estrutura espacial da área, e permitindo a identificação do estado real da qualidade ambiental da paisagem em escala de tempo histórico e tempo presente.

Para a consolidação das variáveis antrópicas, foi considerado conhecimento sobre o uso e ocupação do solo na ilha de Santa Catarina, os ritmos do seu povoamento e urbanização, além de aspectos relacionados as atividades produtivas desenvolvidas no Geossistema da laguna da Conceição ao longo do tempo histórico, e seus efeitos e impactos no estado real da qualidade ambiental do Geossistema, considerando como escalas temporais determinante da análise e síntese, a representação temática da realidade da paisagem para os anos de 1938 e 2010.

4.3.1 Definição das funções geocológicas e geofluxos do Geossistema da laguna da Conceição.

Define-se como funcionamento da paisagem a sequência estável de processos que atuam permanentemente e que consistem na transmissão de energia, substâncias e informações, garantindo a conservação de um estado da paisagem, característico para um tempo dado (DIAKONOV, 1988 *apud* RODRIGUEZ *et al.*, 2004).

Adotou-se o enfoque funcional para analisar as propriedades integradoras da paisagem como um sistema total, com a finalidade de esclarecer a estruturação e as relações funcionais, naturais e sociais, de seus elementos. Segundo este enfoque todos os elementos da paisagem

cumprem funções determinadas e participam de forma peculiar no processo de gênese. É necessário estudar o objeto de análise de forma direta, determinando as relações estruturadas entre seus elementos, fixado de forma histórica sobre a base de determinadas propriedades genéticas da paisagem. A ação conjunta dos fatores, componentes e processos no tempo é um fator determinante na formação e funcionamento da paisagem.

O entendimento da estrutura funcional se caracteriza pela conjunção e conexão de paisagens de níveis hierárquicos diferentes, que se interligam mediante ação das correntes e canais laterais denominados também de geofluxos, que se expressam através do intercâmbio de matéria, energia e substâncias que circulam no sistema (RODRIGUEZ *et al.*, 2004). Assim, o funcionamento da paisagem constitui-se no cumprimento das funções decorrentes do processo de intercâmbio de matéria e energia, resultante da interação entre os componentes e seu exterior que determinará a estabilidade ou instabilidade da paisagem.

A estabilidade é um conceito fundamental que reflete elementos do funcionamento, da estrutura, da evolução e o grau de modificação antrópica. Adota-se para esse trabalho o conceito de estabilidade como “a propriedade de conservar sua estrutura e caráter de funcionamento com condições de trocas entre o meio”. O conceito de estabilidade é importante para caracterizar os estudos das consequências das ações antrópicas, e a busca da otimização e racionalização das formas de uso e ocupação (VIDAL *et al.*, 2014).

De forma classificatória, por meio de critérios de determinação de fluxos associados aos parâmetros morfodinâmicos, definiu-se três unidades na dinâmica de fluxo de matéria e energia entre os sistemas para a paisagem estudada, conforme pode ser observado no mapa de funções geocológicas e modelo de funcionamento do Geossistema da laguna da Conceição, apresentado na **Figura 47**:

- a) **unidades ou áreas transmissoras:** áreas que transportam matéria, energia e informação controlando assim o sistema. São aquelas em que predomina o transporte dos fluxos de matéria e energia das áreas mais elevadas para as áreas mais baixas, como por exemplo, as encostas, representadas pelas vertentes dos morros costeiros. Prioriza a mobilização do material que foi erodido.
- b) **unidades ou áreas receptoras/acumuladoras:** recebem, armazenam, absorvem, filtram e amortizam os fluxos de matéria, energia e informação, que são transmitidos de forma concentrada

ou seletiva. São locais onde ocorre a coleta da matéria e energia provenientes das áreas mais elevadas e, a partir daí, são novamente transmitidas de forma concentrada ou seletivamente através da rede de drenagem ou fluxos hidrodinâmicos. Se inserem no contexto de paisagens dinâmicas recentes ou em estado evolutivo. São áreas de planícies, ou corpos hídricos lânticos, que se distinguem pelo baixo fluxo de energia, baixa declividade e grande extensão territorial. Tem como característica principal a dissipação da energia cinética das zonas transmissoras. Nestes sistemas prevalece a deposição de material erodido de outras unidades.

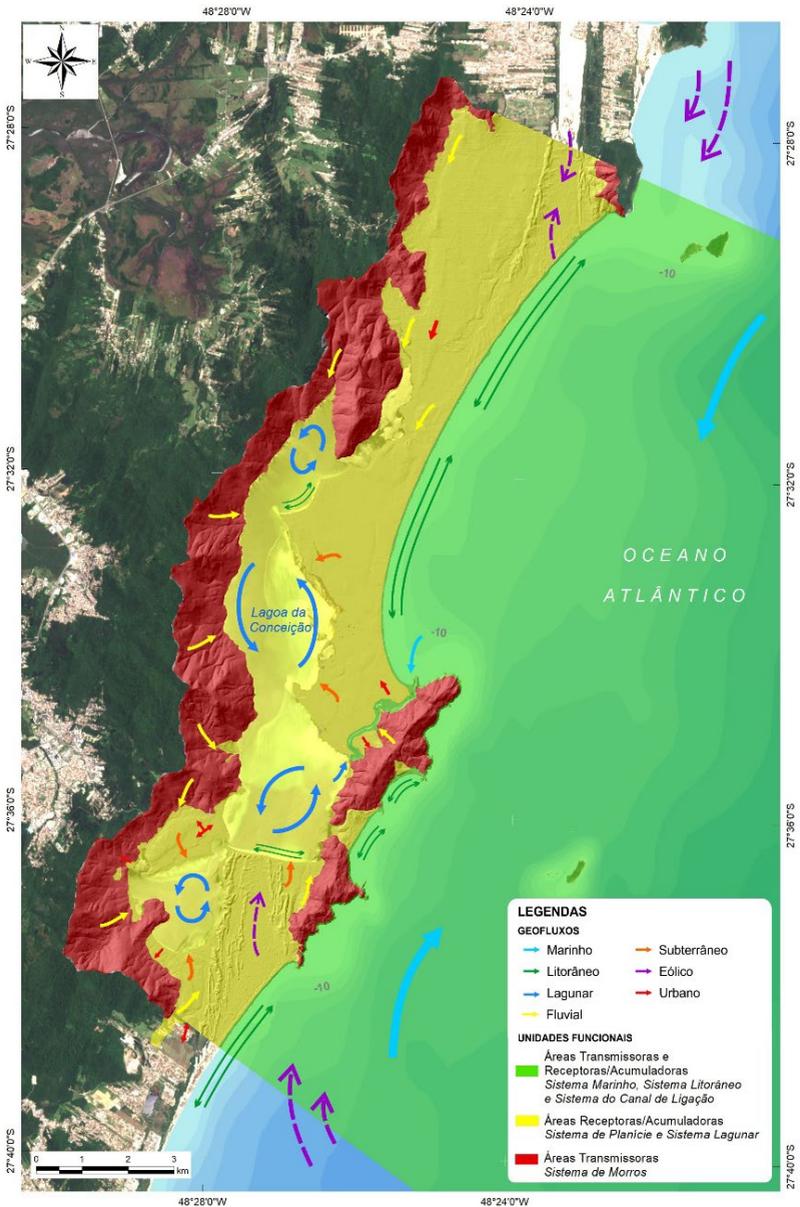
- c) unidades ou áreas transmissoras e receptoras acumuladoras:** relacionadas às áreas de contato entre continente/oceano, têm como principal característica o baixo declive, que permite a deposição de material, tendo seus limites na área de oscilações das marés. Devido ao contato continente/oceano, há um alto fluxo de energia cinética dentro desse sistema, que propicia erosão do material depositado e seu retrabalhamento, além de grande parte ser transportado pelas marés até a plataforma continental.

Para a determinação dos geofluxos tomou-se como base os trabalhos de (Vidal *et al.*, 2014; Meireles & Silva, 2002; Meireles & Campos, 2010), estes autores discutiram e deram contribuições significativas para o entendimento da dinâmica dos fluxos na paisagem de sistemas costeiros e estuarinos no litoral nordestino.

Chama-se geofluxo (ou relação lateral), o comportamento da energia e matéria e informação na paisagem, que dinamiza as trocas e inter-relações entre os componentes sistêmicos através dos processos de emissão, transmissão e acumulação (RODRIGUEZ *et al.*, 2004, p. 132). A integração dos fluxos entre as unidades de paisagens é expressa pelas redes que são as vias de transmissão dos fluxos de matéria, energia e informação, sendo constituído por canais de ingressos, transmissão, expulsão e influência reversível dos tensores (VIDAL *et al.*, 2014).

A transferência de um fluxo a outro é importante para se determinar a estrutura e a função da paisagem. As unidades ou sistemas funcionais identificados para a área objeto dessa pesquisa foram sobrepostos às ações dos seguintes geofluxos: 1) marinho-litorâneo, 2) lagunar, 3) eólico, 4) subterrâneo, 5) fluvial e, 6) urbano (**Figura 47**).

Figura 47: Funções geocológicas e geofluxos no Geossistema da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Na área do Geossistema da laguna da Conceição, os principais geofluxos são caracterizados por:

- **Marinho-litorâneo:** ondas, correntes e marés são as maiores responsáveis pela formação desse geofluxo. Localmente está relacionado a incidência direta ou oblíqua na superfície das praias, ou a com a refração das ondas a partir dos morros costeiros ou promontórios das Aranhas, Barra da Lagoa, Galheta, Gravatá e Joaquina, que direcionam as ondas e correntes ao longo dos arcos praias da Joaquina, Mole, Galheta e Moçambique –Barra da Lagoa, e neste último, para dentro do Canal da Barra, fluxos contínuos de água, sedimentos, sais e nutrientes.
- **Lagunar:** é o fluxo hídrico regido pelas oscilações diárias das ondas de maré provenientes no oceano adjacente, que entram pelo canal de ligação e se distribuem por todo o corpo da laguna da Conceição, em diferentes níveis de penetração, mistura e renovação das águas, em função da morfologia da bacia lagunar, do regime hidrometeorológico e dos ventos predominantes. O funcionamento desse sistema obedece a sazonalidade climática regional, que condiciona os processos de mistura na coluna d'água e de variação dos parâmetros físico-químicos da água, notadamente, temperatura e salinidade, comportamento que desde a década de 1980 está condicionado a fixação com molhes da barra do canal, junto a praia da Barra da Lagoa.
- **Eólico:** associado à ação dos ventos sobre os sedimentos dispostos na planície litorânea, está relacionado diretamente à sazonalidade climática e à ação eólica. É o principal mecanismo de formação das ondas, que representa a transferência direta da energia cinética da atmosfera para a superfície da terra, resultando em trabalho (acumulação e erosão). Apresenta relação direta com a dinâmica de atuação dos ventos predominantes, que definem transporte de sedimentos e migração de dunas. Estrutura o sistema eólico da área analisada, compondo a morfologia da franja litorânea de dunas frontais fixas e semifixas, associados a zona do pós-praia, de onde provém sua fonte de sedimentos; e também, compõe os mosaicos de dunas livres do campo de dunas da Joaquina e Moçambique, limitados em extensão e volume a conjuntos de dunas transversais ativas com maior projeção altimétrica na porção mais interiorizada

da faixa litorânea, onde não mais apresentam relação com fontes de sedimentos.

- **Subterrâneo:** evidencia-se um potencial associado principalmente aos aquíferos de dunas e barreiras ou cordões arenosos nas áreas de planícies, atuando de modo a fornecer água doce para o sistema. É relacionado com unidades morfológicas com maior hipsometria, que gradam lateralmente em direção ao interior para os terraços lagunares e fluviais, e em direção a costa, para o campo de dunas, canal de ligação e para a linha da praia atual. Merece destaque no extremo norte do Geossistema, a ocorrência de importante aquífero, que se estende por uma extensão de expansão urbana da localidade do Rio Vermelho, e é explorado para abastecimento público para a região Norte da ilha.
- **Fluvial:** durante os períodos de maiores precipitações pluviométricas, condiciona-se maior vazão fluvial, contribuindo para aumentar a disponibilidade de água doce no sistema (drenagens fluviais), ajuda no transporte e deposição de sedimentos no sopé das encostas, favorecendo o sistema fluvial a se integrar com o sistema de planícies, o subterrâneo e o sistema lagunar. A drenagem pluvial presente no Geossistema da laguna da Conceição pode ser considerada incipiente, e do caso das contribuições mais efetivas cabe citar que somente três rios drenam permanentemente para a laguna, o rio Vermelho, o rio João Gualberto, que drenam os terrenos ao norte do Geossistema, e o rio Apa, que drena pequena área junto ao Centrinho da Lagoa em direção ao sul, desembocando na laguna na localidade do Canto da Lagoa.
- **Urbano:** evidenciado pela relação intrínseca nas fronteiras entre os sistemas naturais e os antrópicos. O comportamento de estabilidade dessa interface está relacionado a decisões de políticas públicas, e ao próprio ritmo de crescimento imposto pela socioeconomia, pelo crescimento populacional, bem como por outros fatores que contribuem para a expansão urbana regular ou não sobre os espaços de natureza consolidada presentes no Geossistema. Os maiores conflitos ocorrem atualmente nas zonas periféricas dos núcleos urbanos do rio Vermelho, Barra da Lagoa, Lagoa da Conceição, Canto e Porto da Lagoa.

O fluxo de matéria, energia e informação dentro do Geossistema se processa por meio desses canais de comunicação, na maioria das vezes, essas estruturas são tão complexas que não se consegue ao certo traçá-las, pois parcelas desses fluxos ficam armazenadas em diversos setores do Geossistema, outras parcelas vão se transformar em reservas de funcionamento.

A conectividade entre os fluxos e a integração dos processos é caracterizada tomando como base, o espaço de abrangência das reações geoambientais e ecodinâmicas do Geossistema da laguna da Conceição, que apresentam relação direta com o processo de gênese e evolução geológica, baseado nas flutuações do nível relativo do mar e mudanças climáticas que ocorreram durante o Quaternário.

Localmente, estes fluxos representam, de forma integrada, uma paisagem extremamente dinâmica e diretamente associada às sazonalidades climáticas. Ao serem tratados como agentes modeladores, verificou-se a necessidade de associá-los com as atividades de uso e ocupação no Geossistema na atualidade.

A análise do funcionamento da paisagem e das relações de trocas de fluxos se constitui num conhecimento essencial para se esclarecer porque ela se estrutura de uma determinada maneira, o que é evidenciado pelas relações genéticas e causais, para que está estruturada, demonstrando as funções naturais e sociais. Ou seja, esses entendimentos se associam a outros critérios básicos, para possibilitar a identificação e caracterização das unidades de paisagem ou sistemas de paisagem, contribuindo na realização da classificação e da organização geossistêmica da paisagem.

4.3.2 Identificação e caracterização das unidades de paisagem

Conforme Monteiro (2000, p. 89), o tratamento geossistêmico, é instrumento de análise integrada, que possibilita o estudo da dinâmica da paisagem dentro de um espaço geográfico.

Nessa etapa, foi realizada a organização geossistêmica, sendo possível caracterizar os geossistemas, unidades ou sistemas de paisagem ou sistemas ambientais, a partir das informações estruturadas nas etapas de análise e integração, com a estruturação dos componentes, que definiu a naturalidade da área em estudo, o seu potencial ecológico e o valor como recurso ecossistêmico, suas funções e seus usos ao longo do processo de territorialização.

A compartimentação geossistêmica das unidades de paisagem no contexto do recorte espacial da área do denominado Geossistema da

laguna da Conceição, seguiu primariamente critérios geomorfológicos (BÓLOS, 1981; ROSS, 1997), devido as suas características, expressarem certo grau de homogeneidade fisionômica, e disposição linear e zonal em relação a um determinado gradiente, claramente perceptíveis na paisagem à visão humana.

Os limites administrativos dos três distritos que compõem a área do Geossistema, foram assumidos como o limite regional gerando a contextualização espacial para a utilização da metodologia de análise e compartimentalização das unidades de paisagem.

Quando apresenta seus argumentos para que a análise da paisagem se caracterize como integradora, Monteiro (2000, p. 97-98), colocou que no caso do “Sistema Singular Complexo”, a paisagem é vista de um modo bem mais dinâmico porquanto não ignora as relações ecológicas, seus “*feed-back*” e interações, de modo a configurar um verdadeiro “Sistema” onde, as áreas pertinentes a ela estão muito além das formas e aparências assumidas pelos elementos, sendo capazes, até mesmo de provocar importantes reações em áreas distantes, o que no seu ponto de vista, decorre do fato de que:

“o homem é considerado na paisagem como qualquer outro elemento ou fator constituinte do “Sistema Paisagem” (geossistema?) por que ele desempenha aqui um papel realmente ativo.”

Ou seja, a síntese deve considerar as variáveis antrópicas ou socioeconômicas, na identificação e definição das unidades ou sistemas de paisagem, fazendo-se necessário integrar em escala têmporo-espacial as informações levantadas na etapa de integração, sobre aspectos do povoamento e urbanização, além daqueles relacionados as atividades produtivas desenvolvidas no Geossistema em análise.

A partir da integração desses critérios e referências de análise, esta pesquisa identificou para a área do Geossistema da Laguna da Conceição seis “Unidades”, passando a ser identificadas neste trabalho como “*Sistemas de Paisagem*” ou “*Subsistemas*” do Geossistema, assim denominadas (**Figura 48**):

- Sistema marinho;
- Sistema litorâneo;
- Sistema das planícies costeiras e das acumulações recentes;
- Sistema do canal de ligação;
- Sistema de morros e elevações das serras do leste catarinense; e

- Sistema lagunar.

Esses “Sistemas de Paisagem”, foram definidos por esse autor, como individualização, tipologia e unidades regionais e locais da paisagem, no Geossistema da Laguna da Conceição.

Na **Tabela 8**, são apresentados os dados quantitativos de área para cada sistema de paisagem e sua representação no contexto do Geossistema (considerando a área continental do mesmo), obtidos a partir da classificação da ocupação e uso do solo para o ano de 2010.

Tabela 8: Quantitativo das áreas emersas relativas aos sistemas de paisagem definidos.

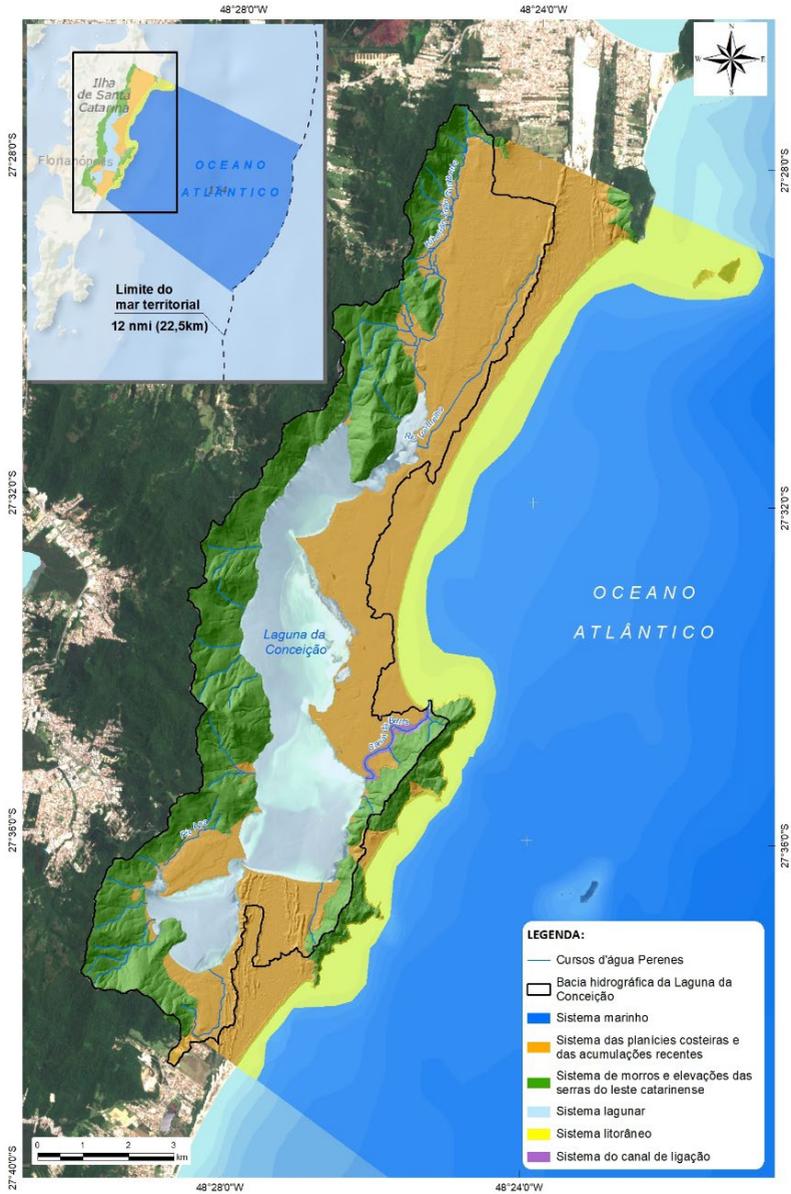
Sistema de Paisagem	m²	km²	ha	%
Sistema das planícies costeiras e das acumulações recentes	32.257.805,01	32,258	3.225,78	31,46
Sistema de morros e elevações das serras do leste catarinense	29.973.496,11	29,973	2.997,35	29,23
Sistema lagunar	20.452.926,81	20,453	2.045,29	19,95
Sistema litorâneo	19.445.772,31	19,446	1.944,58	18,95
Sistema do canal de ligação	415.951,03	0,416	41,6	0,41
Área total do Geossistema	102.545.951,27	102,546	10.254,60	100,0

A parcela submersa do geossistema, até a isóbata de -10m, corresponde ao Sistema marinho com uma área aproximada de 1.806,44 há, e representa 17,61% da área total do Geossistema.

Como a síntese deve considerar as variáveis antrópicas ou socioeconômicas, na caracterização dos sistemas de paisagem, para a descrição areal dos sistemas de paisagem definidos, será aplicada uma escala têmporo-espacial na interpretação dos dados referentes a evolução da ocupação e uso do solo, para a realidade obtida com a classificação dos produtos aerofotogramétricos, representativos para os anos de 1938 e 2010.

Esses produtos já foram apresentados na etapa de integração, com referência as escalas de tempo histórico e tempo presente, sobre aspectos do povoamento e urbanização, além daqueles relacionados aos ciclos de desenvolvimento das atividades produtivas na área do Geossistema.

Figura 48: Sistemas de paisagem (ou subsistemas) do Geossistema da Laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

A compartimentação dos sistemas de paisagem baseou-se no paradigma de um “Sistema Singular Complexo”, dando ênfase à percepção de conjunto e as interações dos diversos componentes ambientais conforme a proposta metodológica apresentada. Para tal, realizou-se uma análise ambiental integrada balizada nos levantamentos das variáveis naturais e antrópicas, tratadas sob o ponto de vista dos seus inter-relacionamentos, que permite uma visão integrada da área e constituem fonte de informações fundamentais para o planejamento territorial.

Os sistemas naturais, aqui abordados, são integrados por vários elementos que mantêm relações mútuas entre si, e são continuamente submetidos aos fluxos de matéria e energia. Eles são dotados de fragilidades que também os individualizam sob o ponto de vista das potencialidades e limitações para o uso dos recursos naturais. Desta forma, cada sistema reage de forma singular no que diz respeito às condições de uso e ocupação do solo.

4.3.2.1 Sistema marinho

Este sistema representa nesta síntese, o oceano com toda a sua dinâmica funcional intimamente ligada às relações com a atmosfera e a interface com a zona costeira. A parcela submersa do geossistema, vai até a isóbata de -10m, correspondendo a uma área aproximada de 1.806,44 há, cerca de 17,61% da área total do Geossistema.

Também se considera como limites, aqueles relativos a extensão do mar territorial brasileiro, que também é considerado nas políticas públicas de ordenamento da zona costeira.

O sistema marinho tem sua morfodinâmica típica de águas rasas promovida pelas oscilações diárias de maré, dinâmica das ondas, ação dos ventos e transporte de sedimentos por correntes de deriva litorânea. A energia associada a dinâmica resultante da relação atmosfera-oceano, caracteriza essa unidade como uma unidade de dinâmica instável. Por exemplo, na promoção de processos erosivos na morfodinâmica dos arcos praias do sistema litorâneo.

A integração sistêmica com o Geossistema da laguna da Conceição, dá-se pela ação direta dos ventos que atuam em todas os subsistemas; das ondas e correntes litorâneas que atuam diretamente no sistema, implementando dinâmicas próprias aos arcos praias e costões rochosos; as correntes de maré, que penetram pelo canal até o corpo lagunar promovendo mistura, além de transportar matéria na forma de

sedimentos e recursos vivos, com dinâmica sazonal associada às correntes marinhas atuantes, responsáveis pela fertilização das águas costeiras e a manutenção de estoques pesqueiros explorados pela pesca artesanal, que se constitui numa atividade com importância significativa para a socioeconomia no contexto do geossistema.

4.3.2.2 Sistema das planícies costeiras e das acumulações recentes

Corresponde a uma faixa de área de extensão linear paralela a linha de costa, que representa uma superfície de 32,25km², equivalente a 31,46%, representando o sistema de paisagem que constitui a maior parcela da área superficial do total do Geossistema da laguna da Conceição (**Tabela 8**).

Compõe extensão de superfícies de relevo baixo, planas, embasada por depósitos sedimentares, estruturados num conjunto de cordões ou barreiras arenosas associadas à variação relativa do nível do mar, ocorridas no Quaternário. Se encontram ancoradas e associadas ao terraço marinho, aos depósitos marinho praias (antigas linhas de praia), aos depósitos eólicos e aos depósitos lagunares, caracterizando um sistema deposicional do tipo laguna-barreira. Os cordões mais próximos à linha da praia conformam o sistema deposicionais mais recente (holocênico); e aqueles localizados na porção mais interior da planície, estruturam um sistema mais antigo, de idade pleistocênica. Se constituem em unidades estáveis, que por suas características morfológicas, pedológicas e hidrológicas, têm grande importância para o desenvolvimento de atividades agrícolas. Assim como, elevado potencial para armazenamento de água potável na forma de aquíferos.

