



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E
URBANISMO

Linha de Pesquisa: Comportamento Ambiental do Espaço Urbano e das
Edificações

Dissertação de Mestrado

**PAISAGEM E DRENAGEM URBANA: estratégias de
infraestrutura verde para a revitalização do centro histórico
tombado de Laguna/SC**

CLAUDIONE FERNANDES DE MEDEIROS

Orientadora: SONIA AFONSO

Florianópolis/SC
2015

CLAUDIONE FERNANDES DE MEDEIROS

**PAISAGEM E DRENAGEM URBANA: ESTRATÉGIAS DE
INFRAESTRUTURA VERDE PARA A REVITALIZAÇÃO DO
CENTRO HISTÓRICO TOMBADO DE LAGUNA/SC**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina, como um dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof. Dra. Sônia Afonso.

Florianópolis/SC
2015

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

Medeiros, Claudione Fernandes de
Paisagem e drenagem urbana : Estratégias de
infraestrutura verde para a revitalização do centro
histórico tombado de Laguna/SC / Claudione Fernandes de
Medeiros ; orientadora, Prof. Dra. Sônia Afonso -
Florianópolis, SC, 2015.
228 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo.

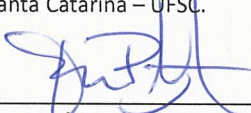
Inclui referências

1. Arquitetura e Urbanismo. 2. Paisagem. 3. Drenagem
Urbana. 4. Infraestrutura Verde. 5. Centro Histórico
Tombado. I. Afonso, Prof. Dra. Sônia . II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Claudione Fernandes de Medeiros

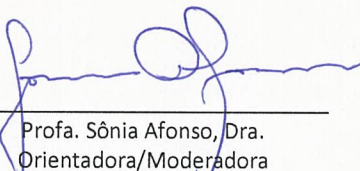
**PAISAGEM E DRENAGEM URBANA: estratégias de infraestrutura verde para a
revitalização do centro histórico tombado de Laguna/SC**

Esta dissertação foi julgada e aprovada perante banca examinadora de trabalho final, outorgando a aluna o título de Mestre em Arquitetura e Urbanismo, do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – PósARQ, da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

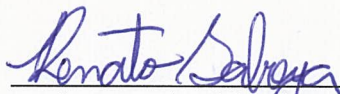


Prof. Fernando Barth, Dr.
Coordenador do Curso


Banca Examinadora:



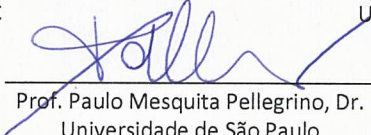
Prof. Sônia Afonso, Dra.
Orientadora/Moderadora
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC



Prof. Renato Tibiriçá de Sáboya, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina
UFSC



Prof. Vladimir Fernando Stello, Dr.
Universidade do Sul de Santa Catarina
UNISUL



Prof. Paulo Mesquita Pellegrino, Dr.
Universidade de São Paulo
USP

Florianópolis, 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que contribuíram para a realização desta pesquisa, mas primeiramente a Deus, que esteve presente em todos os momentos, dando força e coragem para prosseguir.

A toda a minha família, em especial aos meus filhos, Sandro e Mariana e a minha neta Luna, pelo amor, carinho e incentivo e, por compreenderem os momentos de ausência, frutos de estudos, trabalhos e viagens em prol da realização de um sonho. Aos meus pais, Gilson e Claudete pelo apoio recebido.

Aos meus colegas e amigos que me ajudaram e compartilharam as minhas angústias, alegrias, dificuldades e conquistas durante todo o percurso. Agradeço em especial a Karenina, Sônia, Gabriela, Timóteo e Humberto pelo companheirismo e união em todos os nossos trabalhos e pela amizade que já ultrapassa a distância.

Ao IPHAN e Prefeitura Municipal de Laguna, pelas informações fornecidas. Em especial a Ana Paula Cittadin, responsável técnica do IPHAN e professora da UDESC pelas bibliografias fornecidas e pela sua colaboração.

Aos professores do PósARQ - UFSC, pelo desempenho em fazer de nossa pós graduação um exemplo no Brasil.

Aos professores Renato de Saboya e Ayrton Bueno, por suas grandiosas contribuições na fase de qualificação.

Ao professor e arquiteto do escritório técnico do IPHAN de Laguna, Vladimir Stello, pelo serviço sempre em defesa da preservação prestado ao município e por sempre estar à disposição para discutir os temas relacionados a esta dissertação.

Ao professor Paulo Pellegrino, por ser uma referência para quem estuda infraestrutura verde e o principal motivador da escolha deste tema, sendo que tive o primeiro contato com o assunto através da leitura de um artigo que escreveu em 2008 juntamente com Nathaniel Cormier.

Em especial a professora Sônia Afonso por ser minha orientadora neste trabalho, de forma segura e com grande competência, além dos laços afetivos que criamos nestes quase três anos e meio de muitos esforços e conquistas.

“O que devemos ao futuro não é um reinício, pois podemos apenas partir do que já aconteceu. Devemos ao futuro o passado, o longo conhecimento que dá força ao tempo que virá.”(Wendell Berry).

RESUMO

As transformações na paisagem e as mudanças climáticas fazem parte de uma série de questões, discutidas nos últimos tempos, relacionadas às águas urbanas. A área central da cidade de Laguna, Santa Catarina, titulada patrimônio nacional desde 1985, sofreu com sua evolução urbana modificações em sua matriz original, ocasionando o aumento de áreas impermeáveis e a ocultação de córregos que escoavam as águas dos morros até a lagoa. Com as enxurradas cada vez mais frequentes, os espaços públicos sofrem constantes alagamentos, que ocasionam problemas desde o deslocamento da pavimentação, acúmulo de lixo e areia, até a incidência de umidade ascendente no casario tombado, comprometendo a integridade do patrimônio. Em Laguna, como em outros centros históricos tombados, a evolução urbana e o aumento de áreas impermeáveis resultaram em ineficiência da drenagem e aumento de eventos de enxurradas, provocando problemas de vazão e absorção das águas pluviais, impedindo seu curso normal ao seu devido destino, a lagoa. O objetivo desta pesquisa é analisar a aplicação do conceito de infraestrutura verde como solução de drenagem urbana em centros históricos tombados, contribuindo para a preservação do patrimônio cultural e natural e promovendo a revitalização e a valorização da paisagem do centro de Laguna. Os procedimentos metodológicos utilizados para esta pesquisa foram: levantamento e análise de dados do centro histórico tombado; visitas exploratórias durante e após os períodos de chuvas intensas e pesquisas bibliográficas e técnicas junto aos órgãos públicos envolvidos. Foram estudados exemplos significativos de: infraestrutura verde como estratégia de projeto de drenagem urbana e diminuição da poluição difusa; situações de córregos ocultados ao longo de processos de urbanização e projetos paisagísticos contemporâneos de revitalização de centros históricos tombados. Ressalte-se ainda o ineditismo desta pesquisa, pois a infraestrutura verde nunca esteve associada à preservação do patrimônio histórico concomitantemente, portanto não foram encontrados outros exemplos, exceto o incipiente caso de Laguna, onde Infraestrutura Verde e Centros Históricos Tombados estivessem associados. Como resultados, enfatizamos a importância do conhecimento da dinâmica da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, como forma de mitigação do problema das enxurradas presentes na área de estudo. Igualmente importante é considerar a presença dos córregos ocultados durante o processo de urbanização de Laguna, não só pelo balanço hídrico e pelo saneamento urbano, mas pelos aspectos históricos e

paisagísticos dos mesmos. Por fim, conclui-se que a utilização de infraestrutura verde em centros históricos tombados, sendo técnica voltada para o desenvolvimento de baixo impacto das cidades, enfatizando um melhor manejo das águas de chuva, buscando o equilíbrio entre o construído e o natural e prezando pela resiliência urbana, pode contribuir para a preservação do seu patrimônio edificado sem descaracterizá-lo, merecendo aprofundamento em outros estudos, inclusive interdisciplinares.

PALAVRAS-CHAVE: Paisagem, Drenagem Urbana, Infraestrutura Verde, Centro Histórico Tombado.

ABSTRACT

Transformations to the landscape and climate change are just a part of a series of questions discussed in recent times relating to urban waters. The central area of the town of Laguna, in the state of Santa Catarina, Brazil, was awarded the status of national heritage site in 1985, and has undergone urban modifications to its original makeup, involving an increase in impermeable areas and the covering of streams flowing from the surrounding hills into the lake. With heavy rains becoming ever more frequent, public spaces have suffered increasing flooding, causing problems including shifting roads, accumulation of litter and sand, and rising humidity in heritage buildings, compromising their integrity. In Laguna, as in other historic heritage centers, urban progress and the increase in impermeable areas result in inefficiency of drainage and the heavier rains, causing problems in the flow and absorption of rain waters, impeding the normal course to the proper destination, the lake. The objective of this study evaluates the application of the concept of green infrastructure as the solution to urban drainage in historic heritage centers, contributing to the preservation of the cultural and natural heritage sites, and bringing about the revitalization and valuation of the urban landscape in the center of Laguna. The methodological procedures used for the study were: survey and analysis of data on the historic heritage center; exploratory visits during and after the intense periods of rains and bibliographic and technical research with the public bodies involved. Significant examples were studied of: green infrastructure as an urban drainage project strategy and reduction of diffuse pollution; situations of covered streams throughout the urbanization processes and landscaping contemporaneous revitalization projects of historic heritage centers. This study is highlighted as being unprecedented, as the green infrastructure has never before been associated together with the preservation of historic heritage sites, so other examples were not to be found, except for the case of Laguna, where green infrastructure and historic heritage centers were associated. As a result, we stress the importance of knowledge of the dynamics of the hydrographic basin of the Tubarão river and lake complex as a form of mitigation of the heavy rains problem in the area of study. It is equally important to consider the presence of streams covered during the process of urbanization of Laguna, not only for the water balance and urban sewage, but also for their historic and landscaping aspects. Lastly, it is concluded that the use of green infrastructure in historic heritage centers can contribute to the preservation of built heritage without

irrevocably modifying it, and is worth continuing in other studies, as a technique for low impact development of cities and towns, emphasizing a better management of rain waters, seeking a balance between the built and natural environment, and valuing urban resilience, meriting further research in other studies , including interdisciplinary.

KEYWORDS: Landscape, Urban Drainage, Green Infrastructure, Historic Heritage Center.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Poligonal de Tombamento do centro histórico de Laguna/SC.	29
Figura 02: Gráfico de eventos, detalhe das enxurradas.....	31
Figura 03: Gráfico de eventos, detalhe das enxurradas.....	31
Figura 04: Igreja Matriz de São Luiz do Paraitinga/SP e casario.....	33
Figura 05: Escombros da Igreja Matriz de São Luiz do Paraitinga após a enchente de 2010.....	33
Figura 06: Inundação na Rua Tenente Bessa, Laguna/SC em setembro de 2004.....	34
Figura 07: Afundamento da pavimentação na Rua Tenente Bessa, após chuvas.....	34
Figura 08: Deslocamento da pavimentação na Rua Tenente Bessa, setembro de 2004.....	34
Figura 09: Inundação próxima ao Cine Teatro Mussi, Laguna/SC em março de 1974.....	35
Figura 10: Inundação próxima ao Cine Teatro Mussi, Laguna/SC em agosto de 2014.....	35
Figura 11: Fonte da Carioca, Centro, Laguna/SC.....	36
Figura 12: Tubulação ao lado da Fonte da Carioca, água descendo do morro no Centro, Laguna/SC.....	36
Figura 13: Tubulação ao lado da Fonte da Carioca, Centro, Laguna/SC. Detalhe da tubulação de saída em direção à Lagoa Santo Antônio dos Anjos.....	36
Figura 14: Quadro Conceitual.....	44
Figura 15: Relação entre os sistemas das águas urbanas.....	60
Figura 16: Ciclo hidrológico.....	62
Figura 17: Regiões e Bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina.	63
Figura 18: Campo aberto em Siena, localizado em um vale com acesso à Florença, San Gimignano, Grosseto e Roma.....	70
Figura 19: Detalhe do Palácio Público com traçado curvo acomodado na morfologia do Campo.....	70
Figura 20: Raios que convergem para a drenagem pluvial na Piazza del Campo.....	71
Figura 21: Piazza del Campo, detalhe para a fonte de Gaia.....	71

Figura 22: Esquema de um jardim de chuva.	78
Figura 23: Jardim de chuva da Biblioteca Maple Valley, Maple Valley, Washington/EUA.....	78
Figura 24: Esquema de um canteiro pluvial.....	79
Figura 25: Canteiros Pluviais junto do New Seasons Market, Portland, Oregon/EUA.	79
Figura 26: Esquema de uma biovaleta.	80
Figura 27: Biovaleta do estacionamento do New Seasons Market, Portland, Oregon/EUA.....	80
Figura 28: Esquema de uma lagoa pluvial.	81
Figura 29: Bacia de retenção, Guimarães, Portugal.	81
Figura 30: Bacia de detenção, Santiago do Chile	82
Figura 31: Esquema de teto verde.....	82
Figura 32: Jardim vertical do Museu do Quai Branly, Paris, França. ...	83
Figura 33: Esquema de uma cisterna para reaproveitamento da água da chuva.	84
Figura 34: Grade verde Broadview, Seattle, Washington/EUA.....	84
Figura 35: Córrego soterrado de Cheonggyecheon, antes da intervenção urbana, Seul, Coreia do Sul.....	85
Figura 36: Córrego de Cheonggyecheon revitalizado, Seul, Coreia do Sul.	85
Figura 37: Pisograma na Praça Ribeiro em Lages/SC.	86
Figura 38: Concreto Permeável.....	86
Figura 39: Rua verde no Bairro Valban em Freiburg, Alemanha.	87
Figura 40: Dormitórios de <i>Stephen Epler</i> da Universidade Estadual de Portland, Oregon/EUA.....	92
Figura 41: Biovaleta do parque East Esplanade, Oregon, Portland, EUA.	92
Figura 42: Grade verde Tanner Springs Park, Portland, Oregon/EUA. .	92
Figura 43: Corredor Verde de Freiburg, Alemanha.	92
Figura 44: Localização de Seattle.	94
Figura 45: Growing Vine Street – Beckoning Cistern, Seattle, Washington/EUA.....	95
Figura 46: Horta comunitária do Oxbow Park, Seattle, Washington/EUA.....	95
Figura 47: Se atreet antes da intervenção.....	96

Figura 48: Se atreet depois da intervenção.....	96
Figura 49: Croqui esquemáticos da Street Edge Alternatives, Seattle, Washington/EUA.	97
Figura 50: Localização de Nova York	98
Figura 51: A esquerda uma reportagem acerca de uma tempestade que devastou <i>Staten Isand</i> antes do Bluebelt. A dieita um alagado construído, para armazenar e filtrar as águas pluviais.....	99
Figura 52: West Harlem Pier Park, projeto ao longo das margens do Rio Harlem.....	100
Figura 53: Localização de Split, Croácia.	101
Figura 54: Riva Split Whaterfront.....	102
Figura 55: Detalhe dos canteiros e palmeiras.....	103
Figura 56: Vista noturna de Riva.	103
Figura 57: Experimento para melhores práticas de manejo das águas de chuva na Cidade Universitária da USP.	104
Figura 58: Modelagem do experimento.	105
Figura 59: Preenchimento dos canteiros.	106
Figura 60: Apresentação da Vegetação do Experimento de Moura e legenda da vegetação, contendo os nomes científicos e populares.	107
Figura 61: Localização de Laguna/SC.	117
Figura 62: Associações de municípios em Santa Catarina.....	118
Figura 63: Municípios da AMUREL.....	118
Figura 64: Mapa de Alberto Cantino.....	119
Figura 65: Detalhe do mapa de Alberto Cantino, Cabo de Santa Marta.	119
Figura 66: Evolução urbana – 1714.	121
Figura 67: Evolução urbana – 1750.	122
Figura 68: Evolução urbana – 1880.	123
Figura 69: Evolução urbana – 1978.	125
Figura 70: Evolução urbana – 1995	126
Figura 71: Evolução urbana – 2014.	127
Figura 72: Médias mensais históricas das estações hidrometeorológicas.	130
Figura 73: Histograma de freqüência acumulada para a chuva efetiva de 3 dias.	131

Figura 74: Mapeamento dos ventos predominantes na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.....	131
Figura 75: Feições Geomorfológicas do Complexo.....	132
Figura 76: Mapa Planialtimétrico da área central de Laguna.....	133
Figura 77: Vista da área central de Laguna com os morros ao fundo. Detalhe para o remanescente de Mata Atlântica.	134
Figura 78: Imagem de uma palmeira Butiá no Morro do Mar Grosso. 135	
Figura 79: Imagem aérea do sítio inicial da cidade de Laguna/SC.	136
Figura 80: Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.	136
Figura 81: Foto aérea de Laguna.....	138
Figura 82: Foz, ligação da Lagoa Santo Antônio com o Oceano Atlântico, Laguna/SC.....	139
Figura 83: Foz do Rio Tubarão antes da retificação.	140
Figura 84: Rio Tubarão depois de retificado, desembocando na Lagoa Santo Antônio.	140
Figura 85: Cartograma das Microbacias do Município de Laguna.	142
Figura 86: Foto aérea ortogonal do Centro Tombado de Laguna/SC. 143	
Figura 87: Mapa Hipsométrico do Centro Tombado de Laguna/SC... 144	
Figura 88: Sobreposição de imagens da foto aérea com as topografia local.....	146
Figura 89: Laguna em 1834, Orla da Lagoa Santo Antônio.	148
Figura 90: Orla da Lagoa Santo Antônio 191?, Rua da Praia, Hoje Gustavo Richard.....	148
Figura 91: Rua Gustavo Richard e Avenida Colombo Machado Salles em 2015.....	149
Figura 92: Caracterização da área-estudo sob a perspectiva da ecologia da paisagem – Matrizes.....	150
Figura 93: Caracterização da área-estudo sob a perspectiva da ecologia da paisagem – Manchas.	151
Figura 94: Caracterização da área-estudo sob a perspectiva da ecologia da paisagem - Corredores.....	152
Figura 95: Identificação da configuração inicial da cidade de Laguna.	153
Figura 96: Gabarito das Edificações.	154
Figura 97: Gabarito das edificações – vista da Lagoa Santo Antônio. 155	
Figura 98: Uso das Edificações.....	156

Figura 99: Cheios e vazios.	157
Figura 100: Principais espaços livres públicos do centro histórico tombado de Laguna/SC.	157
Figura 101: Identificação de Edifícios/Monumentos.	159
Figura 102: Panorâmica da Área Central.	160
Figura 103: Espaços livres públicos.	161
Figura 104: Resultado do comportamento das águas pluviais de acordo com observação em campo.	170
Figura 105: Precipitação acumulada em 7 dias - Pluviômetro Automático, Laguna/SC.	171
Figura 106: Precipitação acumulada em 24 horas - Pluviômetro Automático, Laguna/SC.	171
Figura 107: Águas ultrapassando o meio fio no dia 20 de Julho de 2015, ao lado do Cine Teatro Mussi.	172
Figura 108: Precipitação e alagamento na Rua Gustavo Richard, 20 de Julho de 2015.	172
Figura 109: Calçada da Rua XV de Novembro, Centro, Laguna/SC, 20 de Julho de 2015.	173
Figura 110: Limpeza das calçadas do Cine Teatro Mussi.	174
Figura 111: Detalhe da entrada principal.	174
Figura 112: Limpeza das calçadas do Cine Teatro Mussi.	174
Figura 113: Rua lateral, local onde entrou as águas da chuva no Cine Teatro Mussi.	174
Figura 114: Detalhe do salão principal após secagem das águas de chuva.	174
Figura 115: Mapa índice (110 a 114).	174
Figura 116: Praça Domingos de Brito Peixoto.	175
Figura 117: Rua Gustavo Richard, primeira quadra.	175
Figura 118: Rua Gustavo Richard, 2ª quadra.	175
Figura 119: Rua Raulino Horn.	175
Figura 120: Rua Osvaldo Cabral.	175
Figura 121: Mapa índice (116 a 120).	175
Figura 122: Cruzamento da Rua Raulino Horn com a Rua Tenente Bessa.	176
Figura 123: Calçada da Rua XV de Novembro.	176

Figura 124: Cruzamento da Rua Raulino Horn com a Rua Barão do Rio Branco.....	176
Figura 125: Av. Colombo Machado Salles.....	176
Figura 126: Mapa íncide (122 a 125).....	176
Figura 127: Farmácia Popular na Rua Gustavo Richard.....	177
Figura 128: Casa Nova na Rua Gustavo Richard.....	177
Figura 129: Lanchonete Estrela Rua Tenente Bessa.....	177
Figura 130: Lanchonete Millenium, Rua XV de Novembro.....	177
Figura 131: Mapa íncide (127 a 130).....	177
Figura 132: Rua Duque de Caxias, Clube Congresso Lagunense, exemplar eclético.	178
Figura 133: Rua Raulino Horn, Centrão Lanches, exemplar <i>art deco</i> . 178	
Figura 134: Casario na Praça República Juliana, exemplar luso-brasileiro.	178
Figura 135: Casario do cruzamento da Rua Gustavo Richard com o Calçadão da Rua XV de Novembro, exemplar eclético.....	178
Figura 136: Casario do cruzamento da Rua Gustavo Richard com a Rua Tenente Bessa, exemplar <i>art deco</i>	178
Figura 137: Mapa índice (132 a 136).....	178
Figura 138: Abrangência do Projeto de Revitalização.....	180
Figura 139: Placa da Obra de Revitalização da Rua Raulino Horn. ...	182
Figura 140: Praça República Juliana, perspectiva do início da obra... 183	
Figura 141: A passagem contrastante entre a obra e o patrimônio.....	183
Figura 142: A obra nas primeiras semanas.	184
Figura 143: Coordenadas UTM da galeria revelada.	186
Figura 144: Vista interna da galeria sentido morro-lagoa.....	186
Figura 145: Vazão da água dentro da galeria.....	187
Figura 146: Eixos das diretrizes projetuais.	189
Figura 147: Propostas de infraestrutura verde formando manchas e corredores.....	193

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Legislação pertinente ao tema e Cartas e Recomendações sobre a proteção do patrimônio e paisagem cultural.	52
Quadro 02: Síntese da relação entre as considerações legais e as concepções projetuais.....	57
Quadro 03: Evolução da Drenagem Urbana.....	72
Quadro 04: Avaliação das características dos sistemas urbanos sustentáveis.	75
Quadro 05: Sistema hidrológico: cinco águas.....	88
Quadro 06: Dados de referência para avaliação de serviços ecológicos urbanos (infraestrutura verde).	90
Quadro 07: Métodos aplicados para o alcance dos objetivos.....	111
Quadro 08: Dados normais da estação meteorológica de Laguna.....	129
Quadro 09: Análise dos Espaços livres públicos de acordo com Macedo, 1999.....	165
Quadro 10: Proposta de Infraestrutura Verde para o Centro Histórico Tombado de Laguna/SC.....	191

LISTA DE SIGLAS

AMUREL	Associação dos Municípios da Região de Laguna
APP	Área de Preservação Permanente
CASAN	Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CF	Constituição Federal
CEMADEN	Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais
CIRAM	Centro de Informação de Recursos Ambientais de Hidrometeorologia de Santa Catarina
CLIMERH	Centro Integrado de Meteorologia e Recursos Hídricos
CCM	Complexos Convectivos de Mesoescala
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
FAUUSP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo
FECAN	Federação Catarinense de Municípios
FLAMA	Fundação Lagunense do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICOMOS	Conselho Internacional de Monumentos e Sítios
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IOFSC	Imprensa Oficial de Santa Catarina
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OGU	Orçamento Geral de União
PAC CH	Programa de Aceleração do Crescimento das Cidades Históricas
PDDU	Plano Diretor de Drenagem Urbana
SBMET	Sociedade Brasileira de Meteorologia
SPHAN	Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
TSGA	Tecnologias Sociais para a Gestão da Água
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UFMG/DEC	Universidade Federal de Campina Grande. Departamento de Engenharia Civil.

SUMÁRIO

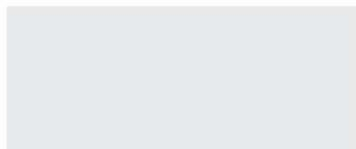
1 INTRODUÇÃO	27
1.1 JUSTIFICATIVA DA RELEVÂNCIA E ABORDAGEM DO TEMA	30
1.2 PERGUNTA DE PESQUISA	38
1.3 OBJETIVOS	38
1.3.1 Objetivo Geral	38
1.3.2 Objetivos Específicos.....	39
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	43
2.1 PAISAGEM URBANA.....	45
2.1.1 A ecologia da paisagem	46
2.1.2 Paisagem Cultural	48
2.1.3 Condicionantes Legais	51
2.2 ÁGUAS URBANAS	59
2.2.1 Sistemas hídricos urbanos	61
2.2.2 Inundações e medidas de controle estruturais e não-estruturais	64
2.3 DRENAGEM URBANA RESILIENTE: TIPOLOGIAS DE INFRAESTRUTURA VERDE	66
2.3.1 Drenagem urbana.....	67
2.3.2 Drenagem urbana na história	69
2.3.3 Infraestrutura verde: valorização da paisagem e tipologias..	74
2.3.4 Infraestrutura verde: avaliação de desempenho	89
2.4 EXEMPLOS SIGNIFICATIVOS	91
2.4.1 Plano Seattle 2100.....	93
2.4.2 Nova York e seus panos urbanos: Staten Island Bluebelt e o PlaNYC 2030.....	97
2.4.3 Riva: a Orla Marítima de Split	101
2.4.4 Protótipo de infraestrutura verde da Universidade de São Paulo	103
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	111
4. ESTUDO DE CASO	117
4.1 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA E ECONÔMICA.....	118
4.1.1 Fatos históricos que antecederam a fundação	118
4.1.2 Da fundação à poligonal de tombamento	120

4.2 CARACTERIZAÇÃO BIOFÍSICA.....	128
4.2.1 Clima	128
4.2.2 Geomorfologia	132
4.2.3 Vegetação	133
4.2.4 Sistemas hídricos da cidade, aparentes e ocultos	135
4.2.5 Análises Ecológicas	149
4.3 ANÁLISES URBANAS	152
4.3.1 Gabaritos, usos, cheios e vazios.....	153
4.3.2 Edificações de maior relevância no centro histórico tombado	157
4.3.3 Espaços livres públicos	160
4.3.4 Áreas alagáveis	170
4.4 IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES NO CENTRO URBANO TOMBADO	179
4.4.1. Início da execução da obra e suas revelações.....	182
4.4.2 Diretrizes projetuais adaptáveis	188
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	197
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	201
APÊNDICE.....	213
APÊNDICE A - MAPA HIPSOMÉTRICO DO CENTRO HISTÓRICO TOMBADO DE LAGUNA/SC	215
APÊNDICE B - APLICAÇÃO DO CONCEITO DE INFRAESTRUTURA VERDE.....	216
ANEXO	221
ANEXO A - CERTIDÃO DE TOMBAMENTO DE LAGUNA/SC	222
ANEXO B – RELATÓRIOS DA DEFESA CIVIL DE LAGUNA/SC.	224
ANEXO C – ORDEM DE SERVIÇO DA OBRA DE REVITALIZAÇÃO DA RUA RAULINO HORN E ENTORNO.....	227
ANEXO D – PARECER TÉCNICO DO IPHAN DA APROVAÇÃO DO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DA RUA RAULINO HORN E ENTORNO.	228



Vista aérea da Poligonal de Tombamento.
Autor: Geraldo Gê, 2014.

1 INTRODUÇÃO



1 INTRODUÇÃO

“Olhar para a cidade pode dar um prazer especial, por mais comum que possa ser o panorama. Como obra arquitetônica, a cidade é uma construção no espaço, mas uma construção em grande escala; uma coisa só percebida no decorrer de longos períodos de tempo. O *design* de uma cidade é, portanto, uma arte temporal, mas raramente pode usar as sequências controladas e limitadas das outras artes temporais, como a música, por exemplo. Em ocasiões diferentes e para pessoas diferentes, as consequências são invertidas, interrompidas, abandonadas e atravessadas. A cidade é vista sob todas as luzes e condições atmosféricas possíveis” (LYNCH, 2006, p. 1)

A história do Brasil pode ser sentida além das páginas escritas de um livro, ela pode ser revivida quando se percorre uma cidade cujo casario é preservado e revela em seus estilos a época de cada construção. Este legado, com relevante valor histórico e cultural, deve ser conservado, e para tanto, preservação e revitalização destas significativas áreas são ações que juntas, valorizam este conjunto de bens interferindo positivamente na qualidade de vida de uma população.

O tombamento é um ato administrativo que tem como seu principal objetivo preservar através de amparo legal os bens com valor histórico, cultural, arquitetônico e ambiental, impedindo a sua destruição ou descaracterização. Os órgãos responsáveis tratam o tombamento de um centro urbano não só como um instrumento para perpetuar e conservar a paisagem e o patrimônio construído, mas também consideram todas as obras que venham a contribuir para a melhoria da vida na cidade. A preservação de referenciais de uma sociedade deve possuir dimensões interativas entre o espaço e o tempo, contemplando e valorando cada época.

Planejar e desenvolver os centros históricos tombados é essencial para que se tornem locais acessíveis a toda população. Intensificar a diversidade social, funcional e econômica e fortalecer a identidade cultural são preceitos do tombamento. Um centro sem atrativos e subutilizado provoca a evasão populacional e o abandono, e por consequência a perda da dinâmica econômica e da qualidade no ambiente urbano.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) promove o tombamento de conjuntos urbanísticos, conferindo

a eles o status de patrimônio nacional. Em 1984, o Arquiteto Luiz Fernando P. N. Franco, através da informação 107/84, relatou à Diretoria de Tombamento e Conservação do então SPHAN, sobre o tombamento nº 1.122-T-84 que justificava e recomendava:

(...) O tombamento do centro histórico de Laguna tem seu acervo paisagístico constituído pelo sistema natural que o envolve, pelo conjunto de logradouros em seu traçado e dimensão, pelo cais junto à Lagoa Santo Antônio e pelo conjunto de edificações em sua volumetria, em sua ocupação do solo e em suas características arquitetônicas, que expressam a continuidade da evolução histórica do núcleo urbano original, acervo delimitado pelo perímetro apresentado. (FRANCO, 1984, p.16).

No ano seguinte, em 1985, o título de patrimônio nacional foi concedido a Laguna, que teve sua poligonal de tombamento (figura 01) delimitada com sua inscrição no Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico da Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Esta poligonal é constituída por uma linha imaginária que se estende pelos topos dos morros e adentra 200 metros na Lagoa Santo Antônio, ela abrange uma área de 1,2 km², formando uma bacia de contribuição, o que definiu a escolha da área-estudo para esta pesquisa. Sendo que toda a área delimitada apresenta um grande potencial histórico e cultural, refletidos no seu rico acervo arquitetônico e paisagístico.

Figura 01: Poligonal de Tombamento do centro histórico de Laguna/SC.



Fonte: Google Earth, adaptado pela autora, 2014.

Nesta pesquisa, o estudo da junção da preservação e revitalização do patrimônio tombado, foi delimitado através da apresentação de novas estratégias de drenagem urbana, procurando sistemas convenientes com melhores práticas de manejo que promovam um desenvolvimento de baixo impacto. Para fundamentação e análise, além do estudo da paisagem tanto natural quanto construída, foram obtidas informações quanto às mudanças climáticas, ao manejo das águas das chuvas e às tendências mundiais de aplicação da infraestrutura verde como obra capaz de integrar o manejo das águas com as áreas urbanas consolidadas.

As cidades precisam se adaptar às mudanças climáticas para se tornarem resilientes aos impactos ambientais. As questões ambientais; como a conservação das áreas verdes, o uso adequado do solo e da água e melhores condições do ar, levando em consideração o transporte limpo, são pontos primordiais para o planejamento urbano sustentável. Todos devem ser reunidos em um plano integrado de infraestrutura verde- um meio de recuperar o ambiente urbano e melhorar a qualidade de vida da população atual, assim como das gerações

futuras sem agredir o ambiente natural. (BUENO e XIMENES, 2011, p. 6)

Com os resultados obtidos nessa pesquisa e levando-se em conta a larga escala que a infraestrutura verde vem sendo aplicada com resultados positivos, a pretensão é utilizar esta estratégia para amenizar a drenagem insuficiente dos centros históricos tombados. Então, a pesquisa procura compreender e inter-relacionar a drenagem urbana de forma global com a preservação e a valorização da paisagem.

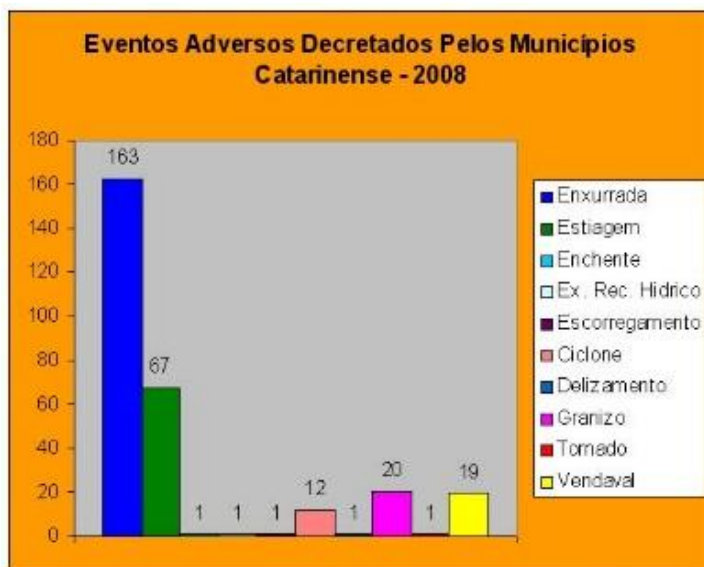
1.1 JUSTIFICATIVA DA RELEVÂNCIA E ABORDAGEM DO TEMA

O desenvolvimento urbano desencadeou várias modificações no ambiente. De acordo com Tucci (1997), muitos foram os problemas relacionados com estas intervenções antrópicas, entre eles podemos citar o aumento da temperatura, a contaminação dos mananciais, o aumento dos resíduos sólidos, a contaminação das águas pluviais.

Desta forma, os impactos gerados pela urbanização, somados à ineficiência da drenagem geram riscos à consolidação da cidade, acarretando prejuízos econômicos, ambientais e sociais. Estes problemas se potencializam, quando estamos tratando de uma cidade tombada como patrimônio nacional, cujo conjunto urbanístico e sua paisagem devem ser preservados.