Na **Tabela 9** e na **Figura 49**, é apresentada uma comparação entre a realidade da ocupação e uso da terra que representava a paisagem do sistema de planícies costeiras e acumulações recentes do Geossistema da laguna da Conceição para o ano de 1938, e para o ano de 2010.

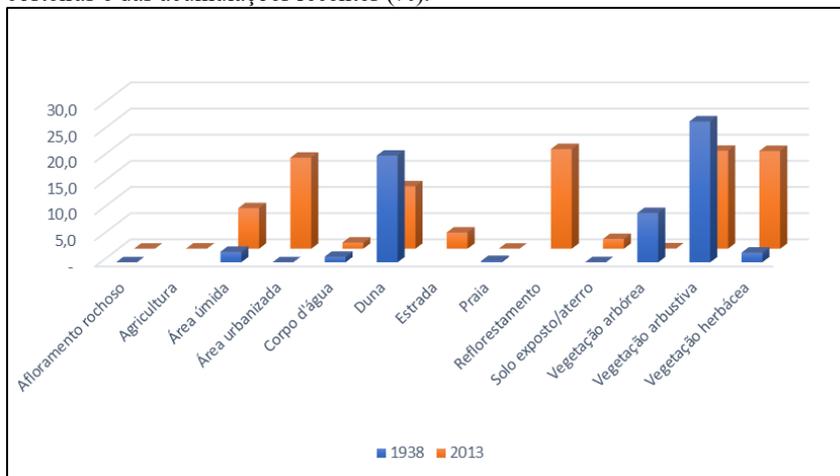
A representação das maiores áreas ocupadas por vegetação arbustiva e dunas representa a fisionomia típica das feições geomorfológicas dessas morfologias de relevo, ressaltando a diminuição de suas áreas entre o ano de 1938 e 2010 de forma significativa. Na área do Geossistema da laguna da Conceição observa-se a presença dos extensos campos de dunas da Joaquina e do Santinho, que apresentam ainda superfícies com migração de dunas livres.

Tabela 9: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema de Planícies costeiras e das acumulações recentes (%).

Sistema de planícies costeiras	1938	2010
Afloramento rochoso	0,01	0,02
Agricultura		0,04
Área úmida	2,01	7,76
Área urbanizada	0,01	17,41
Corpo d'água	1,06	1,18
Duna	20,42	11,95
Estrada		3,10
Praia	0,24	0,03
Reflorestamento		19,07
Solo exposto/aterro	0,02	1,88
Vegetação arbórea	9,44	0,09
Vegetação arbustiva	26,95	18,75
Vegetação herbácea	1,85	18,71

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 49: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema de planícies costeiras e das acumulações recentes (%).



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

E importante destacar que se observa um aumento das áreas cobertas por sistemas naturais, como por vegetação herbácea (de 1,85% em 1938, para 18,71% em 2010), porém uma significativa redução das áreas cobertas por vegetação herbácea e arbustiva. No sistema de planícies é nítida a redução de áreas dos sistemas naturais, e o avanço de

áreas do sistema antrópico, como estradas, 3,10% e reflorestamento de 19,07% da área em 2010, e a expansão de áreas urbanizadas de 0,01% em 1938, para 17,41% em 2010. Também se observou um pequeno aumento nas áreas úmidas.

4.3.2.3 Sistema de morros e elevações das Serras do Leste Catarinense

Esse sistema de paisagem, corresponde as terras altas, superfícies de relevo acentuado associadas as formações rochosas do embasamento cristalino da ilha. Ocorre na forma de morros costeiros, numa faixa de área de extensão linear por todo o limite oeste do Geossistema, ocupando uma superfície de 29,97km², que representa cerca de 29,23%, que constitui a segunda maior parcela da área superficial do total do Geossistema da laguna da Conceição (**Tabela 8**).

Configura a extensão de superfícies de relevo elevado, que chega até a altitudes de 494m, no morro da Costa da Lagoa. E mantém altitudes acima de 300m em seus pontos de maior elevação nas cumeeiras do maciço que delimita de forma contínua toda a área do Geossistema na faixa oeste. Também ocorre na forma de morros isolados e promontórios junto ao sistema litorâneo, onde atinge altitudes entre 145m no morro do Gravatá e 196 m no morro da Galheta.

Na **Tabela 10** e na **Figura 50**, é apresentada uma comparação entre a realidade da ocupação e uso da terra que representava a paisagem do sistema de morros e elevações das Serras do Leste Catarinense, no Geossistema da laguna da Conceição para o ano de 1938, e para o ano de 2010.

Nesse sistema, se observou um crescimento da área dos sistemas naturais, quanto a sua cobertura vegetal, notadamente a vegetação arbórea que em 1938 cobria 37,73% da área do sistema e em 2010 passou a representar 83,51% da superfície desse sistema de paisagem. Em contrapartida, a área ocupada pela agricultura reduziu de 53,29% em 1938, para apenas 0,13% em 2010, indicando o abandono das áreas de cultivo nas encostas e topos de morros e o favorecimento a regeneração da vegetação natural na área do Geossistema da laguna da Conceição.

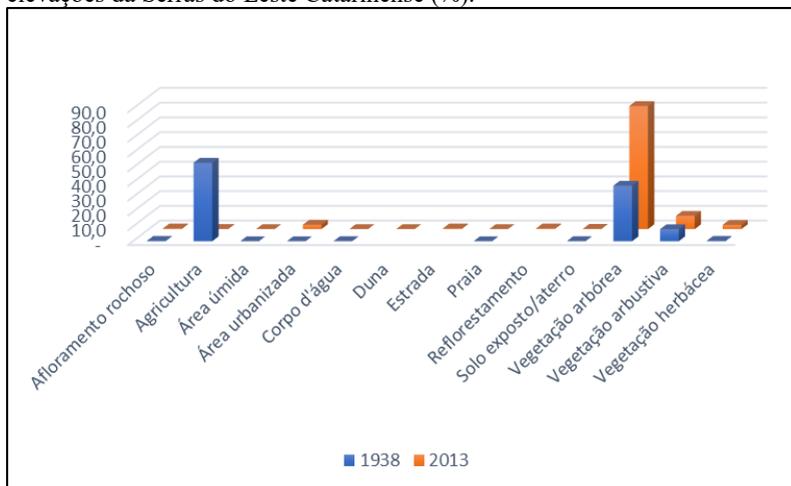
Além da redução da ocupação de áreas pela agricultura, outro sistema antrópico também apresentou comportamento que chama a atenção, no caso o aumento da área urbanizada de 2,95% em 2010, indicando a expansão da urbanização sobre esse sistema de paisagem.

Tabela 10: Evolução do uso e ocupação do solo no Sistema de morros e elevações da Serras do Leste Catarinense (%).

Sistema de morros e elevações	1938	2010
Afloramento rochoso	0,29	0,43
Agricultura	53,29	0,13
Área úmida	0,00	0,04
Área urbanizada	0,00	2,95
Corpo d'água	0,08	0,05
Duna		0,01
Estrada		0,43
Praia	0,01	0,01
Reflorestamento		0,45
Solo exposto / aterro	0,09	0,15
Vegetação arbórea	37,73	83,51
Vegetação arbustiva	8,19	9,00
Vegetação herbácea	0,31	2,86

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 50: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema de morros e elevações da Serras do Leste Catarinense (%).



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

4.3.2.4 Sistema lagunar

O sistema lagunar destaca-se como um sistema natural que configura pela sua presença as características do Geossistema e define a fisionomia da paisagem. Representa uma superfície de aproximadamente 20,0km², sendo o corpo d'água de maior extensão da ilha de Santa Catarina. Conforme a classificação da ocupação e uso do solo realizada nesse trabalho, para o ano de 1938 obteve-se uma superfície que representava 18,96% da área do Geossistema, e para o ano de 2010, uma área para o corpo lagunar que representava 19,95% da superfície total do Geossistema. Apresenta como parâmetros morfométricos básicos já calculados e reconhecidos, um comprimento máximo de 13,5km; uma largura máxima de 2,5km; profundidade média de 2,8m e profundidade máxima de 8,7m.

Reconhecida no imaginário popular como a “Lagoa da Conceição”, nome também empregado nas cartografias oficiais de domínio público, caracteriza-se em termos geomorfológicos numa “laguna” de águas salobras, que mantém contato com o oceano, através de um canal de ligação de baixa profundidade, meândrico, e com aproximadamente 2km de extensão, que desde a década de 1950 vem recebendo obras de manejo e toda a sua extensão, e entre 1982 e 1985 foi dragado e fixado artificialmente por um molhe, garantindo assim, uma permanente troca de matéria e energia através das ondas e correntes de maré.

O sistema lagunar se constitui num marco no território e na paisagem, e além do interesse ecológico e de ser um patrimônio paisagístico, arqueológico e econômico, constitui-se num recurso natural de usos múltiplos. Historicamente, representa uma importante fonte de recursos econômicos para os habitantes da região, proporcionando a prática da atividade pesqueira no interior da laguna e na costa oceânica, de variedade de peixes, crustáceos e moluscos, recursos vivos explorados pela pesca artesanalmente e esportiva.

Na medida em que os sistemas naturais do entorno vão sendo ocupados e transformadas em zonas urbanas, os processos e geofluxos naturais vão sendo intensificados. Na laguna da Conceição, o assoreamento é pequeno e mais visível nas inúmeras desembocaduras de riachos, córregos e das drenagens pluviais canalizadas da margem oeste, que apresentam significativa diminuição da profundidade em função da acumulação de sedimentos e nos pontos em que a laguna apresenta um perfil menos íngreme; ou seja, no seu flanco leste, onde grandes extensões

mantêm uma profundidade de menos de 2,0m, facilitando o acúmulo de materiais, e conseqüentemente, a formação dos bancos arenosos a partir da ação das ondas e correntes promovidas pela ação do vento.

Além da ocupação mal planejada dos seus entornos, ações desenvolvidas diretamente no corpo lagunar, vem promovendo interferências na estrutura e funcionamento dos processos naturais, como: a construção de muros e trapiches na margem lagunar, que interfere na dinâmica de transporte de sedimentos; o estrangulamento promovido pela construção da Ponte do Centrinho, que impede uma melhor circulação e renovação das águas da porção sul da lagoa; as intervenções junto a orla da Avenida das Rendeiras, que interferem na geomorfologia e dinâmica sedimentar na área; e principalmente, as obras de dragagem do canal e fixação da barra por molhes, a partir de 1982, que tornou o contato com o mar permanente e vem promovendo mudanças progressivas nas condições ambientais do sistema, relativas a penetração das correntes de maré e a salinização das águas.

4.3.2.5 Sistema Litorâneo

Corresponde a uma faixa de área de extensão linear paralela a linha de costa, que representa uma superfície de 19,44km², equivalente a 18,96% da área total do Geossistema da laguna da Conceição (**Tabela 8**).

É considerado como um sistema transicional que se estende como limite leste do Geossistema representando uma faixa norte-sul, que vai do pós-praia até a isóbata de -10m, controlado pela dinâmica das ondas e transporte de sedimentos pela deriva litorânea e ação dos ventos na face da praia e no pós-praia, com a formação de lençóis de areia e depósitos ou formas embrionárias de dunas frontais.

Na área do Geossistema se constitui de uma faixa litorânea onde se intercalam os morros costeiros ou promontórios das Aranhas, Barra da Lagoa, Galheta, Gravatá e Joaquina, com os arcos praias de Moçambique e Barra da Lagoa, da Galheta e da praia Mole, e do extremo norte do arco praial da Joaquina. É importante destacar que entre o promontório e a praia da Barra da Lagoa, desemboca o canal de conexão da laguna da Conceição com o oceano, que apresenta sua desembocadura fixada por molhes desde a década de 1980.

Na **Tabela 11** e na **Figura 51**, é apresentada uma comparação entre a realidade da ocupação e uso da terra que representava a paisagem no sistema litorâneo do Geossistema da laguna da Conceição no final do

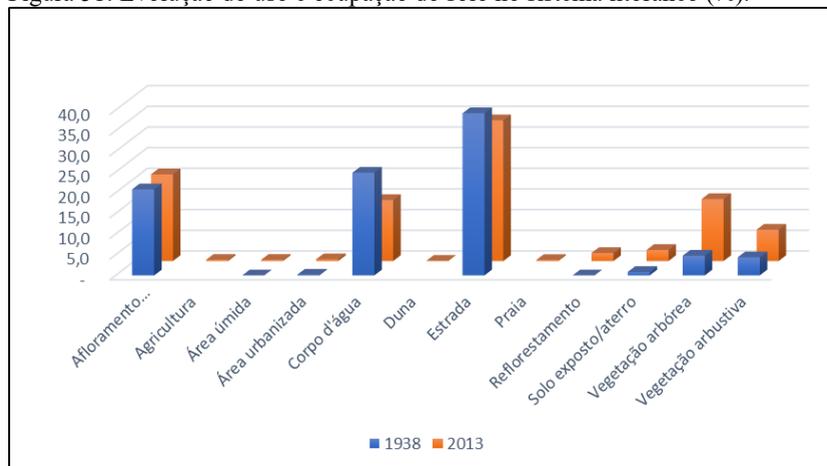
período colonial, em 1938, e para o ano de 2010. A representação das maiores áreas ocupadas por costões, dunas e praias representa a fisionomia típica das feições geomorfológicas dessa faixa litorânea. Cabe chamar a atenção, para uma a diminuição relativa da área ocupada por dunas, que pode estar relacionada a expansão da cobertura vegetal sobre áreas de livres. Também é importante ressaltar que ocorre um aumento das áreas cobertas por vegetação arbustiva (de 4,78% em 1938, para 14,99% em 2010), vegetação herbácea e arbórea.

Tabela 11: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema litorâneo (%).

Sistema litorâneo	1938	2010
Afloramento rochoso	20,83	20,97
Área úmida		0,28
Área urbanizada	0,01	0,28
Corpo d'água	0,17	0,43
Duna	24,84	14,76
Estrada		0,05
Praia	39,23	34,06
Reflorestamento		0,26
Solo exposto / aterro	0,00	1,95
Vegetação arbórea	0,82	2,68
Vegetação arbustiva	4,78	14,99
Vegetação herbácea	4,38	7,58

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 51: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema litorâneo (%).



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Essa expansão de áreas ocupadas por sistemas naturais representados por cobertura vegetal, aponta para processos de regeneração de áreas antes ocupadas. Também se observa nos dados, que mesmo de forma incipiente, em 2010 já se constata a presença de ocupação por sistemas antrópicos, representados por estruturas de apoio a urbanização, e por reflorestamentos na área do sistema litorâneo.

4.3.2.6 Sistema do canal de ligação

Corresponde à superfície de cerca de 2km de extensão do canal de ligação, e uma faixa de área de 30 metros de extensão linear paralela ambas as margens, que representa uma superfície de 0,416km², equivalente a 0,41%, representando o sistema de paisagem que constitui a menor parcela da área superficial do total do Geossistema da laguna da Conceição (**Tabela 8**).

O Canal da Barra da Lagoa da Conceição é um canal natural meândrico e estreito com 2km de extensão, cuja área na entrada da laguna é de aproximadamente 40m². Devido ao seu comprimento, este atua reduzindo o efeito das marés no interior da laguna. O comportamento do canal era marcado por períodos de barramento anual, de sua porção final junto a Barra da Lagoa, normalmente de junho a setembro. Estes períodos de obstrução constante promoveram discussão à nível da comunidade e do município, no sentido de estudar alguma forma de permitir a navegação durante todo o ano, importante para os pescadores locais, assim como, para uma maior troca das massas d'água da laguna, impedindo condições de estagnação e uma melhor funcionalidade a nível de ecossistema, principalmente, no que se refere as migrações reprodutivas de espécies de interesse econômico.

Na **Tabela 12** e na **Figura 52**, é apresentada uma comparação entre a realidade da ocupação e uso do solo para o ano de 1938, e para o ano de 2010, numa faixa de 33m para cada lado, que representava a paisagem do sistema do canal de ligação do Geossistema da laguna da Conceição. A maior parcela de área é ocupada pelo próprio canal, com cerca de 29% da área do sistema.

Na análise têmporo-espacial, fica nítido o aumento da área urbanizada no entorno do canal, que em 1938 somava 0,01% das áreas, e em 2010 passou a representar 39,79%, a maior parcela de área desse sistema antrópico de paisagem. Em contrapartida também ocorreu uma elevação da área coberta por vegetação herbácea, que apareceu representando 12,03% a área do sistema do canal de ligação em 2010.

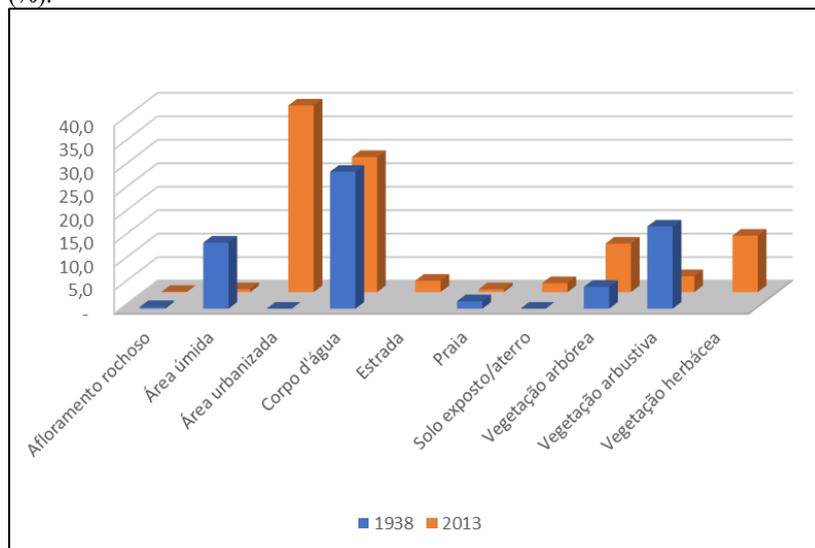
Também é importante perceber a redução da área de sistemas naturais vegetados no entorno do canal, como no caso das áreas úmidas, que reduziram de 14,08% para 0,62%; e, como no caso da vegetação arbustiva que em 1938 somava 17,52% da área, e em 2010, somente 3,39%.

Tabela 12: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema do canal de ligação (%).

Sistema canal de ligação	1938	2010
Afloramento rochoso	0,37	0,05
Área úmida	14,08	0,62
Área urbanizada	0,01	39,79
Corpo d'água	29,19	28,79
Estrada		2,44
Praia	1,59	0,62
Solo exposto / aterro	0,00	1,91
Vegetação arbórea	4,66	10,35
Vegetação arbustiva	17,52	3,39
Vegetação herbácea		12,03

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 52: Evolução do uso e ocupação do solo no sistema do canal de ligação (%).



4.3.3 Identificação e caracterização dos sistemas antroponaturais

Considerando a concepção teórica que embasa o trabalho dentro dessa abordagem de síntese, foi fundamental para a identificação e caracterização dos sistemas considerados antroponaturais a realização da etapa de análise onde se levantou as características das variáveis físico-geográficas e, da etapa de integração onde se apresentou os aspectos da evolução têmporo-espacial da ocupação e uso da área objeto dessa pesquisa.

A partir desse conhecimento, buscou-se a aplicação de ferramentas do estudo da Geoecologia para possibilitar a realização da análise ambiental integrada. Para isso, foram caracterizados aspectos da funcionalidade das unidades de paisagem e os geofluxos que definem suas inter-relações na base geomorfológica estruturada ao longo do tempo no espaço geográfico. Associado às variáveis relativas de ocupação histórica da área e sua territorialização, foi possível identificar as unidades ou sistemas de paisagem.

Essa análise integradora permitiu caracterizar aspectos dos sistemas naturais e antrópicos que possibilitou a definição dos sistemas antroponaturais presentes no Geossistema, representados por padrões de uso relacionados ao processo de territorialização que geraram intervenções que condicionaram alterações, com impactos e derivações funcionais nas unidades de paisagem caracterizadas.

A caracterização das unidades dos sistemas antroponaturais foi revelada pelos diferentes níveis de intervenção humana na natureza da área com o sentido de apropriação dos seus recursos naturais e a geração dos recursos econômicos, relacionados a cada momento dessa análise que considerou os efeitos do período colonial com economia de base agrícola, registrados no mapeamento dos sistemas antroponaturais para o ano de 1938, e o processo de descoberta da vocação turístico residencial iniciado após a década de 1960, representado no mapeamento dos sistemas antroponaturais para o ano de 2010.

Apresenta-se então neste item um retrato estático e o cenário atual, fruto dos diferentes ciclos utilização da área do Geossistema da laguna da Conceição, que definiu características próprias para a fisionomia da paisagem a partir dos efeitos de ocupação e uso.

Os sistemas naturais configurados pela classe de ocupação e uso foram subdivididos a partir dos aspectos predominantes da cobertura vegetal natural, e da ocorrência de feições geomorfológicas costeiras, em sistema de formação florestal e sistema de feições da geologia costeira.

O sistema de formação florestal integra os diferentes estratos da vegetação situados em sua quase totalidade nas áreas de morros e elevações,

e a vegetação que ocorre nas planícies com fitofisionomias associadas aos terrenos sedimentares de acumulação recente. O sistema de feições da geologia costeira representa áreas naturais relacionadas ao campo de dunas afloramentos rochosos e praias arenosas.

Os sistemas antrópicos por sua vez, foram subdivididos em duas categorias de acordo com o tipo de ocupação: os sistemas urbanos, que são representados pelas áreas de urbanização consolidada em expansão dos três distritos que integram o Geossistema, e os sistemas rurais e usos associados formados pelas propriedades rurais e seus usos compostos por cultivos permanentes e temporários.

Os aspectos quantitativos relacionados a caracterização da organização espacial dos sistemas naturais e antrópicos na área do Geossistema da laguna da Conceição, referente a realidade mapeada para os anos de estudo 1938 e 2010, respectivamente, podem ser observados nos **Quadros 3 e 4**.

O mapeamento dos sistemas naturais e antrópicos, bem como das unidades integradas dos sistemas naturais e dos sistemas antrópicos, para os anos de 1938 e 2010, respectivamente, estão representadas nas **Figuras 53 a 58**.

Observa-se que em 1938 os sistemas naturais representavam 66,08% da área total do Geossistema, e em 2010 esse percentual se elevou para 82,41%. Essa elevação está diretamente relacionada ao aumento das áreas dos sistemas de formação florestal que em 1938 cobriam 31,69% da área, e em 2010 passou a cobrir 48,71% da área. Essa constatação revela que a partir do abandono dos cultivos do período colonial nas encostas, a cobertura vegetal recuperou-se em sua condição fisionômica sendo que a vegetação arbórea em 2010 representa a classe que ocupa a maior extensão desse sistema.

Com relação aos sistemas antrópicos os dados demonstram que ocorreu o processo inverso sendo que em 1938 representavam 33,91% e em 2010 passaram a representar somente 17,59% da área total do Geossistema. Essa redução de área se relaciona diretamente a redução daquelas classes de uso relacionadas ao sistema rural e seus usos associados, que ocorreram após o período colonial e o início do processo de urbanização do Geossistema que mesmo em 2010 ainda representava uma pequena parcela de 9,27% do Geossistema da laguna da Conceição.

Ou seja, a análise têmporo-espacial integradora possibilitou o conhecimento de aspectos da área de estudo quanto as características dos sistemas naturais e antrópicos, e a resultante em termos de organização espacial dos sistemas antroponaturais, configurada na fisionomia da paisagem.

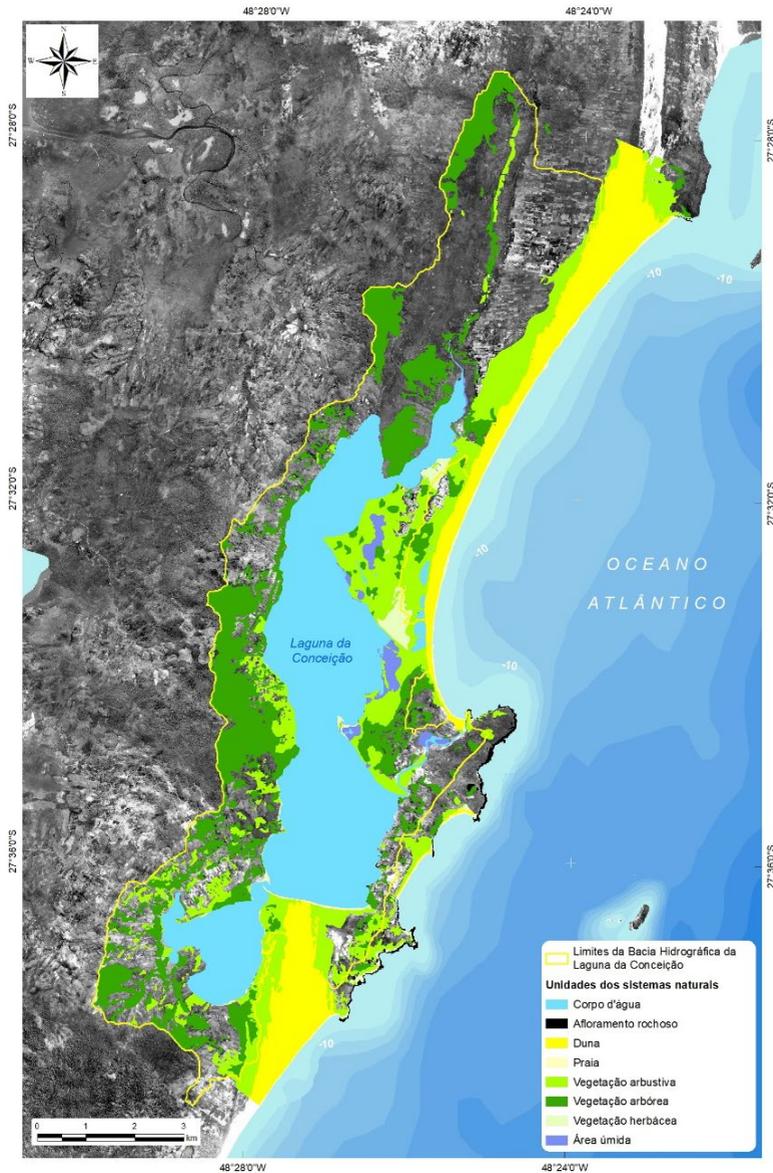
Quadro 3: Caracterização dos sistemas naturais e antrópicos do Geossistema da laguna da Conceição em 1938.