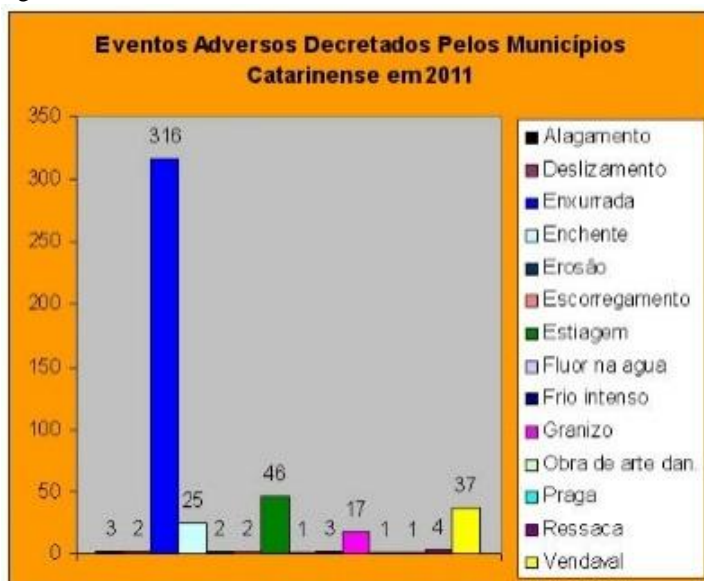
Mudanças climáticas ocasionam o aumento dos eventos de enxurradas, fato este que pode ser comprovado através dos dados estatísticos da Defesa Civil de Santa Catarina (figuras 02 e 03), onde se constata a ocorrência de quase o dobro destes eventos comparando o ano de 2008 e 2011, ocasionando conseqüentemente as inundações e alagamentos. As enxurradas, representada por uma grande quantidade de águas superficiais resultante das chuvas abundantes, são responsáveis pela declaração de situação de emergência de muitas cidades, que após os eventos adversos precisam de auxílio complementar do Estado ou da União para ações de socorro e recuperação.

Figura 02: Gráfico de eventos, detalhe das enxurradas.



Fonte: Defesa Civil, 2014.

Figura 03: Gráfico de eventos, detalhe das enxurradas.



Fonte: Defesa Civil, 2014.

Em Santa Catarina foi criado em 1997 o Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia (CIRAM), vinculado à Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI), com a responsabilidade de levantar e monitorar os recursos naturais e o meio ambiente do estado. Sua atuação envolve o monitoramento hidrometeorológico, a gestão das mudanças climáticas e seus impactos na dinâmica das bacias hidrográficas, monitoramento e análise de risco de eventos hidrológicos extremos, dentre outras. Um estudo realizado por estes órgãos em conjunto com o INMET e INPE com o apoio da SBMET¹ aponta o aumento desta incidência de fenômenos extremos de precipitação para Santa Catarina, conforme o transcrito:

Avaliações do Quarto Relatório do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) e do Relatório de Clima do INPE têm mostrado que eventos extremos de precipitação podem tornar-se mais frequentes, podendo gerar enchentes e alagamentos mais severos e intensos (...). Uma intensificação nos extremos de precipitação pode ser causada pelo aumento no conteúdo de umidade da atmosfera, o que pode aumentar sua disponibilidade para sistemas precipitantes associados a frentes, tempestades tropicais e extratropicais e complexos convectivos de mesoescala. As projeções de extremos de chuva até finais do século XXI, derivado dos modelos globais e regionais do IPCC e do INPE, para cenários de altas e baixas concentrações de gases de efeito estufa, mostram aumentos nas tendências de eventos extremos de chuva, especialmente no norte e litoral de Santa Catarina. (EPAGRI, 2008, p. 57)

Os transtornos que as inundações causam ao patrimônio, ao ambiente e às pessoas que residem ou transitam por estas áreas provocam perdas que vão desde o prejuízo com as edificações e vias de tráfego, até danos à natureza, difíceis de reparar, como a poluição dos corpos hídricos. Os estudos de Herzog (2013) apontam que precisamos pensar de forma resiliente, ou seja, a cidade deve estar preparada para persistir e absorver os embates, mantendo suas funções e propósitos.

¹ INMET, Instituto Nacional de Meteorologia; IMPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e SBMET, Sociedade Brasileira de Meteorologia.

O escoamento das precipitações na área urbanizada se apresenta como uma ameaça à integridade do patrimônio. Em 2010, a cidade paulista de São Luiz do Paraitinga, foi palco de uma catástrofe, uma enchente oriunda de altos índices pluviométricos e um sistema de escoamento das águas precário. A cidade teve oito edifícios históricos, incluindo a Igreja Matriz inaugurada no século XVII, devastados (figura 04 e 05). A configuração do patrimônio desta cidade possui semelhanças com Laguna, sua paisagem, sua proximidade com as águas e o seu centro histórico tombado em dezembro de 2010 pelo IPHAN.

Figura 04: Igreja Matriz de São Luiz do Paraitinga/SP e casario.



Fonte: Prefeitura Municipal de São Luiz do Paraitinga, 2009.

Figura 05: Escombros da Igreja Matriz de São Luiz do Paraitinga após a enchente de 2010.



Fonte: Jornal Notícias na hora, 2010.

No caso do centro de Laguna, o aumento da precipitação acumulado com a evolução da urbanização e o aumento da impermeabilidade do solo contribuíram para a ineficiência da drenagem urbana, provocando problemas na vazão e absorção das águas, impedindo seu curso normal ao seu devido destino. A figura 06 representa a inundação da Rua Tenente Bessa, ligação direta dos morros com a Lagoa Santo Antônio, as figuras 07 e 08 demonstram as patologias geradas por este problema após a inundação e enxurrada em setembro de 2004. A ineficiência do sistema de drenagem do centro é ocorrente, tendo se intensificado a cada ano, as figuras 09 e 10, apresentam o mesmo trecho da cidade com inundações em 1974 e em 2014, representam a passagem de quarenta anos com os mesmos problemas.

Figura 06: Inundação na Rua Tenente Bessa, Laguna/SC em setembro de 2004.



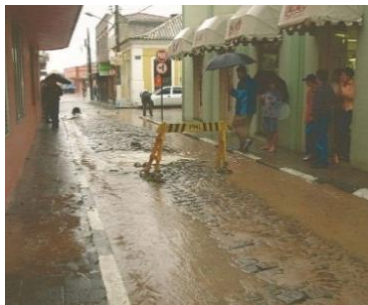
Fonte: Jornal de Laguna, 2004.

Figura 07: Afundamento da pavimentação na Rua Tenente Bessa, após chuvas.



Fonte: Jornal de Laguna, 2004.

Figura 08: Deslocamento da pavimentação na Rua Tenente Bessa, setembro de 2004.



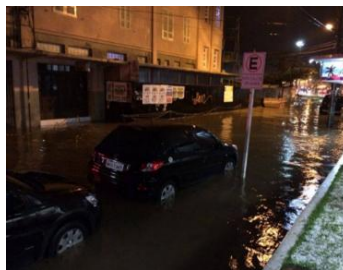
Fonte: Jornal de Laguna, 2004.

Figura 09: Inundação próxima ao Cine Teatro Mussi, Laguna/SC em março de 1974.



Fonte: Foto Bacha, 2014.

Figura 10: Inundação próxima ao Cine Teatro Mussi, Laguna/SC em agosto de 2014.



Fonte: Grazielle Sitônio, 2014.

No início do século XX, com a evolução e expansão urbana de Laguna, ocorreu a ocultação de córregos naturais. Bartalini (2006) descreve que nas cidades existem muitos córregos ocultados, ou por canalização ou por tamponamentos. Na área em questão, existem evidências explícitas quando Ulysséa (1943) descreve a cidade em 1880, e cita a existência de dois córregos, um na Rua Voluntário Benevides, rua que desce do Hospital de Caridade Senhor Bom Jesus dos Passos, até o Clube Congresso, em direção ao alagadiço Campo de Manejo, hoje Praça Vidal Ramos. O outro era no Largo da Fonte da Carioca, que em 1911, uma parte foi aterrada para a construção do Colégio Jerônimo Coelho e alguns anos mais tarde, para a construção do atual Posto de Saúde.

Ainda hoje, indícios físicos são facilmente encontrados desta vertente natural de água. A Fonte da Carioca (figura11) continua sendo utilizada pelos moradores e visitantes como fonte de água potável. Ao seu lado revela-se uma transposição a céu aberto (figuras12 e 13), que inicia a canalização de um córrego. Após a ocorrência de chuvas, a intensidade das águas promove um som que ecoa nas bocas de lobo da Rua Tenente Bessa até desembocar na Lagoa Santo Antônio.

Figura 11: Fonte da Carioca, Centro, Laguna/SC.



Fonte: A autora, 2014.

Figura 12: Tubulação ao lado da Fonte da Carioca, água descendo do morro no Centro, Laguna/SC.



Fonte: A autora, 2014.

Figura 13: Tubulação ao lado da Fonte da Carioca, Centro, Laguna/SC. Detalhe da tubulação de saída em direção à Lagoa Santo Antônio dos Anjos.



Fonte: autora, 2014.

Nesta pesquisa, ao envolver a paisagem e a drenagem urbana com a revitalização do centro histórico tombado de Laguna, surge a expectativa de inserir a infraestrutura verde como estratégia de projeto que visa preservar o passado, vislumbrando esta nova maneira de tratar a cidade, com respeito aos aspectos ambientais, sociais e culturais. Estas intervenções paisagísticas devem servir, segundo Pellegrino e Cormier:

para serem muito mais do que meras ações de embelezamento urbano, mas também para desempenharem funções infraestruturais

relacionadas ao manejo das águas urbanas, conforto ambiental, biodiversidade, alternativas de circulação, acessibilidades e imagem local. (CORMIER e PELLEGRINO, 2008, p. 127).

O uso da infraestrutura verde, segundo Herzog (2010), é a aplicação de práticas que buscam imitar os processos naturais, minimizando os impactos da urbanização decorrente de áreas cada vez mais construídas e com pouca permeabilidade, que contribuem para solucionar o problema da falta de drenagem adequada e trazem soluções que promovem a resiliência da cidade e qualificam a paisagem urbana.

A infraestrutura verde pode ser empregada através de diversas estratégias, chamadas de tipologias por Cormier e Pellegrino (2008), são exemplificadas por eles como: jardins de chuva, canteiro pluvial, biovaleta, lagoa pluvial, teto verde, cisterna e grade verde, dentre outras. Estas tipologias além de promoverem a drenagem urbana e pretenderem a preservação do patrimônio, podem também converter as áreas carentes de uso do Centro de Laguna, em áreas vivas que aliam natureza, arte e cultura local. Com as funções do Centro consolidadas, com o aumento de áreas verdes e com a preservação do patrimônio construído, se estabiliza a identidade local e aumenta-se a autoestima do cidadão lagunense.

A preocupação em relação à forma urbana tombada, considerando que a cidade não deve sofrer descaracterização apoiadas em instrumentos legais, deve ser a principal condicionante na aplicação destas infraestruturas verdes em cidades como Laguna, que possui uma poligonal de tombamento, que abrange além do casario, o traçado das ruas e toda a paisagem constituída, incluindo o seu entorno. A Carta de Lisboa de 1995 (CURY, 2004) descreve sobre a reabilitação urbana como uma estratégia de gestão que procura melhorar a qualidade de vida da população através de intervenções múltiplas destinadas a valorizar não só as potencialidades sociais, mas também, as econômicas e funcionais, todas com o objetivo final de contribuir para as condições físicas da área, inclusive sua infraestrutura.

Neste sentido, a preservação protege nossa herança cultural em harmonia com os atos contemporâneos que buscam uma cidade melhor. De acordo com Bonduk (2010), as cidades dinâmicas, que continuam sem descaracterização funcional e social buscam condições mais favoráveis para as obras de recuperação e reabilitação dos conjuntos urbanos protegidos. O Manual escrito em 2011 de Implementação de Ações em Áreas Urbanas Centrais e Cidades Históricas do Ministério

das Cidades em conjunto com o IPHAN (BRASIL, 2011), aponta que devem ser combatidos os esvaziamentos das áreas centrais, através de estratégias que incentivem o uso do centro. O abandono das áreas centrais promove sua descaracterização funcional e por consequência a descaracterização do seu tecido. A melhoria da paisagem, o tratamento das áreas de risco e a qualificação de áreas públicas com o oferecimento de uma melhor infraestrutura, equipamentos e serviços contribui positivamente para o combate à sua descaracterização.

1.2 PERGUNTA DE PESQUISA

Portanto, vislumbrando a paisagem como um quadro do processo histórico, do qual participam ativamente as relações do meio ambiente e as socioculturais e reconhecendo os diversos riscos enfrentados pelos centros urbanos tombados – importantes ícones da história da arquitetura e urbanismo brasileiro – verifica-se a necessidade de uma intervenção para apaziguar o problema da ineficiência da drenagem urbana e evitar a exposição dos elementos constituintes da poligonal de tombamento aos alagamentos e escoamento superficial das chuvas, contribuindo para a preservação do patrimônio.

Sendo assim, de acordo com a pesquisa proposta, surge a pergunta: a infraestrutura verde como estratégia de projeto para otimizar a drenagem urbana pode ser aplicada no centro histórico tombado de Laguna para auxiliar na preservação do seu patrimônio?

1.3 OBJETIVOS

Apresentamos os objetivos, geral e específicos, possibilitando as propostas e obtenção de resultados mediante a realização da presente pesquisa.

1.3.1 Objetivo Geral

Propor estratégias de infraestrutura verde para promover a revitalização do centro histórico tombado de Laguna, valorizando a paisagem e aumentando a eficácia da drenagem urbana.

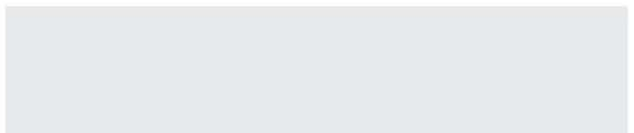
1.3.2 Objetivos Específicos

- Conectar teoria e prática sobre infraestrutura verde como uma estratégia para o projeto urbano de centros tombados e uma alternativa para preservação do patrimônio.
- Diagnosticar a área-estudo, através de levantamento e análise de dados e mapeamento de áreas alagáveis.
- Identificar os espaços livres passíveis de aplicação da infraestrutura verde dentro do centro histórico tombado de Laguna/SC.



Docas, Centro de Laguna/SC.
Autor: Ronaldo Amboni, 2015.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

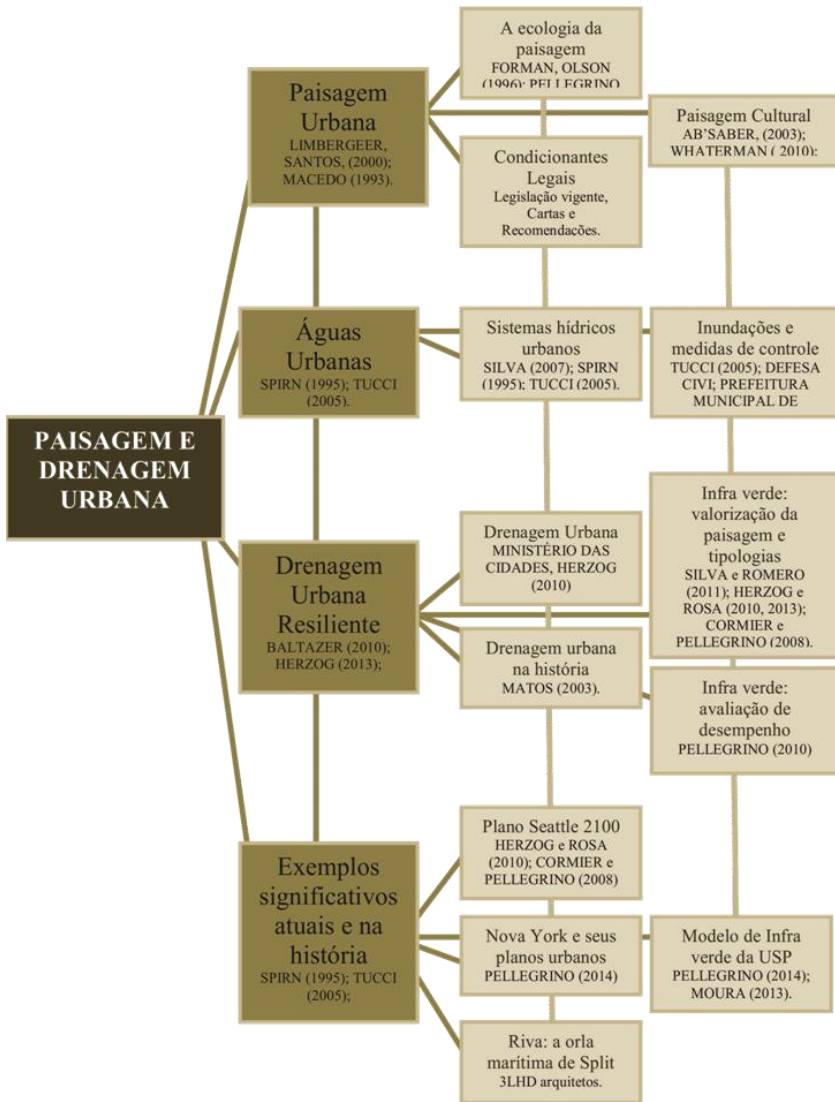


2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A estruturação conceitual (figura 14) que fornece subsídios para o desenvolvimento desta pesquisa aborda temas que estão direta ou indiretamente relacionados ao tema proposto. Sendo assim, aborda primeiramente a Paisagem Urbana, abrangendo a ecologia da paisagem, a paisagem cultural e os condicionantes legais, argumentos utilizados para produzir embasamento pela escolha do sítio tombado de Laguna/SC.

A pesquisa descreve sobre as Águas Urbanas, com foco nos sistemas hídricos, nas inundações e medidas de controle e na drenagem urbana. Busca uma drenagem resiliente, de forma sistêmica e inter-relacionada, através de subsídios para discussões mais complexas dos espaços livres e promoção da preservação, da conservação e da requalificação destes espaços. A infraestrutura verde, materializada em suas tipologias e sua aplicação integrada como o sistema hídrico da cidade compõem a hipótese principal, objetivando mimetizar as funções da natureza, indicando a existência de córregos ocultos eliminados da cena urbana através de canalizações e tamponamentos, e evidenciando os percursos naturais das águas. A avaliação de desempenho está direcionada aos resultados já obtidos em pesquisas e teses, no entanto evidencia uma lacuna em relação aos resultados dentro de centros históricos, onde o objetivo de otimizar a drenagem urbana está ligada diretamente à preservação do patrimônio.

Figura 14: Quadro Conceitual.



Fonte: A autora, 2015.

Os exemplos significativos escolhidos contribuíram de forma específica em cada caso. Os planos de Seattle e de Nova York representam a importância da inserção destes conceitos no Planejamento urbano, os instrumentos legais contribuem para traçar a cidade que queremos, outro fator importante é a participação popular nas decisões e nas oficinas temáticas para propagação dos conhecimentos. O projeto urbano de Riva, na Croácia, demonstrou a linha de pensamento dos órgãos mundiais de preservação que aceitam novas intervenções contemporâneas para intensificar os usos e desta forma não descaracterizar as funções do centro. O experimento da Universidade de São Paulo além de comprovar a eficiência do sistema de biorretenção quanto à diminuição da poluição difusa, trouxe detalhamentos importantes quanto à forma da infraestrutura e o tipo de vegetação já testados no Brasil.

A conexão entre as pessoas e os lugares e a promoção da valorização da Paisagem não é estática, tem-se uma relação afetiva com a natureza desde os primórdios, no entanto, estas relações muitas vezes se transformam em meras razões utilitárias, engolidas pelo crescimento urbano. A apropriação dos lugares pelas pessoas deve se estabelecer de forma ordenada e consciente, através de atitudes de respeito à natureza primitiva que ainda vive.

2.1 PAISAGEM URBANA

A paisagem é um conjunto de cenários naturais ou artificiais onde o homem é, além de um observador, um transformador desses elementos que compõem o sítio. (LIMBERGEER, SANTOS, 2000, p.1)

A paisagem é conceituada de maneira interdisciplinar, envolvendo tanto as percepções do espaço primitivo, quanto as do espaço transformado pelo homem. Assim como Macedo (1993, p. 11), vamos adotar a ideia de paisagem como “expressão morfológica das diferentes formas de ocupação e, portanto, de transformação do ambiente em um determinado tempo”. A Paisagem desta forma é entendida como um produto da ocupação do território e como um sistema vivo com constantes ações e reações.

Na paisagem urbana consolidada, os espaços livres são as dimensões existentes para utilizar o paisagismo como ordenador deste espaço exterior. Neste sentido podemos dividir os espaços livres em públicos e privados. Nesta pesquisa, estudamos os espaços livres

públicos, que podem ser de acordo com Macedo (1995), as ruas, largos, praças, parques, entre outros, são nestes espaços que acontecem infinitas relações sociais, onde as pessoas se apropriam da cidade e em consequência a cidade reproduz estes cenários diferenciados de vivência. Pellegrino (2014) também destaca a importância dos espaços livres como conectores da biodiversidade:

Em uma cidade seria uma grande limitação depender apenas de áreas de preservação permanente para a conservação da biodiversidade, destacando-se então a importância dos projetos de espaços abertos públicos e privados que apresentem uma variedade de situações, permitindo, de algum modo, o seu desempenho como trampolins ecológicos, nas áreas ocupadas por habitações e outros usos urbanos. Sem enfrentar essa necessidade por tais conexões, se torna cada vez mais difícil a manutenção de espécies nativas significativas em paisagens cada vez mais transformadas. (PELLEGRINO, 2014, p. 18)

Os espaços livres públicos devem ser planejados para atraírem as pessoas, e é exatamente alcançar a escala humana que os diferencia, para Afonso “a paisagem na escala do pedestre, deve ser formada por lugares que nos lembraremos para sempre, devido às suas características fisiográficas (seus rios, colinas e vegetação) que servem de suporte para a intervenção humana, e o modo como este patrimônio material foi implantado.” (AFONSO, 1999, p.92 e 93)

Assim, estes lugares inesquecíveis, paisagens que permanecem em nossa memória, precisam ser tratados de forma que seus valores intrínsecos não se percam, mas que continuem com qualidade para as gerações futuras. Se a natureza é transformada pela interferência antrópica, assim também a utilização do paisagismo deve servir para a busca do equilíbrio entre o homem e ambiente.

2.1.1 A ecologia da paisagem

A conexão entre duas visões distintas da paisagem: a geográfica e a ecológica, dão origem a ecologia da paisagem. Este termo aparece na Europa utilizada pelo geógrafo Carl Troll em 1939, mas, é a abordagem norte-americana a mais conhecida no Brasil, tendo como precursores

Richard Forman e Michel Godron na década de 80 (AGNOL, CRAWSHAW, CORDEIROS, HASENACK, 2007).

Godron e Forman (1986) designam a ecologia da paisagem como o estudo da estrutura, função e dinâmica. Onde a estrutura está ligada à composição, aos padrões e como eles estão dispostos na paisagem. A função estaria ligada à natureza, à fauna e flora e todos os componentes do ecossistema. A dinâmica representa a mudança da paisagem através do tempo, e as interações diversas na natureza, onde o ser humano é parte.

A estrutura da paisagem, tratada por esta área de conhecimento é o aspecto de um mosaico, onde as manchas, corredores e matrizes são as partes que o compõem. Este mosaico heterogêneo é formado por ecossistemas, e os variados usos e ocupações do solo, desde os remanescentes de florestas, as lagoas até os espaços urbanizados.

Da ecologia da paisagem vem a visão do mosaico, na qual qualquer ponto da superfície terrestre está numa mancha, num corredor ou numa matriz. Este modelo simples inspirou um entendimento da alta variedade dos tipos de paisagem nas análises ecológicas. Dois exemplos de entendimentos oriundos desta visão de mosaico são a fragmentação de habitats, com a perda de conectividade e os pontos de apoio, uma cadeia de manchas de habitats através das quais as espécies podem se mover. (PELLEGRINO, 2014, p. 14)

As manchas são áreas na superfície que não são lineares e que se destacam das demais, podem ser manchas de perturbação, de remanescentes, recursos naturais ou introduzidas, conforme classificação de Godron e Forman (1986). Os corredores são lineares, percorrem a paisagem e servem para os deslocamentos, para proteção, “apresentando sempre cinco funções: barreira, conduíte, fonte, dreno e habitat.” (PELLEGRINO, 2014, p. 14). A matriz é considerada o elemento mais extenso do mosaico e o conector da paisagem.

As conexões internas são importantes para o planejamento da paisagem, mas os espaços que permeiam o seu entorno são tão importantes quanto as próprias conexões. O “reconhecimento da importância do contexto contribui para a visão de sistemas ou de hierarquia na qual as paisagens estão contidas dentro de regiões maiores e elas mesmas são compostas de ecossistemas de ordem inferior” (PELLEGRINO, 2014, p.15).

O planejador da paisagem deve atuar ativamente na recuperação dos ecossistemas, deve projetar com a natureza, e neste enfoque podemos introduzir a infraestrutura verde como instrumento capaz de atuar nas matrizes, como conectora entre as manchas e corredores. Pellegrino (2014) fala que uma das funções essenciais para a manutenção da conectividade entre ecossistemas pode ser desempenhada pela infraestrutura verde.

A infraestrutura verde é uma forma de ecossistema. É um conjunto de elementos com uma identidade distinta, composto de partes vivas (plantas, animais) e não vivas (água, minerais, elementos construídos), todos os quais interagem para formar um sistema que atende a um equilíbrio dinâmico, capaz de gerar novos estágios de organização de sua estrutura, e gerar novas adaptações às mudanças sofridas. Essa capacidade de regeneração, própria dos ecossistemas, é uma possibilidade de crescer valor que os projetos de infraestrutura verde podem aproveitar, como na recuperação de paisagens degradadas, ou na restauração da biodiversidade suprimida nas áreas urbanizadas. (PELLEGRINO, 2014, p. 21)

Assim, a ecologia da paisagem é um dispositivo que facilita o planejar a paisagem, integrando não só o aspecto geográfico e biótico, mas também o social, vislumbrando uma melhor qualidade de vida. Pellegrino (2014) afirma que na essência todo projeto paisagístico é ecológico, pois procura criar novas conexões e o bem-estar das pessoas.

2.1.2 Paisagem Cultural

A paisagem é considerada a síntese de todos os elementos presentes em determinado local ou o espaço territorial abrangido pelo olhar, compreendendo desta forma, não só os elementos naturais, mas também os constituídos pela intervenção antrópica. Assim, Waterman (2010, p.52) diz que “tudo o que há na paisagem faz parte de um sistema inter-relacionado que compõe o tecido de nossa existência”.

Relacionando a paisagem à arquitetura e ao urbanismo, ela deve ser uma interpretação contínua do edificado e do não edificado e, segundo Magalhães (2001), deve ser caracterizada com um olhar crítico buscando o respeito pela ecologia, pelo trabalho e pelos conhecimentos adquiridos pelas gerações. Ab’Saber, fortalece este pensamento:

A paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades (AB'SABER, 2003, p.9)

É através das intervenções do homem que a paisagem vai tomando forma, mas “embora demos forma à paisagem, nós, ao mesmo tempo, somos produtos dos lugares” (WATERMAN, 2010, p. 15). Nesse sentido, um entendimento mais amplo para o termo paisagem, vai além do geográfico, onde se integram os fenômenos físicos e humanos: é a seleção da produção cultural de um povo.

Quando a paisagem é tratada como um bem patrimonial, agregando vários valores, recebe a qualificação de paisagem cultural. Ribeiro (2007) preconiza a vantagem deste termo no seu caráter relacional e integrador entre o material e o imaterial e o cultural e natural.

A terminologia patrimônio cultural foi iniciada oficialmente na Conferência Geral da UNESCO de 1972, sediada em Paris, onde foram criadas as Orientações para a Implementação da Convenção do Patrimônio Mundial (IPHAN, 2008), mas apenas 20 anos após, numa reunião do Comitê para realização dessas Orientações é que se inicia o desenvolvimento do conceito propriamente dito de paisagem cultural. As Orientações de 2008 refletem sobre as paisagens culturais e como elas contribuem para a garantia da diversidade biológica e melhoria dos valores naturais da paisagem.

Considerando as Orientações de 2008, nota-se que há claramente a percepção de que as paisagens culturais geralmente refletem as técnicas de uso sustentável da terra, considerando as características do ambiente natural em que são envolvidas, assim como as relações espirituais específicas com a natureza (ARAÚJO, 2009, p. 29).

Da procura da distinção e conexão entre patrimônio cultural e natural, surge a paisagem cultural, tentando justificar que toda paisagem é mista, ou seja, são obras conjuntas do homem e da natureza. A cultura é o agente propulsor desta paisagem, que surge num sítio inato. A paisagem cultural é assim definida pela UNESCO:

Paisagem Cultural: os bens culturais que representam obras conjuntas do ser humano e a natureza e ilustram a evolução da sociedade humana e seus assentamentos ao longo do tempo, condicionados pelas limitações e/ou pelas oportunidades físicas que apresenta seu entorno natural e pelas sucessivas forças sociais, econômicas e culturais, tanto externas como internas. (UNESCO, 2010, p. 03).

No Brasil, a concepção de paisagem cultural, mesmo implícita, reflete-se no tombamento dos conjuntos arquitetônico-paisagísticos, pois prima pela conservação do sítio urbano por inteiro, desde os elementos naturais até os construídos, incluindo todo o contexto. Nesse sentido:

No tocante à própria conservação do sítio urbano, dever-se-á ter em vista manter tanto as peculiaridades de sua configuração geral, como os acidentes e outros elementos distintivos na paisagem natural existentes no terreno, quanto a disposição característica dos arruamentos, as modalidades arquitetônicas locais e a vegetação do domínio público e particular. [...]De outra parte, cumpre ter-se em mira proteger e beneficiar áreas circundantes, diligenciando-se para assegurar a ele a moldura panorâmica desejável, sem construções novas com destaque insólito, nem desaterros ou quaisquer empreendimentos contristadores (ANDRADE, 1987, p. 86).

A paisagem cultural deve ser respeitada, e para isso é necessário proporcionar uma função essencial para a sua sobrevivência e não apenas congelá-la com medidas destinadas à proteção e à conservação de um determinado tempo. Então, não deve ser imposto à paisagem cultural apenas as condicionantes do passado, mas sim a integração deste passado com as aspirações e necessidades da população atual.

Em 2009, foi lançado pelo IPHAN o mais novo instrumento de preservação do patrimônio cultural brasileiro: a chancela de Paisagem Cultural, através da portaria n. 127/2009 do IPHAN. No seu artigo primeiro, define a paisagem cultural como “uma porção peculiar do território nacional, representativa do processo de interação do homem com o meio natural, à qual a vida e a ciência humana imprimiram marcas ou atribuíram valores”.

A primeira chancela de Paisagem Cultural Brasileira foi aprovada no dia 03 de maio de 2011 pelo Conselho Consultivo do Patrimônio Cultural em Brasília. A proteção engloba o tombamento de bens referentes ao processo de imigração no estado de Santa Catarina entre os séculos XIX e XX, que se localizam nas cidades de Blumenau, Guabiruba, Nova Veneza, Pomerode, São Bento do Sul, Timbó, Ascurra, Indaial, Itaiópolis, Jaraguá do Sul, Joinville, Urussanga, Vargem, Vidal Ramos e Benedito Novo. Essa chancela de Paisagem Cultural Brasileira trouxe para o Estado um grande marco do patrimônio cultural brasileiro. As cidades do litoral catarinense, incluindo Laguna e a capital Florianópolis, por possuírem uma unidade de paisagem açoriana com um vínculo de tradições de pesca, podem também se candidatar a esta chancela.

As cidades estão em contínua transformação e, segundo Castriota (2009), ela é um bem tangível imóvel, mas as modificações acontecem em camadas no decorrer da história, o tecido preexistente é recebido como herança e transformado através de intervenções representativas de cada época.

Não se trata, portanto, de congelar a vida, ou de transformar as cidades em museus, mas em pensar na preservação e na melhoria de sua qualidade de vida, o que abrange tanto as áreas consideradas “históricas” quanto àquelas mais novas. [...] Pensar na cidade como um “patrimônio ambiental” é pensar, antes de mais nada, no sentido histórico e cultural que tem a paisagem urbana em seu conjunto, valorizando o processo vital que informa a cidade e não apenas monumentos “excepcionais” isolados (CASTRIOTA, 2009, p. 88).

O planejamento da paisagem então, deve englobar tantos os fatores naturais quanto os construídos, valorizando o seu conjunto e a sua história. A paisagem, considerando a influência humana, de acordo com Lyle (1999) deve ser consciente, tornando-as ricas, produtivas e diversas, atingindo tanto os propósitos da natureza quanto os do ser humano.

2.1.3 Condicionantes Legais

O resultado do projeto de pesquisa deverá apresentar embasamento legal e estar de acordo com as determinações do IPHAN e

da UNESCO. Pretende-se analisar a legislação ambiental, os parâmetros urbanísticos e as leis, cartas e recomendações que regem o patrimônio, procurando embasar a proposta de infraestrutura verde dentro da poligonal de tombamento, sem infringir as metodologias específicas de cada um dos aspectos: ambiental, social, econômico e histórico/cultural.

De acordo com Cittadin (2010), segue um quadro que engloba as leis, documentos, cartas e recomendações nacionais e internacionais que devem ser consultadas e respeitadas durante a produção desta pesquisa. Elas comprovam a preocupação não só de preservar as características da paisagem cultural, mas também a busca por meios para desenvolver esta preservação.

Quadro 01: Legislação pertinente ao tema e Cartas e Recomendações sobre a proteção do patrimônio e paisagem cultural.

ANO	LEGISLAÇÃO/ DOCUMENTO	ESPECIFICAÇÃO
1961	Lei Federal n. 3.924	Dispõe sobre a proteção, pesquisa e salvaguarda de monumentos arqueológicos e pré-históricos.
2012	Lei Federal n. 12.651	Código Florestal Brasileiro, que estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos, tendo como objetivo o desenvolvimento sustentável.
1990	Lei Municipal n. 123	Declara as lagoas e rios do município como áreas de preservação permanente.
1993	Decreto Municipal n. 267	Institui que as Lagoas do município são Santuário Ecológico dos Botos e Golfinhos.
2007	Lei Orgânica do Município de Laguna	Dispõe sobre a defesa e a preservação do território, dos recursos naturais e do meio ambiente e a preservação dos valores históricos e culturais da população.
2013	Lei 268 - Plano Diretor de Laguna	Estabelece objetivos, diretrizes e instrumentos para as ações de planejamento no município de Laguna.
2013	Lei Municipal 1658	Estabelece o Zoneamento, uso e ocupação do solo do município de Laguna.

1985	Inscrição n. 500 e Processo n. 1122-T-84	No Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, que institui a poligonal de tombamento (Anexo A);
1933	Segunda Carta de Atenas	Determina diretrizes de caráter universal para proteção do patrimônio histórico através da salvaguarda de edifícios isolados ou conjuntos urbanos que constituísse expressão de uma cultura anterior.
1962	Recomendação de Paris	Relativa à salvaguarda da beleza e caráter das paisagens e sítios.
1964	Carta de Veneza	Sobre a conservação e o restauro de monumentos e sítios.
1967	Normas de Quito	Sobre a preservação e utilização dos monumentos e sítios de valor histórico.
1970	Compromisso de Brasília	Orienta a necessidade e importância de cursos superiores na área cultural. Preconiza a política de proteção aos bens naturais e culturais, como: paisagens, parques, praias, acervos arqueológicos, conjuntos urbanos, documentos.
1971	Convenção de Ramsar	Que instituiu um tratado intergovernamental que estabelece marcos para ações nacionais e para a cooperação entre países com o objetivo de promover a conservação e o uso racional de zonas úmidas no mundo.
1972	Convenção de Paris	Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural.
1972	Declaração de Estocolmo	Sobre a necessidade de um critério e de princípios comuns que ofereçam aos povos do mundo inspiração e guia para preservar e melhorar o meio ambiente humano.
1975	Declaração de Amsterdã	Que determina que a conservação do monumento deve estar relacionada à preservação de sua ambiência. Conservação integrada entre o planejamento do uso do solo e o planejamento urbano regional.
1976	Recomendações de Nairóbi	Que institui a salvaguarda dos conjuntos históricos e sua função na vida contemporânea e amplia o conceito de proteção, conservação e interação entre edifício e ambiência.