SISTEMAS NATURAIS	Uso do solo	km²	ha	Total por classe (m²)	%
Sistema de formação florestal	Vegetação arbórea	14,96	1.495,63	28.738.399,22	19,08
	Vegetação arbustiva	12,92	1.292,08		
	Vegetação herbácea	0,86	86,14		
Sistema de feições de geologia costeira	Afloramento rochoso	0,38	37,81	31.198.737,12	20,71
	Duna	8,18	817,61		
	Praia	0,64	63,94		
	Corpo d'água	21,18	2.117,70		
	Área úmida	0,83	82,82		
TOTAL		59,94	5.993,73	59.937.136,34	39,79
SISTEMAS ANTRÓPICOS	Uso do solo	km²	ha	Total por classe	%
Sistema urbano	Área urbanizada	0,00	0,33	3.312,35	0,002
	Estrada	0,00			
Sistema rural e usos associados	Agricultura	30,72	3.072,49	30.759.692,33	20,42
	Reflorestamento	0,00			
	Solo exposto/aterro	0,03	3,48		
TOTAL		30,76	3.076,30	30.763.004,69	20,422

Quadro 4: Caracterização dos sistemas naturais e antrópicos do Geossistema da laguna da Conceição em 2010.

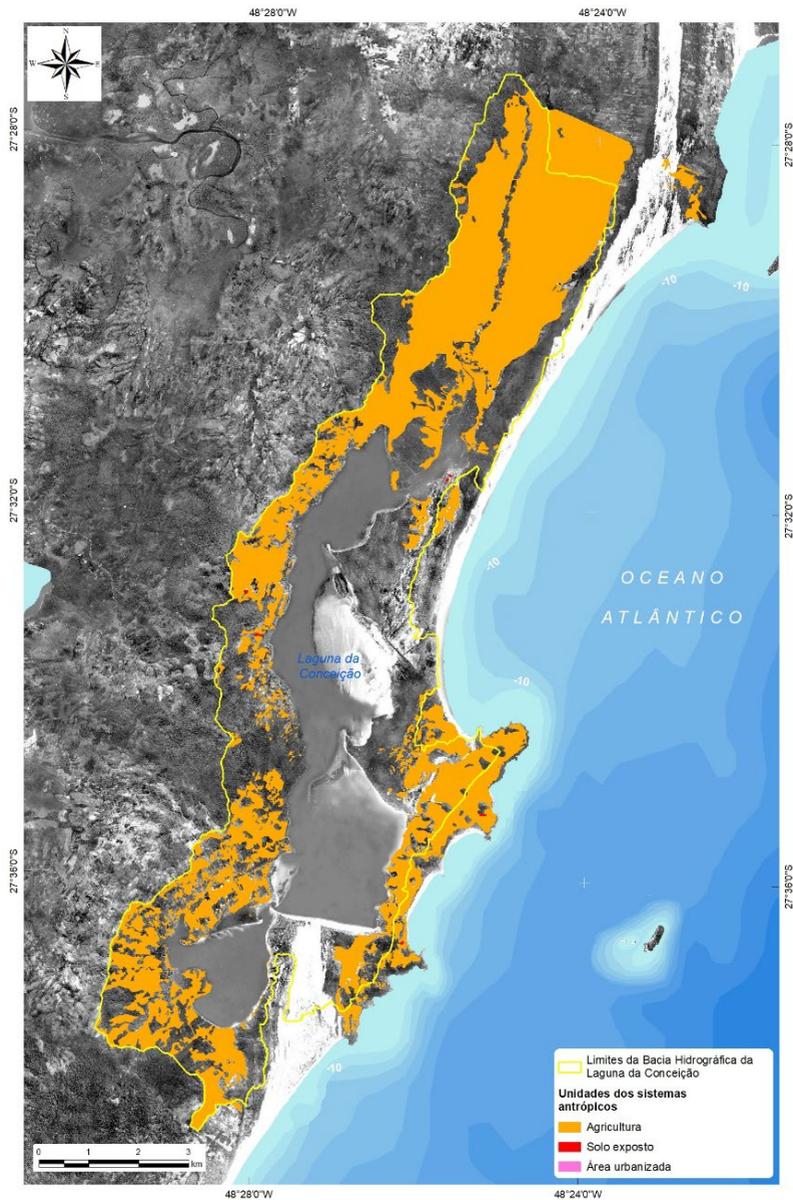
SISTEMAS NATURAIS	Uso do solo	km²	ha	Total por classe (m²)	%
Sistema de formação florestal	Vegetação arbórea	25,14	2.513,74	41.151.381,62	26,70
	Vegetação arbustiva	8,97	896,55		
	Vegetação herbácea	7,05	704,85		
Sistema de feições de geologia costeira	Afloramento rochoso	0,42	42,47	28.469.225,76	18,47
	Duna	4,06	405,94		
	Praia	0,49	48,67		
	Corpo d'água	20,98	2.097,66		
	Área úmida	2,52	252,18		
TOTAL		69,62	6.962,06	69.620.607,38	45,18
SISTEMAS ANTRÓPICOS	Uso do solo	km²	ha	Total por classe	%
Sistema urbano	Área urbanizada	6,69	699,33	7.834.192,20	5,08
	Estrada	1,14	114,09		
Sistema rural e usos associados	Agricultura	0,05	5,28	7.026.706,88	4,56
	Reflorestamento	6,29	628,92		
	Solo exposto	0,68	68,46		
TOTAL		14,86	1.516,08	14.860.899,08	9,64

Figura 53: Mapa das unidades dos sistemas naturais no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.



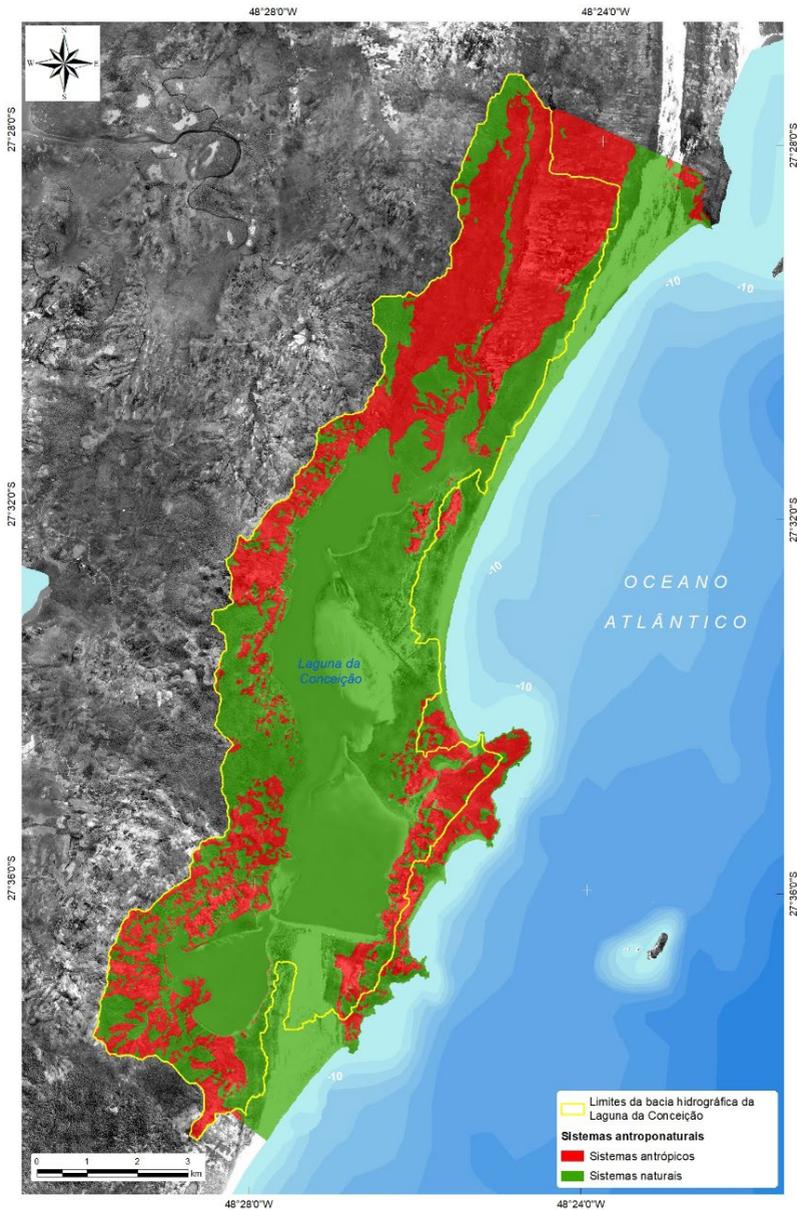
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 54: Mapa que mostra as unidades dos sistemas antrópicos no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.



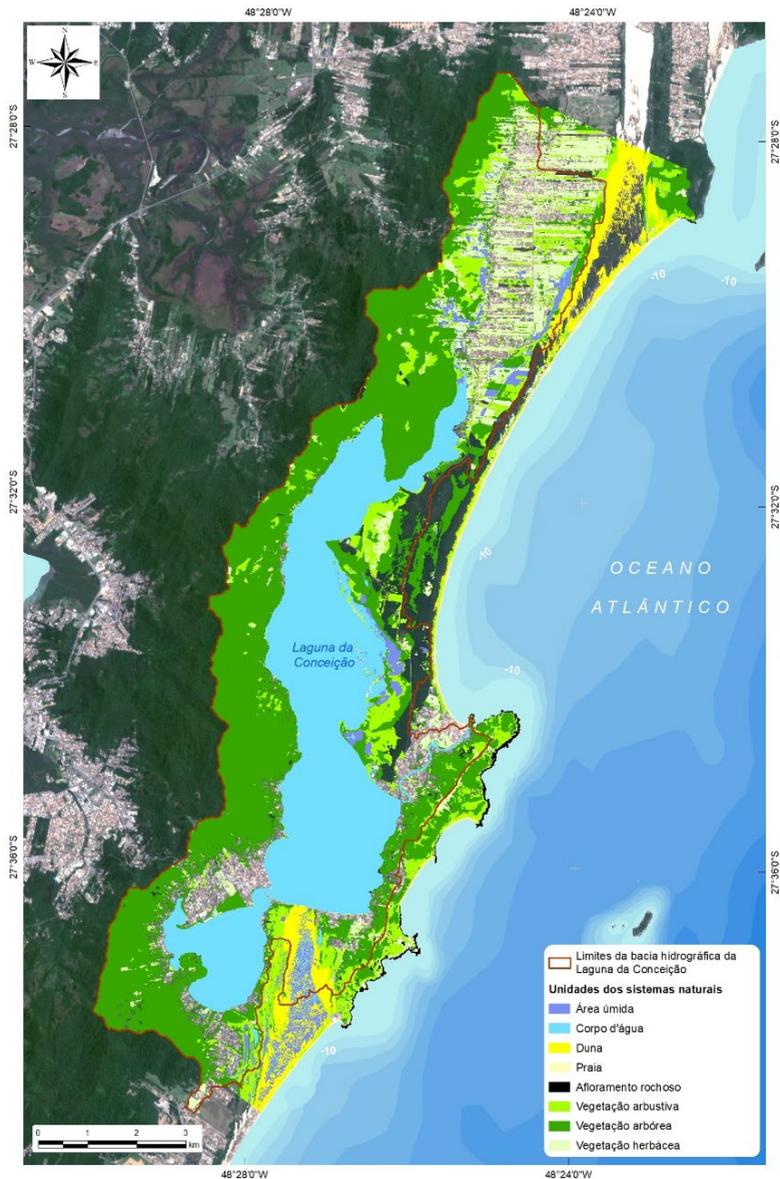
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 55: Mapa que mostra as unidades dos sistemas antroponaturais no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.



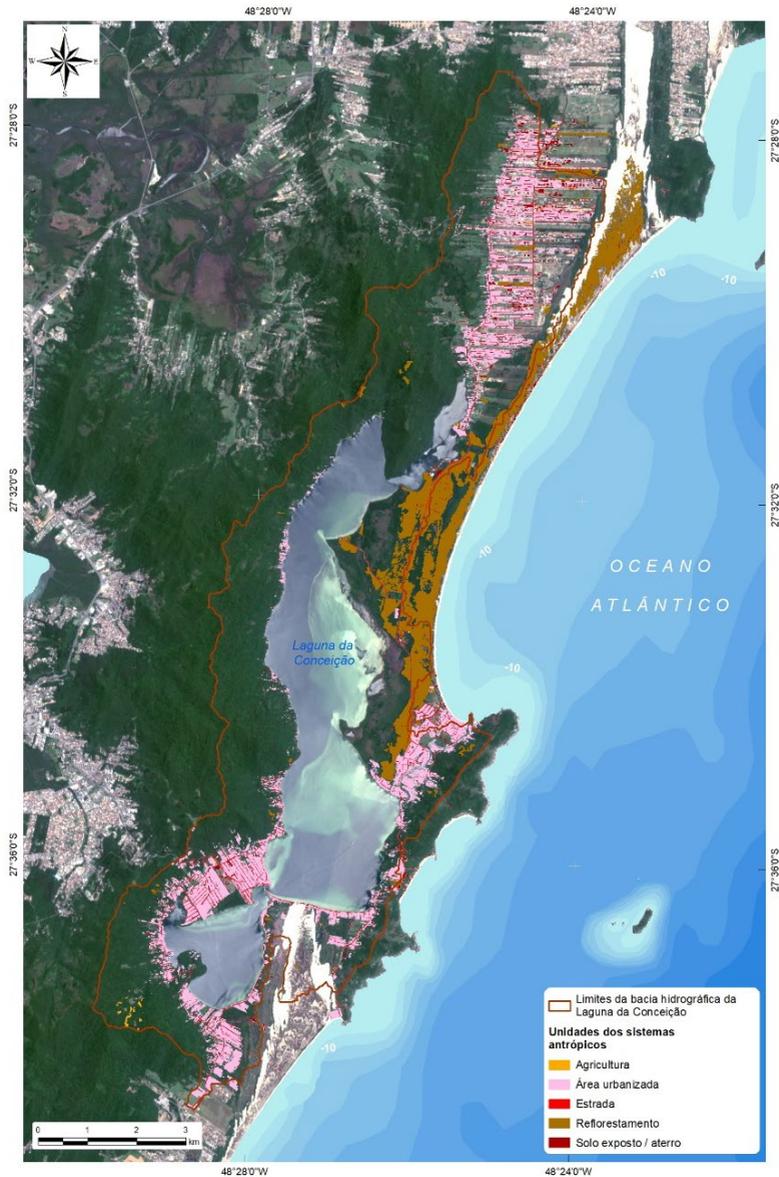
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 56: Mapa das unidades dos sistemas naturais no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.



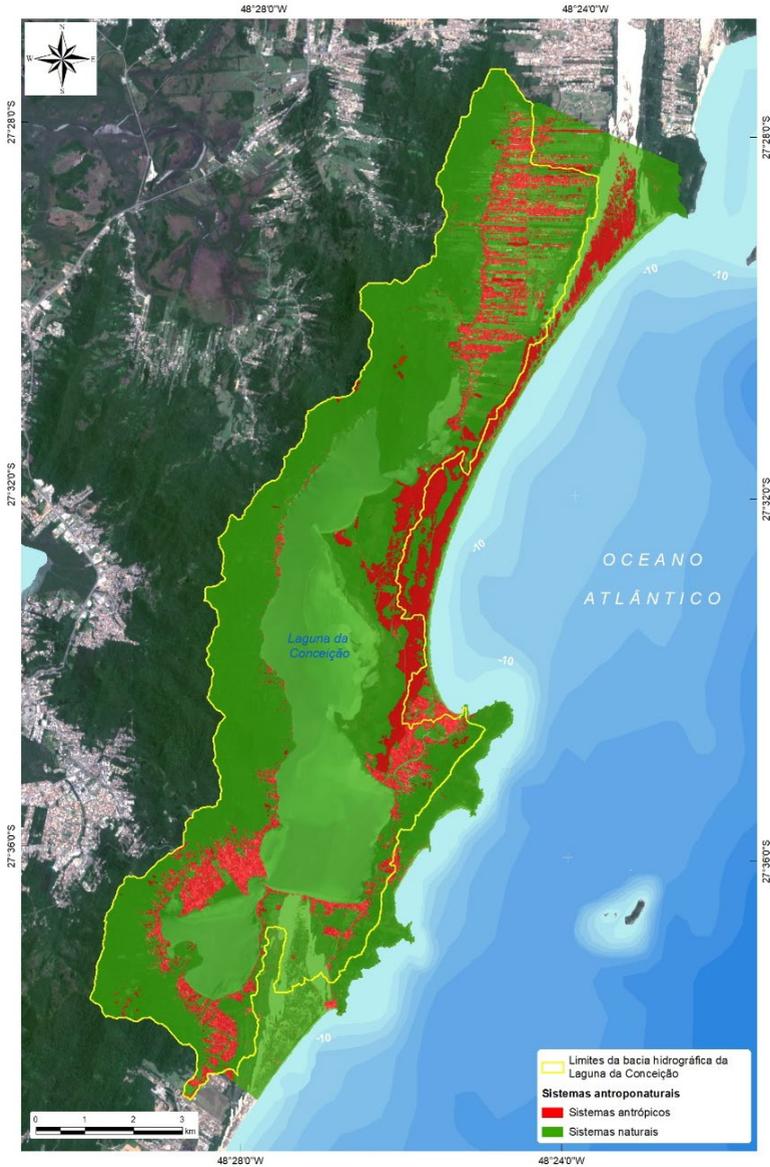
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 57: Mapa das unidades dos sistemas antrópicos no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 58: Mapa dos sistemas antroponaturais no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

4.3.4 Classificação do estado da qualidade ambiental do Geossistema

A caracterização do estado da qualidade ambiental do Geossistema está relacionada aos efeitos degradantes nos processos da Geoecologia, resultantes da ação antrópica sobre a paisagem ou sobre a funcionalidade dos processos naturais.

As alterações provocadas nos mecanismos de formação e regulação sistêmica, o grau de amplitude dos processos degradantes e o nível de degradação, determinam o estado da qualidade do Geossistema, considerando o grau de impacto e a capacidade de reação (RODRIGUEZ *et al.*, 2004),

A determinação do estado ambiental da forma como orientado metodologicamente por este trabalho, visa justamente a validação de métodos e técnicas de abordagem sistêmica e integrada, já reconhecidas enquanto ferramentas aplicáveis a realidade. O aperfeiçoamento na aplicação desses métodos e técnicas na análise integrada da paisagem, possibilita a geração de conhecimento sobre a natureza e sociedade do Geossistema da laguna da Conceição, como subsídios para promoção de ações de ordenamento territorial, e planejamento ambiental.

Os aspectos quantitativos relacionados a caracterização do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição, referente a realidade mapeada para os anos de estudo (1938 e 2010), respectivamente, podem ser observados nos **quadros 5, 6 e 7**, e nas **figuras 59 e 60**.

O mapeamento do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna, para os anos de 1938 e 2010, respectivamente, estão representadas nas **figuras 61 e 62**.

Como já colocado o estado da qualidade ambiental é a resultante qualitativa de uma análise dos efeitos e consequências das ações de impacto sobre as unidades de uso e ocupação, relacionadas aos sistemas naturais e aos sistemas antrópicos. A realidade socioambiental percebida para toda a extensão do Geossistema da laguna da Conceição permite identificar que dentre as principais ações de impacto destacam-se atualmente a urbanização, o desenvolvimento das atividades ligadas aos turismo e recreação, a prática de atividades extrativas nos corpos d'água e nos remanescentes florestais das áreas continentais, além das ações de reflorestamento, e da falta de saneamento e controle da drenagem urbana.

Essas ações de impacto são responsáveis por efeitos e consequências nos diversos compartimentos da paisagem relacionados aos sistemas naturais e antrópicos, e se materializam por exemplo, na

contaminação dos recursos hídricos, nas alterações na rede de drenagem provocando inundações e alagamentos, no assoreamento dos corpos d'água, na contaminação do solo, na dispersão de espécies exóticas, na perda da biodiversidade, e conseqüentemente promovem reflexos na sustentabilidade ecológica do Geossistema.

Quando se procede a esse tipo de avaliação, em escala têmporo-espacial, é importante salientar que nem sempre a representação qualitativa se equivale, pois, a realidade das unidades definidas para os sistemas naturais e antrópicos variam conforme os ciclos do uso e da ocupação, que conduzem a territorialização da paisagem.

Observa-se na etapa de integração que no Geossistema da laguna da Conceição, o período colonial representou um momento na história de forte intervenção no território, estabelecendo uma paisagem rural (agrícola), que está representada no mapeamento de 1938. Conforme pode ser analisado nos **quadros 5 e 7**, e nas **figuras 59 e 60**, a espacialização das classes de uso e ocupação demonstram que o estado ambiental era medianamente instável em 41,41% da área, para aquelas unidades relacionadas aos sistemas naturais de formação florestal ocorrentes em toda área do Geossistema, e para as feições de geologia costeira localizadas nas planícies. O estado ambiental era crítico para 33,91% da área do Geossistema, ocupada diretamente com classes de uso dos sistemas antrópicos rurais e usos associados.

A partir da década de 1950 com o declínio do desenvolvimento das atividades produtivas ligadas a agricultura, iniciou-se maior esforço na extração dos recursos naturais, associados a pesca e a produtos de base florestal, num momento em que a vocação urbana e turístico residencial também foram intensificadas a partir da abertura e melhoria dos acessos a região.

Esta mudança no perfil de uso e ocupação do geossistema representou em 2010 maior pressão sobre as unidades dos sistemas naturais de formação florestal, e as praias, que resultou numa condição de estado ambiental medianamente estável para 49,29% da área total da superfície e um estado ambiental crítico para 42,42% da superfície relacionada a ocupação por unidades dos sistemas urbanos, pela implantação de reflorestamento em substituição a vegetação natural, em sua maior parte na pressão de uso das atividades socioeconômicas ligadas a pesca e ao turismo, bem como, dos primeiros efeitos da falta de estrutura urbana de saneamento básico sobre o corpo lagunar (**Quadros 6 e 7; Figuras 61 e 62**).

Quadro 5: Caracterização do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.

Estado ambiental	Uso do Solo	km ²	ha	Total por classe	%
Estável	Afloramento rochoso	0,38	37,81	21.555.090,28	23,77
	Corpo d'água	21,18	2.117,70		
Medianamente estável	Área urbanizada	0,00	0,33	37.557.185,90	41,41
	Duna	8,18	817,61		
	Praia	0,64	63,94		
	Vegetação arbórea	14,96	1.495,63		
	Vegetação arbustiva	12,92	1.292,08		
	Vegetação herbácea	0,86	86,14		
Instável	Área úmida	0,83	82,82	828.172,51	0,91
Crítico	Agricultura	30,72	3.072,49	30.759.692,33	33,91
	Solo exposto	0,03	3,48		
Muito crítico		0	0	0	0

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Quadro 6: Caracterização do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 2010.

Estado ambiental	Uso do solo	km ²	ha	Total por classe	%
Estável	Afloramento rochoso	0,42	42,47	424.724,31	0,50
Medianamente estável	Praia	0,49	48,67	41.638.033,17	49,29
	Vegetação arbórea	25,14	2513,74		
	Vegetação arbustiva	8,97	896,55		
	Vegetação herbácea	7,05	704,85		
Instável	Área úmida	2,52	252,18	6.581.234,28	7,79
	Duna	4,06	405,94		
Crítico	Reflorestamento	6,29	628,92	35.837.514,70	42,42
	Corpo d'água	20,98	2097,66		
	Agricultura	0,05	5,28		
	Solo exposto/aterro	0,68	68,46		
	Área urbanizada	6,69	669,33		
	Estrada	1,14	114,09		
Muito crítico		0	0	0	0

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Quadro 7: Variáveis utilizadas no estado da qualidade ambiental do Geossistema da laguna da Conceição.