1980	Carta de Burra	Que tem a preocupação com a descaracterização do entorno, a conservação de um bem exige a manutenção do entorno visual apropriado, no plano das formas, escala, cores, textura, dos materiais entre outros.
1981	Carta de Florença	Relativa à salvaguarda dos jardins históricos.
1982	Declaração de Nairóbi	Sobre a proteção ambiental humana, reforçando as recomendações da declaração de Estocolmo.
1989	Carta de Cabo Frio	Sobre a salvaguarda do patrimônio natural e cultural da América Latina em suas diversas manifestações.
1992	Carta do Rio	Sobre o desenvolvimento e o meio ambiente.
1992	Agenda 21	Agenda do desenvolvimento sustentável, que concilia métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica.
1995	Carta Européia de Turismo Sustentável.	Sobre o desenvolvimento do turismo nas áreas protegidas.
1995	Carta de Lisboa	Sobre reabilitação urbana
1997	Conferência de Kyoto	Sobre a Redução e combate ao aquecimento global, países industrializados terão que reduzir em 4 anos 5,2% das emissões mundiais de gases responsáveis pelo aquecimento global.
2005	Declaração de Xi'an	Que gerou princípios e recomendações para a proteção e conservação das edificações, dos sítios e das áreas de patrimônio cultural do mundo e seus respectivos entornos.
2005	Declaração Paris	Sobre a conservação das paisagens históricas urbanas.
2008	Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento	Baseada em três princípios: análise da totalidade do ciclo de vida dos materiais, desenvolvimento do uso de matérias-primas e energias renováveis e a reciclagem de resíduos.
2010	Carta de Juiz de Fora	Que estabelece definições, diretrizes e critérios para a defesa e salvaguarda dos jardins históricos brasileiros.

Fonte: CITTADIN, 2010, adaptado pela autora.

A poligonal de tombamento foi inscrita sob o n. 500 e Processo n. 1122-T-84, de 23 de dezembro de 1985 no Livro de Tombo Histórico e a Inscrição n. 089 e Processo n. 1122-T-84, de abril de 1985 no Livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, que institui a poligonal de tombamento (Anexo A).

O Plano Diretor de Laguna foi aprovado pela Câmara de Vereadores e sancionado pelo prefeito municipal em dezembro de 2013. Quanto ao centro histórico tombado, ficou inserido na Zona do Centro Histórico (ZCH), e está descrita no artigo 32 da Lei Municipal 1658/2013 de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo:

Art. 32. Zona do Centro Histórico (ZCH), correspondente à área urbana central da sede, onde se originou inicialmente o núcleo urbano de Laguna e por isso a parte mais antiga e consolidada da cidade, equivalente ao perímetro de tombamento federal do conjunto de edificações e paisagem do Centro Histórico e região, sendo considerada de baixa para média densidades e destinada ao uso misto, inclusive o residencial, onde importantes usos e atividades comunitários, institucionais, comercial e de serviços são predominantes. §1º. A vocação desta zona é a manutenção e preservação de sua cultura, história e diversidade de usos de pequeno e médio portes, sendo permissível de grande porte, priorizando seu caráter referencial, institucional, comercial, de serviços e turístico. §2º. A aprovação de novas edificações, construções, reformas, ampliações e restauros deve levar em consideração a manutenção e valorização dos parâmetros urbanísticos que definem a paisagem histórica e natural característica desta região em Laguna, sendo esses parâmetros definidos pelo órgão federal competente, conforme tabela do Anexo 13 desta lei. §3º. Todo e qualquer estudo, obras de construção, reforma, demolição, ampliação, interiores e demais pertinentes a esta Zona deverão passar pela análise e anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) ou órgão competente, para posterior aprovação do órgão municipal competente. §4º. Toda e qualquer obra ou edificação inserida no Perímetro de Entorno da Poligonal de

Tombamento do Centro Histórico de Laguna, apresentado nos mapas dos Anexos 5 e 6 (Zoneamento Municipal, e do Zoneamento e Sistema Viário Municipal), delimitado e regulamentado pelo órgão competente (IPHAN), terão seus gabaritos (altura máxima em pavimentos) restritos a 02 (dois) pavimentos; permanecendo sem demais restrições os usos, atividades e parâmetros urbanísticos das várias Áreas, Setores e Zonas atingidas pelo referido perímetro.

A Convenção de Paris em 1972, realizada pela UNESCO em conjunto com o Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS) para a proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, indica a necessidade de novas pesquisas para auxiliar e aperfeiçoar os métodos e técnicas de intervenções urbanas para a conservação e reabilitação do patrimônio.

Art. 5 do inciso 2º, alínea c: Desenvolver os estudos e as pesquisas científicas e técnicas e aperfeiçoar os métodos de intervenção que permitam a um Estado enfrentar os perigos que ameacem seu patrimônio cultura Lou natural; e na alínea d, reforça a necessidade de adotar as medidas jurídicas, científicas, técnicas, administrativas e financeiras adequadas para a identificação,proteção, conservação, valorização e reabilitação desse patrimônio.Convenção sobre a Salvaguarda do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural – Conferência Geral da UNESCO – Paris, (UNESCO, 1972).

A partir de estudos da legislação, cartas e recomendações, quanto ao tratamento de áreas urbanas centrais tombadas, o Ministério das Cidades, juntamente com o IPHAN, tem se mostrado preocupado com a preservação do patrimônio urbano, e entendem que para isso, os desenvolvimentos sociais e econômicos devem ser tratados juntamente com o aspecto cultural. Assim entende a presidente do IPHAN, Jurema de Sousa Machado:

Dentre os enormes desafios que se apresentam, requalificar as áreas urbanas onde já vive a esmagadora maioria da população brasileira, conferindo-lhe novas noções de urbanidade e

qualidade de vida, é o nosso profundo desejo. Assim, estaremos fortalecendo identidades, garantindo direito à memória e contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico do país. (BRASIL, Ministério das Cidades, 2011)

Com estas palavras, ela encerra a apresentação de um Manual de Orientações para Implementação de Ações em Áreas Urbanas Centrais e Cidades Históricas. Neste manual, fica bem claro a função do tombamento como forma de preservação do patrimônio, devendo utilizar a reabilitação dos centros tombados para que não ocorram as grandes problemáticas das cidades tombadas: o esvaziamento e abandono dos imóveis, a precariedade de infraestrutura, espaços, equipamentos e serviços públicos e a perda da economia local.

Neste contexto, a infraestrutura verde, vem ao encontro aos preceitos deste manual de orientações, que foi baseado na proteção do patrimônio material e cultural, participando ativamente na qualificação dos espaços públicos, na atração de novos usos e no incentivo à utilização destes espaços. No quadro a seguir, é possível estabelecer-se uma ligação entre as Leis, Cartas e Recomendações com os princípios da infraestrutura verde.

Quadro 02: Síntese da relação entre as considerações legais e as concepções projetuais.

LEI ORGÂNICA (Laguna/SC)	PLANO DIRETOR PARTICIPATI VO	LEIS E CARTAS REFERENTES AO TOMBAMENTO	PRINCÍPIO S DA INFRA VERDE
Art. 127 – Todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público Municipal e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.	Art. 5º. O Plano Diretor Municipal de Laguna tem por princípios: III - conservação e valorização do patrimônio histórico e cultural; IV - conservação ambiental; VI - preservação e recuperação do	DECLARAÇÃO DO RIO, 1992: Princípio 9 Os Estados devem cooperar no fortalecimento da capacitação endógena para o desenvolvimento sustentável, mediante o aprimoramento da compreensão científica por meio do intercâmbio de conhecimentos científicos e tecnológicos, mediante a intensificação do	Simular o ambiente natural. Evitar a poluição dos mananciais. Reabastecer os aquíferos Contribuir com a drenagem urbana. Reduzir o escoamento superficial das águas das chuvas.
Art. 129, parágrafo			

<p>2º - constituem-se em áreas de preservação permanente do município: I – áreas verdes dos morros e coberturas vegetais nativas e primitivas, obedecida a legislação federal pertinente; X – Lagoa de Santo Antônio dos Anjos; XII – rios, lagoas, lagos, córregos e quedas d'água situadas na circunscrição do município. Art. 139 - O Município adotará medidas de preservação das manifestações e dos bens de valor histórico, artístico e cultural, bem como das paisagens naturais e construídas, notáveis e dos sítios arqueológicos.</p>	<p>ambiente natural e construído. Art. 43. Constituem objetivos para o sistema de saneamento em relação à drenagem pluvial: V - implantar gestão integrada da infraestrutura de drenagem urbana; e VI - criar mecanismos e parâmetros técnicos de macrodrenagem que garantam o equilíbrio do ciclo hidrológico nas bacias de contribuição do Município, em especial no núcleo urbano, visando evitar pontos de alagamento.</p>	<p>desenvolvimento, da adaptação, da difusão e da transferência de tecnologias, incluindo as tecnologias novas e inovadoras. CARTA DE LISBOA, 1995. Artigo 3º A Reabilitação deverá colocar o Homem no centro das suas preocupações procurando melhorar as condições de vida nos Centros Históricos, utilizando a conservação e preservação do edificado como instrumento desse objetivo. DECLARAÇÃO DE XI'AN, 2005: 10. Deve-se gerir a mudança do entorno das edificações, dos sítios e das áreas de valor patrimonial de modo que seu significado cultural e seu caráter peculiar sejam mantidos. Gerir a mudança do entorno das edificações, dos sítios e das áreas de valor patrimonial não significa necessariamente evitar ou impedir a mudança.</p>	<p>LID – <i>Low Impact Development</i> (Desenvolvimento de Baixo Impacto) – utilizado para descrever um conjunto de práticas desenvolvidas para manter ou restabelecer o sistema hidrológico de uma bacia. (PELLEGRINO, 2014)</p>
<p>SOMATÓRIA= RESPEITO À/O</p>	<p>CONCEPÇÃO HISTÓRICA + CONCEPÇÃO AMBIENTAL + CONCEPÇÃO FUNCIONAL + CONCEPÇÃO ESTÉTICA + CONDICIONANTES LEGAIS + MORFOLOGIA URBANA</p>		

Os princípios da infraestrutura verde são relacionados na última coluna como comparativos aos recortes expostos da Lei Orgânica e do Plano Diretor Participativo do município de Laguna, e das Leis e Cartas referentes ao tombamento e preservação do patrimônio. A união destes preceitos é passível desde que sejam respeitadas as concepções histórica, ambiental, funcional, estética, os condicionantes legais e a morfologia da paisagem urbana.

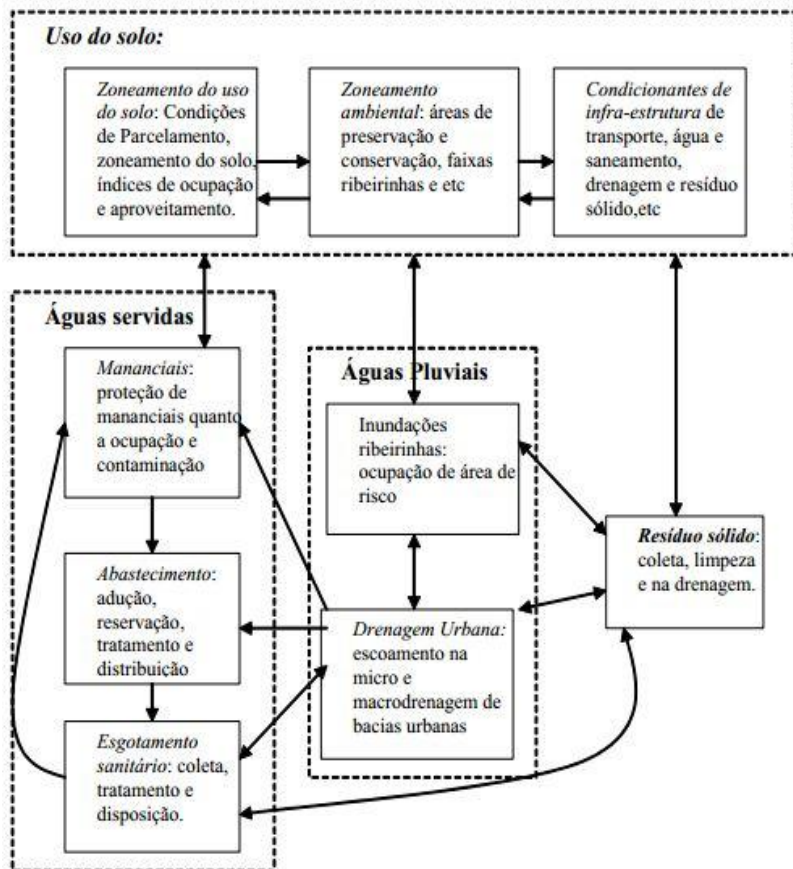
2.2 ÁGUAS URBANAS

A água é o sangue da vida das cidades: impele as fábricas, aquece e resfria as casas, nutre os alimentos, mata a sede e carrega dejetos. (...) As atividades urbanas, a densidade da forma urbana e os materiais impermeáveis com os quais é construída, o padrão de assentamento e sua relação com a rede de drenagem natural, e o projeto dos sistemas de drenagem e de controle das enchentes produzem um regime hídrico urbano característico. (...) Os planejadores, arquitetos urbanistas, construtores e administradores das cidades quase sempre tratam separadamente dos problemas de enchentes, drenagem, poluição, uso e abastecimento de água. (SPIRN, 1995, p. 145 e 146).

A citação de Spirn (1995) apresenta um dos principais desafios da gestão das águas urbanas, sua visão de integração da drenagem e do abastecimento de água, com os problemas de poluição e enchentes. A gestão integrada das águas urbanas, segundo Tucci (2005), é uma condição indispensável para que se alcance um desenvolvimento urbano que respeite os aspectos ambientais, sociais e econômicos.

Esta gestão integrada deve ser alcançada através do prévio conhecimento dos sistemas urbanos ligados à água direta ou indiretamente (figura 15): o uso do solo, através do zoneamento e dos condicionantes de infraestrutura das águas urbanas; as águas servidas, através da proteção dos mananciais, do abastecimento e do esgotamento sanitário e as águas pluviais, através da drenagem urbana. E a gestão dos resíduos sólidos que podem tanto contaminar as áreas de mananciais como também obstruir os canais de drenagem ou contribuir para a destruição do sistema de esgotamento sanitário.

Figura 15: Relação entre os sistemas das águas urbanas.



Fonte: TUCCI, 2005, p 146.

A partir desta percepção, os atores envolvidos no processo devem agir de forma preventiva quanto ao desenvolvimento urbano, elaborando planos diretores interligados com planos de esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos, o que tornará a cidade mais resistente aos impactos. Tucci (2005, p. 141) diz que “para isto devem ser definidas regras de uso e ocupação que preservem condicionantes da natureza e o sistema possa receber o transporte, abastecimento de água, esgoto sanitário, tratamento, drenagem urbana e coleta, processamento e reciclagem dos resíduos”.

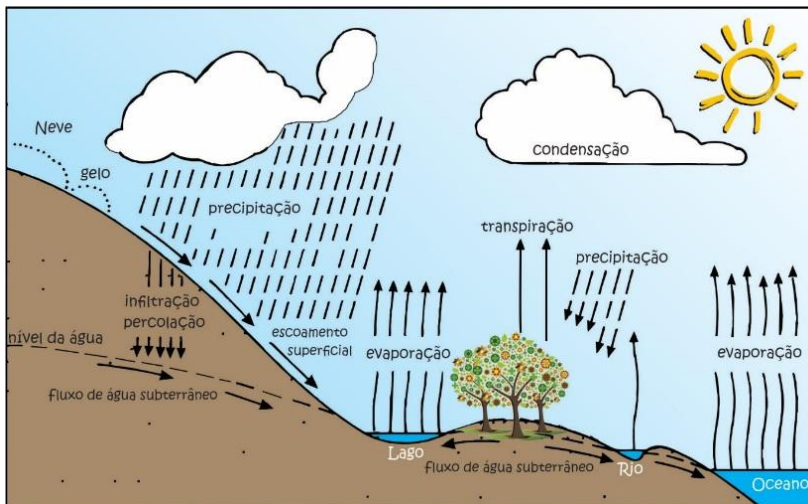
2.2.1 Sistemas hídricos urbanos

Existe uma complexidade de problemas relacionados aos sistemas hídricos, entre eles, a diminuição da qualidade da água e a ocupação de áreas com riscos de inundações podem ser apontados como preocupantes. A própria legislação ambiental já atua na proibição da ocupação das margens dos rios, por serem áreas sujeitas à inundações, estas áreas devem ser destinadas à absorção das águas de chuva com a criação de parques lineares.

A busca por um aproveitamento mais racional dos recursos hídricos, causando o mínimo de interferência ao ambiente e um planejamento integrado da bacia hidrográfica é segundo Silva (2007), uma tendência atual. Para isso, a compreensão do ciclo hidrológico (figura 16) e das principais características e funções da bacia hidrográfica devem estar bem esclarecidas. Spirn, explica de forma clara e poética o caminho da água:

O ciclo hidrológico é um grande processo pelo qual a chuva cai na terra, é absorvida pelo solo e pelas plantas que nele crescem e correm para os cursos d'água e oceanos, então se evapora, retornando uma vez mais para o ar. O poder do sol e a força da gravidade dirigem o ciclo hidrológico. O modo como a água se move através do ciclo hidrológico determina a distribuição dos mananciais de água, a ocorrência das enchentes e o destino dos contaminantes dispostos no ar, na água ou na terra. (SPIRN, 1995, p. 161).

Figura 16: Ciclo hidrológico.



Fonte: Shared, (s. d.), adaptado pela autora.

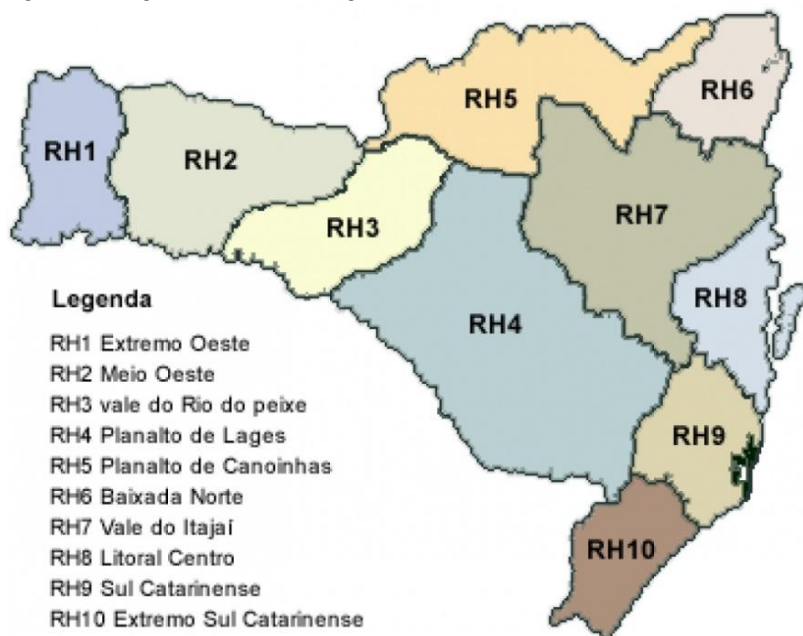
Os principais sistemas hídricos urbanos, segundo Tucci (2005), são os mananciais de águas, o abastecimento de água, o saneamento de efluentes sanitários, o controle da drenagem urbana e o controle das inundações ribeirinhas. Os mananciais são todas as fontes de água utilizadas para o abastecimento, tanto as superficiais como os rios, lagos, lagoas, quanto as subterrâneas, como os aquíferos. O abastecimento de água engloba a captação da água dos mananciais, a sua condução até uma Estação de Tratamento e depois a distribuição para a população. O saneamento de efluentes de esgoto sanitário deve primar pelo tratamento das águas cinzas antes de devolvê-las aos corpos hídricos. A drenagem urbana pluvial conduz a precipitação aos corpos hídricos ou auxilia a infiltração e percolação destas águas. E o gerenciamento das inundações ribeirinhas ocupa-se em retirar a população de situações de risco quanto às inundações monitorando e analisando a área. Este controle da drenagem deve incluir o estudo das vazões, dos fenômenos de percolação e das declividades de caimento e direcionamento das águas, desta forma, evitar-se-iam muitos alagamentos.

Quando todos estes sistemas estão interconectados, se os efluentes não forem tratados, poluirão os mananciais, que por sua vez não fornecerão água de qualidade para o abastecimento. As águas que se evaporam podem gerar precipitações contaminadas assim como o mau

armazenamento de resíduos sólidos ou as falhas em sua coleta acarretam poluição das águas subterrâneas, do solo e da drenagem. A poluição pode ser pontual ou difusa, a primeira corresponde àquela cujo foco é facilmente identificado, como os emissários diretos nos corpos hídricos de esgotamento sanitário. A poluição difusa, segundo Novotny (2003), provém de fontes variadas, uma delas é caracterizada pelos poluentes carregados no escoamento superficial das águas das chuvas, que provêm de variadas fontes de resíduos sólidos e sedimentos depositados na área de contribuição da bacia hidrográfica.

As bacias hidrográficas ocupam superfícies contornadas por espigões e vales, são segundo Silva (2007), unidades naturais de água que possuem como principal característica a sua área de drenagem, o comprimento do rio principal e dos tributários e a declividade na qual está inserida. A área-estudo está inserida no Complexo Lagunar que faz parte da Bacia do Rio Tubarão, correspondente à Região Hidrográfica 9 – RH9 do Estado de Santa Catarina (figura 17).

Figura 17: Regiões e Bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina.



Fonte: Secretaria do Estado de Agricultura e Pesca.

O manejo das águas das chuvas, de forma a impedir que os sistemas hídricos urbanos interligados estejam sujeitos a uma poluição difusa, faz parte de um conjunto de medidas conhecidas mundialmente, de acordo com Pellegrino (2014), como “desenvolvimento de baixo impacto” -LID – *Low-Impact Development*. Essas medidas podem ser identificadas como parte de uma infraestrutura verde que será capaz de integrar estas melhores práticas de manejo das águas pluviais com o aumento da qualidade dos corpos d’água nos ecossistemas.

2.2.2 Inundações e medidas de controle estruturais e não-estruturais

O gerenciamento das inundações ribeirinhas e da drenagem urbana deve ser integrado aos demais planos de infraestrutura, como o esgotamento sanitário e de resíduos sólidos. Desta forma, medidas estruturais e não-estruturais devem ser tomadas para garantir a prevenção de desastres nas áreas urbanas.

As medidas não-estruturais estão relacionadas ao planejamento e controle do uso do solo. Para Tucci (2005), as principais medidas não-estruturais estão relacionadas com a legislação, regulamentação, gestão e fiscalização do Plano Diretor Municipal relacionado diretamente ao aumento da vazão devido à urbanização e à ocupação de áreas de risco. Pellegrino (2014) cita formas práticas de medidas não-estruturais como a coleta e correto destino dos resíduos sólidos, a limpeza e manutenção das vias, galerias e canais de drenagem e uma rigorosa manutenção dos espaços abertos. São medidas preventivas e economicamente mais viáveis, mas sozinhas não conseguem atingir a solução do problema, necessitam agregar ações e medidas estruturais.

A urbanização, associada com as mudanças no uso do solo, tem um efeito dramático nos ecossistemas terrestres e aquáticos. Esses efeitos podem ser diretamente evidentes ou podem ser indiretos como uma consequência da alteração de conexões existentes. Os efeitos diretos resultam das alterações locais imediatas das condições naturais dos ecossistemas. Por exemplo, a canalização de um córrego apresenta tanto consequências imediatas como ao longo do tempo. (PELLEGRINO, 2014, p. 16)

Quando for empregar medidas estruturais para o controle de inundações, é necessário um processo de diagnóstico que deve iniciar pela definição da bacia hidrográfica, a caracterização do sistema de

drenagem e das micro-bacias, a avaliação da capacidade de escoamento, a identificação dos locais de alagamento, a identificação das possíveis barreiras de detenção, um estudo de alternativas econômicas, ambientais e sociais, para depois então, organizar o Plano de Ação com o escalonamento das obras no tempo e no espaço, e os projetos de viabilidade, básicos e executivos, culminando com a implantação da obra (TUCCI, 2005).

Até o século passado, de acordo com Pellegrino (2014), o sistema de drenagem tradicional era pensado para aumentar a vazão das águas pluviais, não importando o que aconteceria a jusante. O sistema era basicamente formado por sistema de calhas, canais construídos, condutores, sarjetas, boca de lobo e caixas de passagem, com o objetivo de escoar a água o mais rápido possível, não se preocupando com os efeitos negativos nos ecossistemas, alterando o ciclo natural das águas e ocasionando poluição nos corpos hídricos.

No século XXI, as discussões buscam uma expressão qualitativa das cidades, procurando o equilíbrio entre as pessoas e o meio ambiente. Assim, a pesquisa e a experiência de novas infraestruturas urbanas na cidade devem integrar as perspectivas econômicas, sociais e culturais, incluindo a participação popular e o planejamento em longo prazo. Para Silva e Romero (2011) essas características dos sistemas urbanos sustentáveis são alcançadas a partir da inclusão de indicadores no projeto urbano, como o enlace, a inclusão, a previsão e a qualidade.

- a. Enlace – integração das esferas do econômico, social/cultural, ambiental – relativo ao desenvolvimento econômico, à habitação acessível, a segurança, a proteção do meio ambiente e a mobilidade, no qual todos se inter-relacionam, devendo ser abordados de maneira integrada;
- b. Inclusão – dos segmentos e interesses coletivos – através deste deve-se considerar uma variedade de interessados para identificar e alcançar valores e objetivos comuns;
- c. Previsão – otimização de investimentos – como fundamento para a elaboração de objetivos em longo prazo;
- d. Qualidade – promoção da diversidade urbana - devem ser buscados e privilegiados elementos que contribuam para manter a diversidade e, através desta, é assegurada a qualidade e não apenas a quantidade dos espaços, proporcionando a

qualidade global da vida urbana (SILVA; ROMERO, 2011, p. 95).

Neste contexto de sistemas urbanos sustentáveis voltados para a drenagem pluvial, surgem os conceitos de infraestrutura verde que deve ser entendida como um grande sistema que integra os lugares antrópicos ao espaço natural. Assim, segundo Pellegrino (2014), aproveita-se o projeto de paisagismo para potencializar a infraestrutura convencional rígida existente, promovendo estratégias paisagísticas para diminuir o volume de escoamento superficial das águas das chuvas, aumentando desta forma a percolação e retenção destas águas, contribuindo para a qualidade dos corpos hídricos, da saúde pública e do aumento da atratividade da cidade.

2.3 DRENAGEM URBANA RESILIENTE: TIPOLOGIAS DE INFRAESTRUTURA VERDE

Faltam projetos paisagísticos que tirem proveito das técnicas de engenharia e dos conceitos das ciências biofísicas. Que traduzam as novas necessidades tecnológicas e ecológicas que os espaços do cotidiano de nossas cidades pedem. O processo de projeto começaria com o desenvolvimento de uma estratégia de uma infraestrutura verde, no final teríamos uma passagem: de paisagismos cênicos à paisagem infraestrutural. (PELLEGRINO, 2014, p. 195).

Resiliência para a Física é uma característica mecânica que define a resistência ao choque de materiais, é também definida no dicionário Michaelis (2014) como “trabalho necessário para deformar um corpo até seu limite elástico. Poder de Recuperação”. Para os urbanistas é um termo novo, usado desde 2008 pelo designer John Thackara² para transcrever muito de seus pensamentos. Ele adota a definição de resiliência como “a capacidade de um sistema absorver perturbações e se reorganizar, enquanto submetido à mudança”. (BALTAZAR, 2010)

De acordo com Pellegrino (2014) as cidades são sistemas complexos submetidos a mudanças constantemente, a evolução urbana e o aumento de áreas impermeabilizadas, somadas à poluição e às alterações climáticas contribuem para a aceleração destas conturbações.

² Filósofo, designer e jornalista britânico.

Um projeto de paisagem urbana deve contribuir para aumentar a capacidade de superação e recuperação das áreas consolidadas.

A procura, então, por intervenções que aumentem a capacidade de resposta das cidades e por consequência sua capacidade de recuperação mediante os eventos climáticos, promoverá o aumento do seu grau de resiliência. No entanto, a construção pontual que vise apenas controlar estes eventos, como por exemplo, a melhoria do sistema de drenagem urbana, não constitui uma cidade resiliente, ela precisa ser pensada sob vários aspectos, econômicos, sociais e ambientais, e seu planejamento urbano deve pretender uma sustentabilidade a ser construída a longo prazo.

A estratégia para que a drenagem urbana seja resiliente deve ser a de procurar mimetizar os processos naturais por meio de um planejamento sistêmico, mudando do paradigma de tentativa de controle para o do convívio com os fluxos e processos naturais. Deve-se planejar de forma integrada a drenagem para toda a bacia hidrográfica como uma infraestrutura verde multifuncional que infiltre as águas no local onde caem, com maiores áreas permeáveis e arborizadas; desconectar e mimetizar as áreas permeáveis; deter as águas de escoamento artificial retardando a sua entrada no sistema de drenagem e possibilitando infiltração; reter as águas ao longo da bacia hidrográfica em lagos naturalizados e alagados construídos, para evitar o escoamento e sobrecarga nas áreas mais baixas; e manter a conexão dos fluxos superficiais e subsuperficiais. (HERZOG, 2013, p. 80)

Desta forma, a cidade é pensada como um sistema complexo, que deve estar preparada para absorver os impactos oriundos tanto da natureza, quanto do próprio homem. Esta capacidade de passar por estas turbulências e manter suas funções é que vai determinar o seu grau de resiliência.

2.3.1 Drenagem urbana

O sistema de drenagem urbana tradicional muitas vezes não consegue atingir seu objetivo que é a coleta e afastamento das águas das chuvas. Em muitos casos se torna insuficiente devido à limitação de

escoamento, mau dimensionamento do sistema ou mesmo pelo acúmulo de lixo que entope as tubulações, proveniente de um gerenciamento ineficaz dos resíduos sólidos.

Com a preocupação recente com os efeitos que a urbanização vem causando ao ambiente, juntamente com as críticas ao desenvolvimento apoiado na degradação da natureza e a perspectiva de falta dos recursos naturais com a elevação do nível de consumo e desperdício, surgem vários termos que buscam um melhor equilíbrio entre os aspectos econômicos, sociais e ambientais. O termo drenagem urbana sustentável tem origem neste contexto. Segundo Pompêo (2000) esta drenagem idealiza a infiltração das águas sem a necessidade de escoamento pelas tubulações, ou pelo menos a redução do seu volume. O objetivo é simular o ambiente natural, contribuindo para a não poluição das águas urbanas e reabastecendo os aquíferos, mimetizando as funções da natureza e evitando as inundações, potencializando o sistema convencional.

A drenagem sustentável pode se valer de obras que permitam a absorção das águas (infiltração e percolação), sua evapotranspiração ou o armazenamento e reaproveitamento das águas após precipitações. Estas obras, denominadas de infraestrutura verde são responsáveis pela recuperação de áreas úmidas e minimização dos impactos provocados pelas inundações urbanas. Devem ser tomadas em conjunto com essas medidas estruturais outras medidas não estruturais como: plano diretor de drenagem urbana; zoneamento de áreas inundáveis; sistema de previsão de cheias e de alerta; seguros contra cheias e educação ambiental.

O Ministério das Cidades (2006) criou um Programa de Drenagem Urbana Sustentável, que fornece os fundamentos técnicos e as orientações necessárias à apresentação das propostas pelos estados e municípios. Cada município deve criar seu Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) e é através deste que poderão requerer recursos do Orçamento Geral da União (OGU) para seus projetos de Drenagem Urbana.

O Programa de Drenagem Urbana Sustentável brasileiro prevê duas ações: uma estrutural, apoiando a implantação e ampliação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis, voltados à redução das inundações e melhoria das condições sanitárias, patrimonial e ambiental, e outra não-estrutural, apoiando os estados e municípios para elaboração de projetos e planos de drenagem urbana.

Em 2012, foi lançado um manual pelo Ministério das Cidades (2012) para que os municípios apresentassem e protocolassem suas

propostas de sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais. Esse recurso que se encontra em vigor no governo federal, está relacionado ao Programa de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres. Esta ação de incentivo e amparo à implantação e ampliação de sistemas de drenagem sustentáveis tem como meta principal a execução de obras que privilegiem a redução, retardamento e amortecimento do escoamento das águas pluviais por meio de reservatórios de amortecimento de cheias, adequação de sistemas para a redução da velocidade de escoamento, sistemas de drenagem por infiltração, implantação de parques lineares, recuperação de várzeas e renaturalização de cursos de água.

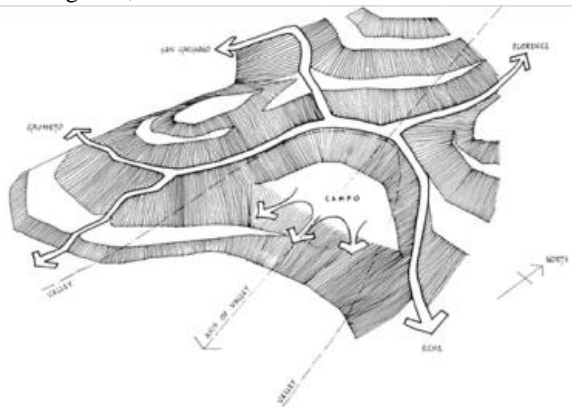
2.3.2 Drenagem urbana na história

A drenagem urbana não foi considerada como uma infraestrutura necessária para o desenvolvimento e ordenamento de grandes núcleos urbanos durante muito tempo. De acordo com Matos (2003), a Cloaca Máxima Romana pode ser considerada como a primeira obra de dimensão relevante que foi construída com o objetivo de melhorar a qualidade de vida urbana. “Um sinal evidente do caráter de serviço público das cloacas de Roma é o fato de ter existido um imposto específico, destinado a assegurar a manutenção das mesmas, o cloacarium, e funcionários incumbidos da sua inspeção.” (MATOS, 2003, p. 14) A cloaca máxima além de função de esgotamento sanitário, foi destinada à drenagem de águas estagnadas no sopé da colina do Capitólio até o rio Tibre (UFCEG, 2015).

As civilizações mais primitivas utilizavam os sistemas de esgotamento com o intuito fortemente religioso, para deixarem os lugares mais limpos e puros para os Deuses. Os primeiros registros de esgotamento e drenagem por questões higienistas são datados de aproximadamente 500 a. C. na Grécia (UFCEG, 2015).

O estudo da forma urbana da Piazza del Campo em Siena na Itália realizado por Baker (1996) revela uma preocupação desde o início de sua concepção pela sua topografia e drenagem das águas pluviais. No século XII, o Campo ainda era um espaço aberto delimitado apenas por ruas e desníveis (figura 18). Em 1218 foi construído um muro de contenção para conter as erosões produzidas pela chuva. O espaço natural e orgânico do campo foi respeitado pelos edifícios dispostos em traçado curvo (figura 19).