SISTEMAS AMBIENTAIS	GEOFÁCIAS (Classes de Uso do Solo)	AÇÕES DE IMPACTOS AMBIENTAIS						EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS										ESTADO AMBIENTAL 2010		
		URB	SVE	AEX	REF	TUR	AGR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Σ	Média
Sistemas Naturais e/ou Antrópicos	Afloramento rochoso		x	x				0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,20	Estável
	Praia	x	x	x		x		0	2	3	0	0	2	0	0	3	10	1	Medianamente Estável	
	Vegetação arbórea	x	x	x	x	x		1	0	0	2	2	2	2	1	0	0	10	1	Medianamente Estável
	Vegetação arbustiva	x	x	x	x	x		1	0	0	1	2	2	1	3	3	1	14	1,4	Medianamente Estável
	Vegetação herbácea	x	x		x	x		1	1	0	2	1	1	2	2	2	2	14	1,4	Medianamente Estável
	Áreas úmidas	x	x	x	x	x		0	0	0	3	3	3	3	2	2	2	18	1,8	Instável
	Dunas	x	x	x	x	x		1	1	2	1	2	2	2	3	2	3	19	1,9	Instável
	Reflorestamento	x	x	x	x	x	x	2	1	0	3	3	3	3	3	2	3	23	2,3	Crítico
	Corpos d'água	x		x		x		0	2	2	3	2	3	3	3	3	3	24	2,5	Crítico
	Agricultura	x	x	x	x		x	3	0	0	3	3	3	3	3	3	3	24	2,4	Crítico
Solo exposto/aterro	x	x		x		x	3	2	0	3	3	3	3	0	3	3	23	2,3	Crítico	
Área urbanizada	x	x	x	x	x	x	3	3	0	3	3	3	3	0	3	3	24	2,4	Crítico	
Estrada	x	x			x		2	2	0	2	3	2	3	2	3	3	22	2,2	Crítico	
SISTEMAS AMBIENTAIS	GEOFÁCIAS (Classes de Uso do Solo)	AÇÕES DE IMPACTOS AMBIENTAIS						EFEITOS E CONSEQUÊNCIAS										ESTADO AMBIENTAL 1938		
		URB	SVE	AEX	REF	TUR	AGR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Σ	Média
Sistemas Naturais e/ou Antrópicos	Afloramento rochoso		x	x			x	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0,20	Estável
	Corpos d'água		x	x			x	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	3	0,3	Estável
	Área urbanizada	x	x		x		x	1	1	0	0	2	2	2	0	2	0	10	1	Medianamente Estável
	Dunas		x	x			x	0	0	0	0	2	1	2	2	1	10	1	Medianamente Estável	
	Praia		x	x				0	2	1	2	1	0	1	1	0	8	0,8	Medianamente Estável	
	Vegetação arbórea	x	x	x	x	x	x	1	0	0	2	2	1	1	1	0	9	0,9	Medianamente Estável	
	Vegetação arbustiva	x	x	x	x		x	1	0	0	3	2	1	1	1	1	0	10	1	Medianamente Estável
	Vegetação herbácea	x	x	x	x		x	1	0	0	2	2	1	1	1	1	0	9	0,9	Medianamente Estável
	Áreas úmidas		x	x			x	0	0	0	3	3	3	3	0	1	3	16	1,6	Instável
	Agricultura	x	x	x			x	1	2	0	3	3	3	3	3	2	23	2,3	Crítico	
Solo exposto	x	x				x	2	1	0	2	3	3	3	2	3	3	22	2,2	Crítico	

LEGENDA:

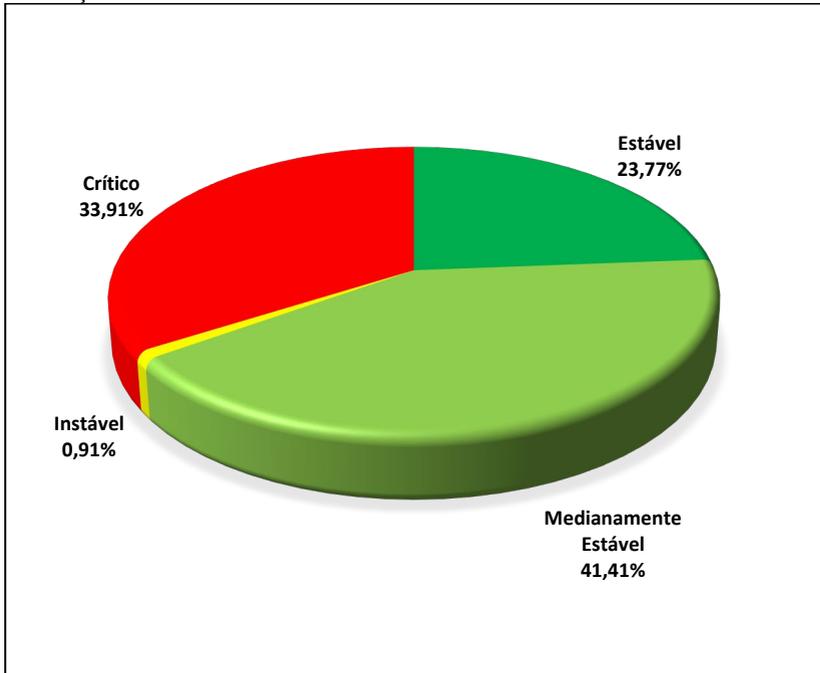
Ações de Impacto Ambiental:
 URB – Ocupação urbana
 SVE – Supressão de vegetação
 AEX – Atividade extrativa e pesca
 REF – Reflorestamento
 TUR – Turismo e recreação
 AGR – Agricultura

Efeitos e consequências:
 1 - Poluição do solo
 2 - Carência de infraestrutura urbana
 3 - Erosão da praia e do pós-praia
 4 - Alterações na drenagem, inundações e alagamentos
 5 - Fragmentações de ecossistemas
 6 - Perda da biodiversidade
 7 - Contaminação dos recursos hídricos
 8 - Disseminação de espécies exóticas
 9 - Impermeabilização do solo
 10 - Poluição visual - cênica

Intensidade dos efeitos:
 0 - Inexistente da escala de análise
 1 - Leve
 2 - Moderada
 3 - Forte

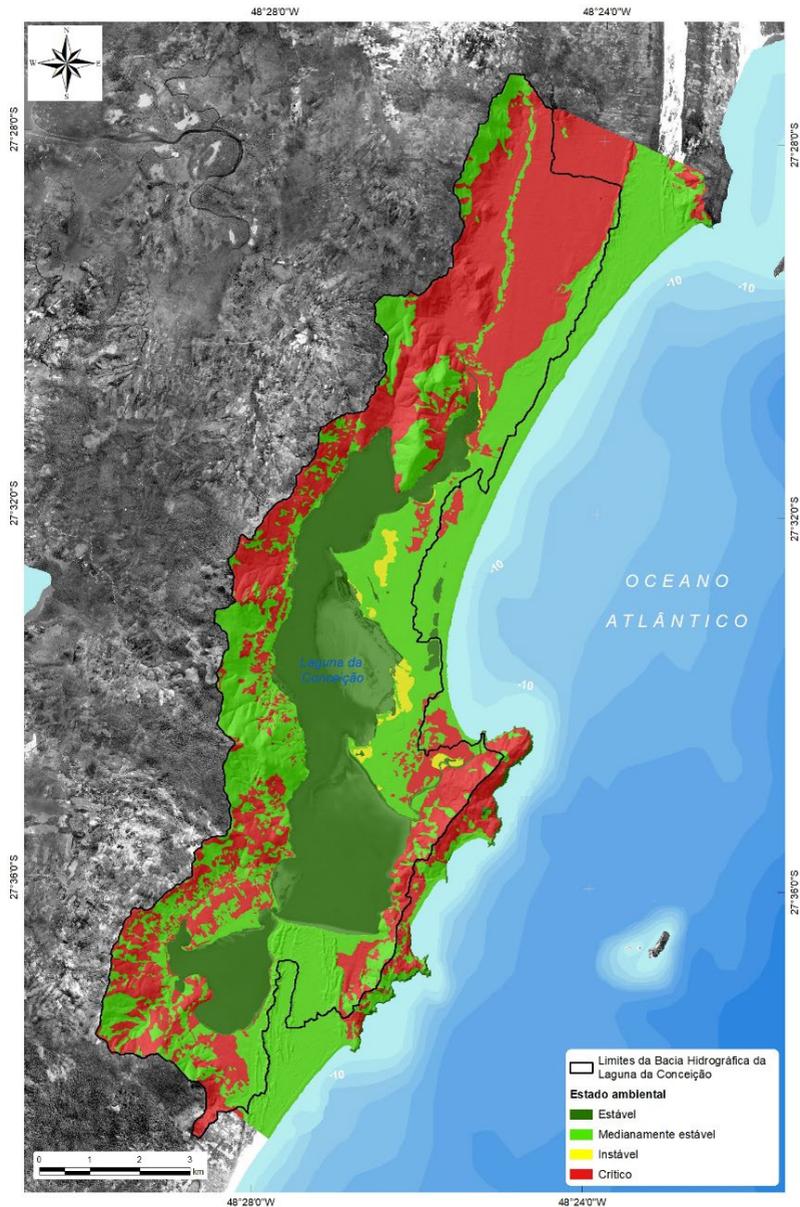
Estado Ambiental (média):
 0,00 - 0,73 - Estável
 0,73 - 1,46 - Medianamente estável
 1,46 - 2,19 - Instável
 2,19 - 2,92 - Crítico

Figura 59: Estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.



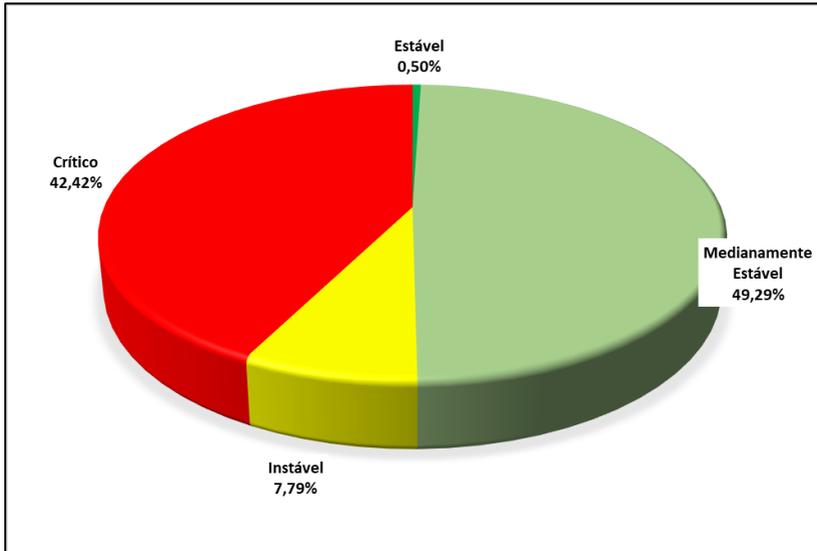
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 60: Mapeamento do estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 1938.



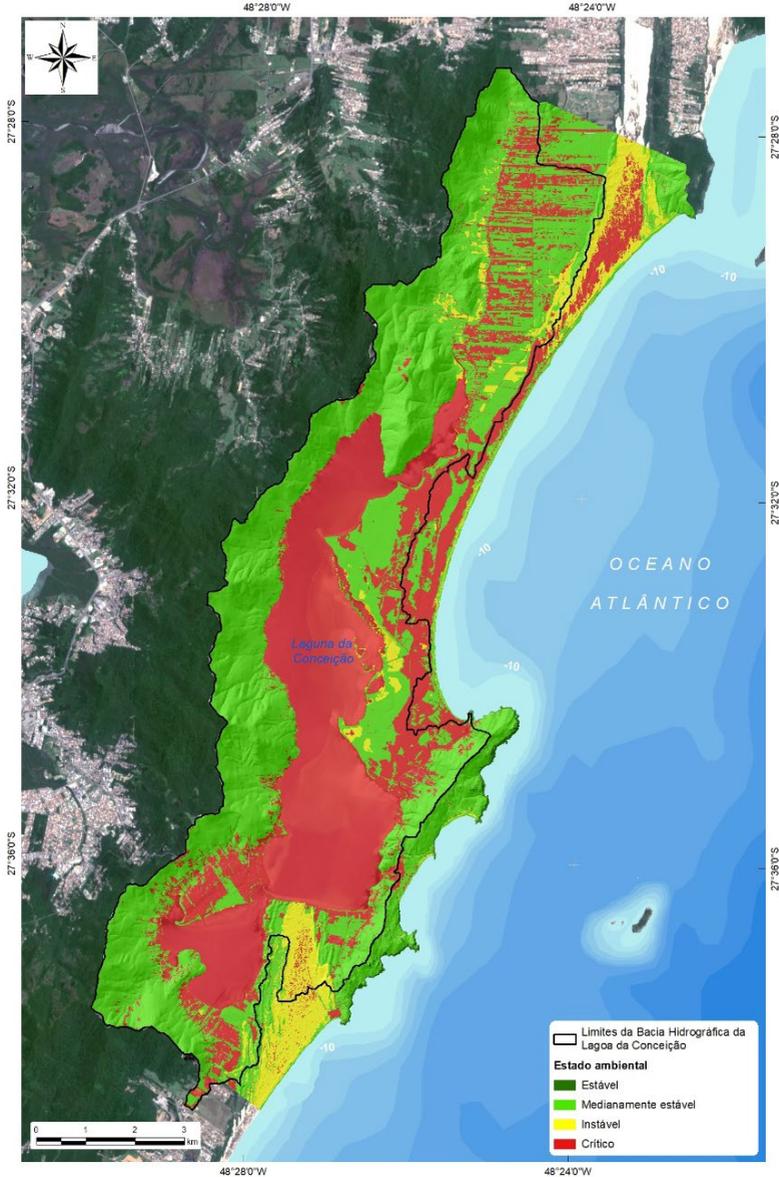
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 61: Estado da qualidade ambiental no Geossistema da laguna da Conceição em 2010



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 62: Mapeamento do estado da qualidade ambiental no Geossistema da Laguna da Conceição em 2010.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

4.4 ETAPA APLICAÇÃO

“O futuro não é um lugar para onde estamos indo, mas um lugar que estamos criando. O caminho para ele não é encontrado, mas construído e o ato de fazê-lo muda tanto o realizado quanto o destino.”
(Antoine de Saint-Exupery, 1959)

A proposição dessa etapa se equivale a de um diagnóstico final após o exercício da análise integrada da paisagem do geossistema da laguna da Conceição, onde se efetuou pesquisa sobre aspectos da sua evolução da escala do tempo geológico, passando pela escala do tempo histórico e chegando ao tempo presente, ou seja, realizando uma análise têmporo-espacial baseada nos processos de territorialização, foi possível caracterizar a inserção de sistemas antrópicos e seus efeitos nos sistemas naturais estruturados, configurando a partir da identificação dos sistemas antroponaturais, uma nova organização na dinâmica espacial.

Para Monteiro (2000, p. 53, 54), o entendimento sobre os fatores intervenientes na organização dessa nova dinâmica espacial pode ser melhor reconhecidos a partir da sua proposta de modelagem que foi proposta e desenvolvida para a compreensão das alterações naturais e das derivações antropogênicas, sobretudo considerando as prerrogativas de recorte espacial de geossistemas com peculiaridades geográficas de tamanho, grau de desenvolvimento das atividades socioeconômicas, e capacidade científica e tecnológica disponível para a aplicação necessária de estudos de caráter interdisciplinar.

É importante salientar, que essa modelagem conceitual foi concebida a partir de uma reflexão e opção pessoal de Monteiro (2000), de assumir o homem como agente “derivador” da natureza, termo esse que não denota um juízo de valor, considerando que essas derivações antropogênicas poderiam ser tanto negativas quanto positivas.

Nessa etapa, buscou-se atender ao objetivo específico previsto inicialmente, de após realizar a execução das etapas anteriores, identificar e apresentar algumas derivações antropogênicas na área de estudo. Considerando o conjunto de informações gerados em cada etapa, apresenta-se quatro situações evidenciadas que foram reconhecidas nessa pesquisa como relacionadas a derivações antropogênicas:

- Derivações no Geossistema promovidas pelos diferentes ciclos socioeconômicos reconhecidos na análise têmporo-espacial;
- Derivações nas interfaces do sistema lagunar;

- Derivações na morfologia no sistema do canal de ligação;
- Derivações no padrão de salinidade das águas do sistema lagunar.

4.4.2 Derivações no geossistema relacionadas aos ciclos socioeconômicos

A partir do histórico levantado na caracterização têmporo-espacial apresentada na etapa integração, foi possível reconhecer dois momentos de maior desenvolvimento do processo de territorialização do Geossistema da laguna da Conceição, que inseriram na organização espacial, unidades de paisagem relacionadas às propriedades do sistema socioeconômico em desenvolvimento. Ficou reconhecido na etapa de síntese que nesses dois momentos foram inseridos usos e ocupações dos espaços naturais que passaram a se caracterizar como sistemas antrópicos ou antroponaturais.

O sistema lagunar se constitui num marco no território, e além do interesse ecológico e de ser um patrimônio paisagístico, arqueológico e econômico, constitui-se num recurso natural de usos múltiplos. Historicamente, representa uma importante fonte de recursos econômicos para os habitantes da região, proporcionando variedade de peixes, crustáceos e moluscos, recursos vivos explorados pela pesca artesanalmente e esportiva (SIERRA DE LEDO & SORIANO-SIERRA, 1999).

A fisionomia da paisagem está estruturada num sistema ambiental que já passou por diferentes ciclos de uso e desenvolvimento de atividades socioeconômicas, e na atualidade, apresenta-se conformada por sistemas antroponaturais associados ao uso turístico residencial, a princípio, com uma baixa pressão sobre os sistemas naturais. Procurada por muitos por suas belezas e atrativos, o processo de territorialização da área acaba sendo vítima de seu próprio valor como recurso natural, e começam a surgir problemas que vão interferir no estado real da qualidade ambiental, configurando derivações antropogênicas nas diferentes unidades de paisagem identificadas, e em suas inter-relações e dinâmicas funcionais.

Representando as áreas relacionadas a essas unidades integradas dos sistemas antrópicos, sobre a superfície dos sistemas de paisagem classificados, foi possível verificar que as realidades mapeadas para os anos 1938 e 2010 indicaram significativas derivações na superfície do Geossistema, como pode ser observada na **Tabela 13** e nas **Figuras 63 e 64**.

Tabela 13: Evolução da ocupação das unidades de paisagem pelos sistemas antrópicos nos anos de 1938 e 2010.

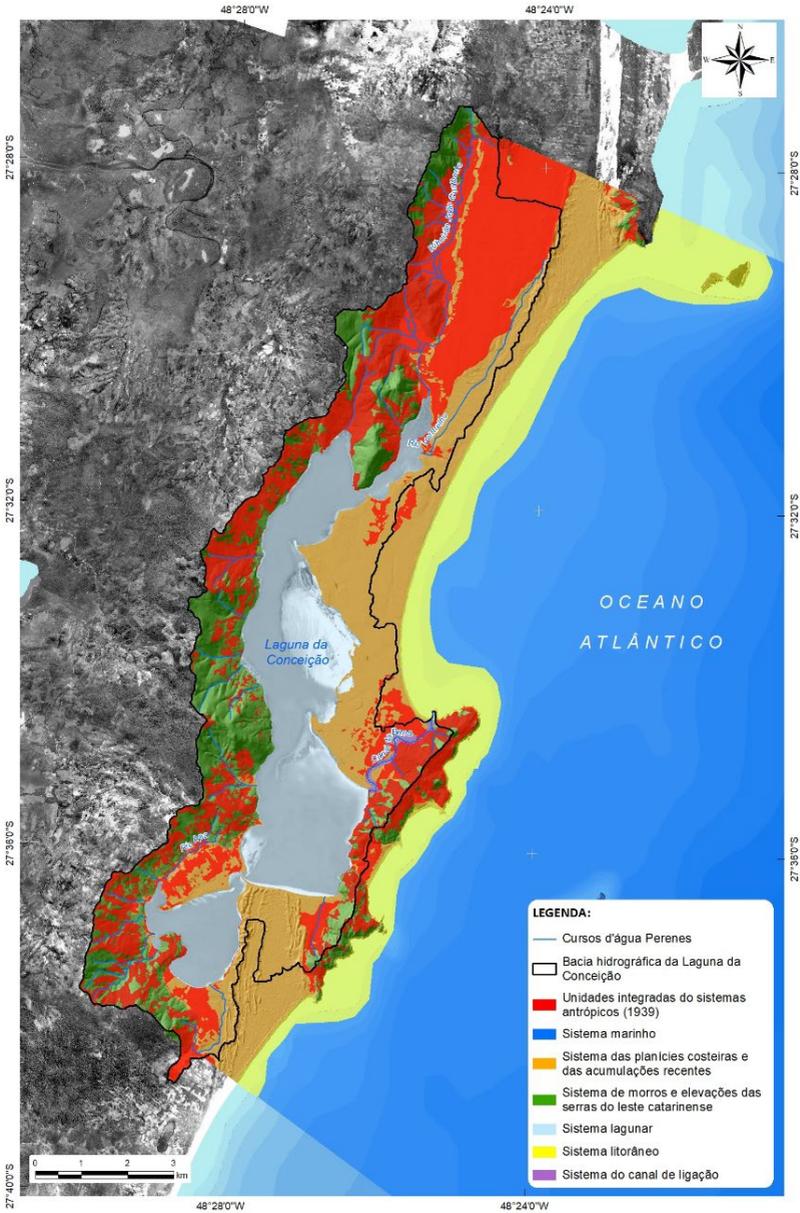
Sistemas de paisagem	ha (1938)	km²	ha (2010)	km²
Sistema lagunar	2,43	0,0243	2,30	0,0230
Sistema litorâneo	6,78	0,0678	5,87	0,0587
Sistema das planícies costeiras	1458,23	14,5823	1335,06	13,3506
Sistema de morros e elevações	1590,25	15,9025	122,90	1,2290
Sistema do canal de ligação	12,37	0,1237	18,06	0,1806

Conforme a análise dos dados obtidos e a expressão dos mesmos nos mapeamentos realizados, pode-se evidenciar que em 1938, ficou bem caracterizado o uso intensivo da superfície das unidades de paisagem do sistema de planícies e do sistema de morros, o que está diretamente relacionado ao modelo produtivo agrícola desenvolvido no período colonial. Observa-se que grandes extensões dos sistemas naturais do Geossistema, foram derivadas para uso e ocupação com cultivos permanentes e temporários, definindo uma paisagem agrícola, que se estendia por vastas áreas de planícies, assim como das encostas e topos de morro.

Em contrapartida não se observa praticamente nenhuma derivação significativa, nas áreas do sistema lagunar e do sistema litorâneo, bem como do sistema do canal de ligação que também já apresentava desenvolvimento da atividade agrícola ao logo de suas margens.

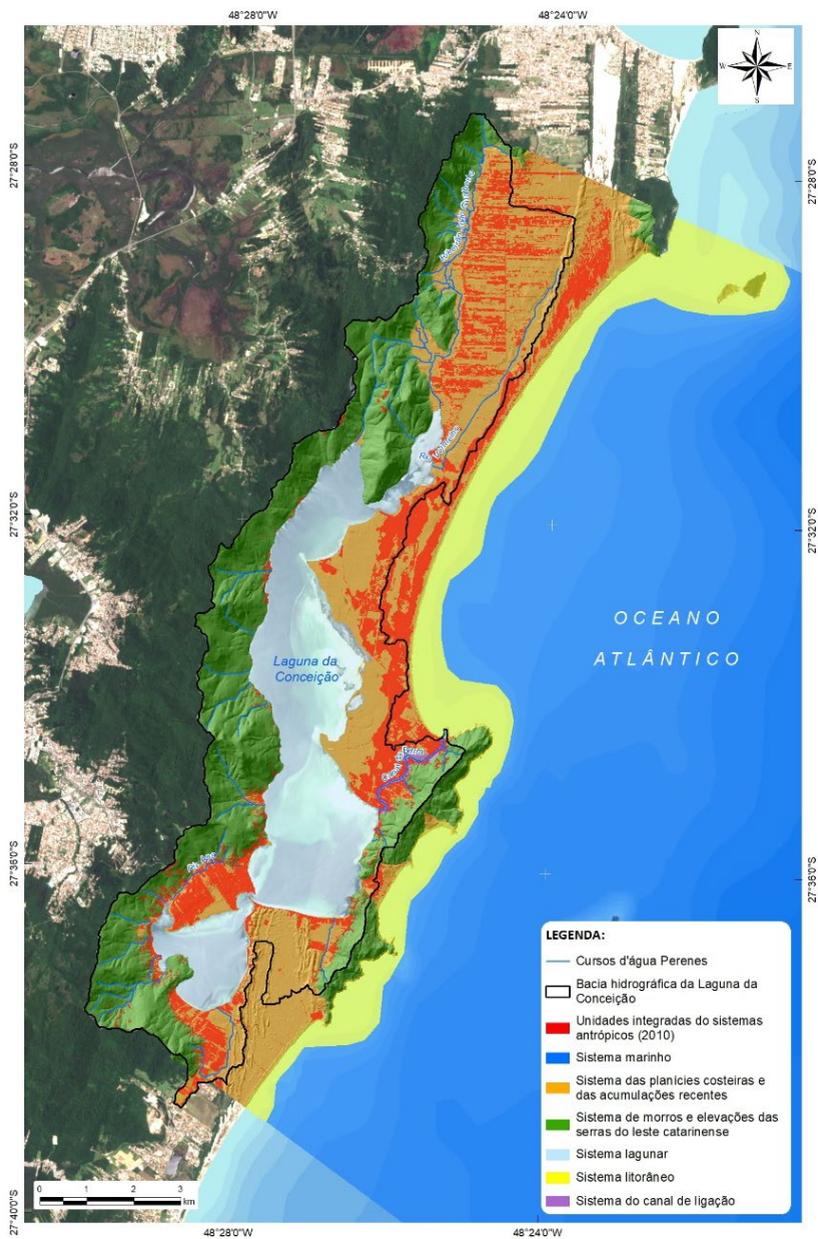
Para a realidade de 2010, observou-se que a expansão da urbanização sobre a superfície das unidades do sistema de planícies, passou a promover novas derivações, entretanto com a mesma amplitude de ocupação nas áreas que antes se praticava agricultura. Outrossim, essas novas derivações não se relacionam a prática agrícola, mas sim ao processo de expansão dos centros urbanos, e toda a sua infraestrutura, e também devido a implantação de projetos de reflorestamento de espécies exóticas de grandes extensões dos sistemas de planícies na área do Geossistema.

Figura 63: Antropização do Geossistema da laguna da Conceição, em 1938.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 64: Antropização do Geossistema da laguna da Conceição, em 2010.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

4.4.3 Derivações antropogênicas nas interfaces do sistema lagunar

A fisionomia da paisagem no espaço geográfico em análise, é definida morfologicamente pela presença da laguna da Conceição, já amplamente descrita ao longo da pesquisa. Sua grande extensão em área representa parcela significativa do Geossistema, e conseqüentemente, esse aspecto define a margem lagunar como uma zona de interface linear compreendida pela faixa que se estende dos sistemas emersos adjacentes até a isóbata de -2m, que alcança um perímetro total de 49,25km.

Em mapeamentos realizados por Vieira (1998) e Vieira & Porto-Filho (1999), a margem lagunar foi estudada a partir do reconhecimento de suas principais características morfométricas, da granulometria dos sedimentos e das configurações derivadas da ocupação e uso do entorno. Como uma continuidade dessas análises, que identificou dois tipos característicos de margem representativos para todas as morfologias identificadas, o mapeamento apresentado foi atualizado a partir das novas referências cartográficas e do reconhecimento de campo empregados no presente estudo, e pode ser observado no mapa de compartimentação da margem lagunar, apresentado na **Figura 65**.

O primeiro tipo de margem identificado, foi associado as áreas de interface com os depósitos sedimentares marinho praias e foi subdividida em três setores: as margens com banco arenoso submerso associado às praias de areia fina, as margens com banco arenoso submerso associado a pontais e as margens com banco arenoso submerso associado a marismas.

Ocupa uma faixa de área de aproximadamente 8,29km², e que representa cerca de 40,76% da área de todo o corpo lagunar. Estes bancos arenosos com sua presença bastante marcante e de fácil visualização, caracterizam-se por representarem a continuação do relevo dos depósitos sedimentares que estruturam o sistema de planícies, onde são identificadas feições geomorfológicas relacionadas à dinâmica costeira, como pontais e barras arenosas submersas, bancos emersos com vegetação e marismas.

As marismas, que são áreas responsáveis pelo abrigo e alimento de inúmeras espécies de peixes, desenvolvem-se sobre um relevo horizontal e sub-horizontal característicos deste setor, tendo sido bem caracterizadas em sua ocorrência no sistema lagunar pelas pesquisas desenvolvidas por Soriano-Sierra (1990 a, b, c).

O segundo tipo característico de margem, são aquelas associadas às áreas emersas contíguas estruturadas sobre terrenos de relevo mais elevado que conformam encostas íngremes e definem a presença de

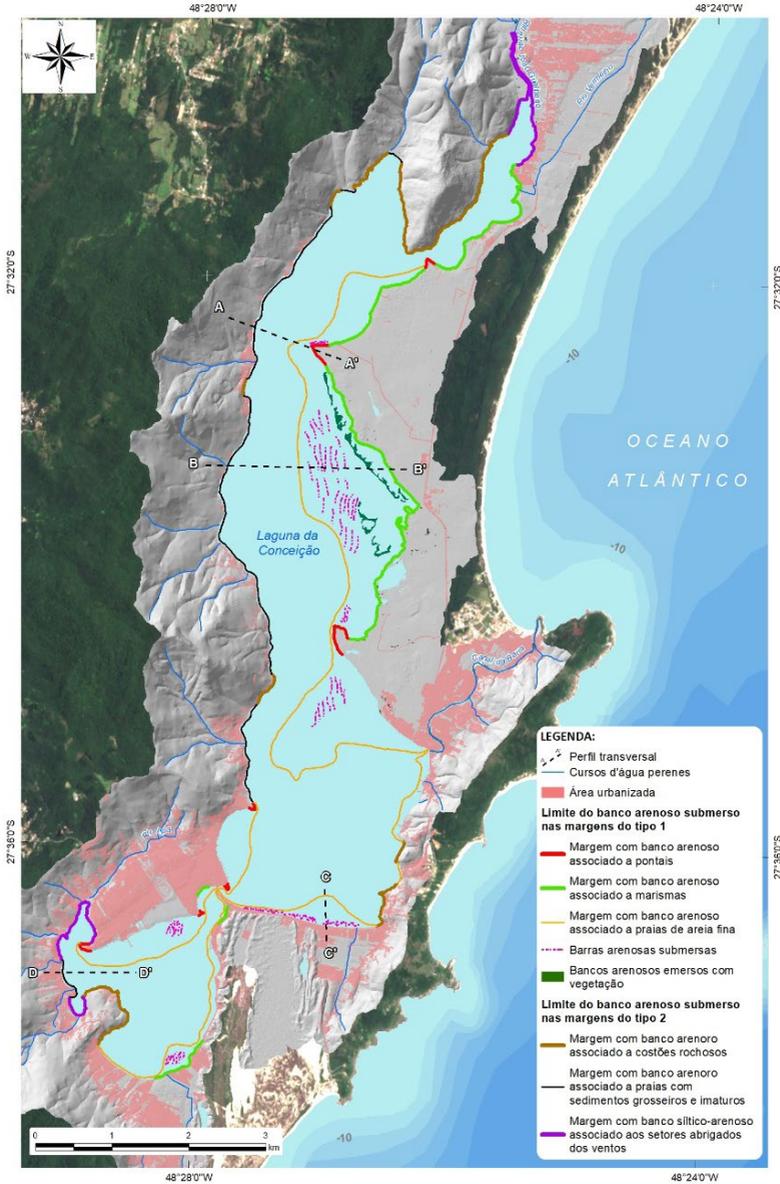
morfologias típicas, onde também se individualizou três setores: margens com banco arenoso submerso associado à costões rochosos, margens com banco arenoso submerso associado à praias de sedimentos grosseiros imaturos e margens com banco siltico-arenoso submerso associado à zonas abrigadas dos ventos. Sua presença é verificada principalmente por toda a extensão da margem oeste da laguna, onde se identificam feições geomorfológicas de costões rochosos intercalados por praias arenosas com sedimentos imaturos, além de áreas recortadas e abrigadas dos ventos, onde em função da menor energia hidrodinâmica, ocorre a deposição de sedimentos finos, por vezes associados a bancos de macrófitas aquáticas.

No que se refere às influências da evolução da ocupação e uso do solo na configuração natural da margem lagunar, evidencia-se significativas derivações antropogênicas, resultantes das interferências na dinâmica dos processos naturais atuantes com reflexos sobre a morfologia das feições naturais identificadas, caracterizando a antropização das margens e a presença de cenários associados aos sistemas antroponaturais (**Figuras 65, 66 e 67**).

Caracterizada como uma zona de interface, a margem lagunar apresenta-se como uma paisagem polissêmica, onde se observam diferentes feições naturais como praias, costões e marismas, assim como, morfologias já relacionadas a presença humana, nos quais se configuraram derivações próprias das infraestruturas de apoio a urbanização, a mobilidade via aquática, e aquelas de suporte às atividades da pesca, lazer e recreação.

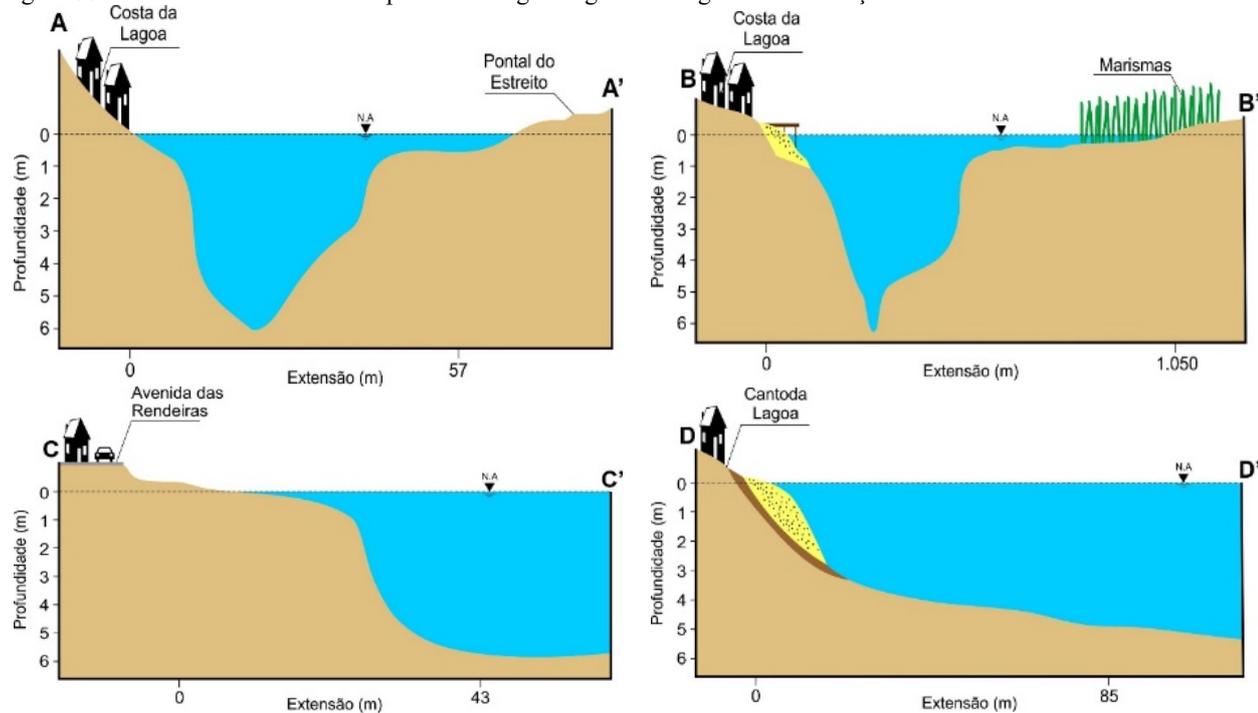
Apesar de se reconhecer a pressão exercida pelo modelo de uso e ocupação atual conferido a toda a área do sistema lagunar, e especificamente sobre sua faixa marginal, considerando o conhecimento sobre as características morfométricas da totalidade do perímetro lagunar, observa-se que na margem lagunar, os sistemas naturais ainda predominam e sua integridade por 28,20km de extensão linear, o que representa 57,26% do perímetro total da laguna. Sendo que, somente em 21,05km da extensão total, que representa 42,74%, se referem a margens com perímetros urbanizados, ou que se apresentam sob pressão antrópica, configuradas pela ocorrência de morfologias que as caracterizam como sistemas antroponaturais.

Figura 65: Mapa de compartimentação da margem lagunar da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Vieira (1998) e VIEIRA & PORTO-FILHO (1999).

Figura 66: Perfis morfobatimétricos típicos da margem lagunar da laguna da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 67: Morfologias da paisagem na margem lagunar da Laguna da Conceição.



Margem antropizada na Costa da Lagoa (perfil A-A')



Margem lagunar junto a Avenida das Rendeiras (perfil C-C')



Bancos arenosos e marismas na margem leste (perfil B-B')



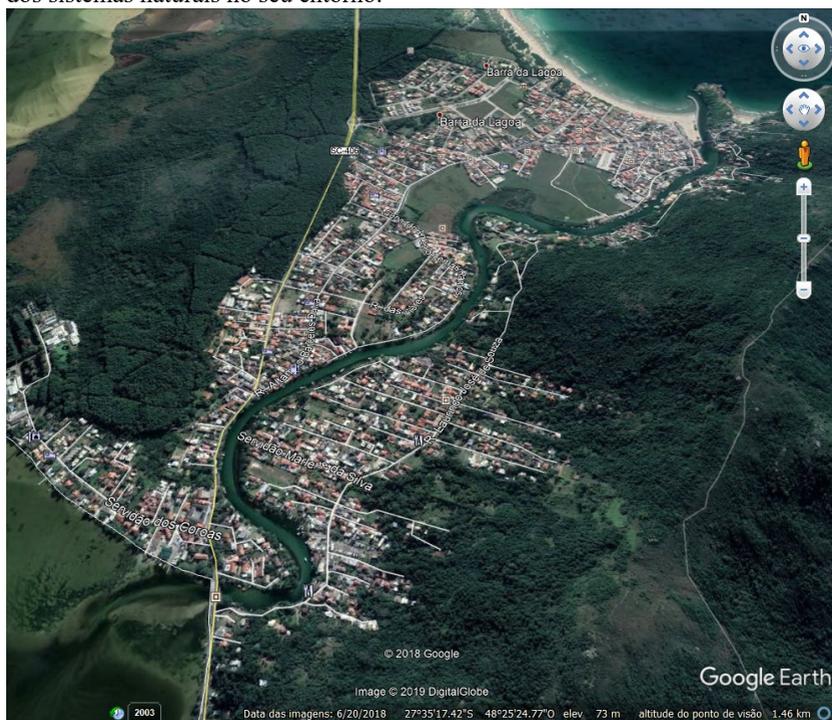
Margem lagunar no Canto da Lagoa (perfil D-D')

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Fotos do Autor, datadas de 30/03/2000.

4.4.3 Derivações na morfologia no sistema do canal de ligação.

O canal de ligação da laguna da Conceição com o oceano adjacente, é denominado popularmente como Canal da Barra da Lagoa da Conceição. Se constitui num canal natural meândrico e estreito com 2,5km de extensão, aproximadamente 20 a 30m de largura, profundidade variável entre 2 e 3m na maior parte de sua extensão, com área na entrada da laguna a uma seção de aproximadamente 40m². Vários estudos já realizados sobre sua funcionalidade afirmam que sua pequena extensão e comprimento, atua reduzindo o efeito das marés no interior da laguna (ODEBRECHT & CARUSO JR., 1987; PORTO-FILHO, 1993; SIERRA DE LEDO & SORIANO-SIERRA, 1999) (**Figuras 68 e 69**).

Figura 68: Imagem de satélite com detalhe para a área do sistema de paisagem do canal de ligação, canal da Barra da Lagoa da Conceição, destacando a antropização dos sistemas naturais no seu entorno.



Fonte: Extraído do *Google Earth* em 2019.

Figura 69: Fotografia aérea oblíqua, com panorama geral da área do Canal da Barra da Lagoa da Conceição e adjacências, ilha de Santa Catarina, SC.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Foto do Autor, datada de 12/04/2000.

Originalmente o regime de funcionamento do canal dependia da atuação da dinâmica costeira na sua desembocadura junto a praia da Barra da Lagoa. Tratava-se de um processo sazonal natural de abertura e fechamento que dependia do nível de energia de ondas e correntes de maré que atuavam na face da praia, e também do regime de chuvas. Esse comportamento ocorria aproximadamente de seis em seis meses. Do mês de janeiro a junho, devido ao baixo regime de chuvas, e a ação da dinâmica costeira, ocorria o acúmulo de areias na face da praia formando uma barra, e de julho a dezembro, o aumento do volume das águas na laguna, ocasionado pela maior ocorrência de chuvas na região, promovia o rompimento natural da barra.

Esse comportamento natural de funcionamento do canal de ligação com efeitos no funcionamento do sistema lagunar, não interferia no cotidiano do sistema produtivo colonial que se estendeu até a década de 1940. A pesca, até então, era praticada como atividade complementar, e nesse período com o declínio da economia agrícola, torna-se atividade de subsistência e geradora de renda. Essa transformação de modelo produtivo no Geossistema ocasionou o emprego de um esforço produtivo sobre os sistemas aquáticos, representado pelo desenvolvimento da

atividade pesqueira no corpo lagunar, no canal de ligação, e também na zona litorânea adjacente.

A otimização da pesca como atividade implicou na modernização dos processos envolvidos na extração e capturas de espécies, e no tipo de meio flutuante utilizado originalmente. A funcionalidade do canal que garantia a manutenção da diversidade de espécies, que sustentava uma importante biodiversidade explorada pela pesca artesanal, passou a representar uma condição essencial para o crescimento e evolução dessa atividade econômica.

As dificuldades em manter os instrumentos de pesca em ranchos associados à face da praia, em romper as ondas com canoas bordadas, e as distâncias a percorrer do corpo da laguna até o oceano, definiram a implantação de estruturas ao longo das margens do canal. Com essa nova realidade o fechamento natural da barra passou a ser objeto de discussões entre a comunidade pesqueira e os órgãos públicos, no sentido de prover alternativas para garantir a navegação com acesso ao oceano, onde também se considerou a busca de soluções para promover soluções para problemas de inundação, redução de capturas na laguna, e estagnação da água nos períodos de barramento, comprometendo sua qualidade. A sua utilização como via de navegação entre a laguna e o oceano foi um promotor de derivações antropogênicas.

Em função dessa realidade que se configurava anualmente, o sistema do canal de ligação sofreu ao longo dos últimos 70 anos, uma série de intervenções no seu leito e traçado original, que configuraram derivações antropogênicas na sua morfologia e em seu funcionamento atual. Na **Figura 70** apresenta-se registro fotográfico da barra fechada, e da sua abertura realizada de forma manual pela comunidade na década de 1950.

A primeira intervenção mecânica na morfologia do leito do canal, feita para solucionar os problemas de assoreamento do chamado “Rio da Barra e sua foz”, foi realizada entre os anos de 1954 e 1955, pelo Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DNPVN). Utilizando uma draga flutuante de sucção e recalque de pequeno porte, foi realizada uma dragagem parcial num trecho de aproximadamente 1.500m a partir da ponte da Fortaleza (REMOR, 1989).

Figura 70: Abertura da barra do canal da laguna da Conceição, no início da década de 1950.



Barra do Canal fechada na década de 1950



Abertura da barra do canal em 1953



Abertura da barra do canal em 1953



Abertura da barra do canal em 1953

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Fotos do acervo da Casa da Memória de Florianópolis.

Visando melhorar o regime do canal para evitar o seu reassoreamento, uma nova dragagem foi realizada durante o ano de 1968, com projeto de locação do alargamento e retificação do “Rio da Barra da Lagoa”. Foi executado pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), sendo utilizada uma draga tipo *Drag-line* que executou a retirada de meandros e alargou outros trechos próximos a sua desembocadura.

Essas obras de manejo tinham como principal meta, dinamizar o regime hidrodinâmico do canal, tentando impor velocidades maiores, provocando uma autolimpeza, ou seja, um arraste maior de partículas sólidas ao longo do seu leito, aumentando gradativamente a profundidade e dificultando o assoreamento. Essas medidas pouco adiantaram, pois como os processos de assoreamento estão implícitos na dinâmica natural dos canais, após essa intervenção, várias outras intervenções pontuais com o auxílio de *drag-lines* foram executadas até a década de 80, tantas quanto necessárias, o que culminou com discussões visando alternativas, onde foi cogitada a possibilidade de fixação do canal junto a sua foz (**Figura 71**).

Figura 71: Registro de abertura mecânica da barra do canal na década de 1970.

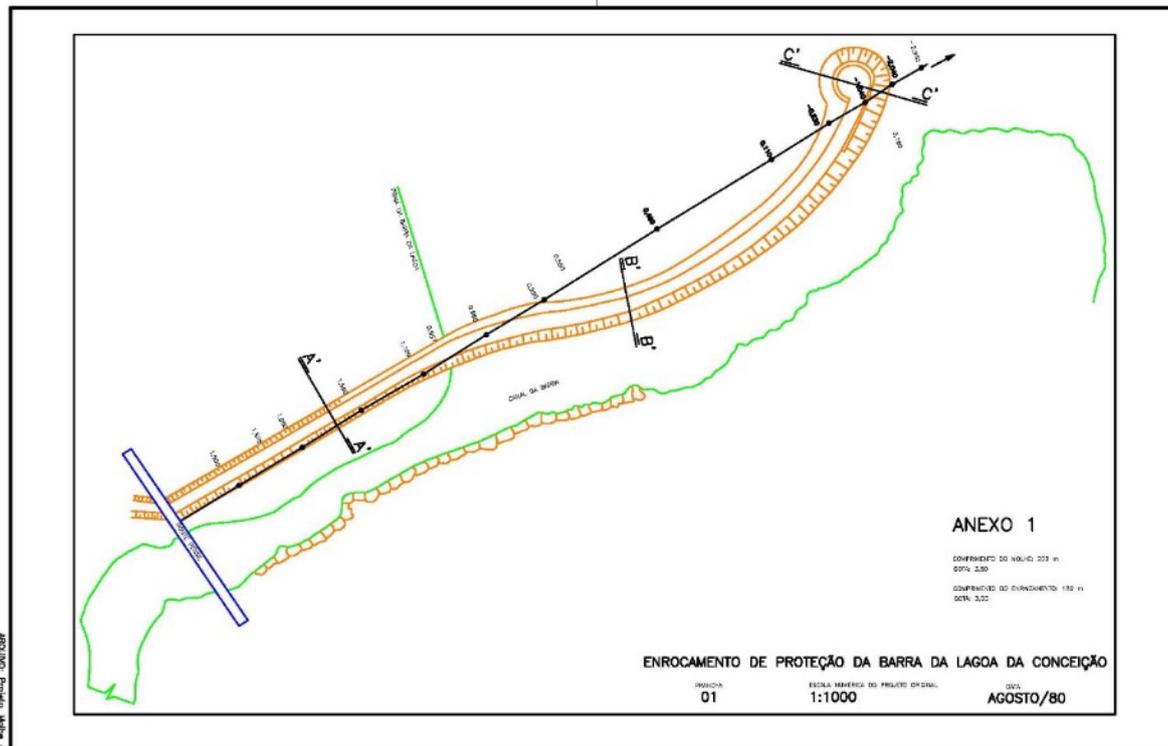


Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Fotos publicadas em jornal de 1975. Autores desconhecidos.

De 1980 a 1982, foi projetado pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, a construção de um enrocamento para proteção e fixação da barra do canal. Durante o ano de 1982, de 19 de maio a 31 de agosto, a obra foi executada e o fluxo no canal foi garantido artificialmente com a construção de um molhe na barra, junto a praia da Barra da Lagoa, tendo as seguintes características (**Figuras 72 a 75**):

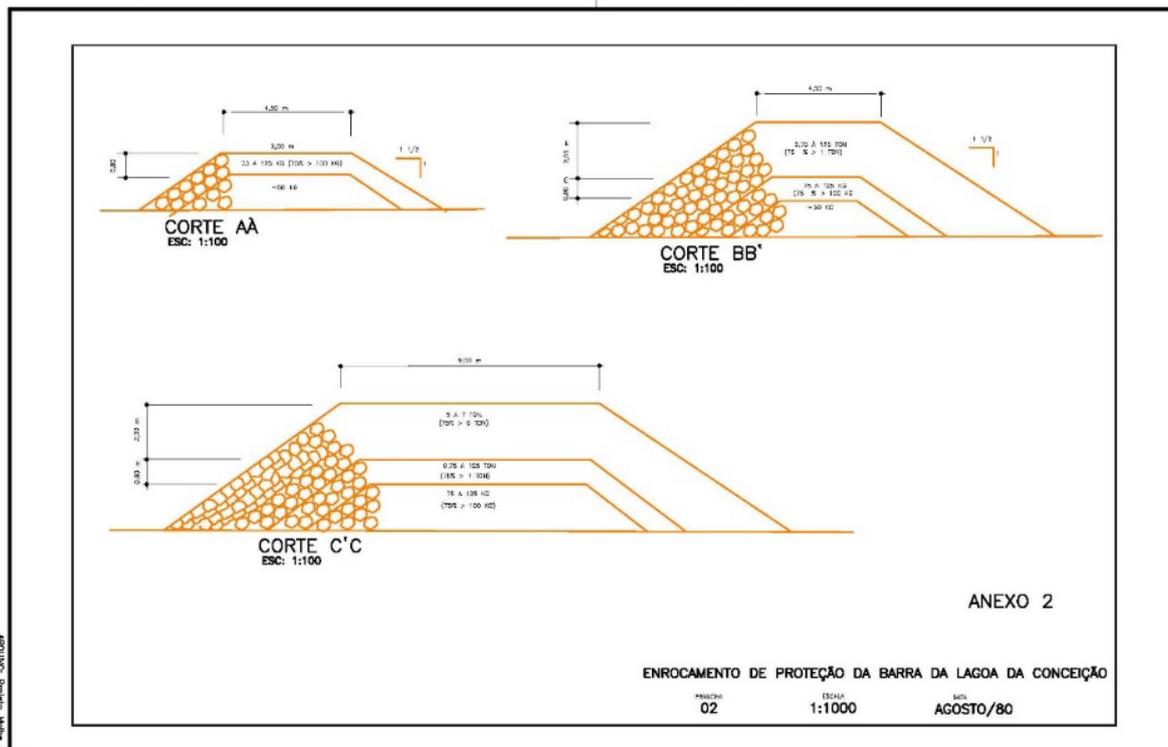
- Altura de onda adotada de 2m;
- Comprimento total de 320m;
- Seção trapezoidal;
- Largura de coroamento de 4,5m;
- Volume de enrocamento total de 11.172m³.

Figura 72: Projeto do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Desenho adaptado por Jean Wagner Brasil, a partir de IPUF (1980).

Figura 73: Projeto do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.



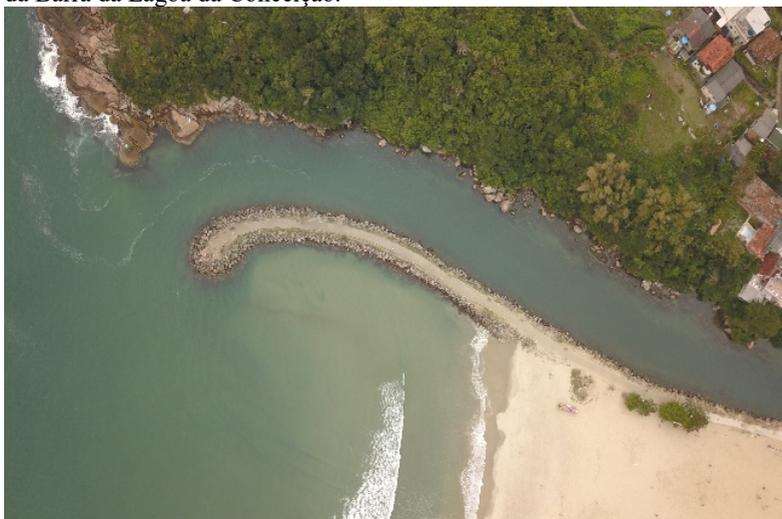
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Desenho adaptado por Jean Wagner Brasil, a partir de IPUF (1980).