Figura 18: Campo aberto em Siena, localizado em um vale com acesso à Florença, San Gimignano, Grosseto e Roma.



Fonte: Baker, 1996.

Figura 19: Detalhe do Palácio Público com traçado curvo acomodado na morfologia do Campo.

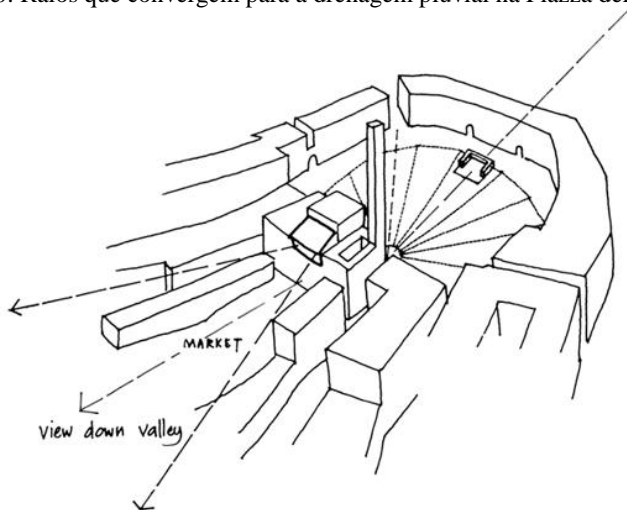


Fonte: Baker, 1996.

O sistema de drenagem é descrito por Baker (1996) quando ele analisa o ponto focal da praça, localizado em frente ao Palácio Público que abriga as redes de águas pluviais, aproveitando a topografia do terreno e é marcado por raios desenhados no próprio piso que convergem para a Fonte de Gaia, instalada em um nível inferior ao passeio (figura 20 e 21). A declividade do solo que direciona as águas pluviais para o centro em frente ao Palácio Público é um exemplo de

solução de drenagem urbana utilizada como elemento de composição da paisagem já no século XIII.

Figura 20: Raios que convergem para a drenagem pluvial na Piazza del Campo.



Fonte: Baker, 1996.

Figura 21: Piazza del Campo, detalhe para a fonte de Gaia.



Fonte: Wikimedia, autor: Mark Sehnert, 2009.

Desde a antiguidade, algumas modificações ocorreram na concepção da drenagem urbana. O estudo das técnicas já empregadas auxilia para aprimorar as novas tecnologias, e intensificar as possibilidades de acertos frente às pesquisas científicas. No quadro 03, podemos observar uma linha cronológica de fatos e dados relacionados com esgotamento ou drenagem das águas.

Quadro 03: Evolução da Drenagem Urbana

2100-1700 a.C.	Em Kahum, cidade do Egito no médio Império, eram construídas galerias em mármore para drenagem de águas superficiais.
1.300 a. C.	Em Tróia havia regras e sistemas de esgotos para o destino dos dejetos.
1000 a. C.	Em Knossos na ilha grega de Creta foram encontrados vestígios de instalações hidrossanitárias.
Século V a. C	Na Grécia o filósofo e médico Empédocles de Agrigento descreve obras de drenagem das águas estagnadas de rios na Sicília, como estratégia para combater uma epidemia de malária.
Século VI a.C.	Cloaca Máxima de Roma.
Século VI	No oriente os Canais de limpeza de Angkor, cidade construída pelo povo Khmer.
Idade Média (sec. V a XII)	Drenagem, higiene e limpeza ignoradas. Retrocesso.
Séc. XII a XIV	Reforma urbana de Paris, Praga e Nurenberg, pavimentação de ruas e drenagem urbana.
Século XIII	Na América do sul, as ruínas do povo Inca revelam sistemas de esgoto e drenagem de áreas encharcadas de suas cidades.
Século XIV ao Séc. XVIII	Movimento Iluminista e o remédio para as cidades caóticas resultantes da Revolução Industrial. Drenagem e evacuação de águas pestilentas.
1370	Paris. Primeira vala coberta: a fossa de St. Opportune que descarregava diretamente no rio Sena.
1830 a 1840	A epidemia de cólera de 1831/32 desencadeou uma evolução na engenharia sanitária na Inglaterra, que repassou dos médicos higienista para os engenheiros civis a responsabilidade do esgotamento e drenagem.
Século XIX	Introdução dos sistemas de abastecimento e de distribuição de água construídos com tubagens de ferro fundido funcionando sob pressão.
Final do Século XIX	Preocupação com a limpeza introduz o uso do betão em coletores.

1852	Sistema de drenagem unitário da cidade de Londres.
1858	Sistema de drenagem unitário da cidade de Chicago.
1870	Sistema de drenagem unitário de Nova York.
1870 - 1880	É projetado nos Estados Unidos os primeiros sistemas separativos - Massachusets e Memphis, no Tenesse.
1912	O sistema separativo se torna obrigatório no Brasil.
1930 -1940	Sistemas separativos chegam na Europa.

Fonte: A autora, 2015. Produzido a partir de dados de Matos (2003) e da Universidade Federal de Campinha Grande (UFCG/DEC).

No início do século XXI, segundo Matos (2003) ainda cerca de 70% da população é servida por sistemas de drenagem unitários, onde o esgotamento das águas servidas e das águas pluviais se faz através do mesmo condutor. Ele continua dizendo que, já nos Estados Unidos 85% da população é atendida por sistemas separativos, além de investimentos em pesquisas e estudos para novas tecnologias voltadas para a drenagem urbana como a infraestrutura verde.

No Brasil, o Engenheiro Civil Saturnino de Brito, é considerado um notável sanitarista, reconhecido por seu empenho em tornar o sistema separativo, onde esgotamento sanitário e drenagem urbana são coletados e transportados separadamente, como obrigatório. Em 1912 este sistema se tornou obrigatório no Brasil, sendo primeiramente empregado na cidade de Santos, onde a reforma urbana de suas principais avenidas receberam o sistema de drenagem urbana idealizado por Brito (UFCG, 2015).

E, mesmo utilizando sistemas separativos entre o esgotamento sanitário e as águas pluviais, de acordo com Pellegrino (2014, p. 59), “pouca consideração era dada para os efeitos na qualidade dos corpos d’água, nos mananciais e nos ecossistemas”, a preocupação principal durante muito tempo foi conduzir com maior velocidade as águas pluviais pelo sistema tradicional de drenagem. Hoje sabemos que o aumento da vazão não só poderá provocar inundações a jusante, como promover o mau uso das águas.

Enquanto as técnicas convencionais de manejo das águas de chuva concentram-se apenas na redução das vazões de pico para prevenção de enchentes, as Melhores Práticas de Manejo (MPM) procuram reduzir o volume escoado através de sistemas de retenção e infiltração que mimetizam as condições pré-urbanas e promovem o incremento de áreas naturalizadas, ao mesmo

tempo em que removem nutrientes, metais e patogênicos. (MOURA, MARTINS e PELLEGRINO, 2013, p. 03)

Desta forma, revela-se uma inovação na política de drenagem que já vem sendo empregada pelo mundo. No Brasil, as pesquisas, projetos e implantações precisam de administradores públicos e investidores particulares engajados nestas novas estratégias.

2.3.3 Infraestrutura verde: valorização da paisagem e tipologias

Desde o início do Planejamento Urbano propriamente dito, que teve sua origem na Revolução Industrial, vários teóricos arquitetos e urbanistas ou não, vem tentando discutir a cidade, com a premissa de melhorar a qualidade de vida. As discussões para a cidade do século XXI buscam uma expressão qualitativa do lugar, onde o equilíbrio entre a sociedade e o ambiente influi na produção da paisagem urbana, assim, a proposição de novas intervenções na cidade deve integrar os aspectos ambientais, sociais e econômicos, incluindo a participação popular e planejamento em longo prazo, produzindo uma cidade sustentável.

Silva e Romero (2011) publicam uma tabela, representada no quadro 04, que avalia as características dos sistemas urbanos sustentáveis, suas conexões urbanas regionais e nós de sistemas integrados e elencam os indicadores que determinam projetos de cidades sustentáveis.

Quadro 04: Avaliação das características dos sistemas urbanos sustentáveis.

SISTEMAS URBANOS SUSTENTÁVEIS	CONEXÕES URBANAS	MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE DE SISTEMA VIÁRIO SEGREGAÇÃO ESPACIAL	Distribuição espacial das atividades urbanas e usos; Transporte particular X Transporte público; Pedestre, automóvel, bicicleta, ônibus; Lazer Público; Sistemas de transporte e circulação; Zoneamento; Ocupação Irregular do solo; Dispersão de equipamento; Densidade populacional e consumo de terra.
	IDENTIDADE E PERCEPÇÃO AMBIENTAL	SOCIAL, ECONÔMICO E CULTURAL PERCEPTIVA/ VISUAL	Diversidade e Variedade; Identidade regional; Patrimônio Cultural e Identidade Local; Coesão e senso de pertencimento; Cidadania e Participação; Inovações tecnológicas; Tensões urbanas; Cidade simbólica / Senso de lugar; Dinâmica Cultural; Dinamismo econômico; Índices de renda e de educação.
	MORFOLOGIA	MORFOLOGIA EDIFICAÇÕES	Tamanho, homogeneidade e diversidade/ uniformidade morfológica; Espaço público: reduzido – substituído por espaços privados; Rua e Praça: espaços de contato e convivência; Quanto à forma (compacidade, porosidade, esbeltez); Superfície do solo impermeabilizada; Taxa de ocupação e Coeficiente de aproveitamento; Densidade da massa urbana; Texturas, formas e cores; Forma dos lotes, recuos e gabaritos; Traçado urbano.
	MEIO AMBIENTE	VEGETAÇÃO E MICROCLIMA RECURSO HÍDRICOS POLUIÇÃO E ENERGIA	Capacidade ambiental do Bioma/ Região; Urbanismo Verde/ Eco-urbanismo; Biodiversidade; Qualidade das áreas verdes; Qualidade dos recursos hídricos; Interrelação entre relevo, tipo de solo e zonas inundáveis; Contaminação e poluição do meio ambiente; Consumo energético; Emissão de poluentes e gases do efeito estufa; Produção e reciclagem de resíduos; Saneamento ambiental; Políticas ambientais e Desenvolvimento estratégico.

Fonte: SILVA e ROMERO, 2011, p. 17.

A infraestrutura verde surge como estratégia para auxiliar nos sistemas de águas urbanas, de forma sustentável. Ela deve agir como conectora dos ecossistemas dentro do meio urbano, sem desprezar as condicionantes urbanas de mobilidade e acessibilidade e as características histórico-culturais do lugar. Herzog reforça esta relevância:

A infraestrutura verde visa mitigar os efeitos da urbanização em diversas escalas e com equipes multidisciplinares, para que os aspectos abióticos, bióticos e socioculturais sejam balizadores de planejamentos e projetos integrados de médio e longo prazo. É bom ressaltar que as mudanças climáticas, que já estão ocorrendo devem ser consideradas de modo a adaptar as cidades para que seus efeitos sejam minorados ou mesmo evitados. A infraestrutura verde pode contribuir significativamente nessa adaptação, pois restabelece os serviços ecológicos eliminados durante a urbanização tradicional. (HERZOG, 2010, p.3).

As cidades vêm sofrendo com os problemas relacionados ao clima e à ecologia, dentre eles está o manejo das águas pluviais. Uma chuva torrencial pode, em poucos minutos, provocar inundações, alagamentos e promover um escoamento superficial destas águas levando à frente desde o lixo, até a própria pavimentação. A infraestrutura verde vem sendo aplicada para solucionar esses problemas em muitos projetos internacionais. Exemplos positivos desta nova maneira de gerenciar as águas das chuvas são os aplicados nos estados americanos de Oregon e Washington, bem como na província da Colúmbia britânica, citados por Cormier e Pellegrino (2008), que reiteram a importância da criação dessas paisagens urbanas buscando reatar as funções naturais dos ecossistemas, este novo movimento de criação de paisagens urbanas pode ser percebido:

(...) como parte de uma estratégia de implantação de espaços abertos urbanos, paisagisticamente tratados para serem muito mais que meras ações de embelezamento urbano, mas também para desempenharem funções infraestruturais relacionadas ao manejo das águas urbanas, conforto ambiental, biodiversidade, alternativas de

circulação, acessibilidades e imagem local. (CORMIER, PELLEGRINO, 2008, p.127).

A configuração desta infraestrutura está baseada na coleta e retenção das águas das chuvas e no acréscimo de área vegetada, promovendo o aumento da percolação e da evapotranspiração, diminuindo o escoamento superficial, a erosão e a quantidade de sedimentos poluidores. Pellegrino (2014) divide estas melhores práticas de manejo em dois grupos, sendo que o primeiro postula a adoção de sistemas vivos e o segundo depende de processos físicos. Desta forma, se a infraestrutura está relacionada com o solo e a vegetação, como nos parques lineares, lagoas pluviais, biovaletas, jardins de chuva, canteiros pluviais e tetos e paredes verdes são consideradas como sistemas vivos. Quando a proposta for aumentar a permeabilidade do solo ou reter as águas das chuvas através de bacias de detenção, poços secos, filtros de areia, trincheiras ou valetas de infiltração, pisos porosos e cisternas, a proposta envolve apenas processos físicos. A adoção de sistemas vivos possuem algumas vantagens sobre os sistemas que envolvem apenas processos físicos, mas a decisão de quais elementos usar deve estar de acordo com o sítio e o contexto da intervenção, os dois grupos devem ser estudados e se possível conectados para a formação de uma rede de drenagem.

A vegetação provê seis maiores benefícios: reduz o impacto das gotas de chuva, reduz a velocidade do escoamento superficial, assegura a integridade estrutural do solo através das raízes, filtra os poluentes químicos e os sedimentos trazidos pelo escoamento, aumenta a infiltração da água no solo e aumenta a evapotranspiração, ou o movimento vertical da água no ar. (PELLEGRINO, 2014, p.66).

Como foi dito anteriormente, Cormier e Pellegrino (2008) utilizam o termo tipologias para descrever algumas estratégias de infraestrutura verde: jardim de chuva, canteiro pluvial, biovaleta, lagoa pluvial, teto e parede verdes, cisterna e grade verde. Outras tipologias também merecem destaque como os pavimentos porosos, o corredor verde, as ruas verdes e as intersecções viárias.

Os jardins de chuva (figuras 22 e 23) agem como se fossem uma esponja, potencializando a infiltração das águas das chuvas no solo, ou as conduzem para fontes, espelhos d'água ou outros corpos hídricos naturais ou artificiais. São configurados, conforme Cormier e Pellegrino

(2008, p. 128) em “depressões topográficas, existentes ou reafeiçoadas especialmente para receberem o escoamento da água pluvial proveniente de telhados e demais áreas impermeabilizadas limítrofes”. Sua forma e tamanho podem variar dependendo do local e da necessidade onde será implantado. A identificação dos pontos de alagamento e o estudo do índice pluviométrico auxiliam no seu dimensionamento. Se a forma é livre, a função é bem direcionada: infiltração da água no solo, canalização para usos no próprio jardim, redução de poluição difusa e aumento da evapotranspiração através do plantio de vegetação (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

Figura 22: Esquema de um jardim de chuva.



Fonte: Cormier, Pellegrino (2008)

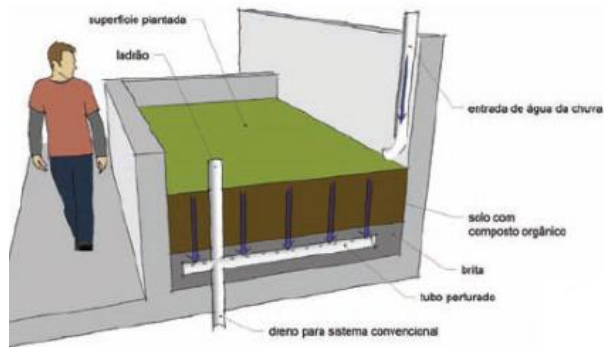
Figura 23: Jardim de chuva da Biblioteca Maple Valley, Maple Valley, Washington/EUA.



Fonte: Cormier, Pellegrino (2008)

O canteiro pluvial (figuras 24 e 25) funciona como os jardins de chuva, só que mais compactos. Podem ser inseridos facilmente no meio urbano tanto nos espaços livre públicos como os passeios, praças ou calçadas, como nos espaços privados das residências e edifícios integrando o construído com a natureza (CORMIER; PELLEGRINO, 2008).

Figura 24: Esquema de um canteiro pluvial.



Fonte: Cormier, Pellegrino (2008)

Figura 25: Canteiros Pluviais junto do New Seasons Market, Portland, Oregon/EUA.



Fonte: Cormier, Pellegrino (2008)

As biovaletas (figuras 26 e 27) se diferenciam dos jardins de chuva e canteiros pluviais, por serem depressões lineares vegetadas

compostas de células em série. Elas direcionam a água em direção aos jardins de chuvas ou aos sistemas tradicionais de drenagem, cabendo a estes a maior parte da infiltração. São compostas por vegetação, solo e demais elementos filtrantes, promovendo a limpeza das águas pluviais e seu escoamento (CORMIER; PELLEGRINO, 2008). Herzog (2013) evidencia a grande importância das biovaletas na promoção da infiltração e filtragem inicial das águas recebidas principalmente das caixas de rolamento contaminadas por resíduos de óleos, borracha de pneus, partículas de poluição e excrementos de animais.

Figura 26: Esquema de uma biovaleta.



Fonte: Cormier, Pellegrino (2008)

Figura 27: Biovaleta do estacionamento do New Seasons Market, Portland, Oregon/EUA.



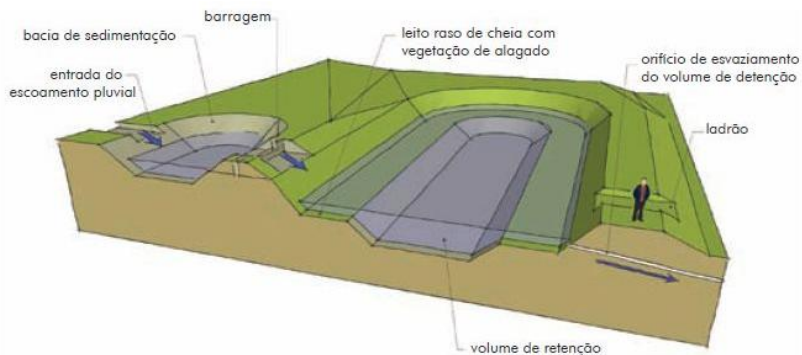
Fonte: Cormier, Pellegrino (2008)

As lagoas pluviais (figura 28) são alagados construídos, que possuem grande apelo paisagístico. Herzog (2013, p. 1) define os alagados construídos como "...áreas alagadas que recebem as águas

pluviais e promovem a retenção e a remoção de contaminantes”. Possuem um volume permanente de água e um nível para o transbordamento quando ocorrem os eventos extremos de chuvas fortes. Elas “funcionam como bacias de retenção e recebem o escoamento superficial por drenagens naturais ou tradicionais.” (CORMIER e PELLEGRINO, 2008, p.134).

Enquanto as lagoas pluviais possuem uma lâmina de água permanente, por isso são chamadas de bacias de retenção (figura 29), outra versão de infraestrutura são as lagoas secas, que só ficam alagadas durante o período das chuvas, neste caso são chamadas de bacias de detenção (figura 30) (HERZOG, 2013).

Figura 28: Esquema de uma lagoa pluvial.



Fonte: Cormier, Pellegrino (2008)

Figura 29: Bacia de retenção, Guimarães, Portugal.



Fonte: Câmara de Guimarães, 2014.

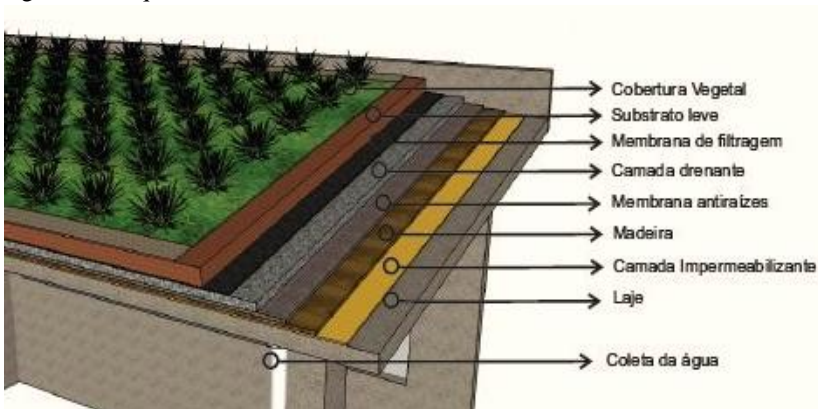
Figura 30: Bacia de detenção, Santiago do Chile .



Fonte: Matheus M. Sousa, 2011.

Os tetos verdes (figura31) são considerados uma estratégia para devolver à natureza a área construída impermeável. Constituem-se por uma cobertura vegetal nos telhados que apresentam inúmeras vantagens, desde a refrigeração natural dos ambientes até o auxílio na drenagem urbana pelo processo de evapotranspiração. São compostos por “[...] uma cobertura de vegetação plantada em cima do solo tratado com compostos orgânicos e areia, espalhado sobre uma base composta por uma barreira contra raízes, um reservatório de drenagem e uma membrana à prova d’água.” (CORMIER e PELLEGRINO, 2008, p. 135).

Figura 31: Esquema de teto verde.



Fonte: Medeiros, 2012.

As paredes verdes ou jardins verticais (figura 32) podem ser utilizados para diversas funções, dentre elas se destacam a o apelo estético, o aumento de área vegetada e da biodiversidade e o conforto térmico tanto interno quanto externo à edificação. “Os jardins verticais podem ser parte de uma estratégia para melhorar o desempenho térmico dos edifícios, (...) além de valorizar o imóvel.” (COSTA, 2011, p. 15). Essa tecnologia necessita de pouco espaço, mas segundo Costa (2011), não substituem de forma alguma as áreas verdes, que devem continuar sendo planejadas.

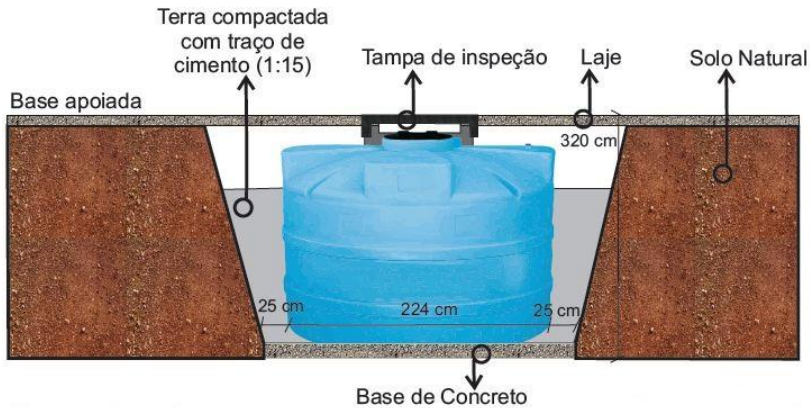
Figura 32: Jardim vertical do Museu do Quai Branly, Paris, França.



Fonte: Carlos Smaniotto, 2009.

A cisterna ou reservatório de água das chuvas (figura 33) pode captar as águas, tanto dos edifícios, quanto de equipamentos urbanos. Esta água pode ser reutilizada nas praças e parques públicos, o que acarretará numa economia não só para o município, como também para a natureza. Com a coleta e armazenamento das águas de chuva, contribui também para a redução do escoamento superficial.

Figura 33: Esquema de uma cisterna para reaproveitamento da água da chuva.



Fonte: Medeiros, 2012.

Grades verdes (figura 34) são combinações de várias tipologias de infraestrutura verde. Segundo exemplificam Cormier e Pellegrino (2008, p. 137), “...se alguns trechos, os solos são argilosos e a topografia se apresenta íngreme, (...) não se apresentam adequados para uma infiltração, com uma grade verde o escoamento superficial pode ser conduzido até outros lugares para infiltração ou armazenamento”.

Figura 34: Grade verde Broadview, Seattle, Washington/EUA.



Fonte: Cormier, Pellegrino (2008).

Os corredores verdes (figura 35 e 36) podem ser definidos segundo Zahed (2011, p. 15) como “uma rede de espaços lineares servindo a usos múltiplos”, esta rede deve ter vegetação adequada às

condições ambientais do lugar, dando preferência às espécies nativas. Essa tipologia é adequada aos projetos ao longo de rios, beiras d'água, linhas de cumeeira e fundos de vale. Herzog (2013, p. 170) descreve as principais funções dos corredores verdes que contribuem para a sustentabilidade das cidades: "...infiltrar as águas das chuvas, evitar o assoreamento dos corpos d'água, evitar enchentes, abrigar vias para pedestres e ciclistas, oferecer áreas de lazer e contemplação, melhorar o clima urbano".

Figura 35: Córrego soterrado de Cheonggyecheon, antes da intervenção urbana, Seul, Coréia do Sul.



Fonte: Rafael Giaretta (2011)

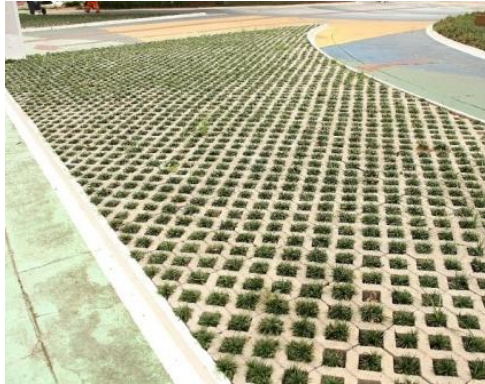
Figura 36: Córrego de Cheonggyecheon revitalizado, Seul, Coréia do Sul.



Fonte: Rafael Giaretta (2011)

Os pavimentos porosos ou drenantes são os que facilitam a infiltração das águas pluviais, impedindo seu acúmulo na superfície. Nesta classificação podemos citar o pisograma (figura 37), o concreto permeável (figura 38), blocos intertravados, a brita e as pedras e outros modelos que surgem constantemente no mercado. Podem ser empregados em calçadas, ciclovias, eixo carroçável, pátios, espaços livres públicos, mas “como essa é uma técnica de infiltração, ela deve ser aplicada com cuidado em áreas onde o solo ou a água estejam contaminados (postos de gasolina e grandes estacionamentos).” (ZAHED, 2011, p. 16)

Figura 37: Pisograma na Praça Ribeiro em Lages/SC.



Fonte: Sandro Scheuemann (2015)

Figura 38: Concreto Permeável



Fonte: Adriana Costa (2014)

As ruas verdes (figura 39) são ruas arborizadas que contribuem para o manejo das águas de chuva, devendo fazer parte das estratégias para conectar os escoamentos hídricos dentro dos espaços urbanizados. Nestas ruas, a prioridade deve ser para os pedestres e ciclistas. São características destas ruas, de acordo com Herzog (2013), a não permissão de veículos pesados, a velocidade reduzida, as travessias bem marcadas com piso diferenciado e ondulações transversais para diminuir a velocidade dos veículos. As interseções viárias também podem fazer parte do sistema de infraestrutura verde, se possuírem espaços vegetados e permeáveis no seu interior. Os benefícios da arborização vão desde a valorização paisagística e estética da rua, até sua relação com a concepção ambiental através da criação de microclimas e a redução do impacto das águas de chuva e seu escoamento superficial.

As ruas verdes são integradas a um plano que deve abranger a bacia de drenagem. Devem ter um projeto sistêmico, multifuncional e estético adequado à paisagem local. São ruas arborizadas, que integram o manejo de águas pluviais (com canteiros pluviais); reduzem o escoamento superficial durante o período das chuvas; diminuem a poluição difusa, que é carregada de superfícies impermeabilizadas; e possibilitam dar visibilidade aos processos hidrológicos e de funcionamento da infraestrutura verde. (HERZOG, 2013, p. 167)

Figura 39: Rua verde no Bairro Valban em Freiburg, Alemanha.



Fonte: Construtora Laguna, Curitiba/SC (2015).

Herzog (2013) apresenta um quadro que divide o sistema hidrológico em cinco águas e para cada uma delas apresenta intervenções de infraestrutura verde, como solução de problemas e proteção ambiental resume a grande abrangência e a quantidade de hipóteses que ainda precisam ser comprovadas (quadro 05).

Quadro 05: Sistema hidrológico: cinco águas.

SISTEMA HIDROLÓGICO: CINCO ÁGUAS		
O sistema hidrológico compreende cinco águas. A infraestrutura verde pode contribuir para a melhoria e fechamento do ciclo, com benefícios explícitos para as pessoas e a biodiversidade:		
	ÁGUAS URBANAS	INFRAESTRUTURA VERDE
01	Fonte de águas limpas (mananciais)	Proteção com corredores verdes multifuncionais e tratamento da poluição difusa antes que atinjam os corpos d'água.
02	Ambientes Aquáticos (rios, lagos, represas, lagoas, <i>wetlands</i> e várzeas de corpos d'água)	Proteção com corredores verdes multifuncionais e parques multiuso, para que não recebam poluição difusa e escoamento superficial.
03	Águas Pluviais (quantidade e qualidade)	Jardins de chuva, tetos verdes, biovaletas, canteiros pluviais.
04	Águas cinzas (águas servidas, de uso residencial, exceto esgoto)	Tratamentos biológico e reuso.
05	Águas negras (esgoto sanitário)	Biodigestor: produção de biofertilizantes e biogás.

Fonte: HERZOG, 2013, p. 119. Adaptada pela autora.

Quando empregamos a infraestrutura verde, aliam-se os aspectos funcionais e técnicos com a melhora da drenagem urbana e da qualidade da água com os aspectos estéticos revitalizando o paisagismo urbano. Herzog e Rosa (2010, p. 112) ressaltam a importância dessa revitalização sustentável afirmando que “a infraestrutura verde visa converter áreas mono funcionais que causam impactos ecológicos e não traz benefícios reais para as pessoas, em áreas vivas, que aliam natureza, arte, cultura local.” Desta forma, a infraestrutura verde aumenta a resiliência urbana pois auxilia na capacidade de resposta e de recuperação da cidade mediante os eventos de precipitação com altos índices pluviométricos, ela consegue agir diretamente na diminuição das inundações, alagamentos e enxurradas pois diminui o escoamento superficial das águas das chuvas.

2.3.4 Infraestrutura verde: avaliação de desempenho

A proposição de infraestrutura verde é uma pauta nova dentro da problemática da drenagem urbana e das tecnologias voltadas ao paisagismo. Seus conceitos e técnicas desencadeiam experimentos que buscam comprovar a sua eficácia e viabilidade. Assim Pellegrino (2014) apresenta uma perspectiva de como aplicar o conhecimento científico no planejamento e projetos de infraestrutura verde: projetos de paisagem adaptativos.

Projeto de paisagem adaptativo é um processo ou abordagem em que planos urbanísticos e projetos paisagísticos selecionados exploram práticas e métodos inovadores. Com a aplicação de princípios ecológicos e de projetos oriundos de pesquisas desenvolvidas na área, estão abertos à criatividade e às inovações projetuais e são monitorados e analisados com o objetivo de adquirir conhecimentos que possam ser aplicados em futuros projetos. (ROTTLE e YOCUM, 2010; LISTER, 2007; AHERN, 2012 apud PELLEGRINO, 2014, p. 121)

Os projetos de paisagem adaptativos ainda não estão completamente testados no meio científico, eles exigem uma coparticipação maior entre o pensamento científico e a prática do profissional. Nesta modalidade de projeto, o principal é monitorar as inovações implantadas, ou seja, o processo deve ser concebido, monitorado e analisado, só assim “...ele terá o potencial de gerar conhecimento baseado em evidências e se tornará cientificamente defensável para as rotinas de trabalho de planejamento e projeto da paisagem.” (AHERN, MOURA, PELLEGRINO, 2012, p. 39)

Para a investigação científica, mesmo dentro de um projeto de paisagem adaptativo, para a avaliação de desempenho dessas infraestruturas propostas, é necessária a identificação dos indicadores e métricas para a medição dos resultados pós-implantação. Será através da análise desses resultados que a proposta poderá ser validada, adaptada ou modificada. Ahern, Becker e Pellegrino, 2012, sugerem um conjunto de indicadores e métricas (quadro 06).

Quadro 06: Dados de referência para avaliação de serviços ecológicos urbanos (infraestrutura verde).

SERVIÇOS AMBIENTAIS URBANOS (exemplos)	INDICADORES E MÉTRICAS	EXEMPLOS - REFERÊNCIAS
Diminuição do escoamento de águas pluviais e aumento da infiltração.	Porcentagem de cobertura impermeável e Medições das vazões de pico de base.	SEA Street; Seattle; Portland; Oregon e Gren Streets.
Melhoria da qualidade da água.	Indicadores da qualidade da água, tais como: Nitrogênio (N) e Fósforo (P) totais, demanda bioquímica de Oxigênio (DBO), turbidez e pH.	Staten Island Blue Belt.
Melhoria do habitat.	Índice de Integridade Biótica (IBI), IBI para peixes. Índices de Diversidade (ID).	Seattle Salmon Restoration.
Melhoria da qualidade do ar.	Total de particulados.	Boston Urban Forest Greening.
Redução do efeito de ilha de calor urbano.	Porcentagem de cobertura por dossel arbóreo. Temperatura máxima do ar. Fluxo de calor diurno. Albedo médio.	Nova York City, 1 Million Trees Program; Chicago Green Alleys Program.
Recreação pública.	Visitação de parques. Mapeamento de atividades recreativas.	Stockholm, Sociotype mapping.

Fonte: AHERN, MOURA, PELLEGRINO, 2012.

Vários são os desafios que o arquiteto paisagista deverá enfrentar na proposição de infraestrutura verde em seus projetos, dentre os principais, Ahern, Becker e Pellegrino, 2012 destacam: o desempenho, a estética, os custos e o método. Quanto ao desempenho, o monitoramento e a avaliação são essenciais para a aplicação dos resultados. A concepção estética que já vem intrínseca no projeto de paisagismo deve contribuir para a qualificação e revitalização do espaço urbano. O projeto também precisa ser eficiente economicamente, o custo-benefício deve ser positivo para atrair investidores públicos e privados. O método

deve buscar uma padronização de infraestrutura verde, com multidisciplinaridade e contínuo processo de adaptação.

2.4 EXEMPLOS SIGNIFICATIVOS

Estratégias de infraestrutura verde vêm sendo utilizadas para solucionar problemas associados às águas das chuvas, ao clima e à ecologia em vários países pelo mundo. Destacamos aqui alguns exemplos significativos, analisando suas concepções funcionais, técnicas e históricas. Nos dormitórios de *Stephen Epler* da Universidade Estadual de Portland (figura 40), são utilizados canteiros pluviais na lateral dos pontos de ônibus, compondo a paisagem e produzindo uma drenagem eficiente. Outros exemplos, ainda em Portland, são: o parque de *East Esplanade* (figura 41), onde “[...] as biovaletas captam e tratam os escoamentos dos estacionamentos e das áreas de circulação de veículos, impedindo que os poluentes difusos, os quais se depositam nessas superfícies, atinjam diretamente o rio.” (CORMIER e PELLEGRINO, 2008, p. 133) e a implantação de uma grade verde no *Tanner Springs Park* (figura 42) que reduz não só o impacto ambiental, como também os custos com a drenagem urbana tradicional. Estes impactos que são os efeitos negativos da alteração do meio ambiente gerada por ação humana, podem e devem ter suas consequências minimizadas através de projeto paisagístico e técnico. Sinalização informativa foi introduzida nos projetos acima citados, com o intuito de explicar as funções ecológicas dessas áreas e justificar as estratégias de infraestrutura verde evidenciadas na proposta. Este processo de educação ambiental popular é um grande instrumento para a gestão destes espaços.

A cidade de Freiburg, na Alemanha, é um exemplo em aplicação de infraestrutura verde. Na década de 80 houve a intenção de implantar uma usina nuclear, o que desencadeou nos moradores um movimento que não só impediu esta implantação, como foi a gênese de uma cidade verde, principalmente nos novos bairros.

O bairro de Rieselfeldl em Freiburg foi planejado com um corredor verde (figura 43) onde foi inserido um sistema de drenagem urbana com jardins de chuva, biovaletas e lagoas de retenção. Outros bairros da cidade seguem os mesmos preceitos, como o projeto mais recente de Vauban, onde “...as superfícies são permeáveis, com sistema de drenagem que mimetiza os processos naturais. As ruas são projetadas para bicicletas e pedestres, com estacionamentos para carros situados em edifícios-garagem na periferia.” (HERZOG e ROSA, 2010, p. 104).

Figura 40: Dormitórios *de Stephen Epler* da Universidade Estadual de Portland, Oregon/EUA



Fonte: The inter twine, 2012.

Figura 41: Biovaleta do parque East Esplanade, Oregon, Portland, EUA.



Fonte: Nathaniel S. Cormier.

Figura 42: Grade verde Tanner Springs Park, Portland, Oregon/EUA.



Fonte: Cormier e Pellegrino, 2008.

Figura 43: Corredor Verde de Freiburg, Alemanha.



Fonte: Herzog e Rosa, 2010.

Embora os exemplos relatados tenham sido aplicados em cidades que não possuem semelhanças com a formação de Laguna, principalmente com relação ao traçado de suas estreitas ruas e à condicionante do tombamento, eles apresentam uma variedade de estratégias aplicadas que estimulam o caso específico. Enquanto centro urbano tombado, a cidade já possui em seu âmago a necessidade de preservação. A união com estratégias que buscam a resiliência urbana se completam para alcançar o objetivo central desta pesquisa: propor estratégias de infraestrutura verde para promover a revitalização do centro histórico tombado de Laguna, valorizando a paisagem e aumentando a eficácia da drenagem urbana.

A seguir são especificados alguns exemplos que irão auxiliar na verificação da proposta de infraestrutura verde para centros históricos

tombados. A utilização destas estratégias como já vimos é bastante recente, assim como a união destas com a preservação de sítios tombados. As principais justificativas para as escolhas dos exemplos foram: a importância de planos a médio e longo prazo por parte do governo para a efetivação do sistema de infraestrutura verde e conexão com o ecossistema da bacia hidrográfica; os modelos físicos empregados e o desempenho já avaliado, tanto para o aumento da eficiência da drenagem urbana, quanto para a diminuição da poluição difusa e, as teorias de revitalização e requalificação de áreas históricas tombadas, onde as novas intervenções devem marcar o seu tempo, permitindo projetos contemporâneos nestas áreas, desde que ocorra o respeito com o entorno e permita “...novas noções de urbanidade e qualidade de vida, fortalecendo identidades, garantindo o direito à memória e contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico do país.” (BRASIL, 2011, p. 5)

2.4.1 Plano Seattle 2100

Seattle é uma cidade do estado de Washington, sede do Condado de King nos Estados Unidos, está geográfica e economicamente integrada ao estuário de Puget, extenso e estreito braço do Oceano Pacífico (figura 44). A cidade foi fundada em 1851 e incorporada em 1869. De acordo com o censo nacional de 2013 e dados do site oficial do governo de Seattle, sua área é de 369,5 km² e sua população é de 652.405 habitantes.

Figura 44: Localização de Seattle.



Fonte: Google Maps.

O governo da cidade em parceria com a Universidade de Washington desenvolveu em 2000 um plano para 100 anos, denominado Seattle 2100. Segundo Herzog e Rosa (2010), foram feitas diversas oficinas para motivação de todos os envolvidos, o que resulta num plano dinâmico que pode ser adaptado no decorrer do tempo. Nesse plano, denominado *Seattle Green Factor*, devem ser destinados 30% de área permeável e vegetada em novas obras. Além disso, possui vários exemplos de infraestrutura verde como o teto verde de sua prefeitura, a cisterna na *Vine Street* (figura 45), a grade verde de *Pinehorst*, a lagoa pluvial de *Meadowbrooke*, o jardim de chuva da horta comunitária do *Oxbow Park* (figura 46). O plano tem uma projeção de aumentar geometricamente os espaços verdes da cidade e melhorar a qualidade de vida da população.

Figura 45: Growing Vine Street – Beckoning Cistern, Seattle, Washington/EUA.



Fonte: Cormier e Pelegrino, 2008

Figura 46: Horta comunitária do Oxbow Park, Seattle, Washington/EUA.



Fonte: Governo de Seattle, 2014.

O plano de Seattle, em sua página oficial *Open Space Seattle 2100*, disponibiliza suas estratégias, para atingir o objetivo de cidade sustentável com melhores condições ambientais e culturais. Os principais passos estabelecidos para a transformação através de um planejamento voltado para a infraestrutura verde são: saber de onde virão os recursos e quem serão os atores envolvidos; estabelecer metas a curto, médio e longo prazos; promover a educação dos envolvidos, principalmente da comunidade, através de oficinas e cursos gerando um envolvimento de todos nos projetos; participação popular; formalizar os estudos através de protótipos e pesquisa científica; elaborar estratégias de infraestrutura verde e implementar ações. Para isso, foi criado um conselho municipal para estabelecer e coordenar as metas ambientais, analisando e identificando o potencial e os custos da infraestrutura verde.

Um exemplo dentro deste contexto, que materializa todas estas estratégias supracitadas, relevantes para o estudo de caso, é o sistema de biovaletas de *Sea Street*. O projeto realizado em 2001 foi nominado de *Street Edge Alternatives*, representa o remodelamento desta rua de Seattle que possuía problemas de drenagem urbana e alagamentos (figuras 47 e 48).

Figura 47: Se atreet antes da intervenção.



Fonte: Seattle, 2011

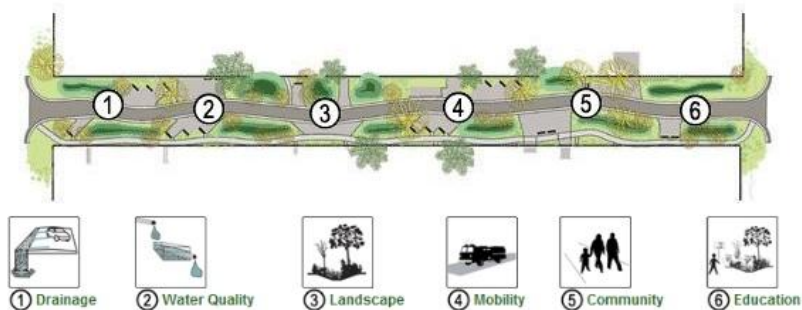
Figura 48: Se atreet depois da intervenção.



Fonte: Seattle, 2011

Neste projeto destacam-se seis conceitos: a drenagem urbana, a qualidade e reaproveitamento das águas, a paisagem, a mobilidade, a participação popular e a educação e transmissão de conhecimentos (figura 49). De acordo com dados do site oficial do governo de Seattle a potencialização da drenagem foi alcançada com a redução da superfície impermeável, através do estreitamento das ruas e o aumento da área vegetada, incluindo infraestruturas drenantes e de biorretenção, que resultou depois de alguns anos de funcionamento na comprovação de sua eficiência, tendo atingido o percentual de 99% livre de alagamentos (SEATTLE, 2015).

Figura 49: Croqui esquemáticos da Street Edge Alternatives, Seattle, Washington/EUA.



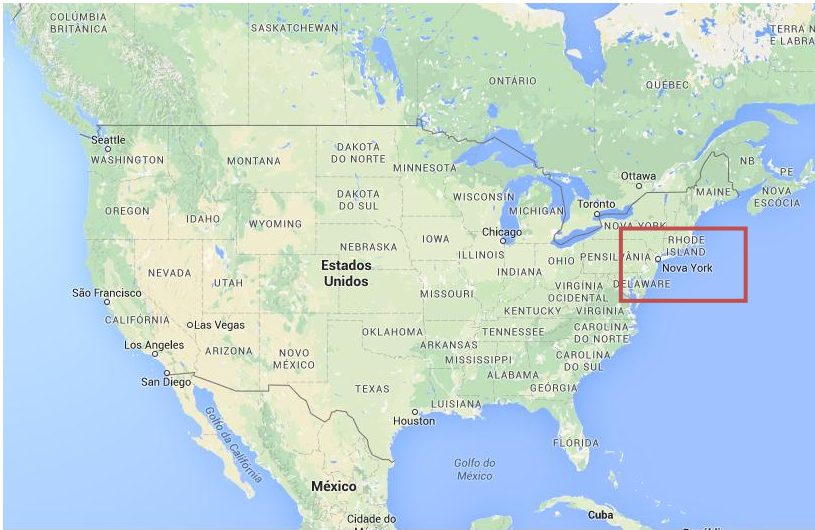
Fonte: Seattle, 2011.

A diminuição da poluição difusa como contribuinte para melhorar a qualidade das águas foi atribuída às biovaletas construídas como filtros vegetados, possuindo ainda o armazenamento das águas pluviais para utilização na limpeza das áreas públicas e dos automóveis. A mobilidade teve como principal diretriz a redução da velocidade dos veículos, que foi alcançada com o estreitamento das ruas e o desenho sinuoso, foram criados ainda passeios e ciclovias protegidas pelo paisagismo. A comunidade participou em todas as fases do projeto, e também na sua execução, foi repassada à ela a responsabilidade da conservação dos passeios e dos jardins. O amparo socioeducativo foi fundamental para sucesso do projeto, através de palestras e oficinas e da instalação de placas explicativas das estratégias (DAILY JOURNAL OF COMMERCE, 2009).

2.4.2 Nova York e seus panos urbanos: Staten Island Bluebelt e o PlaNYC 2030

Nova York é a cidade mais populosa dos Estados Unidos, localizada no extremo sul do estado de Nova York (figura 50) e possui um grande porto natural, formado por rios, baías e ilhas na foz do rio Hudson. Com uma população, de acordo com o censo de 2014, de 8.405.837 habitantes, e uma área territorial de 1.213,36 Km².

Figura 50: Localização de Nova York



Fonte: Google Maps.

Staten Island é um dos cinco distritos da cidade de Nova York, na década de noventa (século XX), ficou conhecida mundialmente por seu planejamento da gestão das águas pluviais. O programa *Staten Island Bluebelt*, de acordo com informações do site oficial da cidade de Nova York (2015), busca a preservação dos corredores de drenagem natural, incluindo os riachos, lagoas e outros corpos hídricos. A preservação e recuperação destes sistemas permite um melhor manejo das águas das chuvas (figura 51).

O *Staten Island Bluebelt* é um exemplo de infraestrutura verde que proporciona múltiplas funções e serviços ambientais a *Staten Island*, a última região ocupada da cidade de Nova York, que tem um histórico de problemas e inundações e falta de estrutura de drenagem. (...) Desde 1997, o Departamento de Proteção Ambiental vem implantando um sistema alternativo de manejo das águas das chuvas. (...) Este sistema tem provado ser eficaz na redução do pico de concentração do escoamento das águas das chuvas, na recarga dos lençóis freáticos e na remoção dos contaminantes da água. Mais importante, as áreas tratadas pelo sistema se tornaram reconhecidas pela população por suas funções adicionais de recreação, habitat

da vida selvagem, conservação da paisagem e valorização das vizinhanças. (AHERN, MOURA, PELLEGRINO, 2012, p. 43 e 44)

Figura 51: A esquerda uma reportagem acerca de uma tempestade que devastou *Staten Island* antes do Bluebelt. A direita um alagado construído, para armazenar e filtrar as águas pluviais.

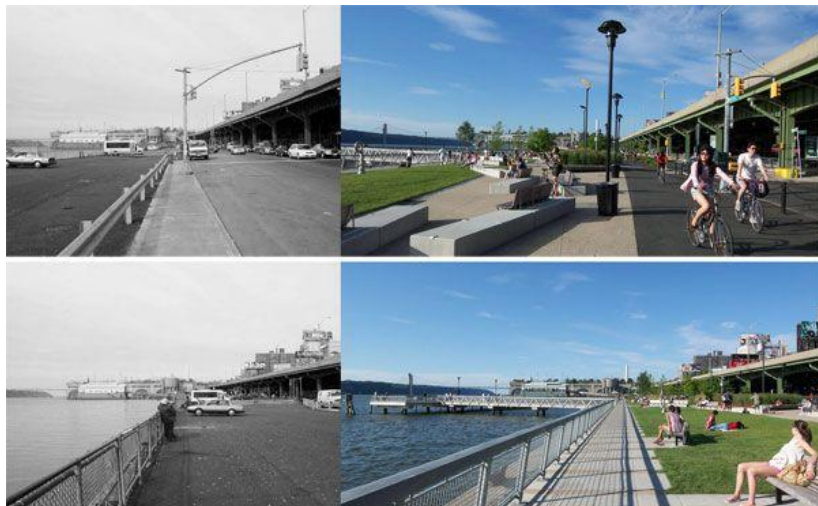


Fonte: Hazen e Sawyer

O PlaNYC 2030, foi concebido nos moldes do programa *Staten Island Bluebelt*, agregando novos conceitos, com o objetivo de recuperação da orla da cidade de Nova York tornando-a um modelo de sustentabilidade urbana. O projeto de uma esplanada e ciclovia ao longo das margens do rio Harlem em 2008 é fruto deste plano que foi promulgado pelo prefeito Michael Bloomberg em 2007. Na figura 52, é possível visualizar como era e como ficou as margens do Rio Harlem.

O plano tinha cinco principais temas: solo, água, transporte, energia e ar, considerando a questão da Mudança Climática subjacente a todos eles. O plano se destaca por ser inclusivo e explícito em seus objetivos sobre cada tema, que estão sendo rastreados em seus resultados através de relatórios anuais. Muitos desses objetivos se relacionam com a infraestrutura verde, como por exemplo, o plantio de 1 milhão de novas árvores ao longo das vias; os 300 quilômetros de ciclo faixas; a criação de 240 ruas verdes; a impermeabilização e arborização de estacionamentos; os tetos verdes; o acesso universal de todos os habitantes a um parque em até dez minutos de caminhada; e a abertura ao uso público de todos os corpos d'água da cidade para recreação, entre outras medidas. (AHERN, MOURA, PELLEGRINO, 2012, p. 42e 43)

Figura 52: West Harlem Pier Park, projeto ao longo das margens do Rio Harlem.



Fonte: Barbara Wilks

Os objetivos do PlaNYC englobam desde criar mais moradias e espaços públicos para os nova-iorquinos, até a descontaminação de áreas e corpos hídricos. Acentuam segundo o programa cidades sustentáveis, a garantia da qualidade do abastecimento de água, a redução do consumo de energia e da emissão de gases de efeito estufa, aumentando assim, a resiliência das comunidades.

Alguns resultados após a implantação do PlaNYC já foram divulgados, como o plantio de mais de 430 mil árvores; a execução de alguns parques, praças públicas e ciclovias; a aprovação de todas as estações de tratamento de água; a transformação de mais de 28 mil acres de terrenos com mananciais em áreas de preservação; redução de emissões de gases causadores do efeito estufa na cidade em 13 % em relação aos níveis de 2005, dentre outros. (PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS, 2013).

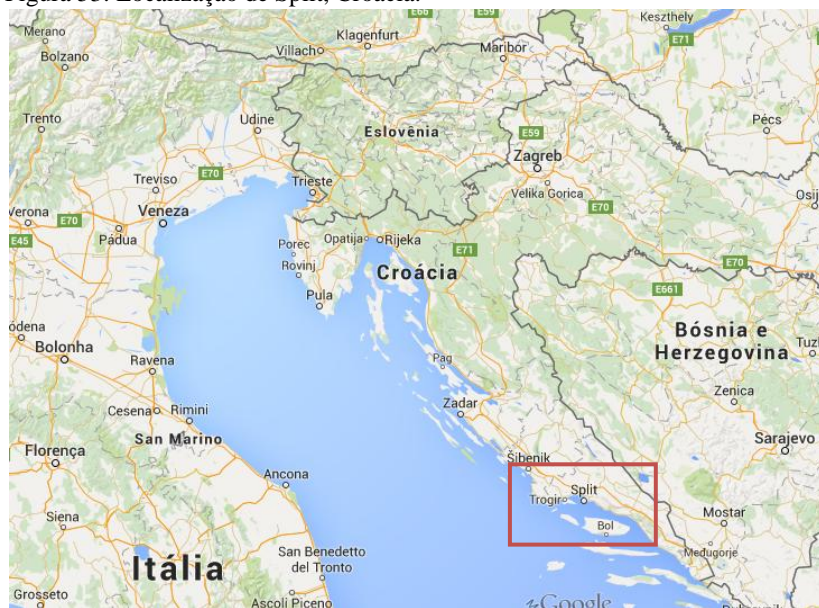
Estes exemplos são considerados para o estudo de caso, pois são exemplos de preservação e despoluição de corpos hídricos, contemplam um planejamento estratégico para toda a área de contribuição da bacia, além de atribuírem às novas tipologias empregadas no manejo das águas de chuva funções adicionais de lazer, contemplação e valorização da paisagem. Nestes exemplos, o cinturão azul de Staten Island destaca-se por sua denominação, que nos remete através da cor para o termo água. Esta concepção não se contrapõe à infraestrutura verde, mas se conecta

através dos mesmos objetivos e justificativas. Assim, preservando e recuperando os corredores de drenagem natural é permitido um melhor manejo das águas.

2.4.3 Riva: a Orla Marítima de Split

Split é uma cidade da Croácia, localizada numa península na margem oriental do mar Adriático (figura 53), sua população é de 178.102 habitantes e possui uma área de 79,38 km². Possui relevante valor arquitetônico preservado, dentre os monumentos, destaca-se o Palácio do Imperador romano Diocleciano, construído entre os anos de 295 e 305 d.C., de acordo com Massari (2015). São 1710 anos de história a ser preservada.

Figura 53: Localização de Split, Croácia.



Fonte: Google Maps.

A orla, chamada de Riva, cujo projeto de restauração foi escolhido através de um concurso público em 2005, compreende o espaço público entre a fachada do palácio de Diocleciano e o mar. O vencedor do concurso *Riva Split Waterfront* foi o escritório de arquitetos 3LHD, de Zagreb, capital da Croácia, com a proposta de transformar Riva em um lugar público contemporâneo (figura 54).

Figura 54: Riva Split Whaterfront.



Fonte: Welch, Domagoj Blazevic, E-Architect, 2014.

O principal requisito do concurso era a contextualização com o entorno, importante patrimônio cultural e histórico, reconhecido como patrimônio da humanidade desde 1979 pela UNESCO. A principal estratégia foi respeitar este patrimônio preexistente, distinguindo a intervenção do entorno, deixando claro o distanciamento temporal de cada projeto. (ARCTECTS 3LHD, 2005)

De acordo com o escritório vencedor (ARCTECTS 3LHD, 2005), foi integrada a vegetação preexistente, as palmeiras, com os novos canteiros em níveis abaixo do passeio público, com vegetação nativa do Mediterrâneo (figura 55). Outras preocupações ambientais foram pensadas, como a utilização de LED para a iluminação pública (figura 56) e a reutilização das águas das chuvas com a instalação de cisternas de armazenamento ligadas ao sistema de calhas dos edifícios preexistentes da orla.

Figura 55: Detalhe dos canteiros e palmeiras.



Fonte: Domagoj Blazevic, E-Architect

Figura 56: Vista noturna de Riva.



Fonte: Domagoj Blazevic, E-Architect

Como referência deste projeto, tem-se que a intervenção paisagística deve respeitar a cidade tombada, distinguindo-se dela e proporcionando novos espaços para as pessoas. Criar novos espaços de lazer e contemplação, honrando os valores históricos, contribui para que as pessoas se apropriem do lugar e desta forma, sejam co-protagonistas da sua preservação.

2.4.4 Protótipo de infraestrutura verde da Universidade de São Paulo

Foi projetado e executado um modelo experimental de canteiros de biorretenção vegetados por Newton A. Moura, que serviu para obtenção de dados reais para fundamentar sua tese de doutorado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. A localização do experimento foi na Cidade Universitária Armando Salles de Oliveira, São Paulo/SP (figura 57) e o objetivo central foi avaliar na prática o desempenho desta infraestrutura e obter respostas objetivas e quantitativas quanto ao manejo das águas pluviais. Como relata Ahern, Moura e Pelegrino (2012, p. 49), “o experimento foi pensado para atender as condições climáticas específicas de São Paulo, aplicando materiais de construção e práticas regionais e, para examinar o desempenho diferencial entre plantas nativas e plantas exóticas.”

Figura 57: Experimento para melhores práticas de manejo das águas de chuva na Cidade Universitária da USP.



Fonte: Newton Becker, 2013.

A partir do monitoramento deste modelo de percolação e retenção das águas da chuva, foram obtidos resultados que comprovam a eficiência do sistema, através de testes reais e análises dos resultados. De acordo com Moura, Martins e Pellegrino (2013), ocorreram reduções significativas em metais (Fe, Cr, Zn, Cu e Cd), materiais com demanda de oxigênio (DBO e COT) e nutrientes (Nitrato e Nitrito), o que significa uma melhoria na qualidade dos escoamentos pluviais.

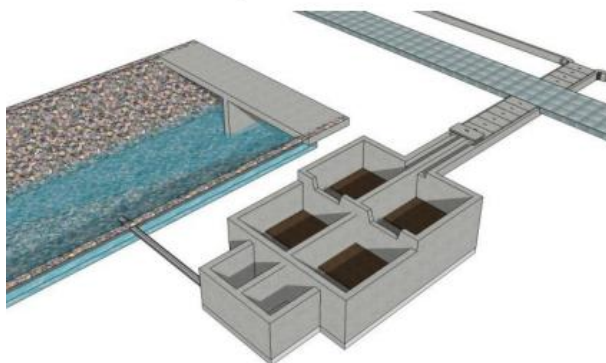
Os resultados positivos do experimento prático, com reduções significativas entre os indicadores de poluição difusa, visam corroborar o processo de transição na infraestrutura de drenagem nas cidades brasileiras, respaldando tecnicamente e cientificamente as soluções investigadas de manejo das águas de chuva no tratamento dos espaços abertos, e promovendo o desenvolvimento socioambiental urbano. (MOURA, MARTINS e PELEGRINO, 2013, p. 01)

Para a construção do protótipo foram aliados os conhecimentos em arquitetura paisagística e em engenharia hidráulica, o que revela a multidisciplinaridade destas tipologias. Moura (2013) isolou dois canteiros vegetados com uma estrutura de alvenaria e através de

diferentes cotas, criou uma leve depressão topográfica para a condução do escoamento superficial das águas de chuva (figura 58). As camadas da sub base foram compostas por material poroso, conforme a figura 59. Assim foi constituído o experimento:

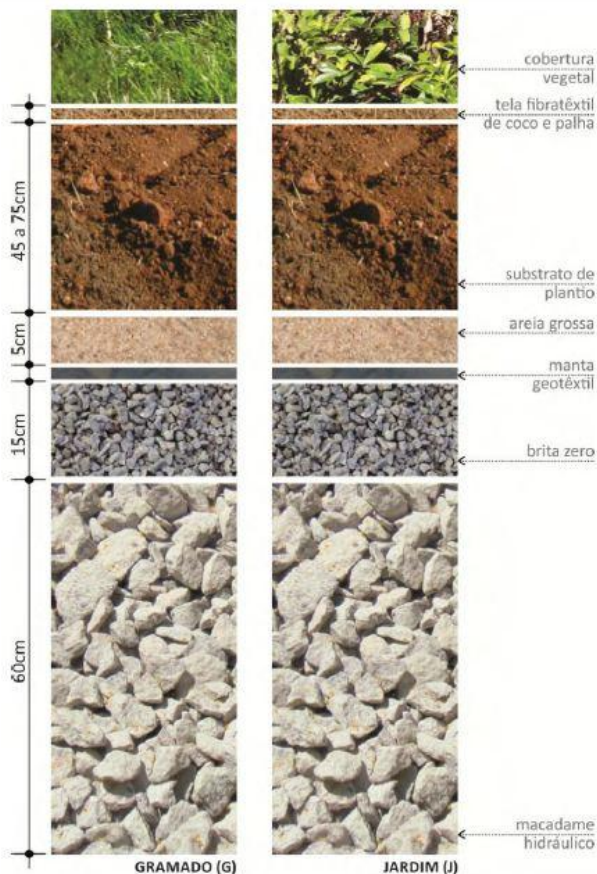
(...) por dois canteiros vegetados independentes, ligados à sarjeta por uma canaleta em concreto e alvenaria para recolhimento do escoamento superficial. (...) cada canteiro possui o seu próprio vertedouro, onde são coletadas as amostras para análise laboratorial. O excedente desses escoamentos é destinado ao canal de drenagem localizado imediatamente a lado do modelo. Em relação às técnicas construtivas adotadas, optou-se por soluções simplificadas, sem gastos desnecessários, mas que garantiram a exequibilidade, a solidez dos canteiros e o seu isolamento do terreno em todas as faces. Quanto ao preenchimento dos canteiros, escolheu-se utilizar os mesmos materiais para ambos, composto por macadame hidráulico, brita zero, areia grossa e, por fim, pelo substrato de plantio, dispostos em camadas. (MOURA, MARTINS, PELLEGRINO, 2013)

Figura 58: Modelagem do experimento.



Fonte: MOURA, 2013.

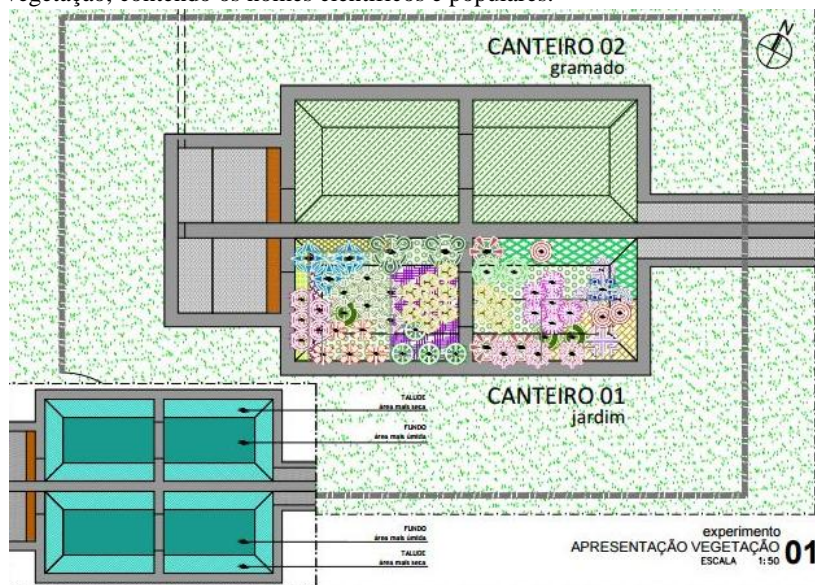
Figura 59: Preenchimento dos canteiros.



Fonte: MOURA, 2013.

Outra revelação importante está relacionada ao tipo de vegetação empregada. As coberturas vegetais utilizadas foram diferenciadas nas duas células biorretentoras (figura 60). No canteiro um foram utilizadas forrações, arbustos e herbáceas, distribuídas entre as áreas mais úmidas e mais secas, no canteiro dois foi utilizado apenas piso vegetal do tipo grama esmeralda. Desta forma, podem-se precisar quais tipos de vegetação serão mais adequados nos projetos paisagísticos que envolvam infraestrutura verde.

Figura 60: Apresentação da Vegetação do Experimento de Moura e legenda da vegetação, contendo os nomes científicos e populares.



NOME CIENTIFICO	NOME POPULAR		
			Dianela ensifolia / Dianela
	Allamanda cathartica / Alamanda-amarela		Diets bicolor / Moréia
	Alocasia sp. / Taloba		Heliconia psittacorum / Pacavira
	Alternanthera brasiliana / Periquito-gigante		Hemerocallis sp. / Hemerocallis
	Codiaeum variegatum / Cróton		Mahonia aquifolium / Mahônia-ilex
	Cordyline terminalis / Dracena-vermelha		Monstera deliciosa / Costela-de-adão
	Costus spiralis / Cana-de-macaco		Neomarica caerulea / Falso-iris
	Ctenanthe setosa / Maranta		Sansevieria trifasciata laurentii / Espada-de-são-jorge
	Curculigo capitulata / Curculigo		Schefflera arboricola / Chefiera-pequena

Fonte: MOURA, 2013.

A análise final do experimento de biorretenção confirmou a hipótese central da tese que consiste em diminuir os impactos da urbanização sobre a qualidade das águas pluviais e a diminuição da poluição difusa. Outra hipótese também deve ser considerada nesta pesquisa, como a afirmativa de que a escolha da vegetação utilizada no projeto paisagístico tem influência sobre o seu desempenho (MOURA, 2013).

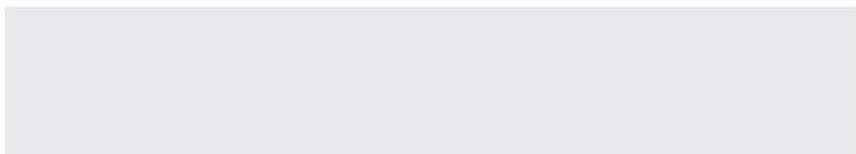
O desenvolvimento do projeto ao longo das etapas de estudo preliminar, anteprojeto e executivo permitiu adequações que Moura (2013) descreve em sua tese. Este saber produzido serve como trampolim para novas experiências, para novas comprovações de hipóteses. Os estudos sobre a localização da infraestrutura, a técnica construtiva empregada, os materiais e a diminuição dos custos de construção do modelo sem interferir na sua eficiência são legados significativos para o estudo de novas infraestruturas verdes.

Este experimento contribui para a validação da pesquisa sobre o uso de infraestrutura verde em centros históricos, especialmente quanto à diminuição da poluição difusa, mesmo não apresentando como foco principal a mitigação dos alagamentos superficiais próximo a edifícios. Assim, o modelo de infraestrutura verde estudado na Universidade de São Paulo permite diminuir o excesso de água superficial que provoca patologias no casario tombado, principalmente nos exemplares luso-brasileiro, com paredes de estuque e nos ecléticos, com tijolos maciços e, também auxilia nos problemas de patologias da pavimentação gerados com o aumento da velocidade das águas de chuva, aumentando a capacidade de biorretenção.



Vista da Orla da Lagoa Santo Antônio a partir do Cine Teatro Mussi.
Autor: Felipe Lopes, 2014.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS



3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A concepção do processo de trabalho tem como base Quivy e Campenhoudt (2005), que relacionam as etapas de uma pesquisa, a partir da pergunta de partida, da exploração, da problemática, da construção do modelo de análise, da observação, da análise das informações e das conclusões. São propostos pontos de referência para que a partir deles, sejam elaborados os dispositivos metodológicos em função dos objetivos.

O procedimento é uma forma de caminhar em direção a um objetivo e os métodos são as formalizações particulares do procedimento, peculiaridades concebidas para se dominar melhor o tema pesquisado. Sendo assim, cabe ao pesquisador adaptar aos seus objetivos o procedimento metodológico para alcançar os resultados esperados, sempre respeitando a hierarquia dos três atos do procedimento científico segundo Quivy e Campenhoudt (2005): ruptura, construção e verificação (quadro 07).

Quadro 07: Métodos aplicados para o alcance dos objetivos.

OBJETIVOS		MÉTODO
Geral	Propor estratégias de infraestrutura verde para promover a revitalização do centro histórico tombado de Laguna, valorizando a paisagem e aumentando a eficácia da drenagem urbana.	Levantamento de dados e Análise do centro histórico tombado de Laguna/SC. Estudo das características históricas e paisagísticas. Análise urbana e climática e visitas exploratórias com coleta de dados e relatório fotográfico pós chuvas.
OBJETIVOS		MÉTODO
Específicos	Conectar teoria e prática sobre infraestrutura verde como uma estratégia para o projeto urbano de centros tombados e uma alternativa	Pesquisa junto ao IPHAN quanto à aplicação de infraestrutura verde relacionada ao patrimônio tombado e aprovação de projeto de revitalização da Rua Raulino Horn e entorno que contempla esta estratégia. Pesquisa de exemplos significativos quanto ao emprego de infraestrutura verde que contatam sua eficiência no aumento da

	para preservação do patrimônio.	eficácia da drenagem urbana e na diminuição da poluição difusa. Pesquisa de exemplos de intervenções paisagísticas contemporâneas em centros históricos tombados, definindo que cada intervenção deve ser reconhecida por seu tempo no espaço, não podendo ser produzido um falso histórico.
	Diagnosticar a área-estudo, através de levantamento e análise de dados e mapeamento de áreas alagáveis.	Coleta de dados junto à Defesa Civil e EPAGRI relacionado os eventos de fortes chuvas aos alagamentos pontuais da área-estudo. Relacionando a modelagem de riscos para chuvas intensas da EPAGRI com a quantidade de chuva medida no pluviômetro automático da cidade com os levantamentos fotográficos. Coleta de dados junto à Prefeitura Municipal, Câmara de Vereadores, IPHAN e Arquivo Municipal.
	Identificar os espaços livres passíveis de aplicação da infraestrutura verde dentro do centro histórico tombado de Laguna/SC.	Mapeamento dos espaços livrese análise urbana. Localizar os espaços livres já inseridos no contexto da cidade, eliminar as áreas com remanescentes de mata atlântica que devem permanecer inalteradas. Identificar através de análise ambiental, funcional, estética e histórica, os espaços livres públicos passíveis de alguma intervenção contemporânea, sempre primando por identificar os jardins históricos que devem ser inventariados e preservados. Por fim, estes espaços devem estar localizados entre os morros e a lagoa, para poderem incorporar as funções de adaptação do meio urbano aos processos e ciclos da natureza através da implantação de infraestrutura verde.

Fonte: A autora.

Métodos utilizados para a elaboração do trabalho:

1. Revisão bibliográfica: paisagem urbana, envolvendo questões sobre a ecologia da paisagem e a paisagem cultural; águas urbanas, os sistemas hídricos e as inundações e medidas de controle estruturais e não-estruturais; drenagem urbana resiliente e as tipologias de infraestrutura verde e sua avaliação de desempenho; os exemplos significativos que

contribuem para soluções em problemas semelhantes em nosso estudo de caso como o Plano Seattle 2100, Os Planos de Nova York, o projeto da orla marítima de Split na Croácia e o protótipo de infraestrutura verde da Universidade de São Paulo.