Figura 74: Fotografia aérea vertical da área do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Foto do Autor, em 25/08/1997

Figura 75: Fotografia aérea vertical da área do molhe na desembocadura do Canal da Barra da Lagoa da Conceição.



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Foto de Tiago Arcari, obtida com uso de drone em 09/07/2017.

Após terminadas as obras do molhe em 1982, iniciou-se a execução de uma nova discussão sobre o problema de assoreamento e da necessidade de dragagem, o que culminou com a execução em 1985 de um projeto de dragagem do canal, incluindo intervenção ao longo de todo o canal, a retificação de alguns meandros, bem como seu prolongamento sobre a superfície da laguna, até a cota de aproximadamente 3m. A obra da dragagem aterrou trechos com marismas e braços alternativos de canal, resultando numa seção constante de cerca de 35m de largura por 4m de profundidade.

O projeto foi executado pela CIDASC com o auxílio de uma draga flutuante de sucção e recalque de 10” de diâmetro na tubulação. As características técnicas do projeto foram:

- O leito do canal de aproximadamente 1m, foi rebaixado até a cota de 2,5m;
- O canal passou a ter seções com largura no fundo entre 20 e 30m e taludes de 2:1;
- Volume de material mobilizado: 120.000m³;
- Material dragado com características de areia fina com pequenas porcentagens de material fino;
- O material dragado do canal foi colocado nas margens. Na laguna, parte do material dragado foi disposta na margem próximo a ponte nas margens da laguna.

A construção do Molhe da Barra encerrou uma série de problemas, até então existentes, ocasionados pelo constante fechamento do canal, no trecho compreendido entre a ponte pênsil e o mar, que impedia a passagem das embarcações dos pescadores artesanais ao mar, impossibilitava a penetração de larvas de peixes e crustáceos de interesse econômico que utilizavam a laguna como berçário e ocasionava inundações em situações de chuvas mais intensas.

Conforme o Artigo 3.2.1.7, do Plano Diretor dos Balneários e do Interior da Ilha de Santa Catarina, de junho de 1984, elaborado pelo IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis), o problema do fechamento do Canal da Barra da Lagoa vinha ocorrendo desde tempos imemoriais, tornando-se mais frequentes a partir das décadas de 60 e 70, quando então pescadores locais organizavam-se em equipes e munidos de pás e enxadas, reabriam a barra do canal, executando uma pequena vala no cordão arenoso, que aumentava de proporções pela energia do fluxo das águas aumentava em direção ao mar, por ação da gravidade.

Segundo o mesmo Artigo, “o canal tem características intermitentes: na época de estiagem o nível das águas apresenta-se baixo, o que não proporciona a necessária pressão para a corrente, que busca o mar, vencer a força da maré. Este fato, aliado as vagas decorrentes dos fortes ventos obstaculizam igualmente, determina o depósito de grandes quantidades de areia na barra, ou seja, o desaguadouro da Lagoa, entupindo o canal a ponto de impedir a passagem de qualquer elemento, com enormes prejuízos para moradores locais que vivem exclusivamente da pesca.”

Ainda de acordo com este mesmo Artigo, existiam até então dois relatórios de estudos sobre o problema do fechamento do Canal da Barra. O primeiro de autoria do Engenheiro Colombo Machado Salles, de 1961, intitulado “Estudos e projetos de dragagem do canal e fixação da Barra da Lagoa”. Segundo era o trabalho do Geógrafo João José Bigarella e H. R. Almeida, realizado em 1973 e intitulado “Ligação fluvial da Lagoa da Conceição com o Oceano: um estudo de Geologia e Geomorfologia Aplicada”.

Em 1979, após uma visita efetuada a Barra da Lagoa pelo Prof. Norton Mattos Gianuca e pelo prof. Roger Kantin, da Base Oceanográfica Atlântica (FURG-RS), foi elaborado um relatório sobre o problema em questão. Propuseram a construção de um molhe localizado na extremidade norte da barra e paralelo ao esporão granítico localizado na margem sul. Este molhe e suas características deveriam ser definidas por especialistas em engenharia oceânica e portuária e daria desta maneira maior segurança aos pescadores na ultrapassagem da barra, além de funcionar como plataforma de pesca, tanto para pescadores profissionais como para os turistas.

Em abril de 1980, foi entregue um relatório que fazia parte das obrigações do grupo de trabalho gerenciado pelo IPUF, que apresentava conclusões e sugestões a respeito dos três trabalhos anteriormente citados, e que contou com a participação da Colônia de Pescadores Z11, que sugeria o traçado do canal a ser implantado; da Petrobrás, com alguns dos seus funcionários participando do levantamento batimétrico e da coleta de dados para o projeto do canal; e da FATMA.

Conforme os registros da Prefeitura Municipal de Florianópolis, após o término do projeto, as obras de dragagem e construção do molhe foram iniciadas em 19 de maio de 1982, executada e supervisionada pelo DNOS e o Departamento de Obras da PMF, sendo concluída em 31 de agosto do mesmo ano.

Ao comparar as características do traçado do antigo canal, principalmente no trecho em que o mesmo se liga ao mar, ponto mais

difícil de ser suplantado pelas embarcações, com as características do atual, pode-se notar facilmente que o novo proporciona uma maior segurança e navegabilidade as embarcações que nele trafegam.

Até a construção do molhe, os pescadores sofriam muito com o frequente problema do fechamento do canal em sua barra. Além do tempo gasto e do esforço empreendido na passagem das embarcações no trecho obstruído do canal, tarefa realizada por grupos de pescadores, que com o auxílio de “estivas”, empurravam as embarcações até o mar, os pescadores também sofriam bastante quando resolviam desobstruir a barra, pois o trabalho era braçal e contavam apenas com pás e enxadas, sendo que o emprego de máquinas da Prefeitura Municipal de Florianópolis só ocorreu mais tarde, pouco antes da construção do molhe.

Todo esse trabalho realizado para a reabertura do canal era necessário, também, pelo fato das embarcações não poderem ficar ancoradas junto a praia, pois corriam o perigo de serem destruídas quando o mar se tornava bravio, o que já aconteceu por diversas vezes no local.

Após a construção do molhe os problemas decorrentes do fechamento não ocorreram mais. Os benefícios da construção do mesmo foram vários, pois o acesso ao mar foi facilitado; aumentou a quantidade de peixes na laguna; diminuiu o êxodo de pescadores para outras comunidades pesqueiras; acabou o problema das inundações que antes ocorriam ao longo do canal; propiciou a construção de atracadouros em toda a extensão do canal; e na opinião dos pescadores, evitou que a pesca na Barra da Lagoa acabasse.

Considerando-se os objetivos e as reivindicações da comunidade que levaram a execução da obra, pode-se dizer que a fixação da barra do canal foi positiva. Entretanto, é necessário salientar-se que em nenhum momento foi questionado ou avaliado que tipos de impactos ou de mudanças estruturais que essa intervenção poderia acarretar na laguna da Conceição. Com a barra permanentemente aberta, passaria a ocorrer uma maior penetração de águas mais salgadas, o que certamente poderia acarretar mudanças a nível das condições físico-químicas das águas e da distribuição dos sedimentos de superfície de fundo, e conseqüentemente, sobre a dinâmica das comunidades aquáticas presentes.

4.4.4 Derivações no padrão de salinidade das águas do sistema lagunar.

Neste item apresenta-se as consequências e os impactos das intervenções físicas promovidas no sistema do canal de ligação, que resultaram em alterações significativas no intercâmbio de matéria e energia entre a laguna e o oceano. Além das implicações ecológicas da garantia permanente de penetração das ondas de maré no corpo lagunar, e a regulação dos fluxos da vazão das águas da laguna, a fixação da barra do canal promoveu derivações antropogênicas importantes na funcionalidade do sistema, onde se destaca a salinização progressiva das águas da laguna.

Na descrição dessa derivação antropogênica como definida por Monteiro (1978; 2000), torna-se importante salientar que isso somente foi possível por que a área do Geossistema da Laguna da Conceição, se consolidou como um laboratório de pesquisa e experimentação de grande importância acadêmica. Além de pesquisas pontuais no que se refere a Laguna da Conceição e seu canal de ligação com o oceano, foram realizados estudos continuados de longa duração permitindo dessa forma um amplo conhecimento sobre variadas temáticas.

Destaca-se que esse esforço de pesquisa possibilitou uma série histórica de dados da variação dos parâmetros físicos químicos das águas do sistema lagunar como um todo, e no contexto dessa série observa-se que desde a década de 1980, a partir da construção do molhe e da dragagem de toda extensão do canal entre 1982 a 1985, já relatada no item anterior, a salinidade na coluna d'água verificada nos levantamentos demonstra um aumento progressivo e relativo em seus valores.

Uma compilação de salinidade dessas séries, que também levantou outros parâmetros físicos químicos, resultou em dados registrados desde a década de 1960, até o final da década de 1990, compreendendo as realidades do funcionamento hidrodinâmico do canal, anterior e posterior a fixação da barra (**Quadros 8 e 9; Figura 76**).

Quadro 8: Variação mínima, máxima e média relativa da salinidade da água na coluna d'água da laguna da Conceição, para os trabalhos da série histórica antes da fixação da barra em 1982.

Períodos	Data da coleta	Trabalho	Salinidade		
			Mínima	Máxima	Média
Trabalhos com coletas efetuadas ANTES da fixação da barra em 31/08/1982	11/1960 a 04/1961	Tremel (1961) <i>Barra aberta</i>	9,4	21,49	14,98
	22/09; 15/10 e 26/09/1979	Assumpção (1979); Assumpção <i>et al.</i> (1981) <i>Barra fechada</i>	2,06	14,74	9,72
	11 e 12/1982	Sierra de Ledo (<i>inédito</i>) <i>Barra aberta</i>	9,97	13,9	12,21
	19/07/1982	Knoppers <i>et al.</i> (1984) <i>Barra aberta</i>	4,8	25,5	13,94
	21/06; 01/07 e 27/08/1982	Gré & Sierra de Ledo (1982) <i>Barra aberta (final das obras)</i>	10,0	35,0	14,75

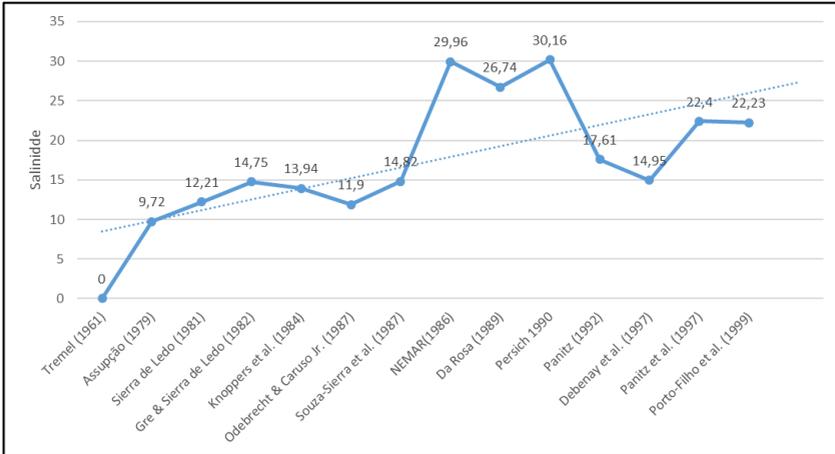
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Quadro 9: Variação mínima, máxima e média relativa da salinidade da água na coluna d'água da laguna da Conceição, para os trabalhos da série histórica após da fixação da barra em 1982.

Períodos	Data da coleta	Trabalho	Salinidade		
			Mínima	Máxima	Média
Trabalhos com coletas efetuadas APÓS da fixação da barra em 31/08/1982	de 07/1983 a 06/1984	Odebrecht & Caruso Jr. (1987)	3,0	36,0	11,90
	de 09/1983 a 11/1984	Souza-Sierra <i>et al.</i> (1987)	3,0	36,0	14,82
	04, 05 e 06/1986	NEMAR (1986) (<i>inédito</i>)	23,0	35,0	29,96
	de 05/1987 a 05/1988 e de 21 à 29/05/1989	Da Rosa (1989)	23,0	32,0	26,74
	de 12/1987 a 12/1988	Persich (1990)	23,5	37,0	30,16
	21/02/1992	Panitz (1992) (<i>inédito</i>)	14,0	24,0	17,61
	de 29/04 à 03/05/1996	Debenay <i>et al.</i> (1997)	10,0	35,0	14,95
	08/1996 a 12/1997	Panitz <i>et al.</i> (1997)	17,3	30,25	22,4
de 01/1997 a 12/1999	Porto-Filho <i>et al.</i> (1999)	-	-	22,23	

Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

Figura 76: Evolução da média de salinidade nas águas da laguna da Conceição (%).

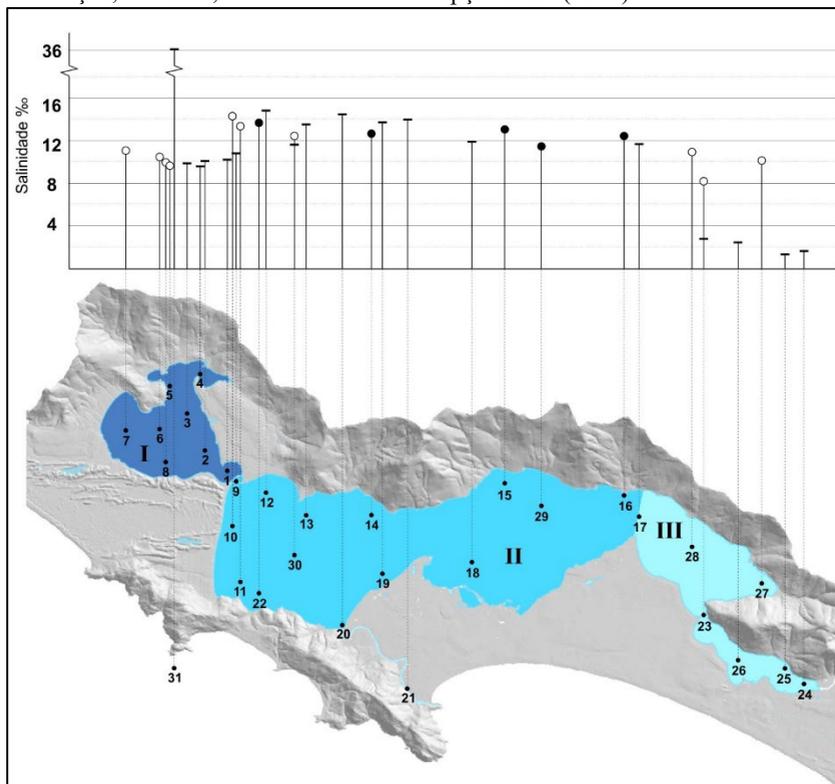


Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019).

A série apresentada demonstra, que em termos relativos à salinidade média registrada até a década de 1980, as águas da laguna eram consideradas como de doces até mesohalinas, dependendo da condição da abertura ou barramento natural da barra do canal. A partir da década de 1980, os valores passaram a caracterizá-las como polihalinas.

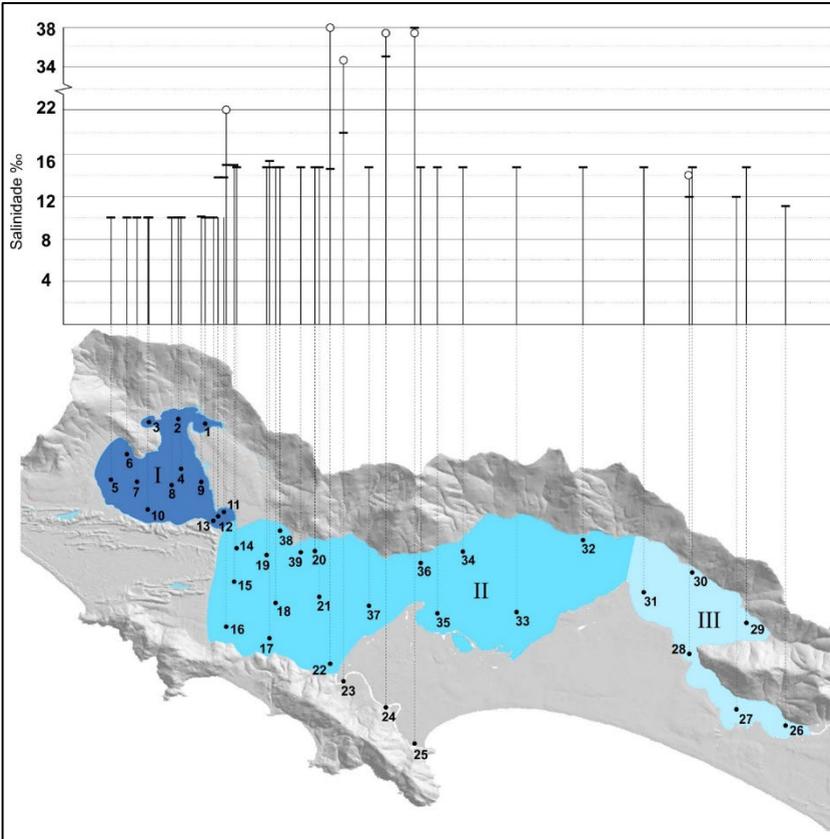
Em termos absolutos essa variação na coluna d'água e em superfície, varia também em função da distribuição espacial das águas na bacia lagunar, em função da sua morfologia e da hidrodinâmica das ondas e correntes de marés. Para demonstrar essa variabilidade representou-se graficamente a distribuição espacial dos valores da salinidade por toda a extensão do corpo lagunar para quatro momentos específicos, conforme pode ser observado nas **Figuras 77 a 80**.

Figura 77: Distribuição espacial da variação da salinidade (‰) na laguna da Conceição, em 1979, de acordo com Assumpção *et al.* (1980).



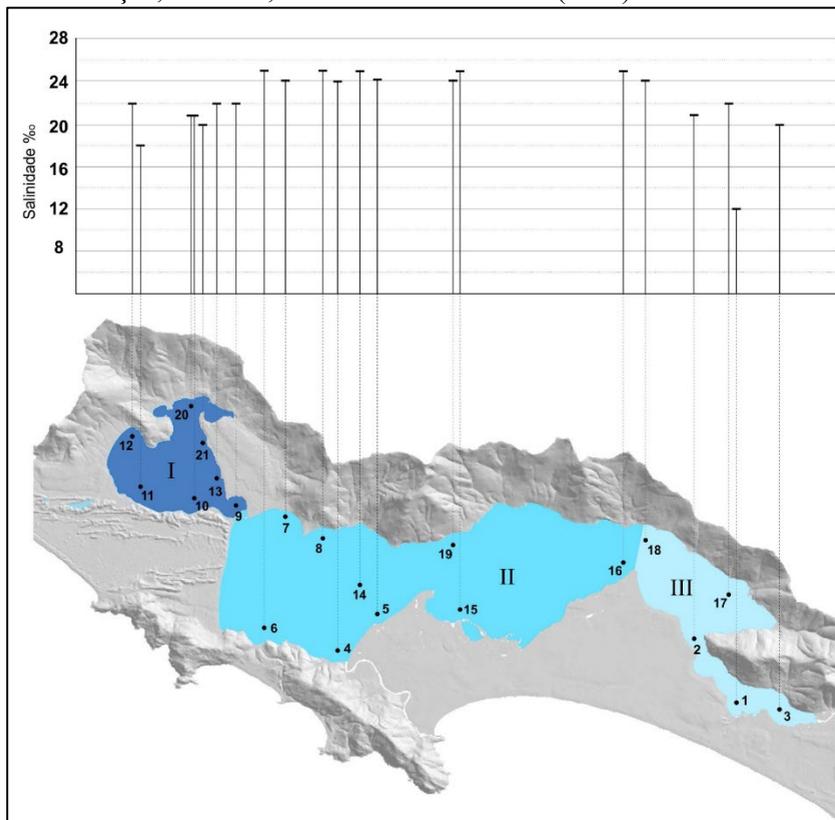
Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Assumpção *et al.* (1980), a partir de amostragens realizadas nos dias 22/08 e 15/11/1979. *No gráfico, os pontos com círculo fechado (•) representam coletas em superfície e fundo; o círculo aberto (o) coleta no fundo; e o traço (-) coleta somente em superfície.

Figura 78: Distribuição espacial da variação da salinidade (‰) na laguna da Conceição, em 1982, de acordo com Gré & Sierra De Ledo (1982).



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Gré & Sierra de Ledo (1982), a partir de amostragens realizadas nos dias 21/06; 01/07 e 27/08/1982.
 *No gráfico, os pontos com círculo fechado (•) representam coletas em superfície e fundo; o círculo aberto (o) coleta no fundo; e o traço (-) coleta somente em superfície.

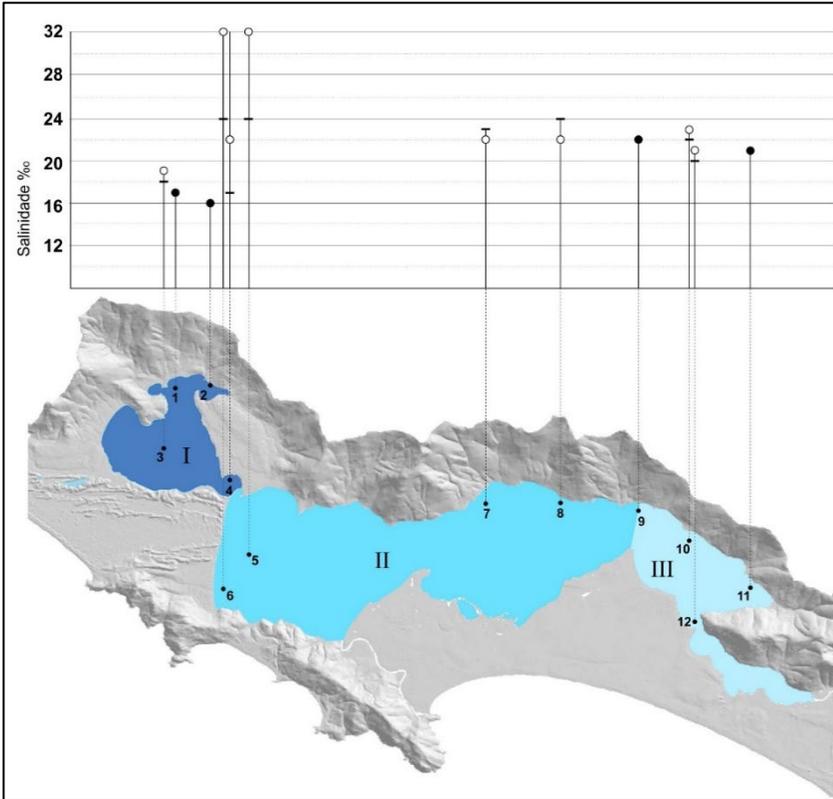
Figura 79: Distribuição espacial da variação da salinidade (%) na laguna da Conceição, em 1989, de acordo com Da Rosa (1989).



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Da Rosa (1989), a partir de amostragens realizadas nos dias 05/1987 a 05/1988 e de 21 à 29/05/1989.

*No gráfico, os pontos com círculo fechado (•) representam coletas em superfície e fundo; o círculo aberto (o) coleta no fundo; e o traço (-) coleta somente em superfície.

Figura 80: Distribuição espacial da variação da salinidade (‰) na laguna da Conceição, para o ano de 1996, de acordo com Debenay *et al.* (1996).



Fonte: Produzido por Porto-Filho (2019). Adaptado de Debenay *et al.* (1996), a partir de amostragens realizadas nos dias 29/04 à 03/05/1996. *No gráfico, os pontos com círculo fechado (•) representam coletas em superfície e fundo; o círculo aberto (o) coleta no fundo; e o traço (-) coleta somente em superfície.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito do processo de produção de conhecimento científico, existem pesquisas de investigação, intervenção, avaliação, e de inovação. Por sua vez, para que se desenvolva uma pesquisa de avaliação e de inovação é preciso que tanto a investigação e a intervenção já tenham sido realizadas e conhecidas, para que as suas etapas subsequentes sejam atendidas.

Nessa perspectiva, o ineditismo dessa pesquisa de doutorado estaria no âmbito da inovação científica (nas avaliações dos fundamentos utilizados para sustentação das hipóteses de pesquisa, ou seja, os modelos de Bertrand e de Sotchava não aplicáveis para sistemas complexos), bem como, da inovação tecnológica (os resultados decorrentes do modelo de Monteiro utilizado para reconhecimento da área de pesquisa, dentro dos seus espaços-tempos analisados para um sistema lagunar).

Ainda centrada no dualismo cartesiano do século XVI, a Geografia e os geógrafos continuam debatendo academicamente por perspectivas analíticas, que não correspondem com a forma como os fenômenos aparecem e estão organizados nos diferentes espaços-tempos.

Monteiro foi nesse caso avançado para o seu tempo, ao propor um modelo de análise sem tecnologias, a partir da proposição dos transectos territoriais, ao passo que a partir da pesquisa realizada, vislumbrou-se que a integração tão desejada, e ainda não obtida, foi possível a partir de geotecnologias e dos mapeamentos resultantes que tornaram possíveis se vislumbrar proposições de planejamento ambiental, ordenamento territorial e gestão da sustentabilidade do sistema em questão.

Da mesma forma, Monteiro não criou mecanismos para avaliação e classificação de sistemas lagunares, que foi possível através dessa pesquisa a partir dos conhecimentos do pesquisador relativos a anos de trabalho na unidade de investigação analisada. Inexistem pesquisas em ambientes lagunares, na perspectiva realizada, até mesmo da própria unidade de investigação, a partir da revisão bibliográfica realizada, o que denota o ineditismo dessa pesquisa.

Tanto Sotchava quando Bertrand consideram a paisagem como física ou só humana e não integrada, portanto não complexa, logo, por mais que quisessem, a análise da paisagem de cada um nunca chegaria a ser igual, e muito menos ao modelo de Monteiro, que era frontalmente as duas perspectivas analíticas para compreensão da paisagem.