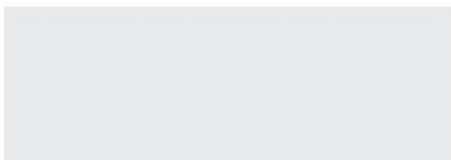
2. Leitura de várias obras relacionadas com tema, organizadas a partir de fichamentos.
3. Pesquisa exploratória de documentos ligados à cidade de Laguna, principalmente no escritório técnico do IPHAN e Prefeitura Municipal de Laguna.
4. Observação da área-estudo, com produção de mapas de gabarito, usos e cheios e vazios. Mapeamento das principais áreas verdes a partir de critérios pré definidos.
5. Observação do comportamento da área-estudo mediante as precipitações, comparando com as medidas do pluviômetro automático após eventos de chuvas intensas com produção de mapa comportamental das águas das chuvas e indicação das áreas alagáveis.
6. Coleta de dados junto à Defesa Civil: índices pluviométricos, eventos de enxurradas, frequência dos alagamentos e relatórios produzidos.
7. Entrevista com técnicos do escritório técnico do IPHAN acerca da aplicação de infraestrutura verde em centros históricos tombados.
8. O estudo da Bacia de Hidrográfica e a delimitação da bacia de contribuição da área estudo, para estabelecer as estratégias e a aplicação do conceito de infraestrutura verde para a contenção das enxurradas e defesa dos frequentes alagamentos.
9. Pesquisa e estudo de exemplos significativos de aplicação de infraestrutura verde e indicação de um experimento no centro tombado de Laguna, que deverá contar com apoio de outras áreas da engenharia, primando pela multidisciplinaridade. Estabelecendo-se métricas para resultados futuros que poderão ser aplicados nos demais centros tombados do Brasil.
10. Identificação dos espaços livres públicos como adaptáveis à infraestrutura verde ou não através do estudo dos jardins históricos e das determinações do IPHAN.

11. Estudo de caso na área central de Laguna/SC, delimitada pela Poligonal de Tombamento de 1985. Análise da implementação de ações de revitalização área-estudo, que utiliza infraestrutura verde, aprovado pelo IPHAN.
12. Acompanhamento das obras de Revitalização da Rua Raulino Horn e entorno e monitoramento dos estudos de arqueologia de uma galeria de pedra revelada durante as escavações da obra.



Praça República Juliana, Laguna/SC, ao fundo antiga casa de Câmara e Cadeia.
Autor: Claudione Medeiros, 2015.

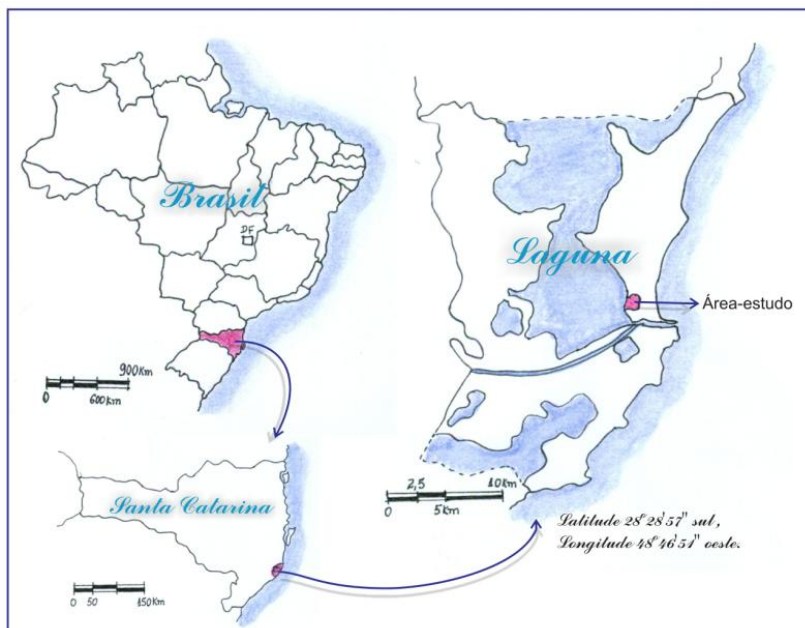
4 ESTUDO DE CASO



4. ESTUDO DE CASO

O município de Laguna localiza-se ao sul do litoral catarinense (figura 61), e faz parte das três primeiras povoações fundadas no estado: Nossa Senhora da Graça do Rio de São Francisco do Sul (1645), hoje São Francisco do Sul; Nossa Senhora do Desterro (1673), hoje Florianópolis e Santo Antônio dos Anjos da Laguna (1676), hoje Laguna (PIAZZA, 1970 e SANTA CATARINA, 2015).

Figura 61: Localização de Laguna/SC.



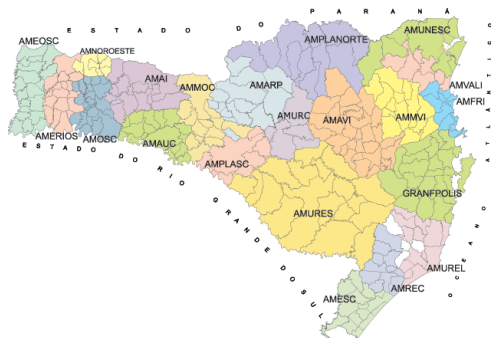
Fonte: A autora, 2012.

Laguna pertence à Associação dos Municípios da Região de Laguna, AMUREL (figuras 62 e 63). Sua população segundo o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010 é de 51.562 habitantes, com uma área territorial de 441,565 Km² e uma densidade demográfica de 116,77 ha/km².

De acordo com dados coletados na Prefeitura Municipal de Laguna e a hipsometria, (Apêndice A) os tipos morfológicos que se destacam no município são a planície de aluvião, a planície sedimentar marinha e a cadeia de morros e colinas. Estas elevações de Laguna são características da geomorfologia da Serra do Tabuleiro, formando uma

seqüência de serras de encosta íngremes e vales profundos (CITTADIN, 2010).

Figura 62: Associações de municípios em Santa Catarina.



Fonte: FECAM, 2014.

Figura 63: Municípios da AMUREL.



Fonte: AMUREL, 2014.

4.1 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA E ECONÔMICA

Por tratar-se de uma construção de novos procedimentos para soluções de drenagem urbana em um centro histórico tombado, conhecer estes fatos que conduziram a formação da cidade de Laguna auxilia na compreensão da morfologia da paisagem urbana. Esta paisagem que é formada pelo seu território inicial e pelas atividades socioeconômicas, responsáveis por sua forma urbana atual, constituída por um conjunto de volumes construídos e por sistemas de espaços livres.

4.1.1 Fatos históricos que antecederam a fundação

Laguna é um dos municípios da costa brasileira com uma grande concentração de Sambaquis, encontram-se identificados e cadastrados pelo Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico do IPHAN, 43 exemplares distribuídos pelos morros e praias do município. No museu Anita Garibaldi, localizado na Praça República Juliana em Laguna, podemos visualizar diversos objetos líticos encontrados nesses sambaquis, além de objetos como utensílios domésticos de barro. De acordo com Cadorin (2013), baseado em indícios retirados e pesquisados nos sambaquis, estima-se uma população de dois mil

indivíduos, sendo um dos locais comprovadamente povoados na pré-história.

No ano de 1494, anterior ao descobrimento do Brasil, Laguna já aparece no cenário da história mundial como o Tratado de Tordesilhas, embora nesta época não estivesse ainda delimitada a linha imaginária que dividiu o Brasil entre Portugal e Espanha, pois dependeriam de algumas expedições.

Em 1502, o Cabo de Santa Marta, localidade do município de Laguna, onde localiza-se o Farol de Santa Marta aparece no Mapa de Alberto Cantino (CADORIN,2014), que acompanhando as expedições Portuguesas, produziu o Planisfério Cantino, desenhando o litoral brasileiro (figura 64 e 65).

Figura 64: Mapa de Alberto Cantino.



Fonte: A Pedra e o Farol, Cadornin, 2014.

Figura 65: Detalhe do mapa de Alberto Cantino, Cabo de Santa Marta.



Fonte: A Pedra e o Farol, Cadornin, 2014.

Cadorin (2013) ainda relata fatos como expedições espanholas no século XVI com a vinda de pioneiros missionários. No início do século XVII, Laguna foi sede da Missão dos Patos e Missão dos Carijós, e serviu de base para evangelizar índios e expandir os domínios lusitanos. Entre os anos de 1651 e 1676 inicia o povoamento da vila.

4.1.2 Da fundação à poligonal de tombamento

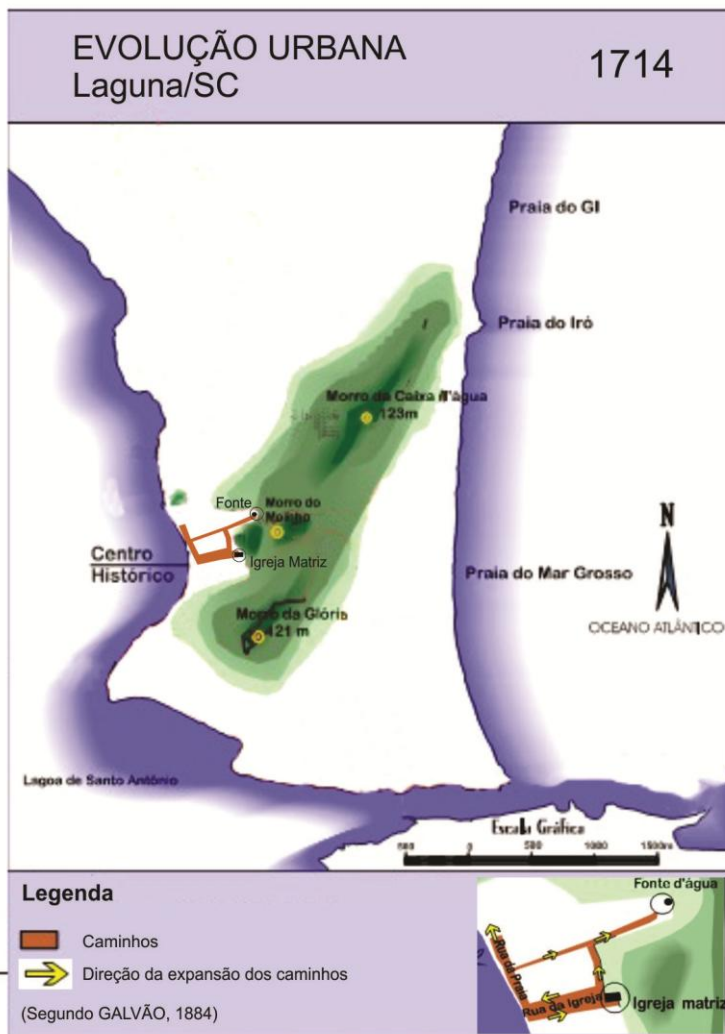
A data oficial da fundação de Laguna é 29 de Julho de 1676, determinada pela Lei Municipal nº 15/1975, baseada em escritos e historiadores. O marco para esta data foram as primeiras visitas do bandeirante e vicentista Domingos de Brito Peixoto (FRANCO, 1940), que denominou a póvoa primeiramente de Santo Antônio dos Anjos da Laguna, vindo depois ser simplificada para Laguna.

A partir de sua fundação, o município passou por várias etapas de evolução urbana, marcadas principalmente pelo desenvolvimento e declínio econômico da cidade. Ao longo dos séculos XIX e XX os picos expressivos de desenvolvimento econômico e urbano se deram, principalmente em virtude das atividades portuárias e da exploração do carvão mineral da região.

A evolução urbana de Laguna, de acordo com Lucena (1998), pode ser dividida em quatro períodos: de 1684-1748 a fundação e Organização da Vila; de 1748 a 1850 a expansão colonizadora e o incremento das atividades portuárias e comerciais; de 1850 a 1950 a ascensão econômica e sociocultural e de 1950 a 1997 um grande período de declínio econômico. A partir desta divisão, foram geradas espacializações da expansão urbana da cidade.

O primeiro dos quatro períodos elencados por Lucena (1998) aponta Laguna como rota do gado, tendo ainda como grande fonte econômica a abundância de pescado de sua lagoa. No entanto, mesmo apresentando crescimento econômico, o seu crescimento populacional e urbano não aconteceu no mesmo ritmo (figura 66).

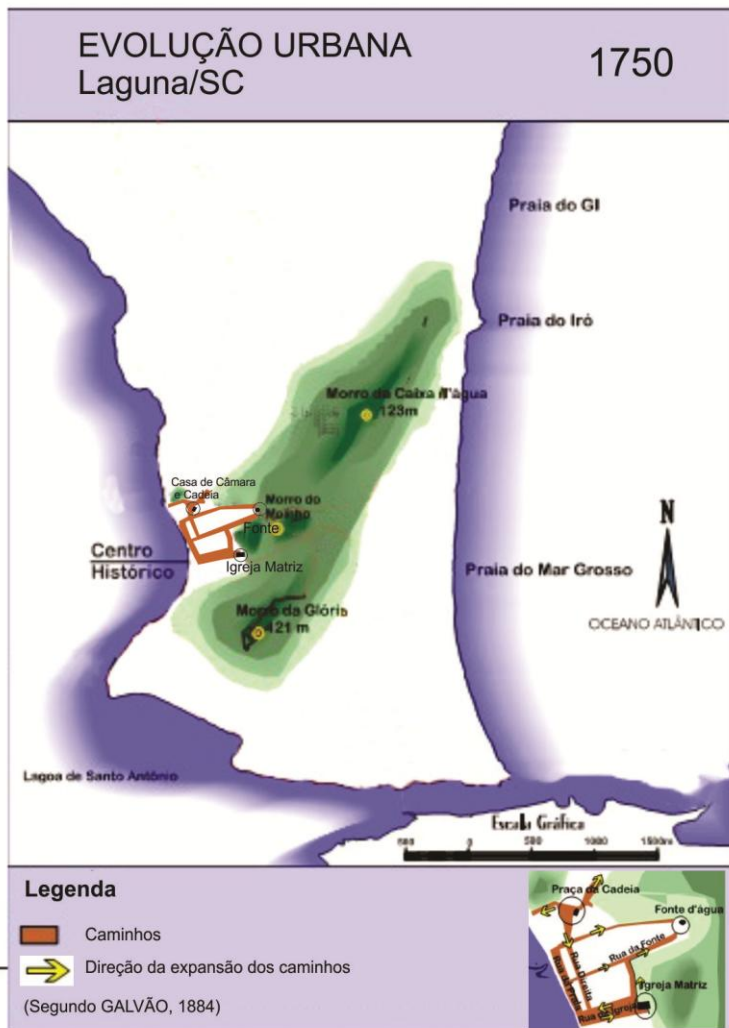
Figura 66: Evolução urbana – 1714.



Fonte: LUCENA, 1998.

O segundo período, com o incremento das atividades portuárias e comerciais, a expansão urbana se deu principalmente nas proximidades da rua da Praia mais próxima do Porto. Neste período, o edifício de Câmara e Cadeia foi construído e formada a nova praça, também direcionando o crescimento da cidade para este novo ponto (figura 67).

Figura 67: Evolução urbana – 1750.



Fonte: LUCENA, 1998.

O terceiro período é marcado pela imigração europeia, trazendo diversidade de cultura e aumento de mão de obra, as atividades portuárias continuavam a crescer, no centro ficou concentrada a sociedade emergente, enquanto surgiam novas expansões: o Campo de Fora, como extensão do centro e o Magalhães como subúrbio, onde

ficava a população mais pobre (figura 68). Ainda neste período a estrada de ferro é implantada na cidade, transformando a configuração urbana, e promovendo um aterro na Lagoa para a construção dos trilhos até o porto.

Figura 68: Evolução urbana – 1880.

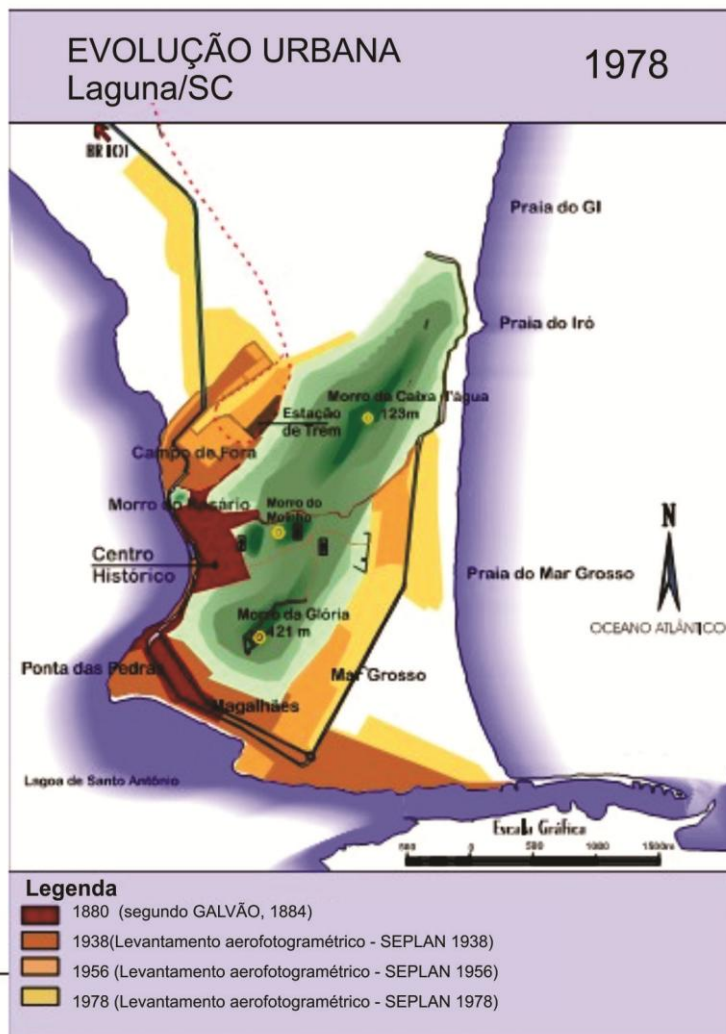


Fonte: LUCENA, 1998.

O quarto período corresponde ao auge da industrialização brasileira e ao incentivo das rodovias, em Laguna ocorre a decadência da atividade portuária e do polo comercial, mas com o êxodo da população rural, em busca de trabalho nas indústrias de materiais cerâmicos, alimentares e de madeira que aqui se instalaram, o crescimento urbano da cidade continua. Ele ocorre principalmente em duas direções: do Centro para a BR 101, e do Centro para a praia do Mar Grosso (figura 69). Com o tombamento da área central, a população começa a expandir-se para os novos bairros, o turismo sazonal impulsiona o crescimento do bairro Mar Grosso (figura 70). A instituição da poligonal de tombamento, não só provocou a expansão urbana, como promoveu a possibilidade de preservação do sítio inicial da cidade, processo esse que desencadeia nos dias atuais o desenvolvimento turístico cultural.

Em 2008 é inaugurado um centro da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) com o curso de Arquitetura e Urbanismo, marco de um novo incremento econômico para a cidade de Laguna. Hoje, além do curso de arquitetura e urbanismo, possui também o curso de engenharia da pesca e conta com aproximadamente 700 alunos vindos dos mais variados destinos, promovendo o crescimento econômico e a diversidade cultural na cidade. Os bairros que mais crescem são os próximos da praia, o Mar Grosso e o Laguna Internacional (figura 71). Em 2015, a inauguração da Ponte Anita Garibaldi, que proporcionou a duplicação da BR 101 em Laguna, também deve ser considerada como marco para o desenvolvimento da cidade, se repercutindo já nos primeiros meses de inauguração o aumento de turistas e visitantes das cidades vizinhas.

Figura 69: Evolução urbana – 1978.



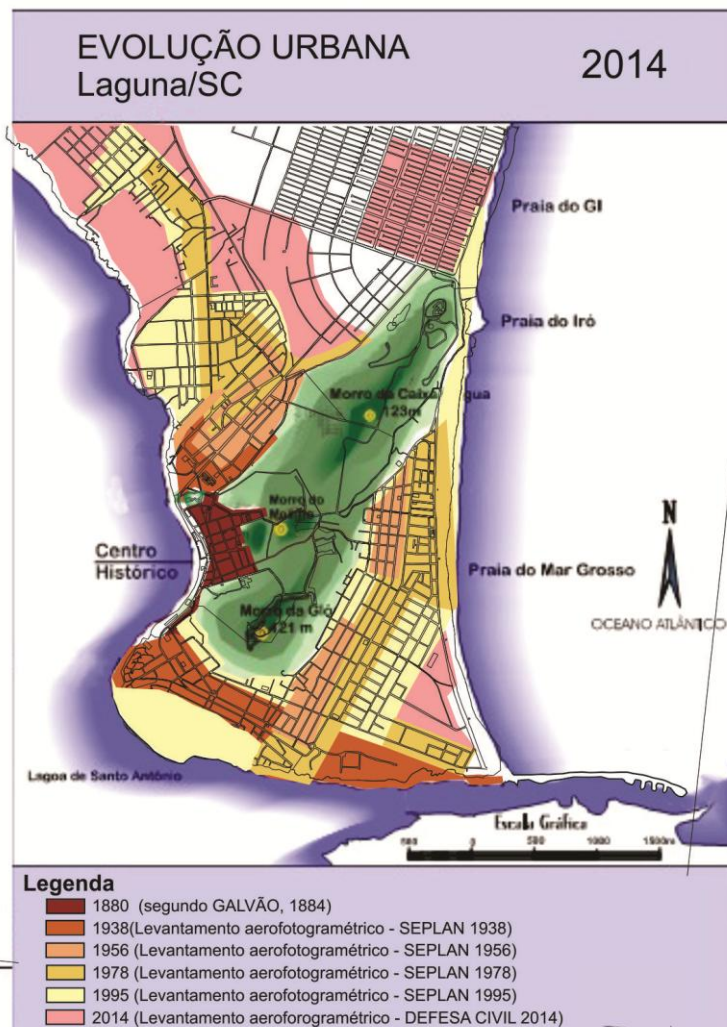
Fonte: LUCENA, 1998.

Figura 70: Evolução urbana – 1995



Fonte: LUCENA, 1998.

Figura 71: Evolução urbana – 2014.



Fonte: A autora, 2015.

A moldura urbana foi estabelecida a partir das relações antrópicas com o território, influenciadas diretamente pela economia vigente e a cultura dos agrupamentos sociais de cada espaço temporal. Os eixos principais que formaram a cidade que correspondem à orla da Lagoa Santo Antônio e de forma perpendicular o eixo dos morros até a Lagoa

são fundamentais para o entendimento de todo o resto do processo histórico de definição espacial da cidade de Laguna. A identificação dos períodos de evolução urbana não limita a dinâmica da cidade, mas foram utilizados para uma compreensão da influência dos processos econômicos e sociais na sua configuração espacial.

4.2 CARACTERIZAÇÃO BIOFÍSICA

A paisagem da área central do município de Laguna é constituída por um conjunto de edificações com características de estilos arquitetônicos que revelam as necessidades de moradia, o poder econômico e os costumes de cada época. Como matriz desta forma urbana destaca-se a planície de aluvião, a formação de morros e a lagoa. A sua constituição biofísica é o objeto de estudo neste título, sendo que são destacados o clima, a geomorfologia, a vegetação e os sistemas hídricos aparentes e ocultos. A análise ecológica foi feita a partir da revisão bibliográfica através da visão da paisagem enquanto mosaico, para identificar a falta ou possibilidade de conexões entre as manchas.

4.2.1 Clima

A região litorânea sul do estado de Santa Catarina está sob o domínio climático subtropical úmido, segundo a metodologia proposta por Koeppen, possuindo temperatura amena e estações do ano bem demarcadas. Em Laguna, a temperatura registrada é sempre positiva, e de acordo com pesquisas de Andersen (1986) e registros da EPAGRI em sua estação meteorológica de Laguna, que foi instalada em 1929 e desativada em 1995, a média anual fica em torno de 19°C.

A partir da observação do quadro com os dados da estação meteorológica de Laguna, os meses mais quentes são janeiro e fevereiro e os meses com as temperaturas mais baixas são junho e julho. A umidade relativa do ar é bem constante durante todo o ano, o que não acontece com o índice de precipitação e a quantidade de dias de chuva. Os meses de março e setembro estão indicados como os que possuem maior precipitação.

As chuvas que ocorrem com abundância no município de acordo com informações da Defesa Civil, provocam danos pontuais na cidade, principalmente nos locais onde as enxurradas não conseguem ser absorvidas pelo sistema de drenagem pluvial e em áreas pouco permeáveis. A partir de 2015, os índices pluviométricos passaram a ser medidos no município, sendo que 05 pluviômetros automáticos estão

sendo instalados na cidade, eles fornecerão através de e-mails e mensagens diretas no telefone da Defesa Civil, em tempo real, os índices alcançados em cada ocorrência de chuvas.

O fato dos elevados índices pluviométricos no final do verão e primavera está associado ao efeito orográfico segundo Monteiro (2001), sendo que o aumento significativo de chuvas entre setembro e outubro é ocasionado pelos Complexos Convectivos de Mesoescala (CCM). Estes dados podem ser verificados no quadro 08 que demonstra os dados colhidos na estação meteorológica de Laguna até 1995.

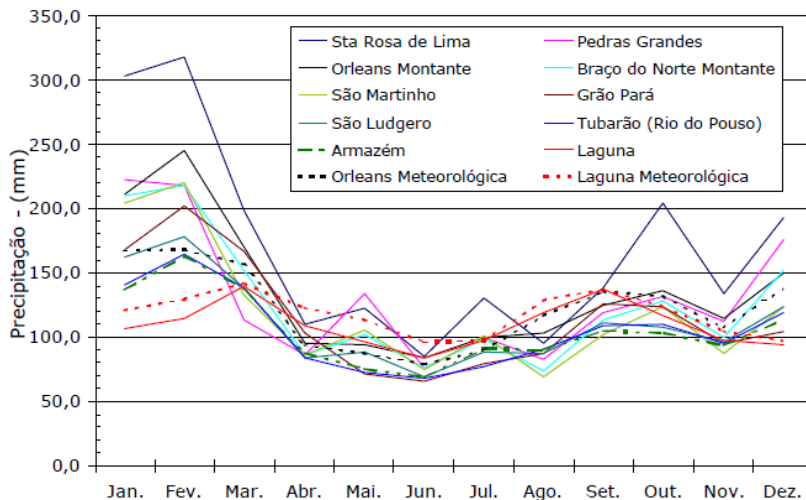
Quadro 08: Dados normais da estação meteorológica de Laguna

MESES	Temp. Média °C	Temp. Mx. Abs. °C	Temp. Mn. Abs. °C	Média Temp. Mx. °C	Média Temp. Mn. °C	Prec. Total (mm)	Prec. Mx em 24h (mm)	Dias de Chuva (No.)	Umidade Relativa (%)
JAN.	23,7	36,9	13,0	27,4	20,6	120,8	34,5	12,9	81,4
FEV.	23,9	37,3	13,0	27,5	20,9	129,4	38,8	13,1	82,3
MAR.	23,1	36,3	10,6	26,5	20,1	141,7	53,6	13,6	82,4
ABR.	20,9	33,4	8,8	24,3	17,7	122,6	45,9	11,2	81,1
MAI.	18,4	37,1	4,0	22,0	15,3	113,5	43,4	10,3	82,1
JUN.	16,5	31,3	3,0	20,0	13,4	95,9	34,5	9,9	82,7
JUL.	15,7	34,7	2,0	19,4	12,6	97,2	35,5	9,9	82,9
AGO.	16,2	35,7	0,0	19,3	13,2	128,6	41,2	10,8	83,4
SET.	17,0	31,1	5,6	20,2	14,3	137,2	42,9	12,9	84,5
OUT.	18,6	35,1	8,4	21,8	15,9	123,3	38,8	13,0	82,9
NOV.	20,4	33,2	9,2	23,7	17,5	104,4	36,4	11,4	80,8
DEZ.	22,2	36,3	11,8	25,7	19,1	97	32,1	11,9	80,2
ANOS Obs.	55	49	49	54	54	54	39	33	54

Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2001.

As características de precipitação da área-estudo são essenciais para o dimensionamento dos projetos de infraestrutura verde, desde a indicação para ocorrer uma maior infiltração das águas de chuvas no solo, a diminuição de sua velocidade na superfície até seu aproveitamento no meio urbano. O gráfico apresentado pela EPAGRI em 2001 apresenta médias mensais históricas das estações hidrometeorológicas da região sul (figura 72). Laguna aparece com os maiores volumes nos meses de Março e Setembro.

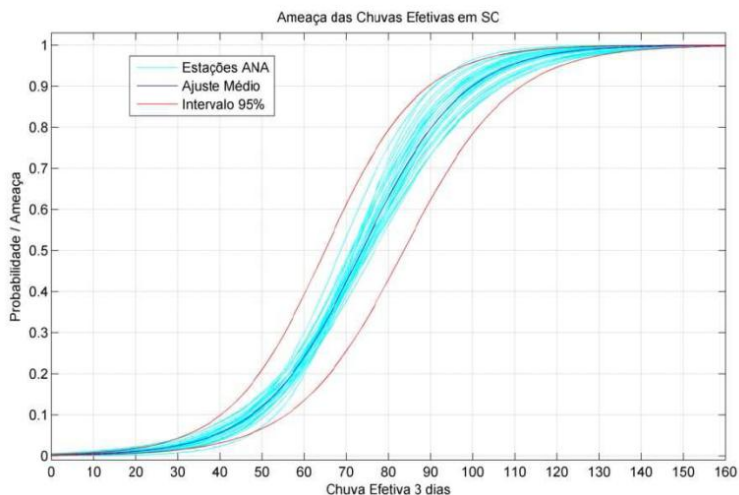
Figura 72: Médias mensais históricas das estações hidrometeorológicas.



Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2001.

O governo de Santa Catarina, em parceria com a EPAGRI e o CIRAM, publicou em 2009 uma modelagem de risco para chuvas intensas, com o objetivo de monitoramento e envio de alertas para as cidades catarinenses, baseado num conceito de risco que abrange as ameaças meteorológicas e as vulnerabilidades locais. Desta modelagem foi gerado um gráfico (figura 73) que demonstra o volume em milímetros de precipitação em três dias e a ameaça gerada. Desta forma, analisando o histograma, até 40 mm de chuvas em três dias não há uma ameaça iminente de alagamentos e enxurrada, no entanto a partir deste índice os alertas devem ser emitidos. Importante salientar que esta modelagem é para áreas urbanizadas, sendo que para áreas vegetadas, como os remanescentes de Mata Atlântica, tem uma capacidade natural de absorver as águas de chuva muito mais elevada.

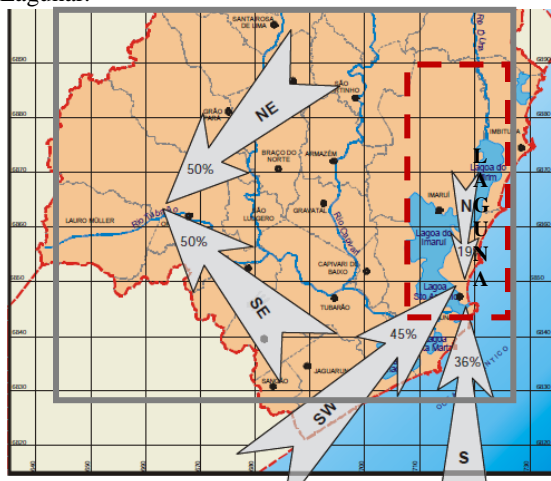
Figura 73: Histograma de frequência acumulada para a chuva efetiva de 3 dias.



Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2001.

Os ventos predominantes em Laguna são o sul (frio e seco) e o nordeste (quente e úmido). Ainda ocorrem os ventos norte, de acordo com os dados da estação meteorológica de Laguna, conforme demonstra o mapa disponibilizado pela EPAGRI (figura 74).

Figura 74: Mapeamento dos ventos predominantes na Bacia do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.

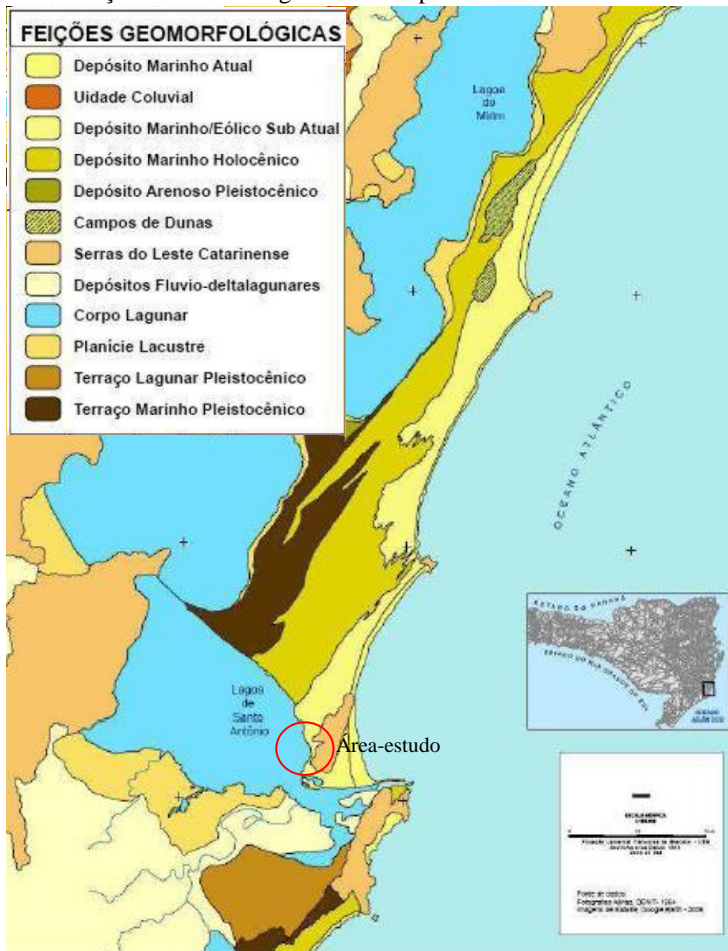


Fonte: CLIMERH/EPAGRI, 2001.

4.2.2 Geomorfologia

O estudo das formas da paisagem, da cidade de Laguna, apresenta uma formação de ondulações montanhosas que pertencem a Unidade Geomorfológica da Serra do Tabuleiro e Planícies Litorâneas (figura 75), conforme indicação do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

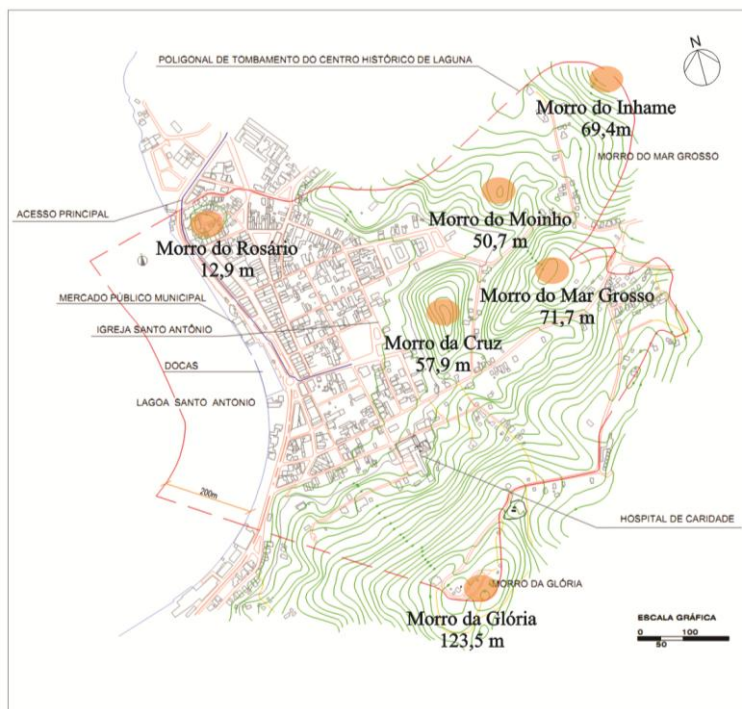
Figura 75: Feições Geomorfológicas do Complexo.



Fonte: MACHADO E AYLA, 2010.

Os tipos morfológicos existentes no centro histórico tombado de Laguna - Poligonal de Tombamento - são a planície de aluvião com solo sedimentar de argila e silte e a sucessão de morros: Morro da Glória, Morro do Mar Grosso, Morro do Rosário, Morro da Cruz, Morro do Moinho e Morro do Inhamé (figura 76).

Figura 76: Mapa Planialtimétrico da área central de Laguna.



Fonte: Base Cartográfica IPHAN, adaptada pela autora, 2012.

4.2.3 Vegetação

A vegetação do município é intensa e diversificada. Sua formação original é composta pela Vegetação Litorânea e Floresta Tropical. Esta última consiste na vegetação encontrada nos morros e é composta por árvores altas e densas do Bioma da Mata Atlântica (figura 77). A lei federal 11.428/2006 dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, no seu artigo 6º, ela apresenta o seu objetivo geral que é o desenvolvimento sustentável e os objetivos

específicos que são “a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social”. (BRASIL, 2006)

Figura 77: Vista da área central de Laguna com os morros ao fundo. Detalhe para o remanescente de Mata Atlântica.



Fonte: Ge Fotografia, 2014.

Quanto às espécies mais conhecidas desta vegetação nativa está a peroba, a canela (*Ocotea* spp. e *Nectandra* spp.), a canela preta (*O. catharinensis*), o ipê, guarapuru (*Schizolobium parahyba*), embaúba (*Cecropia glaziovii*), laranjeira do mato (*Sloanea guianensis*), macuco (*Bathysa australis*), cedro (*Cedrela fissilis*), palmitheiro (*Euterpe edulis*), gerivá (*Syagrus romanzoffiana*), camboatá (*Matayba guianensis*), caixeta-amarela (*Chrysophyllum viride*), bagueçu (*Talauma ovata*) entre outras (CITTADIN, 2010). Dentre as espécies citadas, a canela-preta encontra-se na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (BRASIL, Instrução Normativa MMA 06/2008).

Dois espécies, que aparecem durante a pesquisa, possuem um grau de destaque na história da cidade, uma é o butiá (figura 78), que foi instituído como representativo do meio ambiente do município de Laguna através da Lei municipal 1.121/2005 e a outra é o cambuí, uma árvore frutífera citada por Ullysséa (1943) como abundante no centro por volta de 1880.

Figura 78: Imagem de uma palmeira Butiá no Morro do Mar Grosso.



Fonte: Ge Fotografias, 2012.

Laguna, de acordo com os levantamentos efetuados pelo consórcio Hardt-Engemin antecedente ao Plano Diretor (LAGUNA, 2010), apresenta uma área de 6,5% do seu território com remanescentes da Floresta Tropical Atlântica em estágio médio de desenvolvimento ou primário. Segundo a Fundação Lagunense de Meio Ambiente (FLAMA), este índice se mantém em decorrência da atuação e gestão ambiental do município. Estes remanescentes fazem parte da paisagem do centro tombado, sendo que as áreas mais representativas estão no Morro do Mar Grosso e Morro da Glória.

4.2.4 Sistemas hídricos da cidade, aparentes e ocultos

Laguna é uma cidade marcada pelas águas, é banhada por quase todos os lados. Na paisagem natural da cidade predominam suas praias, lagoas e rios (figura 79). A região de Laguna, de acordo com o exposto quando falamos em águas urbanas, está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar. Esta divisão de bacias no estado de Santa Catarina aconteceu em atendimento à Lei Estadual 9.748/1994,

que dispõe sobre a política Estadual de Recursos Hídricos, sendo que no estado foi promulgada a Lei 10.949/1998 que dispõe sobre a caracterização do Estado em dez Regiões Hidrográficas (figura 80).

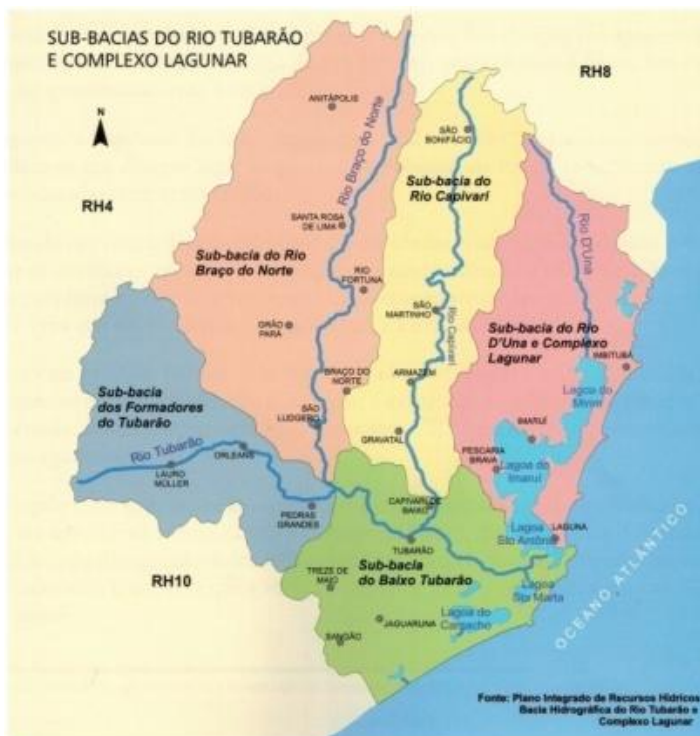
Figura 79: Imagem aérea do sítio inicial da cidade de Laguna/SC.



Fonte: Google Earth, adaptada pela autora, 2014.

Figura 80: Mapa da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar.





Fonte: Santa Catarina. Plano Integrado de Recursos Hídricos, 2002.

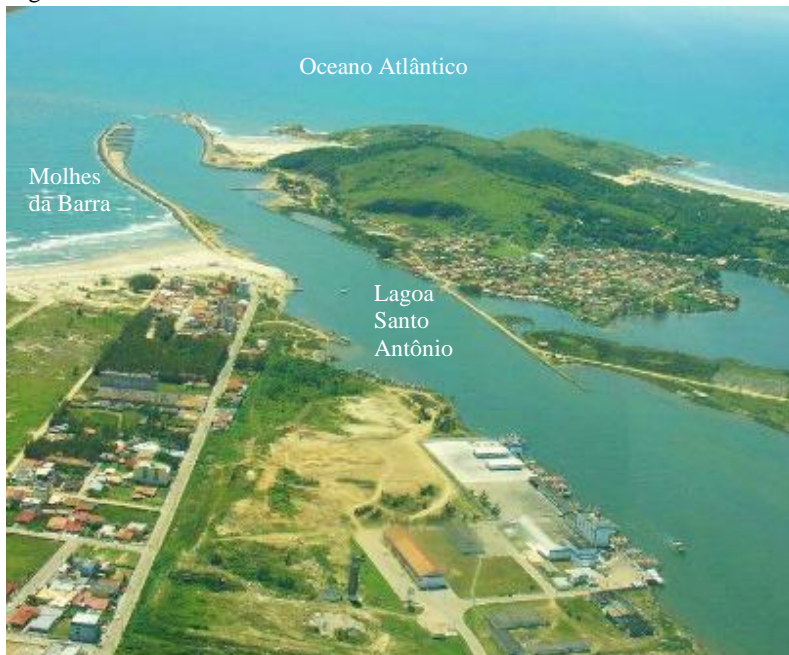
Neste complexo, destacam-se as Lagoas de Santo Antônio dos Anjos, com uma área de 33,85 Km², a Lagoa de Imarú com área de 86,32 Km² e a Lagoa do Mirim, com área de 63,77 Km², elas são interligadas entre si. Esta superfície de quase 184 Km² de lagoas é o equivalente a 53,67 % da área total das lagoas do Estado de Santa Catarina (LAGUNA, 2010). A área-estudo é banhada pela Lagoa Santo Antônio dos Anjos, que possui ligação direta com o Oceano Atlântico através dos Molhes da Barra (figura 81 e 82). Representa grande importância econômica para o município, por se constituir num grande celeiro de pescados.

Figura 81: Foto aérea de Laguna.



Fonte: Elvis Palma

Figura 82: Foz, ligação da Lagoa Santo Antônio com o Oceano Atlântico, Laguna/SC.



Fonte: Michel Santos, 2013.

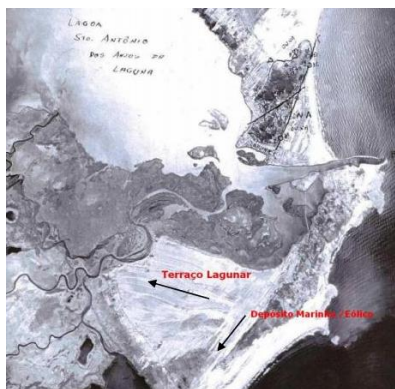
A gestão das bacias hidrográficas é realizada através de comitês, formados pelos municípios que a integram, para juntos com a participação popular, formarem diretrizes sobre o bem comum: a água. O comitê busca a “conscientização e o desenvolvimento de soluções para o mau uso das águas” (UFSC, 2014). O comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar (2013), que engloba 22 municípios, em sua publicação sobre proteção e recuperação de ambientes de nascentes e encostas, fala da preocupação da qualidade da água do Rio Tubarão e do desmatamento próximo às nascentes da bacia, devendo ser produzido um trabalho integrado entre os municípios para despoluição da bacia.

A cidade de Tubarão, em 1974 sofreu uma enchente que destruiu a cidade. Como prevenção à enchente, entre 1978 e 1982 ocorreu a dragagem e retificação do Rio Tubarão (figura 83 e 84), modificando consideravelmente a paisagem da região, não só com a intervenção no curso do rio, mas também nas áreas que foram aterradas, surgindo na

década de 1980 a comunidade da Vila Vitória, hoje um bairro de Laguna (CITTADIN, 2010). No entanto, o que mais preocupa é a aceleração do fluxo da água até a foz (molhes da barra em Laguna), trazendo em épocas de enxurradas todo tipo de lixo e restos de vegetação para a Lagoa Santo Antônio e praias da cidade.

A retificação de um curso d'água meândrico, criando trechos mais profundos e curtos, altera os habitats aquáticos, com a perda da estrutura natural de remansos e turbilhonamentos. Canalizações mais drásticas podem alterar toda a estrutura do seu leito e margens, com a eliminação de qualquer resquício dos habitats originais e, no final, serem vistos como meras galerias de águas das chuvas. (PELLEGRINO, 2014)

Figura 83: Foz do Rio Tubarão antes da retificação.



Fonte: CITTADIN, 2010.

Figura 84: Rio Tubarão depois de retificado, desembocando na Lagoa Santo Antônio.



Fonte: Google Earth, 2014.

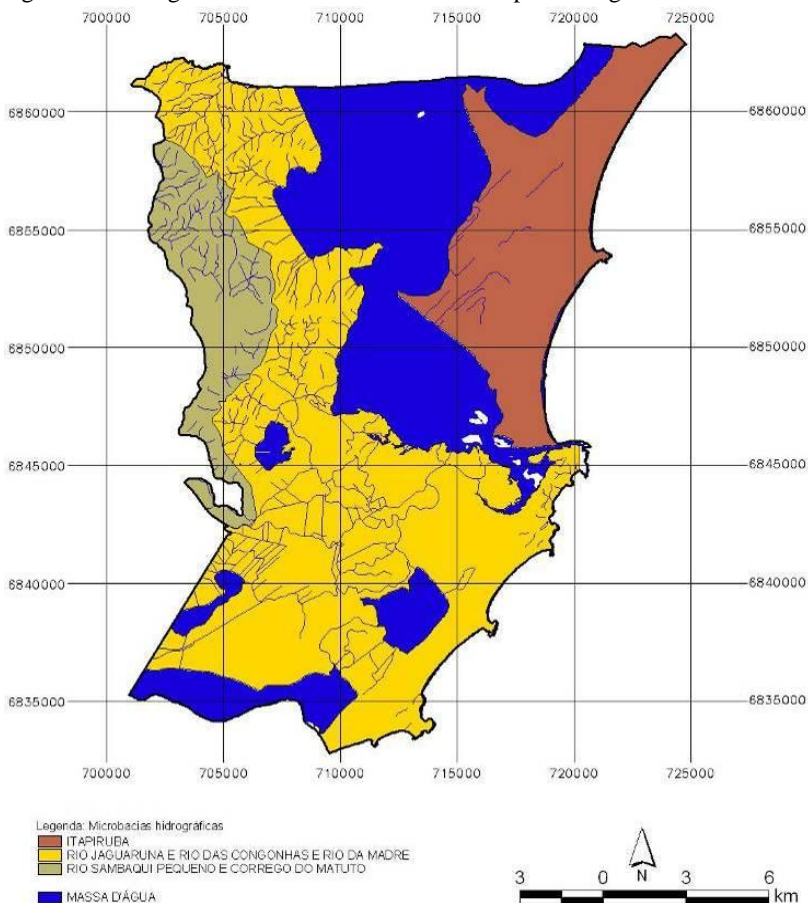
A delimitação natural do sítio foram as águas, que fizeram parte do cenário da sua evolução urbana. Em 1868, com o Decreto Federal nº 4.105 de 22 de fevereiro foi regulada a concessão de terrenos de marinha, dos reservados nas margens dos rios (33 metros) e dos terrenos acrescidos de forma natural ou artificial. No entanto, a falta de controle da posse dos terrenos de marinha ao longo de nossa história e a difícil demarcação originou uma ocupação irregular em muitos terrenos da União. Em 1998, a Lei Federal 9.636 que dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da

União vem dando celeridade aos processos de cadastramento e regularização de tais bens públicos.

No entanto, a preservação destes corpos hídricos não foi o foco por muitas décadas. Leis ambientais surgiram para regularizar a ocupação das margens de rios e lagoas. O novo Código Florestal, Lei nº 12.651/2012, nomina e regulamenta as áreas de preservação permanente (APPs), determina que nas Lagoas naturais em zonas urbanas, a faixa *non aedificandi* é de 30m.

A nível local, o município de Laguna se divide em três microbacias de acordo com dados da EPAGRI e do levantamento anterior ao Plano Diretor Municipal realizado pelo consórcio Hardt-Engemin (LAGUNA, 2010). A microbacia do Rio Jaguaruna e Rio das Congonhas e Rio da Madre, microbacia do Rio Sambaqui Pequeno e Córrego do Matuto e microbacia de Itapirubá, a qual pertence a área-estudo (figura 85). A microbacia de Itapirubá localiza-se na porção nordeste do município e tem como principais corpos hídricos as lagoas do Mirim, Imaruí e Santo Antônio.

Figura 85: Cartograma das Microbacias do Município de Laguna.



Fonte: Laguna, 2010, adaptado pela autora.

Dentro da área-estudo, podemos estabelecer uma sub-bacia, através de estudos de hipsometria do centro histórico tombado de Laguna, com o auxílio do programa de processamento geoespacial ArcGIS, utilizando o banco de dados disponibilizado pela Secretaria do Estado de Santa Catarina. A área é constituída pela planície de aluvião urbanizada, e pela cadeia de morros com remanescentes de Mata Atlântica, que formam na superfície terrestre, uma rede capilar de córregos naturais que escoam as águas até a Lagoa de Santo Antônio (figuras 86, 87). Com o processo de urbanização, alguns destes córregos foram ocultados, segundo Bartalini (2013), “a existência dos córregos é

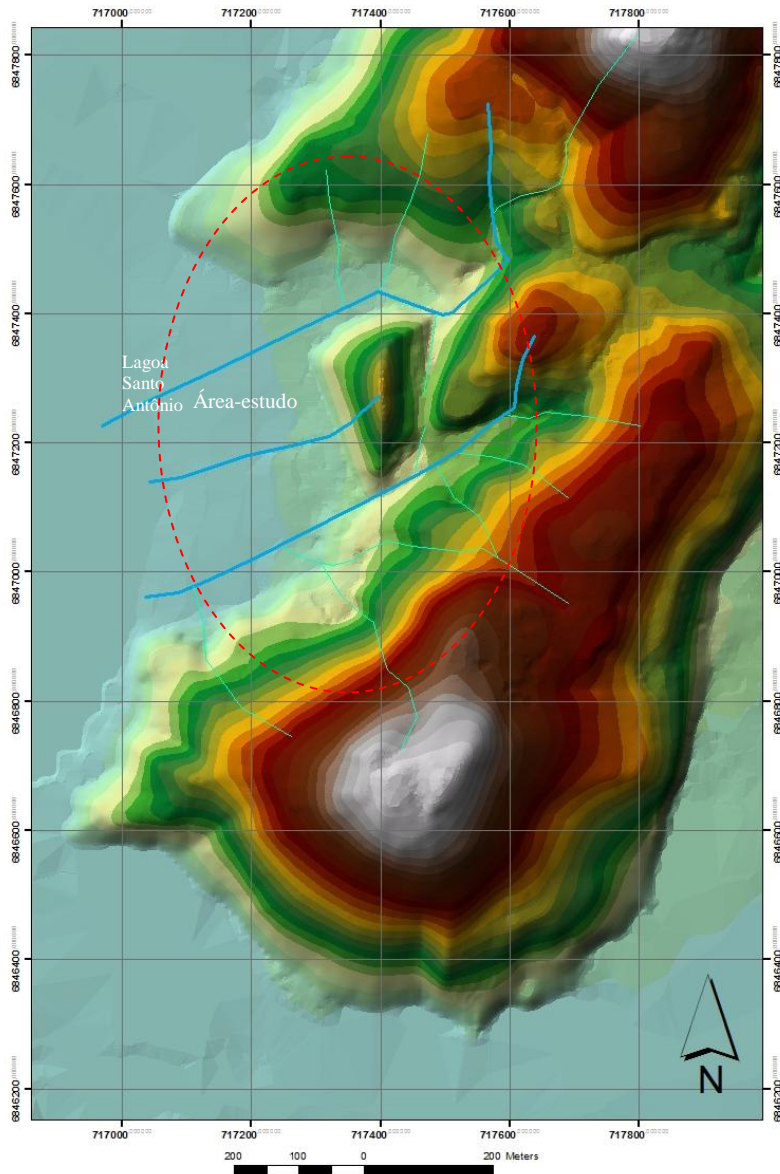
apenas sugerida pelos seus vestígios, dispersos no espaço e diversos na forma. Pode-se passar constantemente pelos lugares atravessados pelos córregos, pode-se até morar em suas proximidades, sem se dar conta de que, sob variados disfarces, ali existe um curso d'água.”

Figura 86: Foto aérea ortogonal do Centro Tombado de Laguna/SC.



Fonte: Secretaria do Estado de Santa Catarina, adaptado pela autora, 2014.

Figura 87: Mapa Hipsométrico do Centro Tombado de Laguna/SC.



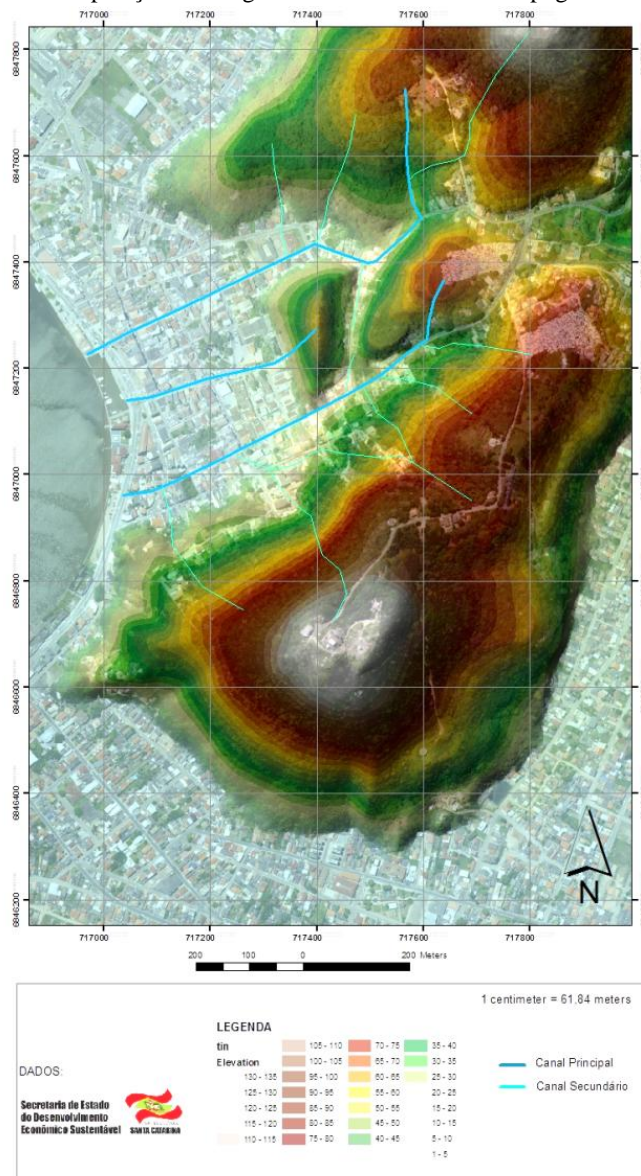
Fonte: Dados fornecidos pela Secretaria do Estado de Santa Catarina, montagem da autora, 2014.

Os indícios relacionados por Bartalini (2013) são os próprios bueiros onde se ouve e sente a água passando, através de minas d'água que surgem em meio urbano, becos e vielas abandonados, tubos e rasgos de terra com vegetação espontânea, em topografia de uma área livre pública. “Devidamente alinhavadas, essas marcas materiais podem recontar a “história” dos córregos e torná-las concretamente disponível, ou seja, passível de ser lida e fruída nas práticas diárias que se dão sobre o espaço.” (BARTALINI, 2006, p. 91)

A partir do mapa hipsométrico gerado da seção do centro tombado de Laguna, foi traçado o canal principal e os secundário de escoamento natural das águas das chuvas a partir dos divisores de água correspondentes aos pontos mais elevados do terreno que separam as sub-bacias adjacentes até o exutório, ou seja, o ponto de menor altitude da bacia de contribuição, onde converge o escoamento desta área, neste caso, a Lagoa Santo Antônio. Com a sobreposição do mapa hipsométrico e a foto aérea, os principais canais de escoamento coincidem com as Ruas Tenente Bessa e com o Largo da Praça Vidal Ramos que subdivide-se nas Ruas XV de Novembro e Conselheiro Jerônimo Coelho (figura 88).

O arruamento, além de seguir as curvas dos morros, também respeitaram as principais canais naturais da drenagem. A própria morfologia da cidade já foi escrita respeitando as linhas da natureza, no entanto, em algum momento da história, estes caminhos naturais foram suprimidos ou ocultados.

Figura 88: Sobreposição de imagens da foto aérea com as topografia local.



Fonte: Base de dados da Secretaria do Estado de Santa Catarina, Elaborado pela autora e pelo Eng. Civil Rodolfo Godinho com auxílio do programa de processamento geoespacial ArcGIS, 2014. (Apêndice A)

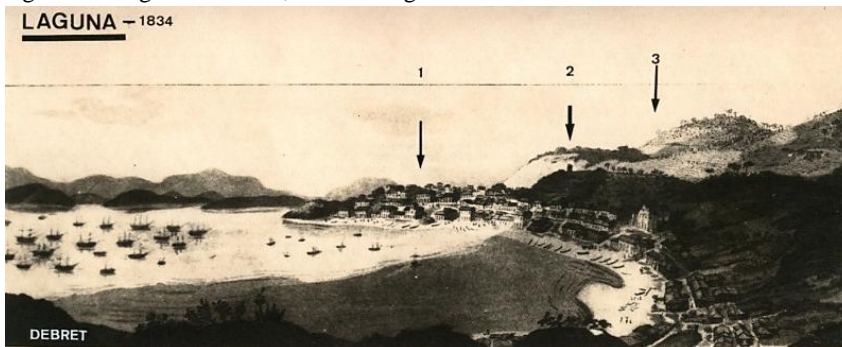
Reverendo a história, a cidade de Laguna, pelos anos de 1880, possuía dois córregos de escoamentos das águas que desciam do morro em direção à Lagoa, naquela época conhecida como “praia”. Um destes córregos ficava na rua Voluntário Benevides, rua que desce do Hospital de Caridade Senhor Bom Jesus dos Passos, até o Clube Congresso, em direção ao alagadiço Campo de Manejo, hoje Praça Vidal Ramos. O outro era no Largo da Fonte, onde restou apenas a pequena Praça Lauro Muller, já que em 1911, uma parte foi aterrada para a construção do Colégio Jerônimo Coelho e alguns anos mais tarde, para a construção do atual Posto de Saúde.

Em frente a Rua Voluntário Benevides, existia um valo que dava escoamento às águas do morro próximo para a praia. [...] Próximo às casas da esquina, uma pequena galeria de tijolos cobrindo a vala, seguindo-se esta descoberta, sempre enlameada.

Atravessava todo o largo, uma vala que servia de escoamento das águas do morro e das sobras do chafariz. Por toda a vala, muitas fontes de lavagem de roupas que eram estendidas no pasto ao lado (ULYSSÉA, 1943, p. 18 e p. 54).

O desenvolvimento urbano da cidade com o surgimento de novas edificações e o calçamento das ruas, o aumento de áreas impermeáveis, esconderam estes córregos que conduziam as águas dos morros até a Lagoa. Esta consequência da urbanização contribuiu para o surgimento de problemas de drenagem na cidade, como inundações pontuais e aumento da velocidade de escoamento das águas das chuvas pelas vias carroçáveis. As figuras 89, 90 e 91, mostram a paisagem urbana da área-estudo em ordem cronológica, os aterros e outras intervenções que foram modificando a paisagem e consequentemente os cursos de água dos morros até a lagoa.

Figura 89: Laguna em 1834, Orla da Lagoa Santo Antônio.



Fonte: Escritório Técnico do IPHAN/Laguna, quadro de Debret.

Figura 90: Orla da Lagoa Santo Antônio 191?, Rua da Praia, Hoje Gustavo Richard.



Fonte: Escritório Técnico do IPHAN/Laguna.

Figura 91: Rua Gustavo Richard e Avenida Colombo Machado Salles em 2015.



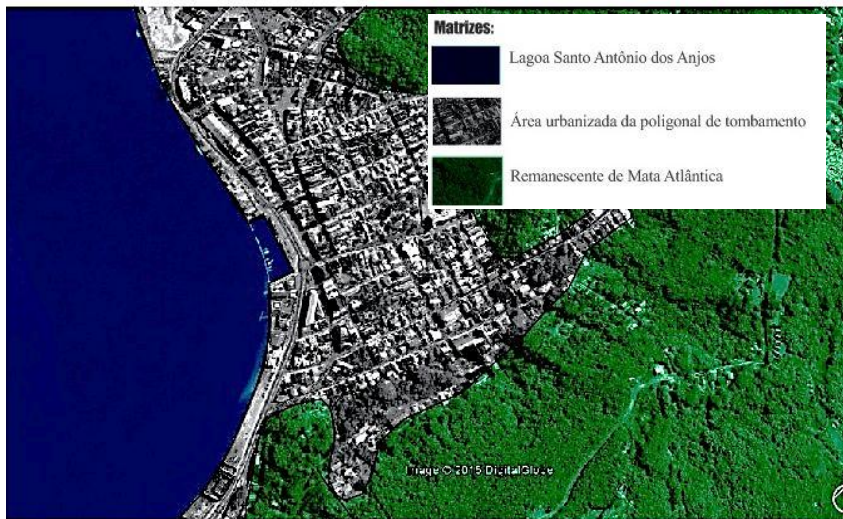
Fonte: Felipe Lopes.

4.2.5 Análises Ecológicas

Baseado nos estudo da ecologia da paisagem, com a visão de mosaico, pode-se destacar na área-estudo espaços caracterizados como matriz, mancha e corredor. Esta perspectiva ecológica nos remete a análises da fragmentação de habitats, principalmente com a perda de conectividade entre as manchas naturais da lagoa de Santo Antônio dos Anjos e do remanescente de Mata Atlântica ocorrentes na poligonal de tombamento.

Analisando as unidades da paisagem que controlam a dinâmica da área, destacam-se a Lagoa de Santo Antônio, o espaço urbanizado e o remanescente de Mata Atlântica, identificados como principais matrizes. Estas três unidades recobrem a maior parte da paisagem e possuem um menor grau de fragmentação (figura 92).

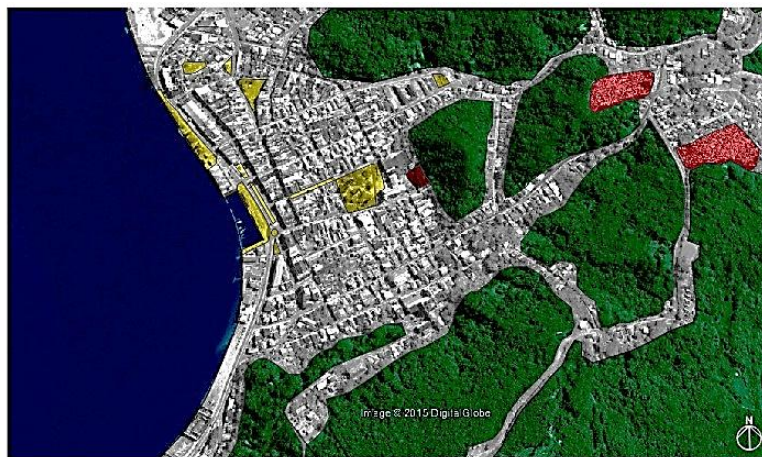
Figura 92: Caracterização da área-estudo sob a perspectiva da ecologia da paisagem – Matrizes.



Fonte: Google Eath, adaptada pela autora.

As manchas podem auxiliar na conexão dos ecossistemas e funcionar como pontos de apoio para a integração e mobilidade, as principais estudadas são os espaços livres públicos que podem ser potencializados para tal função (figura 93). Os cemitérios, ocupantes próximo ao cume dos morros foram identificados pois são fontes potenciais de contaminação.

Figura 93: Caracterização da área-estudo sob a perspectiva da ecologia da paisagem – Manchas.



Manchas:

-  Lagoa Santo Antônio dos Anjos
-  Remanescente de Mata Atlântica
-  Ocupação Antrópica
-  Espaços Livres Públicos
-  Cemitérios




Fonte: Google Earth, adaptada pela autora.

As estradas construídas constituem-se como os principais corredores com funções de barreira para a conectividade dos ecossistemas e de conduíte para interligação das matrizes. Os corredores naturais representados como os canais de escoamento das águas dos morros até a lagoa possuem função de fonte, dreno e habitat. A Lagoa de Santo Antônio, além de ser uma matriz, por constituir-se em uma unidade de paisagem e uma grande mancha homogênea, é neste contexto também característica de um corredor, por ser a ligação das águas da sub-bacia do centro com o Oceano Atlântico, formando uma conectividade das águas, podendo ser considerado detentor de todas as funções inerentes como barreira ou filtro entre o ambiente terrestre e o marinho, conduíte, fonte, dreno e habitat (figura 94).

Figura 94: Caracterização da área-estudo sob a perspectiva da ecologia da paisagem - Corredores.



Corredores:

-  Lagoa Santo Antônio dos Anjos
-  Corredores construídos
-  Corredores naturais das águas

Fonte: Google Eath, adaptada pela autora.

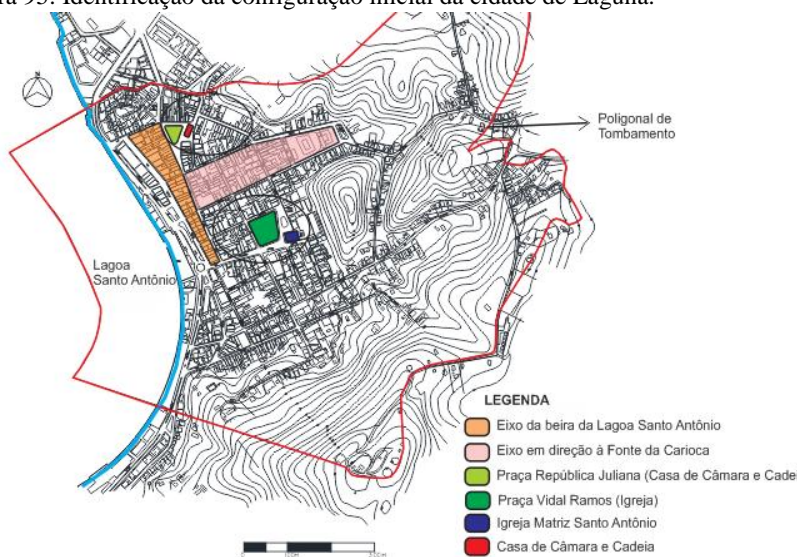
Compreendido nesta análise, está a possibilidade de criação de novas manchas ou potencialização de suas bordas para aumento da diversidade e densidade com o objetivo de conectar os ecossistemas e minimizar os efeitos da urbanização. As mitigações dos fragmentos da matriz podem ser alcançadas com a inclusão de infraestrutura verde como elementos construídos para agirem como pontos de ligação (*stepping stone*) facilitando o fluxo entre as manchas.

4.3 ANÁLISES URBANAS

A cidade teve seu sítio inicial desenhado pelos traços da colonização açoriana. A estrutura das quadras tem início a partir de dois eixos, sendo um na beira da Lagoa Santo Antônio dos Anjos, formando a área portuária e o outro perpendicular, em direção à Fonte da Carioca. A partir desta formação, dois quadrantes se destacam: um representando o poder religioso, com a Igreja Matriz Santo Antônio dos

Anjos e o outro representando o poder administrativo com a Casa de Câmara e Cadeia (figura 95).

Figura 95: Identificação da configuração inicial da cidade de Laguna.



Fonte: Mapa Planialtimétrico (IPHAN), adaptado pela autora, 2014.

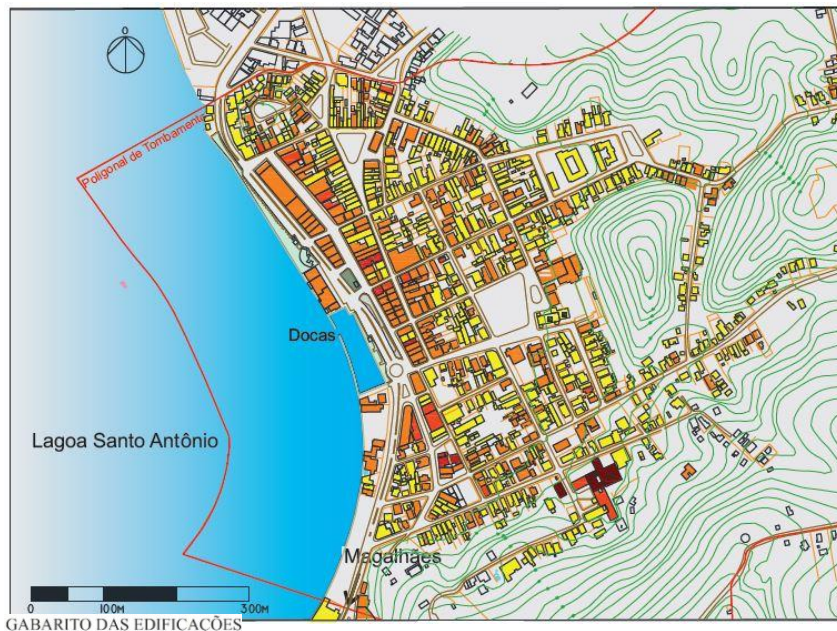
Para Reis Filho (2000) a formação inicial dos povoados lusitanos era de responsabilidade do povoador e não era estabelecida nenhuma rigidez na malha, que era adaptada à topografia do lugar. As edificações religiosas e administrativas eram construídas em pontos estratégicos e a malha urbana deveria conectá-las através dos arruamentos. Nas análises a seguir, percebe-se o traçado irregular da cidade e sua história contada através das tipologias de suas edificações, revelada por recuos ou inexistências destes nas implantações.