Se Sotchava e Bertrand fossem analisar o Geossistema da laguna da Conceição ao lado de Monteiro, teríamos três tipos de estudos

geossistêmicos, um de Sotchava, um de Bertrand e outro de Monteiro. Sendo que dentro da perspectiva científica mais recente, no âmbito de uma abordagem integrada, a concepção de geossistema de Monteiro é a mais adequada para a compreensão paisagem.

Ao concluir esse trabalho, o conjunto de resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia adotada para avaliação da qualidade ambiental do Geossistema da laguna da Conceição permite que se façam considerações, sobre o conhecimento gerado e suas possibilidades de aplicação no que se refere ao reconhecimento da importância da análise ambiental integrada da paisagem geográfica.

O exercício de compreensão da paisagem pelo viés sistêmico, com a leitura das concepções teórico-metodológicas de Sotchava e Bertrand, e da adoção da proposta de modelagem conceitual e aplicada de Monteiro (1978), possibilitou o entendimento da organização espacial entre os diferentes os sistemas naturais e antrópicos encontrados, e o reconhecimento da ação antrópica na evolução do ambiente, resultando na compreensão da complexidade da paisagem do Geossistema da laguna da Conceição, com uma visão sistêmica e holística.

A opção por integrar as referências teóricas e aplicadas da ecologia da paisagem (Geoecologia) na representação cartográfica dos resultados mostrou-se positiva, no sentido de consolidar a abordagem geossistêmica preconizada por Monteiro.

O recorte espacial da área de estudo foi definido a partir dos critérios definidos pelo modelo de análise do “Sistema Singular Complexo” adaptado para a realidade pesquisada, possibilitando a definição da escala e a demarcação dos limites espaciais considerados no desenvolvimento da pesquisa.

O roteiro metodológico concebido por Monteiro (1978) foi ajustado a estratégia de trabalho adotada, considerando as etapas de avaliação previstas e o desenvolvimento das atividades relacionadas a cada uma delas.

A etapa análise foi delimitada pela caracterização das variáveis naturais de interesse, e da pesquisa de referência bibliográfica considerando a geração e compilação de dados sobre os atributos básicos do clima, hidrografia, geologia, hipsometria e geomorfologia.

Os dados e referenciais cartográficos obtidos, foram organizados em SIG, e para cada variável foi confeccionado um mapa temático como produto de síntese cartográfica de sua organização espacial no Geossistema da laguna da Conceição, a ser integrado com as variáveis antrópicas ou socioeconômica levantadas na etapa de integração.

Na etapa de integração realizou-se a leitura histórica do processo de territorialização da paisagem, a partir da análise temporal evolutiva, desde a gênese natural até o tempo presente, considerando os ciclos de uso e ocupação do Geossistema reconhecidos no farto acervo de referência bibliográfica existente. A disponibilidade de informações sobre a região desde o século XVI demonstra a importância histórica da localização da ilha de Santa Catarina, no processo de colonização da América do Sul, com reflexos na área de estudo registrados pelos diferentes viajantes e naturalistas estrangeiros.

A historiografia apontou, que o Geossistema original foi modificado e alterado ao longo de cada ciclo de ocupação movido por fatores relacionados a extração de recursos naturais, a produção agrícola, a atividade pesqueira, e mais recente ao desenvolvimento do processo de urbanização. Destaca-se, que a fase colonial exerceu forte pressão sobre os sistemas naturais, e que após a década de 1970 a paisagem é representada pelo modelo de ocupação turístico residencial.

O mapeamento temático desenvolvido para os anos de 1938 e 2010, possibilitou em termos comparativos se observar que no ano de 1938 a agricultura ocupava a maior parcela de área do Geossistema (33,38%), e em 2010 essa área reduziu para 0,06%. Observou-se em 2010 a maior parcela da área emersa passou a ser representada pela vegetação arbórea com 29,75%, e arbustiva 10,61%.

A realização da etapa síntese resultou no conhecimento das funções geoecológicas e dos fluxos de matéria e energia representados no mapa temático que permitiu o conhecimento de aspectos do funcionamento do Geossistema, com isso uma referência para a identificação e caracterização das unidades de paisagem.

As referências da análise geoecológicas associadas ao conhecimento das variáveis antrópicas consolidaram os critérios que permitiram a identificação das áreas homogêneas e a individualização dos seis sistemas de paisagem: sistema marinho; sistema das planícies costeiras e das acumulações recentes; sistema de morros e elevações da serra do Leste Catarinense; sistema lagunar; sistema litorâneo; e, sistema do canal de ligação. Esses sistemas de paisagem foram representados no mapa temático de forma individualizada, expressando uma disposição linear e simétrica.

O comparativo das áreas de cada sistema de paisagem entre os anos de 1938 e 2010, expressa a evolução de cada unidade de uso que foi caracterizada para cada sistema. Os dados apontam que a maior alteração em termos ocupação de área ocorreu no sistema de morros, que em 2010 apresentou importante regeneração da vegetação arbórea sobre áreas que

em 1938 desenvolvia-se a agricultura. Também no sistema de planícies se evidenciou importante modificação na ocupação da área que em 1938 era essencialmente agrícola, e em 2010 foi substituída por áreas de reflorestamento e urbanização.

No sistema do canal de ligação também se evidenciou na análise comparativa uma alteração no uso e ocupação. Para 2010 constatou-se que 39,79% da área emersa desse sistema encontrava-se urbanizada, uso esse que não foi representativo para 1938. Nesse contexto, de 1938 para 2010, ocorreu uma redução da vegetação arbustiva (de 17,52% para 3,39%) e um aumento da vegetação arbórea (de 4,66% para 10,35%) na área do sistema.

Na composição dos sistemas antroponaturais foram identificados e caracterizados os sistemas naturais e antrópicos presentes na área de estudo, considerando-se as suas realidades em termos de uso e ocupação para os anos de 1938 e 2010. Os sistemas naturais foram agrupados em unidades do sistema de formação florestal, e unidades de feições de geologia costeira. Os sistemas antrópicos, por sua vez, foram categorizados em sistema urbano e rural e usos associados. Foram apresentados mapas temáticos representativos para os sistemas naturais e antrópicos, bem como os sistemas antroponaturais relativos as realidades evidenciadas para 1938 e 2010.

Observou-se que em 1938, os sistemas naturais representavam 66,08% da área total do Geossistema, e que em 2010 esse percentual se elevou para 82,41%. Essa elevação está diretamente relacionada a expansão dos sistemas de formação florestal, que cobriam 31,69% da área em 1938, e passaram a cobrir 48,71% da área em 2010. Os resultados demonstraram, que em relação aos sistemas antrópicos ocorreu um processo inverso, pois representavam 33,91% da área em 1938, e passaram a representar somente 17,59% da área total do Geossistema.

Quanto ao estado da qualidade ambiental, o resultado da análise comparativa evidenciou uma paisagem eminentemente agrícola no mapeamento de 1938, onde a pressão sobre os sistemas naturais definiu um caráter medianamente instável em 41,41% da área dos sistemas naturais de formação florestal. Para esse mesmo ano, a ocupação pelo sistema antrópico rural e usos associados representava 33,91% da área definindo que o estado da qualidade ambiental era crítico para a qualidade do Geossistema.

Para 2010 os resultados apontaram uma condição do estado ambiental medianamente instável para 49,29% da área total emersa e um estado ambiental crítico para 42,42% da superfície relacionada a ocupação por unidades de sistemas urbanos, pelo reflorestamento e em

grande parte pelas consequências do desenvolvimento de atividades ligadas a pesca e ao turismo, assim como pelos efeitos da falta de saneamento básico sobre o corpo lagunar.

A pesquisa teve como objetivo geral aplicar o modelo metodológico do “Sistema Singular Complexo” para a realidade do Geossistema da laguna da Conceição, exigindo um esforço teórico adicional de compreensão para a demarcação teórica dos diferentes modelos de análise da paisagem.

A aplicação do modelo ao ser validado tornou possível compreender a laguna da Conceição como “Sistema Singular Complexo”, ao traduzir as diferentes derivações antropogênicas nos diferentes períodos analisados, mais precisamente em 1938 e 2010, como foi possível demonstrar na etapa aplicação onde se reconheceu quatro derivações antropogênicas no Geossistema. Aquelas relacionadas a pressão dos ciclos sócios econômicos sobre os sistemas naturais; as derivações nas interfaces no sistema lagunar; as derivações na morfologia no sistema do canal de ligação; e, as derivações no padrão de salinidade das águas do sistema lagunar.

No ano de 1938, as derivações antropogênicas estavam voltadas para pressão sobre os sistemas naturais, principalmente da cobertura vegetal, desde o topo de morro até as margens da laguna, a partir da atividade agrícola.

No ano de 2010, as derivações antropogênicas demonstraram a partir da análise realizada, que as intervenções sobre a vegetação não são as mais relevantes, havendo inclusive recomposição da mesma nesse período de análise. Por sua vez, as intervenções antropogênicas se evidenciaram com maior esforço sobre as planícies, e no corpo lagunar e do seu canal de ligação com o oceano, em função do crescimento da pesca como atividade produtiva, bem como, resultante da lógica da mudança tecnológica para a pesca oceânica.

Convém ressaltar que ainda persiste uma compreensão empírica de que hoje as derivações antropogênicas são de natureza ambiental, o que não confere com os resultados apresentados que demonstram que a intervenção recente é de natureza urbanística, imobiliária e turística e/ou socioeconômica.

A garantia permanente de penetração das ondas de maré no corpo lagunar, e a regulação dos fluxos da vazão das águas da laguna, com a fixação da barra do canal promoveu derivações antropogênicas importantes na funcionalidade do sistema, onde se destaca a salinização progressiva das águas da laguna, que se classificavam como mesohalinas

até a década de 80, e passou a ser polihalinas com a fixação da barra do canal.

Nesse sentido, cabe salientar que a pesquisa de referência levantou dados que constataram a alteração no padrão de variação dos parâmetros físico-químicos da coluna d'água, derivada da obra de fixação da barra do canal, promovendo uma importante derivação antropogênica na bioecologia das espécies aquáticas, com alterações no comportamento reprodutivo migratório, e a colonização da laguna por espécies marinhas exclusivas, com impactos sobre a atividade pesqueira artesanal e esportiva.

A proposta de Monteiro (1978) foi concebida para ser a base de toda atividade de planejamento e de ordenamento territorial, e não como recurso final para nortear ações de políticas, planos, programas e projetos de planejamento e de ordenamento territorial.

Essa proposta não previa para explicitação dos resultados das análises a confecção de mapas temáticos, pois na sua época tais recursos inexisiam para esse nível de análise. Nessa perspectiva, os avanços tecnológicos permitiram que fossem desenvolvidos mapeamentos temáticos de síntese para representar o cruzamento das informações em diferentes escalas têmporo-espaciais, e com isso qualificar as derivações antropogênicas da paisagem do geossistema da laguna da Conceição;

A análise da unidade espacial de investigação, a partir da metodologia do Geossistema tornou-se possível caracterizar a criação de um laboratório e de um observatório de pesquisas que pudessem caracterizar o início de uma rede de estudo da paisagem, envolvendo diversos segmentos da sociedade organizada e outros atores interessados.

Uma pesquisa experimental como a realizada nesse trabalho, se torna importante na medida em que pode ser empregada como norteadora das políticas de gestão para a área da Geossistema, bem como outras áreas costeiras, gerando critérios para que as novas ocupações e o desenvolvimento econômico e social sejam compatibilizados com qualidade ambiental.

Cabe salientar, a necessidade de estudos mais aprofundados para se obter uma classificação de usos mais sustentáveis, que vise atender às necessidades da sociedade e à manutenção dos recursos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, R. R. Um novo olhar na geografia para os conceitos e aplicações de geossistemas, sistemas antrópicos, e sistemas ambientais. **Caminhos de Geografia**. Uberlândia, SP. V.13, n.41, p.80 – 101. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA. **Diagnóstico Preliminar da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição**. Florianópolis: Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, 2000.

ASSUMPÇÃO, D. T. G. **Alguns aspectos da química ambiental da Lagoa da Conceição, Florianópolis**. 1979, 65f. C. Trab. Conc. Prof. Titular. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 1979.

ASSUMPÇÃO, D. T. G.; TOLEDO, A. P. & D'AQUINO, V. A. Levantamento ecológico da Lagoa da Conceição. I: Caracterização - Parâmetros ambientais. **Ciência e Cultura**, n.33, p.1096-1101. 1981.

BAHIA. Centro de Estudos e Informações (CEI). **A compatibilização dos usos do solo e a qualidade ambiental na região central da Bahia**. Salvador: Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC), (Recursos Naturais, 5). 87p. 1981.

BAHIA. Centro de Estudos e Informações (CEI). **Qualidade Ambiental na Bahia: Recôncavo e regiões limítrofes**. Salvador: Secretaria de Planejamento, Ciência e Tecnologia (SEPLANTEC), 48p. 1987.

BARBOSA, T. C. P. **Ecolagoa: um breve documento sobre a ecologia da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição**. Florianópolis. Editora Agnus, 86p. 2003.

BECK, A. **A variação do conteúdo cultural dos sambaquis do litoral de Santa Catarina**. Erechim: Habilis, 2007.

BERGER, P. **Ilha de Santa Catarina: relatos de viajantes estrangeiros nos séculos XVIII e XIX** Florianópolis, Ed. FUSC / Assembleia Legislativa, 2aed). 334p. 1984.

BEROUTCHACHIVILLI, N. & BERTRAND, G. Le geosystème territorial naturel. **Rev. Géogra. des Pyrenés eu du Sud-ouest** (Toulouse), v.49, n.2, p.167-80, 1978.

BERTALANFFY, L. V. (org) **Teoria Geral dos Sistemas**. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1976.

BERTRAND, C. & BERTRAND, G. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá, PR: Massoni, 2009.

BERTRAND, G. Entrevista com George Bertrand. **Geosul**, Florianópolis, UFSC, v.13, n.26, p. 144-160, jul./dez. 1998.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. Cruz, Olga (trad.). **Cadernos de Ciências da Terra**. São Paulo, USP-IGEOG, nº 13, 27p., 1972.

BERTRAND, G. Paisagem e Geografia Física Global: esboço metodológico. **Revista RA'E GA**, Editora UFPR, Curitiba, n. 8, p. 141-152. 2004.

BIER, F. **Caracterização morfométrica e hidrológica da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição, Florianópolis – SC**. 2013, 115p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2013.

BIGARELLA, J. J. Contribuição ao estudo da planície sedimentar da parte norte da Ilha de Santa Catarina. In: **Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas**. Curitiba: Imprensa Paranaense S.A., vol. IV, art.16, p.107-146, 1949.

BOLÓS, M. C. Problemática actual de los estúdios de paisaje integrado. **Revista de Geografia**, Barcelona, v.15, n.1-2, p.45-68, 1981.

BORGES, E. & SCHAEFER B. O. **Vozes da Lagoa**. Florianópolis: Fundação Franklin Cascaes e Fundação Banco do Brasil. 192p. 1995.

BORTOLUZZI, C. A. Esboço geomorfológico de Santa Catarina. In: SILVA, L. C. da & BORTOLUZZI, C. A.(eds.). **Texto explicativo para o mapa geológico do Estado de Santa Catarina - E=1:500.000**. Florianópolis: Série Textos Básicos de Geologia e Recursos Minerais de Santa Catarina. N.1. Série: Mapas e Cartas Síntese, 3, Seção Geologia, 3. DNPM/SC. p.133-167, 1987.

BUENO, L. R.; BOND, L.; MENDES, B.; OPPITZ, G.; PEREIRA, T.; BATISTA, J.; & BEE, B. Florianópolis Arqueológica. **Relatório Final**, CNPq/IPHAN, Florianópolis, Santa Catarina, 120p. 2015.

BUENO, L. R. Florianópolis Arqueológica. **Projeto de pesquisa**, CNPq/IPHAN, Florianópolis, Santa Catarina, 38p. 2012.

BRITO, M. C. de & FERREIRA, C. C. M. Paisagem e as diferentes abordagens geográficas. **Revista de Geografia - PPGEO - UFJF**. Juiz de Fora, MG. v. 2, nº 1. p. 1-10, 2011.

BUSS, M. D. & FURTADO, S. M. de A. Entrevista com o professor Georges Bertrand. **Geosul**. UFSC. Florianópolis, v.13, n.26, p. 144-160, jul./dez. 1998.

CABRAL, O. R. **Os Açorianos**. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado, 523p. 1950.

CAMPOS, N. J. **Terras comunais e pequena produção açoriana na Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: FCC/Editora da UFSC. 168p. 1991.

CARUSO JR, F. Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina. **Notas Técnicas**. Centro de Geologia Costeira e Oceânica (CECO). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, no. 6, 28p, dez/1993.

CARUSO JR, F. **Geologia e características ambientais da Lagoa Conceição - Ilha de Santa Catarina**. 1989, 66p. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1989.

CARUSO JR, F. & AWDZIEJ, J. **Mapa Geológico da Ilha de Santa Catarina** – Escala 1:100.000. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Notas Técnicas, nº 6. CECO (com texto explicativo), 1993. 28 p.

CARUSO JR., F. & FRASSON, H. O ecossistema Praia da Barra/ Lagoa da Conceição (Ilha de Santa Catarina) e os riscos de impactos ambientais em função de empreendimentos turísticos. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Praias Arenosas – Univali – Itajaí** – p.410-412. 2000.

CAVALCANTI, L. C. S. **Da descrição de áreas à Teoria dos Geossistemas: uma abordagem epistemológica sobre sínteses naturalistas**. 2013, 217p. Tese (doutorado em geografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2013.

CENTRO DE ESTUDOS CULTURA E CIDADANIA -CECCA. **Uma cidade numa Ilha: relatório sobre os problemas socioambientais da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis: Insular; CECCA, 248p. 1997.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de sistemas em Geografia**. São Paulo: Hucitec, 1979.

CHRISTOFOLETTI, A. Modelagem de sistemas ambientais. São Paulo: Edgar Blucher, 236p. 1998.

COITINHO, J. B. L. & FREIRE, F. de A. **Mapeamento temático do Município de Florianópolis: síntese temática - geologia**. IBGE/IPUF. Florianópolis, 13p. 1991.

CORRÊA, R. L. **Espaço: um conceito-chave da geografia**. In: CASTRO, I. E.; GOMES, P. C. da C.; CORRÊA, R. L. (orgs.) Geografia: Conceitos e Temas. Bertrand: Rio de Janeiro, 2008.

CRUZ, O. Escala temporal-espacial nos estudos dos processos geomorfológicos erosivos atuais. Uma questão de método. **Geomorfologia**, São Paulo, v. 33, p. 1-6, 1985.

CRUZ, O. **Estudo geomorfológico em áreas costeiras – Ilha de Santa Catarina e continente circunvizinho**. Relatório Técnico ao CNPq. Departamento de Geociências, CFH, UFSC. 1993.

CRUZ, O. **A ilha de Santa Catarina e o continente próximo; um estudo de geomorfologia costeira**. Florianópolis. Editora da UFSC. 276p. 1998.

DA ROSA, G. J. H. **Distribuição e densidade de berbigão Anomalocardia brasiliiana (Gmelin 1971) (Mollusca, Bivalvia) na Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC**. 1989. 46p. Trab. Conclusão de. Pós-Grad. Especialização em Hidroecologia. 1989.

DEBENAY, J.P.; EICHLER, B.B.; GUILLOU, J.J.; EICHLER-COELHO, P.; COELHO, C. E.; & PORTO-FILHO, E. Comportement des peuplements de foraminifères et comparaison avec l'avifaune dans une lagune fortement stratifiée: la Lagoa da Conceição (SC, Brésil) (accepté à la **Revue de Paléobiologie de Genève**). n.16 :55-75, 1997.

DE MASI, M. A. N. Pescadores coletores da costa sul do Brasil. **Pesquisas**, Antropologia: Revista do IAP, São Leopoldo, n. 57, 2001.

DIAS, J. A., BASTOS, M. R., BERNARDES, C., FREITAS, J. G., MARTINS, V. **Interações Homem e Meio em Zonas Costeiras: o Caso de Aveiro, Portugal**. In: Rodrigues, A. (Ed.), Baía de Sepetiba: Estado da Arte. Edições Corbã, Rio de Janeiro, pp. 213-326. 2012a.

DIAS, J. A.; CARMO, J. A. DO; POLETTE, M. As Zonas Costeiras no contexto dos Recursos Marinhos. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, 9(1):3-5. 2009.

DIAS, J. A.; CEARRETA, A.; ISLA, F. I. & MAHIQUES, M. M. de. Anthropogenic impacts on iberoamerican coastal areas_Historical processes, present challenges and consequences. **Ocean & Coastal Management**, n.77, p.80-88. 2013.

DIAS, J.A.; MAHIQUES, M. M.; CEARRETA, A. Coastal management: the result of a doubtful relationship between man and nature. **Rev. Gest. Cost. Integr**, n.12, p.3-6, 2012b.

DIAS, J. & SANTOS, L. A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço socioambiental rural, **Confins** [Online], 1 | 2007, postagem online no dia 11 Junho 2007. Consultado em 22 Novembro 2017. URL: <http://confins.revues.org/10>.

DUARTE, G. M. **Estratigrafia e evolução do Quaternário do plano costeiro norte da Ilha de Santa Catarina**. 1981, 279p. Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 1981.

DUARTE, G. M. Distribuição e Localização de Sítios Arqueológicos tipo Sambaqui, na Ilha de Santa Catarina. *In: Anais do Museu de Antropologia*. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: ano IV, n.4, p.31-60, 1971.

DUTRA-GOMES, R. & VITTE, A. C. Geossistema e complexidade: sobre hierarquias e diálogo entre os conhecimentos. **Revista RA'EGA**. Curitiba, PR. v.42, p.149-164, 2017.

ERHART, H. Biostasie et rhexistasie: esquisse d'une théorie sur le rôle de pedogenése en tant que phénomèse géologique. **C. R. Séanc. Acad. Sci.**, v.241, p. 1218-20, 1955.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Ed. Interciência, São Paulo. 575p. 1988.

ESRI, *Webmap Imagery*. Imagens de satélite dos Bancos de Imagens da GeoEye, IKONOS, i-cubed Nationwide Prime, Getmapping, AeroGRID , disponível em http://goto.arcgisonline.com/maps/World_Imagery, acessado através do software ArcMap10,2, Acessado em 23 de março de 2018.

EUROPEAN SPACE AGENCY'S (ESA). **Imagem orbital de satélite do programa SENTINEL-2A**, multispectral, com resolução espacial de 10m, da órbita 22JGQ datada de 16 de Novembro de 2017, Disponibilizada em <http://sentinel-s2-11c.s3-website.eu-central-1.amazonaws.com/#tiles/22/J/GQ/2017/11/16/0/> obtida em 12/12/2017.

FERREIRA, V. de O. A abordagem da paisagem no âmbito dos estudos ambientais integrados. **GeoTextos**, vol.6, n.2, p.187-208, dezembro, 2010.

FERRETTI, O. E. **Os espaços de natureza protegida na Ilha de Santa Catarina, Brasil**. 2013, 346p. Tese de Doutorado, Prog. de Pós-Graduação em Geociências, PPGG/CFH/UFSC. Florianópolis, 2013.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1975.

FOSSARI, T. D. (coord.). Projeto O Povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, Setor de Arqueologia / MU. **Relatório n.1**, 1987a.

FOSSARI, T. D. Projeto O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, **Relatório n. 2**, 1987b.

FOSSARI, T. D. Projeto O povoamento pré-histórico da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, Setor de Arqueologia/MU. **Relatório n. 3**, 1987c.

GRE, J. C. R. & SIERRA DE LEDO, B. **Aspectos sedimentares e hidrológicos da Lagoa da Conceição, SC, Brasil**. *Atlântica*, 5(2):52. 1982.

GODOY, F. B. **Caracterização Temática da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, UFSC. Florianópolis, SC. 2007.

GUERASIMOV, A. A. Problemas metodológicos de la ecologización de la ciência contemporánea. In: **La Sociedad y el Medio Natural**. Moscou: Ed. Progreso. p. 57-74. 1980.

HAAS, S.; PERSICH, G. R.; PORTO-FILHO, E.; SORIANO-SIERRA, E. J.; SIERRA DE LEDO, B.; & GRE, J. C. R. Características ecológicas de biótopos com ocorrências de formas juvenis de mugilídeos. In: **Seminário sobre Mugilídeos da Costa Brasileira**, São Paulo, IP/SAA/CPA. 35p. 1989.

HARTSHORNE, R. **Propósitos e natureza da Geografia**. (Tradução: *The Nature of Geography*, 1939). São Paulo: HUCITEC/ EDUSP, 1978.

HARTSHORNE, R. *The Nature of Geography*. **Annals of Association of American Geographers**, Lancaster, Pennsylvania, v. 29, n. 3-4, 1939.

HAUFF, S. **Diagnostico ambiental integrado da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição - Florianópolis, SC.** 1996, 151p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis, 1996.

HERRMANN, M. L. de P.; ROSA, R. de O. **Mapeamento temático do município de Florianópolis: síntese temática-geomorfologia.** IBGE/IPUF: Florianópolis, 62p. 1991.

HEBERLE, Daniel Alexandre. **Heterogeneidade Ambiental do Parque Estadual do Rio Vermelho, Florianópolis – SC.** 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental – Área: Análise e Gestão Ambiental) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental. Florianópolis. 2011.

HORN FILHO, N. O. Ilha de Santa Catarina. In: MUEHE, D.. (Org.) **Erosão e progradação no litoral brasileiro.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente - MMA, p.413-436 2006.

HORN FILHO, N. O.; LEAL, P. C.; OLIVEIRA, J. S. de. **Geologia das 117 praias arenosas da ilha de Santa Catarina, Brasil: as praias de Florianópolis na ilha da magia.** Florianópolis: Novas Edições Acadêmicas. 220p. 2014.

HORN FILHO, N. O. & LIVI, N. S. **Mapa geoevolutivo da planície costeira da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.** Departamento de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

HUMBOLDT, A. von. **Cosmos** - Essai d'une description physique du monde. Paris: Guide et cie; Libraires Éditeur, 1847 (Traduzido por. Oswaldo Bueno Amorim Filho). Disponível em: <http://ivairr.sites.uol.com.br/humboldt.htm> – Acesso em 16/08/2010.

HURT, W. R. **The interrelationships between the natural environment and four sambaquis, Coast of Santa Catarina, Brazil.** Occasional Papers and Monographs, Bloomington, 1, Indiana University Museum, 1974.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **Base cartográfica digital das malhas municipais do território brasileiro,**

2010. ftp://geofp.ibge.gov.br/malhas_digitais/municipio_2010, acesso em 05 de setembro de 2012.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS - IPUF – **Guia digital Floripa**. CD-ROM. Florianópolis, 2001.

JOCKYMAN, K. **Sambaquis da Laguna da Conceição e Paleambiente: uma abordagem geoarqueológica**. 2015, 216p. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em História, UFSC. Florianópolis. 2015.

KNOPPERS, B. A.; OPITZ, S. S.; SOUZA, M. P. & MIGUEZ, C. F. The spatial distribution of particulate organic matter and some physical and chemical water properties in Conceição Lagoon, SC, Brazil. **Arq. Biol. Tecnol.**, 27(1):59-77. 1984.

KOCH-DIAS, J. **Avaliação do grau de Eutrofização da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC**. 1999, 120p. Monografia de Conclusão do Curso de Química da Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 1999.

LEAL, P. C. **Sistema praiial Moçambique. Barra da Lagoa, ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**: Aspectos morfológicos, morfodinâmicos, sedimentológicos e ambientais. 1999, 125p. Dissertação de Mestrado. Geografia, UFSC. Florianópolis, 1999.

LIMONAD, E. Espaço-Tempo e Urbanização, algumas considerações sobre a urbanização brasileira. **Cidades** (Presidente Prudente), v.4, p.1-15, 2008.

LIVI, N. S. 2009. **Geologia, geomorfologia e evolução paleogeográfica da planície costeira da ilha de Santa Catarina, litoral Central do estado de Santa Catarina, Brasil, em base ao estudo dos depósitos quaternários**. 2009. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia). Departamento de Geociências. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

LIVI, N. S. & HORN FILHO, N. O. Geologia e geomorfologia da planície costeira da ilha de Santa Catarina, litoral Central do estado de Santa Catarina, Brasil, em base ao estudo dos depósitos quaternários. In: HORN FILHO, N. O. (Org.). **Roteiros geológico-oceanográficos costeiros ao longo da ilha de Santa Catarina**, Santa Catarina, Brasil. Cadernos Geográficos/Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Departamento de Geociências. Florianópolis: Imprensa Departamento de Geociências, nº 27. 2010.

LIVI, N. S. & HORN FILHO, N. O. Geologia e geomorfologia da planície costeira da ilha de Santa Catarina, litoral Central do estado de Santa Catarina, Brasil, em base ao estudo dos depósitos quaternários. **Cadernos Geográficos**, 27:9-35. 2011.

MALUF, S. **Encontros noturnos: bruxas e bruxarias na Lagoa da Conceição**. Editora Rosa dos tempos, Rio de Janeiro, 1993.

MANARA, R. B. **Variações nictimerais dos parâmetros ecológicos na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil**. 1990, 101p. Trabalho de Conclusão do curso de Bacharel em Ciências Biológicas, CCB, UFSC. 1990.

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J. M. & AZEVEDO, A. E. G. Mapa geológico do Quaternário costeiro dos estados do Paraná e Santa Catarina. **Série Geologia**, n. 28, seção geologia básica, n. 18, Brasília: DNPM. 1988.

MEIRELES, A. J. A. & CAMPOS, A. A. Componentes geomorfológicos, funções e serviços ambientais de complexos estuarino no Nordeste do Brasil. **Revista da ANPEGE**, v. 6, n.6, p.89-107, 2010.

MEIRELES, A. J. A. & SOÇVA. E. V. da. Abordagem geomorfológica para a realização de estudos integrados para o planejamento e gestão em ambientes fluviomarinhos. *Scripta Nova – Revista Electronica de Geografia y Ciencias Sociales*. Universidade de Barcelona. v.6, n.118. 2002.

MENDONÇA, F. **Geografia e meio ambiente**. São Paulo: Contexto, 2005.

MIOT DA SILVA, G. **Orientação da Linha de Costa e Dinâmica dos Sistemas Praia Duna: Praia de Moçambique, Florianópolis, SC**. 290p. 2006.

MONTEIRO, C. A. F. Esboço geomorfológico. *In: Atlas geográfico de Santa Catarina*. Departamento Estadual de Geografia e Estatística. Florianópolis, p.24-27, 1958.

MONTEIRO, C. A. F. Teoria e Clima Urbano. **Serie Teses e Monografias** n.25, 181pp. Ilustr. São Paulo, Instituto de Geografia da USP, 1976.

MONTEIRO, C. A. F. Derivações antropogênicas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas: perspectiva urbana e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. *In: Anais: Simpósio*

sobre comunidade vegetal como unidade biológica, turística e econômica. São Paulo: ACIESP; p.43-74. 1978.

MONTEIRO, C. A. F. The environmental quality in the Ribeirão Preto Region, SP: na attempt. São Paulo: **IGU/Comission on Environmental Problems**, 30p. (il.), 1982.

MONTEIRO, C. A. F. The urban Easward expansion of Florianopolis: problems in evironmental monitoring. In: **Simposio On Dinamics of Geosystems: monitoring control and forecast**, 1987 Nalchik (URSS). Papper... Nalchik: UGI/Comissiono on Geographical Monitoring and Forecast, 18p. 1987.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura.** Ed. Contexto. São Paulo. 127p. 2000.

MONTEIRO, C. A. F. Os Geossistemas como Elemento de Integração na Síntese Geográfica e Fator de Promoção Interdisciplinar na Compreensão do Ambiente. **Revista de Ciências Humanas**, Florianópolis v.14, n.19, p.67-101. 1996.

MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Revista Geosul**, 16(31):69-78. 2001.

MONTEIRO, M. & FURTADO. S.M. O clima do trecho Florianópolis – Porto Alegre: uma abordagem dinâmica. **Revista Geosul**, nº 19 /20, p. 117-133, 1995.

MONTEIRO, M.A. & MENDONÇA, M. Dinâmica atmosférica do estado de Santa Catarina. In: Atlas de Desastres Naturais do Estado de Santa Catarina: período de 1980 a 2010. HERRMANN, M.L.P. (org), 2. ed. atual. e rev. - Florianópolis: IHGSC/**Cadernos Geográficos**, Cap. 2, p.5-12. 2014.

MORAES, A. C. **Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil - elementos para uma geografia do litoral Brasileiro**, São Paulo: Edusp, 229 p. 1999.

MOURA FÉ, M. M. de. A Análise Ambiental Integrada e sua construção teórica na Geografia Física. **OKARA: Geografia em debate**, v.8, n.2, p.294-307, 2014

NATIONAL Research Council. **Rediscovering Geography.** Committee. Rediscovering geography: new relevance for science and society. Washington, D. C.: National Academies Press, 1997.

BAUER NETO, V. **Caracterização geomorfológica da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Conceição, Florianópolis – SC.** 2007, 83P. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

NEVES, C. E. das. Geossistema e Geografia Soviética: os legados teóricos- metodológicos e a importância dos institutos e estações experimentais de pesquisa. In: 15º Seminário Nacional da História da Ciência e Tecnologia, Florianópolis. **Anais Eletrônicos do 15º SNHCT**, v. 15, p. 1-18, 2016.

NEVES, C. E. das; PASSOS, M. M. dos & CUNHA, L. Núcleos e redes de pesquisa geossistêmica no Brasil: apontamentos a partir da geomorfologia. **Anais do XVI Colóquio Ibérico de Geografia.** De 5 a 7 de novembro. 10p. 2018.

NEVES, J. **Uso da terra e urbanização dos ambientes costeiros na Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil.** 2017, 364p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFSC. 2017.

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

OLIMPIO, J. **Conservação da fauna de mamíferos silvestres da Ilha de Santa Catarina: aspectos biogeográficos, históricos e socioambientais.** 1995, 124p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFSC. 1995.

OLIVEIRA, R. C. **Zoneamento Ambiental como subsídio ao planejamento no uso da terra do município de Corumbataí-SP.** 2003. 220p. Tese de Doutorado em Geociências e Meio Ambiente, UNESP - Rio Claro, 2003.

OLIVEIRA, T. A. **A concepção geossistêmica aplicada ao estudo da dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do Rio Lourenço Velho, sul do estado de Minas Gerais.** 2013, 164p. Tese de Doutorado em Geografia, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

ORSELLI, L. Climatologia. In: SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina.** Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 173 p. 1986.

PANITZ, C. M.; PORTO-FILHO, E. & KOCH, J. Uma síntese das principais características físico-químicas da água e dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC". **Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros**, Águas de Lindóia, SP. V.1, p.223-231. 1998

PANITZ, C. M. N. (Org.) **Diagnóstico ambiental da região sul sudeste do Brasil**. Rio de Janeiro: FUNDESPA, v. VII. 1992.

PANITZ, C. M. N. Lagoas costeiras, manguezais, marismas, dunas e restingas. In: FUNDESPA/PETROBRAS. (Org.). **Diagnóstico Ambiental Oceânico e Costeiro das Regiões Sul e Sudeste do Brasil**. São Paulo: FUNDESPA, v. 1, p. 89-99. 1992.

PANITZ, C. M. N.; PORTO-FILHO, E.; KOCH-DIAS, J. Variação dos parâmetros físico-químicos da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, nos últimos 18 anos. In: VI Congresso Brasileiro de Limnologia, 1997, São Carlos. **Anais do VI Congresso Brasileiro de Limnologia**. São Carlos, SP: SBL/UFSSCAR, p. 240. 1997.

PELLERIN, J. R. G. M.; TOMAZZOLI, E. R., BAUZYS, F.; BINI, G. M. P.; ÉGAS, H. M. & WILVERT, S. R. Mapeamento geológico-geomorfológico do setor norte da ilha de Santa Catarina. **Revista de Geografia**, 27: p.248-261, 2010.

PENTEADO ORELLANA, M. Metodologia integrada no estudo do meio ambiente. **Geografia**, Rio Claro: 10(20), p.125-148, 1985.

PEREIRA, M. L. M. **Estudo da dinâmica das águas do Canal da Barra da Lagoa**. Florianópolis, 2004, 146p. Dissertação de Mestrado em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

PERSICH, G. R.; HASS, S.; PORTO-FILHO, E. & SALIM, J. R. S. Um ciclo anual de parâmetros hidrológicos, nutrientes, clorofila-a e seston na Lagoa da Conceição, SC, Brasil. **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo**. Águas de Lindóia, SP. 1990.

PIAZZA, W. F.. **Estudos de Sambaquis** (Nota prévia). Série Arqueologia. n. 2. Florianópolis: Instituto de Antropologia/UFSC, 1966a.

PIAZZA, W. F. **Santa Catarina: sua história**. Florianópolis: Ed. UFSC I Ed. Lunardelli, 1983.

PIAZZA, W. F. & MACHADO, L. H. **Santa Catarina: história da gente**. 6a. ed. Florianópolis: Lunardelli, 261p. 2003.

PORTO-FILHO, E. **Sedimentometria e algumas considerações sobre a biogeoquímica dos sedimentos de fundo da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC**. 1993, 346p. Dissertação de Mestrado em Geografia, UFSC. 1993.

PORTO-FILHO, E.; KOCH-DIAS, J. & PANITZ, C. M. N. Variações nictimerais de alguns parâmetros ambientais no canal da Barra da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC. **VII Congresso Brasileiro de Limnologia**, UFSC, Florianópolis, p.167. 1999.

PORTO FILHO, E. & SILVA, H. L. Uma contribuição 'a história ambiental das intervenções antrópicas no Canal da Barra da Lagoa da Conceição e suas consequências socioambientais. **Anais do 3º. Simpósio Internacional de História Ambiental e Migrações**, Programa de Pós-Graduação em História. Florianópolis, SC. p. 674-692. 2014.

PORTO, M. L. & MENEGAT, R. **Ecologia de paisagem: um novo enfoque na gestão dos sistemas da terra e do homem. Desenvolvimento sustentável e estratégias para a gestão ambiental**. Porto Alegre, Edufrgs, pp. 361-376. 2004.

REMOR, A. C. Dragagem do rio da Barra da Lagoa. **Relatório técnico de consultoria para o empreendimento Marina/Vila Náutica**. Florianópolis, 1989.

RIAL, C. F. **O mar de dentro**. 1988. Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Antropologia, UFSC. 1988.

RIBEIRO, G. C.; CLEZAR, L. & HOSTIM-SILVA, M. **Comunidade ictíca, sua variação espacial e sazonal na Lagoa da Conceição e área costeira adjacente, Ilha de Santa Catarina, SC. Brasil**. In: B. Sierra de Ledo & E.J. Srianon-Sierra (eds.) O ecossistema da Lagoa da Conceição. NEMAR/CCB/UFSC. Florianópolis, Brasil: 261-273.1999.

RODRIGUEZ, J. M. M. & SILVA, E. V. A classificação das paisagens a partir de uma visão geossistêmica. **Revista Mercator**. v.1, n.1; p.95-112. 2002.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. D. & CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia da paisagem: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. Fortaleza: EDUFC, 222p. 2004.

ROSA, G. J. H. **Distribuição e densidade do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) (Mollusca, Bivalvia) na Lagoa da Conceição), Florianópolis, SC. 1989, 35p. Trabalho de Conclusão de Curso, Especialização em Hidroecologia. 1989.**

ROSALÉM, N. P. & ARCHELA, R. S. Geossistema, Território e Paisagem como Método de Análise Geográfica. In: tema: Identidade epistemológica e desafios da Geografia Física no início do século XXI. **VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física**, Universidade de Coimbra, 2010.

ROSS, J. L. S. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia da USP**, v. 9 (1995) . 2011

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: ambiente e planejamento**. 4 ed. São Paulo: Contexto, 1997.

ROHR, J. A. Pesquisas paleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina II. Pesquisas, Antropologia: **Revista do IAP**, São Leopoldo, n. 8, 1960.

ROHR, J. A. Pesquisas paleo-etnográficas na Ilha de Santa Catarina III, e notícias prévias sobre sambaquis da Ilha de São Francisco do Sul. Pesquisas, Antropologia: **Revista do IAP**, São Leopoldo, n. 12, 1961.

Saint-Exupéry, Antoine de. **O Pequeno Príncipe**. Editora Aster. 1ª. Ed. em Português. 96p. 1959.

SANTA CATARINA. Gabinete de Planejamento e Coordenação Geral. **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986. 173 p.

SANTA CATARINA, Governo do Estado de. Secretaria do Estado de Planejamento. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável, 2012a. **Restituição hidrográfica do Levantamento Aerofotogramétrico Ortorretificado**. Escala 1:10.000.

SANTA CATARINA, Governo do Estado de. Secretaria do Estado de Planejamento. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. 2012b. **Modelo Digital de Elevação processado a partir do Levantamento Aerofotogramétrico Ortorretificado**. Escala 1:10.000.

SANTA CATARINA, Governo do Estado de. Secretaria do Estado de Planejamento. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. 2012b. **Modelo Digital de Elevação processado a partir do Levantamento Aerofotogramétrico Ortorretificado**. Escala 1:10.000.

- SANTA CATARINA, Governo do Estado de. Secretaria do Estado de Planejamento. Secretaria de Desenvolvimento Sustentável. 2012c. **Delimitação das Ottobacias do Estado de Santa Catarina a partir do Levantamento Aerofotogramétrico Ortoretificado**. Escala 1:10.000.
- SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- SANTOS, S. C. dos. **Nova História de Santa Catarina, Florianópolis**, Terceiro Milênio, 4.^a edição, 1998.
- SANTOS, S. C. dos. **A zona rural da Ilha de Santa Catarina**. In: Ensaio sobre sociologia e desenvolvimento em Santa Catarina. Florianópolis, EDEME, 1971.
- SCHEIBE, L.F. & TEIXEIRA, V. H. **Mapa Topogeológico da Ilha de Santa Catarina**. Porto Alegre, 1970.
- SIERRA DE LEDO, B. & KLINGEBIEL, A. Effets sur la structure hydrologique d'un système lagunaire de son ouverture permanente vers la mer: exemple de la Lagoa da Conceição, Ile de Santa Catarina, Brésil. In: **Journal Français d'Hydrologie**, Nice, Tome 24, Fasc. 1:85-106, 1993
- SIERRA DE LEDO, B. & SORIANO-SIERRA, E. J. A coastal ecosystem management and its effects in a subtropical climate: the Conceição Lagoon. **Coastal zone'93, proceedings of the eight symposium on coastal and ocean management**, New Orleans. 3:2542-2547. 1993.
- SIERRA DE LEDO, B.; RIBEIRO, G. C.; CLEZAR, L. & HOSTIM-SILVA, M. Padrões de ocorrência espacial e temporal de peixes mugilídeos jovens na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **Revista Biotemas**, 6(1):133-146. Ed. UFSC. Florianópolis. 1993.
- SIERRA DE LEDO, B. & SORIANO-SIERRA, E. J. Atributos e processos condicionantes da hidrodinâmica na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Brasil. **III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira**, ACIESP. 1994
- SIERRA DE LEDO, B. & KLINGEBIEL, A. **Changes and trends of hydrological parameters in a physically stressed coastal lagoon**. In: B. Sierra de Ledo & E.J. Srioriano-Sierra (eds.) O ecossistema da Lagoa da Conceição. NEMAR/CCB/UFSC. Florianópolis, Brasil: 371-383. 1999.
- SIERRA DE LEDO, B. & SORIANO-SIERRA, E. J. (Eds.) **O Ecossistema da Lagoa da Conceição**. GESC-UFSC-FEPEMA, n.004, 423p. 1999.

SOUSA, M. L.; FALKENBERG, D. B. & FILHO, F. A. Nota prévia sobre o Levantamento Florístico da Restinga da Praia Grande (São João do Rio Vermelho, Florianópolis-SC). **Anais do 370 Congresso Nacional de Botânica**, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais.1992.

SOUZA, J. C. O. **Identificação de geossistemas e sua aplicação no estudo ambiental da bacia hidrográfica do rio São Miguel, Alagoas**. 2013, 213p. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, CFCH, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Recife, 2013.

SOUZA, S. O. **Proposta de zoneamento geoambiental como subsídio ao planejamento do uso e da ocupação na Região Costa das Baleias (Bahia)**. 2017, 226p. Tese de doutorado. Instituto de Geociencias da Universidade Estadual de Campinas, SP. 2017.

SOUZA, S. O. & MENDONÇA, E. M. S. Tópicos sobre a ocupação litorânea brasileira: o caso do extremo sul baiano. **IIº Seminário Nacional Espaços Costeiros**. 15p. 2013.

SOUZA-SIERRA, M. M.; SORIANO-SIERRA, E. J. & SALIM, J. R. Distribucion espacial y temporal de los principales nutrientes de la Lagoa da Conceição, SC, Brasil. **II Congresso Latinoamericano de Ciências do Mar**. ALICMAR/Univ. Nac. Agrária La Molina, Lima, Peru. 1987

SORIANO-SIERRA, E. J. Ecossistema de marismas na Lagoa da Conceição. I. O Biótopo. **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo**. ACIESP, São Paulo, 71(2): 132-141. 1990a.

SORIANO-SIERRA, E. J. Ecossistemas de marismas da Lagoa da Conceição. II. Fitocenosis. **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo**. ACIESP, São Paulo, 71(2): 142-149. 1990b.

SORIANO-SIERRA, E. J. 1990c. Ecossistemas de marisma. III. A produção primária. **Anais do II Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo**. ACIESP, São Paulo, 71(2): 150-157.

SOCHAVA, V. B., The Definition of Some Concepts and Terms in Physical Geography, **Dokl. In-ta geografii Sibiri i Dal'nego Vostoka**, n 3, pp. 50–59. 1963.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas**. São Paulo, Instituto de Geografia USP. Métodos em Questão, 16. 51p. 1977.

SOTCHAVA, V. B. **Por uma teoria de classificação de geossistemas da vida terrestre**. São Paulo, Instituto de Geografia USP. 23 p. (Biogeografia, 14). 1978.

STRAHLER, A.N. **Geografia Física**. Barcelona: Ômega, 1977

SUL. S.A, Cruzeiro do. **Aerofotografias pancromáticas em escala aproximada de 1:25.000**. Rio de Janeiro.1957. Disponível no acervo aerofotogramétrico da Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento de Santa Catarina.

SUL. S. A Cruzeiro do. **Aerofotografias pancromáticas em escala aproximada de 1:25.000. Fotos nº 11520 e 11522**. Rio de Janeiro.1 978. Disponível no acervo aerofotogramétrico da Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento de Santa Catarina.

TOMAZZOLI, E. R.; PELLERIN, J. R. M.; & MARCEL, J. R. Compartimentação do Setor Nordeste da Ilha de Santa Catarina com Base em Critérios Geoambientais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 6º, 2007, Uberlândia (MG). **Anais (CD) - Seção Cartografia Geotécnica e Geoambiental Aplicadas ao Planejamento Urbano e Territorial**. São Paulo (SP): ABGE - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2007.

TOMAZZOLI, E. R. & PELLERIN, J. R. M. Unidades do mapa geológico da ilha de Santa Catarina: as rochas. **Geosul**, 30(60): 225-247. 2015.

TOMAZZOLI, E. R. & PELLERIN, J. R. M. **Mapa geológico da ilha de Santa Catarina**. Departamento de Geociências UFSC. 2014. Disp. em <http://lmo.ufsc.br/mapa-geologico-da-ilha-de-santa-catarina/> acesso em 27 mar2016.

TOMAZZOLI E. R., PELLERIN, J. R. G. M. (*in memoriam*), HORN FILHO, N. O. Geologia da Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 37, n. 4, p. 715 - 731, 2018.

TOMAZZOLI, E. R.; PELLERIN, J. R. G. M. Mapa geológico da ilha de Santa Catarina. **Geosul**, 2014.

TONERA, R. & OIVEIRA, M. M. de. **As defesas da Ilha de Santa Catarina e do Rio Grande de São Pedro em 1786 de José Correia Rangel.** (2a ed). Florianópolis: Ed. da UFSC. 2015.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Superintendência de Recursos Naturais e Meio ambiente. Diretoria Técnica. Rio de Janeiro, p. 97, 1977.

TROLL, C. **Die geografische Landschaft und ihre Forschung.** Studium Generale, 3, 45. Berlin : Springer-Verlag. p.163-81. 1950.

TROLL, C. **Geo-ecology of the mountainous regions of tropical Americas.** Proceedings of the UNESCO Mexico Symposium 1966. Colloquium.Geographicum, 9, Bonn, Federal Republic of Germany. 1968.

TROLL, C. **Landschaftsökologie (Geoecology) und Biogeocoenologie: Eine terminologische Studie.** Revue Roumaine de Géologie, Géophysique et Géographie, Série de Géographie (Bucarest), 14:9-18. 1970

VÁRZEA, V. **Santa Catarina: a ilha.** Florianópolis: Ed. Lunardelli, 1985.

VAZ, M. C. **Lagoa da Conceição: a metamorfose de uma paisagem.** 2008, 141p. Dissertação de Mestrado PGAU-ARQ-UFSC. Florianópolis. 2008.

VICENTE, L. E. & PEREZ FILHO, A. Abordagem Sistêmica e Geografia. **Revista Geografia**, Rio Claro, v. 28, n. 3, p. 323-344, set. /dez. 2003.

VIDAL, M. R.; SILVA, E. V. da; RODRIGUEZ, J. M. M. & MASCARENHAS, A L dos S. Análise de Modelos Funcionais em Paisagens Litorâneas. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Pará (IHGP)**, Belém, n. 1, v. 01, p. 103-116, jan /jun. 2014.

VIEIRA, F. E PORTO-FILHO, E. Caracterização Morfológica da Margem Lagunar da Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, SC. Painel apresentado no VII Congresso Brasileiro de Limnologia, de 18 a 22/07/99, em Florianópolis, SC. **Anais**, Vol. 1, p. 166. 1999.

VIEIRA, F. Caracterização morfológica da margem lagunar da lagoa da Conceição, ilha de Santa Catarina, SC. 1998, 90p. Trabalho de Conclusão de Curso de Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina. 1998.

ZANNINI, L. F. P; BRANCO, P. M; CAMOZZATO, E. & RAMGRAB, G. E. **Programa de levantamentos básicos do Brasil**. Folha Florianópolis/Lagoa. CPRM/MME, Brasília, 223 p. 1997.

ZONNEVELD, I. S. The Land Unit: A Fundamental Concept in Landscape Ecology, and Its Applications. **Landscape Ecology** v.3, p.67-86, 1989.

European Space Agency's (ESA). Imagem orbital de satélite do programa SENTINEL-2A, multiespectral, com resolução espacial de 10m, da órbita 22JGQ datada de 16 de Novembro de 2017, Disponibilizada em <http://sentinel-s2-l1c.s3-website.eu-central-1.amazonaws.com/#tiles/22/J/GQ/2017/11/16/0/> obtida em 12/12/2017.

NOAA. Multibeam bathymetry, Disponibilizado em <https://www.ngdc.noaa.gov/mgg/bathymetry/multibeam.html>, acesso em 12/12/2017.

FLORIANÓPOLIS, Prefeitura Municipal. Distritos Sanitários de Saúde do Município de Florianópolis, disponibilizado em <http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/saude/index.php?cms=arquivos+google+maps+++google+earth+2014&menu=6&submenuid=154> em dezembro de 2014, acesso em 12/12/2017.