4.3.1 Gabaritos, usos, cheios e vazios.

No início do século XX, inicia um período de declínio econômico da cidade, com a implantação do Porto de Imbituba, cidade emancipada de Laguna, e a construção de rodovias com o incentivo do uso do transporte automotivo. Esta situação econômica fez de certo modo, com que o gabarito das edificações da área central não sofresse muitas modificações (figura 96). Próximo ao ano de 1985, os rumores sobre o tombamento impulsionaram algumas intervenções como a construção do prédio da galeria do AM Center e o da Casa Otto, ambos com quatro

pavimentos. No entanto, o predomínio de edificações com um e dois pavimentos forma na área-estudo uma malha horizontal. Os morros funcionam como cimalha e o céu e a lagoa como moldura de uma tela desenhada através do tempo (figura 97). Neste conjunto de fachadas da Rua Gustavo Richard, antiga Rua da Praia, encontram-se edificações representativas do estilo luso-brasileiro, eclético e *art deco*.

Figura 96: Gabarito das Edificações.



GABARITO DAS EDIFICAÇÕES

- 1 pavimento
- 2 pavimentos
- 3 pavimentos
- 4 e 5 pavimentos
- 6 pavimentos

Fonte: Base Cartográfica IPHAN, adaptado pela autora, 2014.

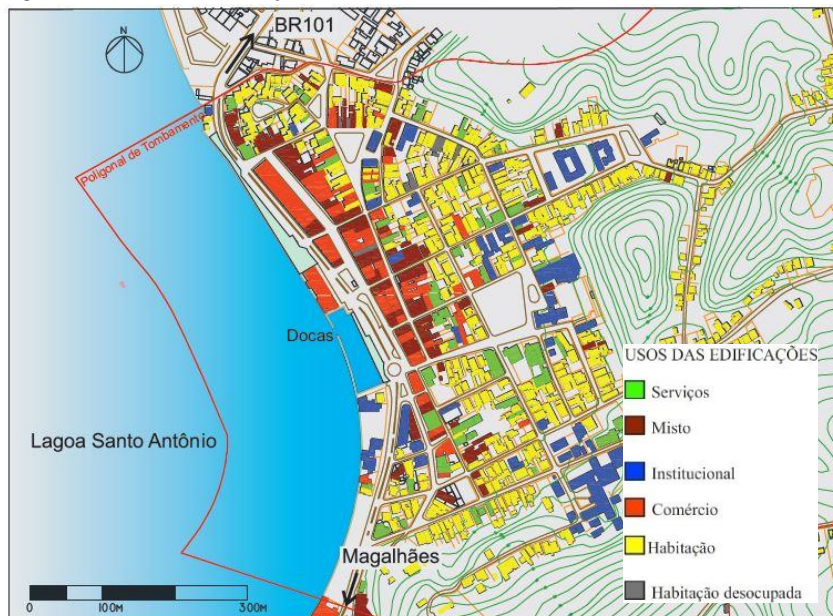
Figura 97: Gabarito das edificações – vista da Lagoa Santo Antônio.



Fonte: A autora, 2012

O centro tombado ainda é o principal centro comercial e de serviços da cidade, embora nos últimos anos tenha perdido um pouco de espaço para o bairro Mar Grosso, principalmente no verão e para a cidade vizinha de Tubarão. As principais zonas comerciais estão concentradas na Avenida Colombo Machado Salles, na Rua Gustavo Richard e Rua Raulino Horn e nas transversais que interligam estes três arruamentos. Os serviços predominantes no centro são: bancário, contabilidade, advocacia, arquitetura e engenharia, clínicas médicas e odontológicas, bares e restaurantes. Quanto ao uso institucional, podemos citar o Colégio Jerônimo Coelho, o Posto de Saúde próximo da Carioca, o Museu Anita Garibaldi, O Museu Casa de Anita, A Igreja Matriz Santo Antônio dos Anjos, O Hospital de Caridade Bom Jesus dos Passos, a Prefeitura Municipal, dentre outros. As habitações são quase na totalidade unifamiliares e estão localizadas mais afastadas da Lagoa, em direção aos morros. As edificações sem uso não representam um número significativo, no entanto, o escritório técnico do IPHAN está sempre procurando incentivar o uso de todas as edificações, preocupados com a preservação do imóvel. A diversidade de usos é uma característica já intrínseca das regiões centrais, contudo, manter um centro atrativo, onde as pessoas são convidadas a permanecer mesmo depois do horário comercial é uma das dificuldades encontradas, pois após o fechamento das lojas, bares e serviços o centro perde sua vida e em consequência sua segurança. Os tipos de uso do centro tombado de Laguna ainda carecem de mais diversidade, principalmente de bares, cafés, lanchonetes e restaurantes (figura 98).

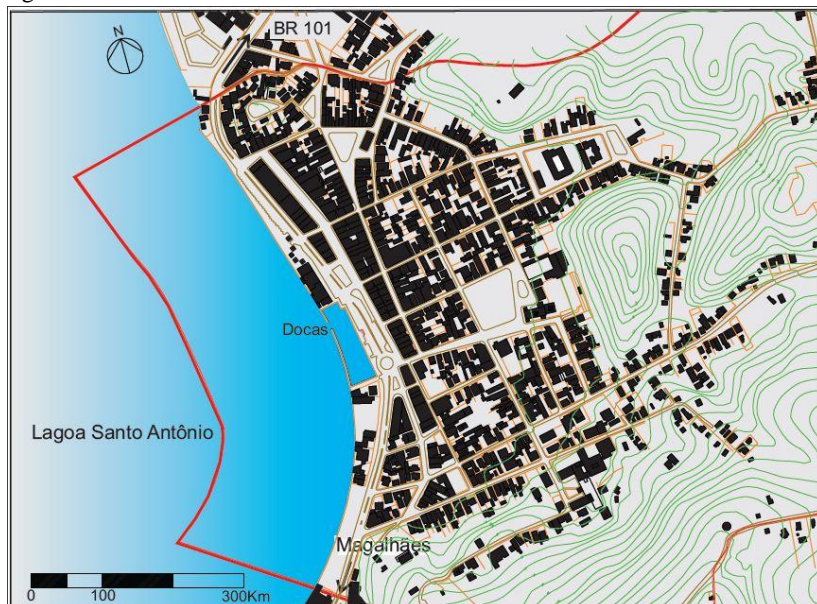
Figura 98: Uso das Edificações.



Fonte: Base Cartográfica IPHAN, adaptado pela autora, 2014.

A diversidade de estilos arquitetônicos reflete nas implantações do edifício no lote, as primeiras quadras próximas à lagoa, que surgiram no século XX com o aterro, possuem sua ocupação marcada pelo estilo *art deco* comercial. As quadras subsequentes são na sua grande maioria compostas por edificações geminadas, sem recuos frontais e laterais, os fundos possuem espaços recuados, formando os miolos vazios de quadra, esta tipologia de implantação reflete o período colonial, com predominâncias de casas luso-brasileiras. As edificações com recuo lateral refletem o estilo eclético, geralmente com entrada pela lateral com escadas e jardins. Outra característica a ser observada é a ocupação dos lotes, tornando quase inexistente os vazios urbanos, principalmente pela impossibilidade de expansão horizontal do centro, por encontrar-se enclausurado entre a cadeia de morros e a lagoa, duas áreas de preservação permanente (figura 99). Além dos morros, as maiores áreas que representam os espaços livres públicos são as Praças República Juliana e Vidal Ramos e a Orla da Lagoa (figura 100).

Figura 99: Cheios e vazios.



Fonte: Base Cartográfica IPHAN, adaptado pela autora, 2014.

Figura 100: Principais espaços livres públicos do centro histórico tombado de Laguna/SC.



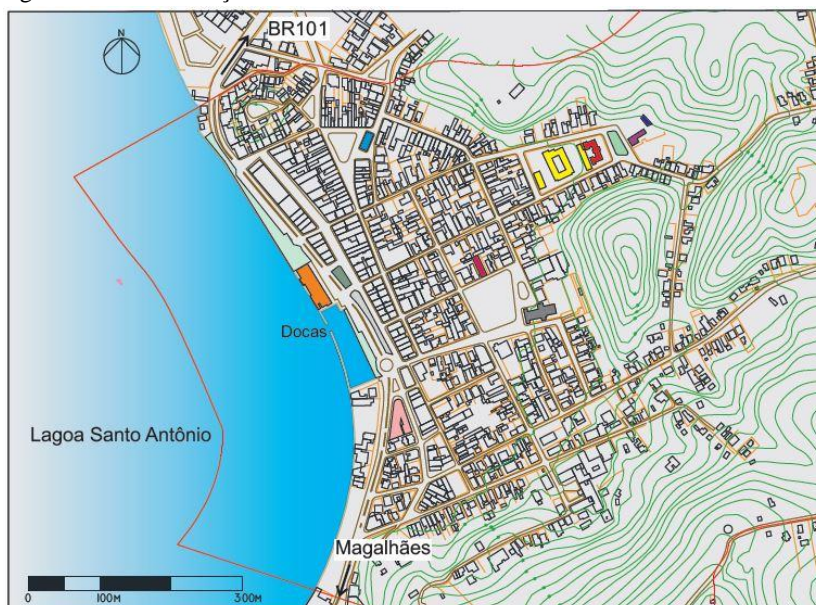
Fonte: A autora, 2012.

4.3.2 Edificações de maior relevância no centro histórico tombado

“Os monumentos são parte de um passado que se oferece como privilégio de continuar sendo experimentado.” (MEDEIROS, 2012). Esta frase, que exprime o pensamento de Rossi (2001), reflete o

verdadeiro sentido da permanência histórica, que é a reflexão dos movimentos da cidade no tempo e no espaço, são elementos da estrutura urbana que se constituem como essenciais para sua identidade e navegabilidade. As edificações de maior relevância relacionadas nesta dissertação podem ser tratadas como verdadeiros monumentos que descrevem um pouco da história e da cultura de Laguna, seus fatos marcantes e seus momentos de progresso (figura 101). A Igreja Matriz Santo Antônio dos Anjos, que embora ainda não possuísse suas torres, foi o primeiro monumento construído no povoado, datado de 1696 (figura 102). O Museu Anita Garibaldi, antiga casa de câmara e cadeia, construída em 1747, primeira expansão do povoado, marcado por sua bancada ser palco da proclamação da República Juliana. A Fonte da Carioca, datada de 1863, construída por escravos, que até hoje abastece a população com água potável e a Casa Pinto D'Ulysséa, toda em azulejos portugueses. A escola Jerônimo Coelho, inaugurada em dezembro de 1912 com seu pátio interno aberto, funcionando ainda nos dias atuais e em 1941, o Posto de Saúde. O mercado público, um exemplar da arquitetura *art deco*, inaugurado em Janeiro de 1958, para substituir o antigo mercado que havia incendiado em 1939. Muitas outras edificações podem ser consideradas como monumentos em Laguna, percorrer seu traçado viário, que une a surpresa do construído à exuberância de sua natureza nos torna verdadeiramente privilegiados.

Figura 101: Identificação de Edifícios/Monumentos.



EDIFICAÇÕES / MONUMENTOS

- Museu Anita Garibaldi
- Matriz Santo Antônio
- Centro Cultural Santo Antônio
- Escritório Técnico IPHAN
- Colégio Jerônimo Coelho
- Fonte da Carioca
- Posto de Saúde
- Cine Teatro Mussi
- Mercado Público Municipal
- Casa Pinto D' Ulysséa

Fonte: Base Cartográfica IPHAN, adaptado pela autora, 2014.

Figura 102: Panorâmica da Área Central.



Fonte: Ronaldo Amboni, adaptado pela autora, 2012.

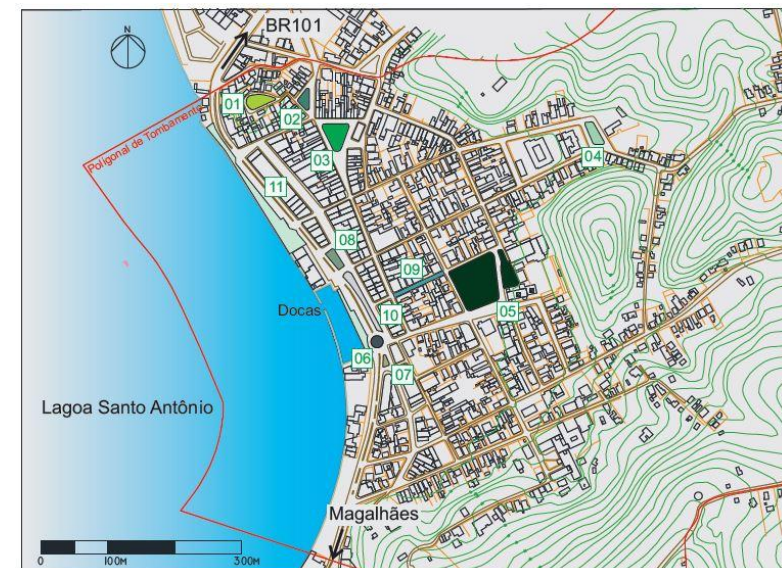
4.3.3 Espaços livres públicos

O centro urbano tombado de Laguna encontra-se consolidado, portanto não nos cabe a criação de novas áreas livres, mesmo porque, a sua descaracterização não seria permitida e também não é o objetivo desta pesquisa. No entanto, quando reabilitamos as áreas existentes, criamos novos espaços livres públicos. Desta forma, será adotado um método para identificar estes espaços como adaptáveis à infraestrutura verde ou não. Eles estarão aptos a intervenções na sua paisagem, desde que não estejam configurados como jardins históricos, pois estes precisam ser tratados de forma diferenciada, seguindo as determinações do IPHAN.

Em primeiro plano, identificamos estes espaços dentro da malha urbana do centro tombado (figura 103), partindo dos seguintes princípios:

- localizar os espaços livres já inseridos no contexto da cidade;
- descartar as áreas com remanescentes de mata atlântica que devem permanecer inalteradas;
- que eles estejam localizados entre os morros e a lagoa, para poderem incorporar as funções de adaptação do meio urbano aos processos e ciclos da natureza através da implantação de infraestrutura verde.

Figura 103: Espaços livres públicos.



ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS:

- 01 Morro do Rosário
- 02 Praça Jerônimo Coelho (Largo do Rosário)
- 03 Praça República Juliana
- 04 Praça Lauro Muller (Carioca)
- 05 Praça Vidal Ramos e espaço público da Matriz
- 06 Rotatória
- 07 Praça Domingos de Brito Peixoto
- 08 Praça Paulo Carneiro (Taxi)
- 09 Calçada da Rua XV de Novembro
- 10 Calçada Avenida
- 11 Orla

Fonte: Base Cartográfica IPHAN, adaptado pela autora, 2014.

Em análise dos espaços livres identificados, percebe-se que a maioria é carente de vegetação e tratamento paisagístico. As ruas são secas, porém muitas possuem pavimentação permeável como o paralelepípedo de granito. No quadro 09 será apresentada uma síntese da análise destes espaços, de acordo com o tipo de qualidade descrito por Macedo:

- . Ambiental – que mede as possibilidades de vida e sobrevivência de todos seres vivos e das comunidades na paisagem existente;
- . Funcional – que avalia o grau de eficiência do lugar no tocante ao funcionamento da sociedade humana;
- . Estética – que apresenta valores com características puramente sociais, atribuída pelas comunidades humanas a algum lugar, em um momento do tempo. (MACEDO, 1999, p. 13)

A concepção ambiental deve abranger o conforto e a sustentabilidade baseada na tríade: ambiente, social e econômico. Na concepção funcional observam-se as demandas, o programa existente, a acessibilidade, a infraestrutura e os mobiliários e equipamentos, seus estados de conservação e ergonomia. A concepção estética, talvez a mais intáctil de todas, por depender de valores que são mutáveis dependendo do tempo, do espaço e da sociedade, mas tentaremos avaliar de acordo com o contexto e os significados obtidos através do estudo da forma. Incluímos aqui, a concepção cultural/histórica para determinarmos quais destes espaços devem ter a tipologia arquitetônica preservada de acordo com as noções de patrimônio.

Se o jardim for caracterizado como histórico, deve seguir o Manual de Intervenções em Jardins Históricos, publicado pelo IPHAN em 2005. Este manual descreve os conceitos básicos de preservação, incluindo os valores, a integridade, a autenticidade e o entorno do jardim. Um jardim é considerado histórico quando ainda possuir seu desenho original, e suas intervenções durante os tempos tenham contribuído para sua integridade física. A carta de Florença, reproduzida em parte abaixo, descreve sobre como deve ser feita a intervenção, que deve ser diferenciada, além de afirmar que quando se fala em terreno que já teve algum jardim antigo, não se deve tentar reconstituí-lo, criando um falso-histórico. Neste contexto, analisaremos se algum dos espaços livres públicos do centro tombado possui esta qualidade histórica, embora seja importante salientar que todas as intervenções e projetos propostos nesta área, independentemente de ser considerado histórico ou não, devem passar pela aprovação do IPHAN.

Art. 1. Um jardim histórico é uma composição arquitetônica e vegetal que, do ponto de vista da história e da arte, apresenta um interesse público. Como tal é considerado monumento.

Art. 9. A proteção dos jardins históricos exige que eles sejam identificados e inventariados. Impõe intervenções diferenciadas que são a manutenção, a conservação, a restauração. Pode-se eventualmente recomendar a restituição. A autenticidade diz respeito tanto no desenho e ao volume de partes quanto ao seu cenário ou à escolha de vegetais ou de minerais que os constituem.

Art. 10. Qualquer operação de manutenção, de conservação, restauração ou restituição de um jardim histórico ou de uma de suas partes deve considerar simultaneamente todos os seus elementos. Separar-lhes os tratamentos alteraria os laços que os unem.

Art. 15. Qualquer restauração e, com mais forte razão, qualquer restituição de um jardim histórico só serão empreendidas após um dos documentos referentes ao respectivo jardim e aos jardins análogos, suscetível de assegurar o caráter científico da intervenção. Antes de qualquer execução, esse estudo deverá resultar em um projeto que será submetido a um exame e a uma aprovação colegiados.

Art. 16. A intervenção de restauração deve respeitar a evolução do respectivo jardim. Em princípio, ela não deveria privilegiar uma época à custa de outra, salvo se a degradação ou o definhamento de certas partes puderem, excepcionalmente, dar ensejo a uma restituição fundado sobre vestígios ou sobre uma documentação irrecusável. Poderão ser, mais particularmente, objeto de uma restituição eventual as partes de um jardim mais próximas do edifício a fim de fazer ressaltar sua coerência.



Art. 17. Quando um jardim houver desaparecido totalmente ou quando só possuírem elementos conjecturais de seus estados sucessivos, não poderá empreender uma restituição relevante da noção de jardim histórico.




Os trabalhos que, neste caso, se inspiram em formas tradicionais sobre o terreno de um jardim




antigo, ou em lugar onde nenhum jardim tenha previamente existido, constituiriam, então, noções de evocação ou de criação, excluída qualquer qualificação de jardim histórico. Carta de Florença, 1981 (CURY, 2004).




As modificações que devem ser evitadas são as que possam deteriorar a qualidade do jardim e de seu entorno. Se as intervenções forem para contribuir para sua integridade e preservação, respeitando a estética da paisagem e a funcionalidade do espaço, elas terão o apoio dos órgãos competentes. O quadro a seguir demonstra um estudo sobre os espaços livres públicos da área-estudo, relacionando-os com Macedo (1999) e os conceitos de Jardim Histórico do IPHAN.

Quadro 09: Análise dos Espaços livres públicos de acordo com Macedo, 1999.

ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS	CONCEPÇÃO AMBIENTAL	CONCEPÇÃO FUNCIONAL	CONCEPÇÃO ESTÉTICA	CONCEPÇÃO CULTURAL/HISTÓRICA
<p>Morro do Rosário</p>  <p>01</p>	<p>Não possui nenhuma vegetação de destaque, porém a permeabilidade do morro é garantida pela área pública, um terreno baldio central e inclinado.</p>	<p>O espaço não possui nenhum mobiliário ou equipamento, não tem acessibilidade e nenhum traçado a ser preservado. Lugar não aproveitado inserido da centralidade.</p>	<p>Inexistência de elementos para avaliação da qualidade estética.</p>	<p>1845 – Tinha em seu cume a Capela Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos, construída por escravos. Até 1996 ainda tinha as ruínas da capela, hoje apenas vestígios. Não representa um jardim histórico.</p>
<p>Largo do Rosário</p>  <p>02</p>	<p>Possui uma figueira e canteiros com grama.</p>	<p>Possui mobiliário urbano: 02 bancos e uma mesa, porém muito danificados. Não possui lixeiras. Seu entorno é ocupado por casas na maioria com uso comercial.</p>	<p>Possui um traçado triangular. Tem um monumento em homenagem à Jerônimo Coelho.</p>	<p>Formou-se a partir da demolição de casas que ali existiam. Não representa um jardim histórico.</p>

<p>Praça República Juliana</p>  <p>03</p>	<p>Sua vegetação original foi subtraída em intervenções para transformá-la em praça pra eventos. Possui algumas Amendoeiras que proporcionam sombra.</p>	<p>Possui rede de distribuição subterrânea e bancos ainda em bom estado. Seu desenho é triangular.</p>	<p>Tem um monumento em homenagem à Anita Garibaldi. Possui no seu entorno o prédio da Câmara e Cadeia, além de sobrados luso-brasileiro e ecléticos.</p>	<p>Já foi Praça da Cadeia, Conde D'Eu, Conselheiro Mafra e Praça da Bandeira. Palco de acontecimentos históricos como a Proclamação da República em 1839. Não representa um jardim histórico.</p>
<p>Praça Lauro Muller</p>  <p>04</p>	<p>Não possui elementos significativos de vegetação, além de uma aroeira ao centro.</p>	<p>Possui dois bancos e um conjunto de lixeiras. Seu formato é triangular.</p>	<p>Da praça, visualiza-se a Fonte da Carioca e a Casa Pinto D'Ullysséa.</p>	<p>Surgiu juntamente com a construção do Colégio Jerônimo Coelho e do Posto de Saúde em 1911. Antes o local se configurava como um alagado para as lavadeiras. Não representa um jardim histórico.</p>
<p>Praça Vidal Ramos</p>  <p>05</p>	<p>Possui pares de palmeiras reais nos quatro cantos da praça. Uma vegetação abundante, com variadas espécies.</p>	<p>Muito utilizada até a década de 90 para encontro dos jovens da cidade. Com o fechamento do Cinema, a praça perdeu seu movimento nos finais de semana. Próximo ao comércio, representa um lugar tranquilo para descanso e contemplação.</p>	<p>Elemento significativo o Chafariz central, com pavimentação em piso hidráulico na borda.</p>	<p>Construída entre 1910 e 1915, onde antes era Campo de Manejo. É a praça da Igreja Matriz e possui um traçado geométrico. Sendo que as intervenções sempre respeitaram o traçado inicial. Esta representa um jardim histórico.</p>

<p>Rotatória</p>  <p>06</p>	<p>Não possui nenhum tipo de vegetação.</p>	<p>Possui um poste central. Serve para direcionar o trânsito dos bairros Progresso e Magalhães para o Centro.</p>	<p>Localiza-se de frente para a Lagoa Santo Antônio dos Anjos.</p>	<p>Não representa um jardim histórico.</p>
<p>Praça Domingos de B. Peixoto</p>  <p>07</p>	<p>Possui uma amendoeira.</p>	<p>Possui dois bancos.</p>	<p>Localiza-se entre a Rotatória e o Cine Teatro Mussi. Tem um monumento em homenagem à Domingos de Brito Peixoto, fundador da cidade.</p>	<p>Tem piso de ladrilho hidráulico, o que seria uma condicionante para uma futura intervenção. Representa em parte um jardim histórico.</p>
<p>Praça Paulo Carneiro</p>  <p>08</p>	<p>Possui uma amendoeira.</p>	<p>Possui bancos, lixeira e uma feira itinerante de produtos naturais toda sexta-feira.</p>	<p>Localiza-se de frente ao Mercado Público Municipal.</p>	<p>Já passou por muitas intervenções, funcionava antes um posto de gasolina. Não representa um jardim histórico.</p>

<p>Calçadão XV de Novembro</p>  <p>09</p>	<p>Espaço público seco, com ausência de vegetação.</p>	<p>Possui bancos e lixeiras, pouco usados. É um grande corredor comercial e de serviços.</p>	<p>Possui desenhos em pedra portuguesa no piso.</p>	<p>A Rua XV de Novembro foi palco dos ensaios de carnaval da cidade por muitos anos. Na década de 90 foi construído o então calçadão. Não representa um jardim histórico.</p>
<p>Calçadão Avenida</p>  <p>10</p>	<p>Espaço público seco, com ausência de vegetação.</p>	<p>Possui alguns bancos quebrados e serve de depósito de lixo para os comerciantes.</p>	<p>Não possui nenhum apelo estético. Localiza-se em frente às docas da Lagoa Santo Antônio dos Anjos.</p>	<p>Era até o início dos anos 80 local da Rodoviária Municipal.</p>
<p>Orla Norte</p>  <p>11</p>	<p>Possui amendoeiras e pouca grama. Tem um belíssimo pôr do sol.</p>	<p>Seus principais usuários são os pescadores, e as pessoas que estão à espera de transporte público.</p>	<p>Localiza-se na extensão da orla da Lagoa Santo Antônio dos Anjos e é dividido em norte e sul pelo mercado público municipal.</p>	<p>Já passou por várias intervenções. Hoje possui quiosques de produtos importados e produtos naturais. Não representa um jardim histórico.</p>

Orla Sul

11

Possui alguns canteiros com grama.

É a doca, utilizada como atracadouro para pequenas embarcações.

Representa a Orla da parte sul do Mercado Público. Possui um monumento do Rotary Clube de Laguna.

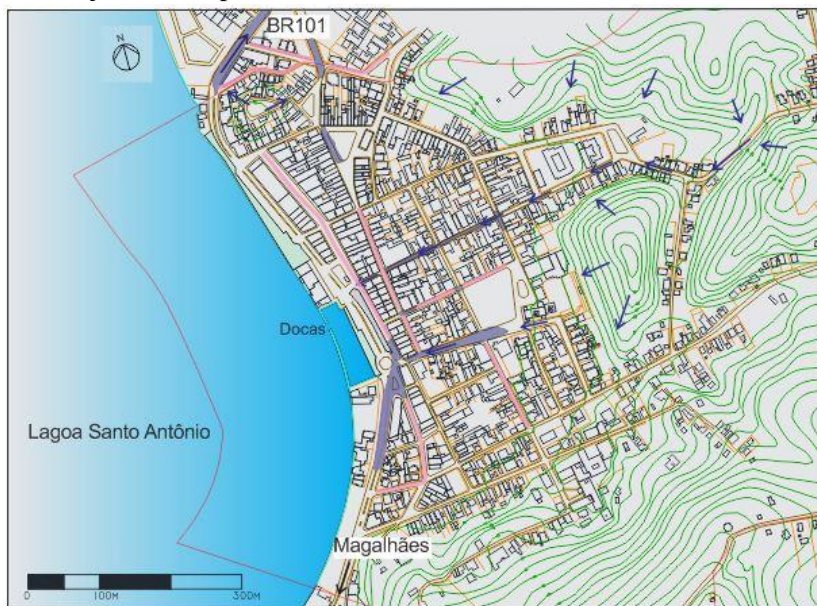
Já passou por várias intervenções. Já teve alguns tipos de bancas de peixe, que hoje foram extintas. Não representa um jardim histórico, mas contorna o visual da lagoa e do casario.

Fonte: A autora, 2015. (Imagens: a autora, 2014 e texto baseado em MORAIS, 2006)

4.3.4 Áreas alagáveis

A identificação de áreas alagáveis foi efetuada durante os anos de 2010 a 2015, gerando mapa comportamental dos alagamentos provenientes das águas de chuvas através de observação em campo (figura 104). Este mapa trabalha com manchas dentro da poligonal de tombamento, que foram divididas entre locais onde há acúmulo de águas após chuvas e locais onde o alagamento se dá apenas após eventos de enxurradas (com índices pluviométricos acima de 40 mm).

Figura 104: Resultado do comportamento das águas pluviais de acordo com observação em campo.



- Trajeto das águas pluviais
(De acordo com a topografia)
- Localidades de alagamento após chuvas
- Localidades de alagamento após enxurradas

Fonte: A autora, revisado em 2015.

No dia 20 de Julho de 2015, os dados do Pluviômetro Automático do Bairro Progresso, distante 600 m da poligonal de tombamento, registraram um índice acumulado de 79,2 mm de precipitação acumulada em 7 dias (figura 105). No pico entre o dia 20 e 21 de Julho,

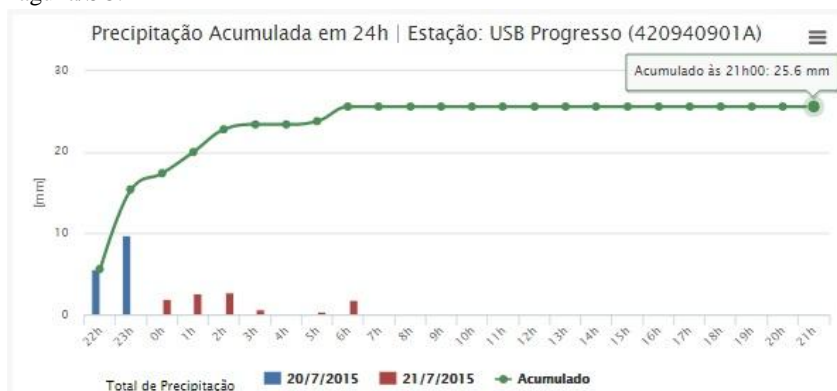
registrou-se uma precipitação acumulada em 24 h de 25,6 mm (figura 106). Neste período, registramos o comportamento das águas pluviais na área estudo.

Figura 105: Precipitação acumulada em 7 dias - Pluviômetro Automático, Laguna/SC.



Fonte: CEMADEN, 2015.

Figura 106: Precipitação acumulada em 24 horas - Pluviômetro Automático, Laguna/SC.



Fonte: CEMADEN, 2015.

Figura 107: Águas ultrapassando o meio fio no dia 20 de Julho de 2015, ao lado do Cine Teatro Mussi.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 108: Precipitação e alagamento na Rua Gustavo Richard, 20 de Julho de 2015.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 109: Calçada da Rua XV de Novembro, Centro, Laguna/SC, 20 de Julho de 2015.



Fonte: A autora, 2015.

Após os registros do comportamento das águas pluviais, no início da noite de 20 de Julho de 2015 (figura 107, 108, 109), foi retratado as consequências das fortes chuvas no centro de Laguna/SC na manhã do dia 21 de Julho de 2015. Muitos materiais como restos de vegetação, areia e lixo tomaram conta das ruas e provocaram o entupimento das bocas de lobo. A água entrou em muitos estabelecimentos comerciais, o que ocasionou prejuízo não apenas aos cofres públicos, mas também à iniciativa privada.

A seguir, as imagens apresentadas representam o resultante pós chuvas no entorno e interior do Cine Teatro Mussi, importante monumento da Cidade, um exemplar da arquitetura *art deco*; o acúmulo de areia, restos vegetais e lixo que ficam depositados na pavimentação do eixo carroçável, dos passeios públicos e das bocas de lobo, o que configura outro problema, o destino dos resíduos sólidos; o trabalho dos comerciantes após as chuvas para abrirem seus estabelecimentos e a umidade ascendente no casario tombado, um acontecimento que gera várias patologias como manchas e mofos nas paredes, pintura em processo de descascamento, deslocamento de reboco e emboço, fissuras, vegetação infestante na base do edifício, dentre outras.

PÓS CHUVAS DO DIA 20 DE JULHO DE 2015 - CINE TEATRO MUSSI:

Figura 110: Limpeza das calçadas do Cine Teatro Mussi.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 111: Detalhe da entrada principal.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 112: Limpeza das calçadas do Cine Teatro Mussi.



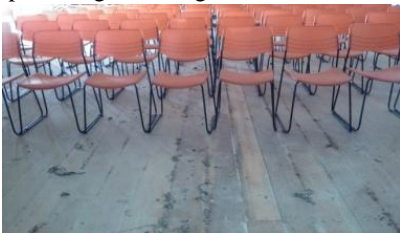
Fonte: A autora, 2015.

Figura 113: Rua lateral, local onde entrou as águas da chuva no Cine Teatro Mussi.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 114: Detalhe do salão principal após secagem das águas de chuva.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 115: Mapa índice (110 a 114).



Fonte: A autora, 2015.

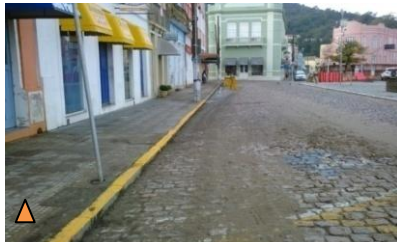
PÓS CHUVAS DO DIA 20 DE JULHO DE 2015 – RUAS DO CENTRO:

Figura 116: Praça Domingos de Brito Peixoto.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 117: Rua Gustavo Richard, primeira quadra.



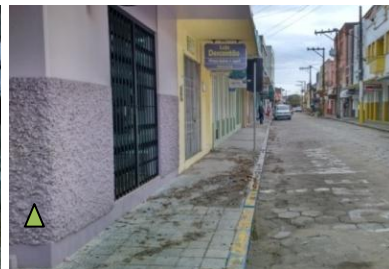
Fonte: A autora, 2015.

Figura 118: Rua Gustavo Richard, 2ª quadra.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 119: Rua Raulino Horn.



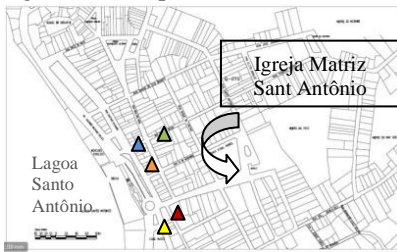
Fonte: A autora, 2015.

Figura 120: Rua Osvaldo Cabral.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 121: Mapa íncide (116 a 120).



Fonte: A autora, 2015.

PÓS CHUVAS DO DIA 20 DE JULHO DE 2015 – BOCAS DE LOBO:

Figura 122: Cruzamento da Rua Raulino Horn com a Rua Tenente Bessa.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 123: Calçada da Rua XV de Novembro.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 124: Cruzamento da Rua Raulino Horn com a Rua Barão do Rio Branco.



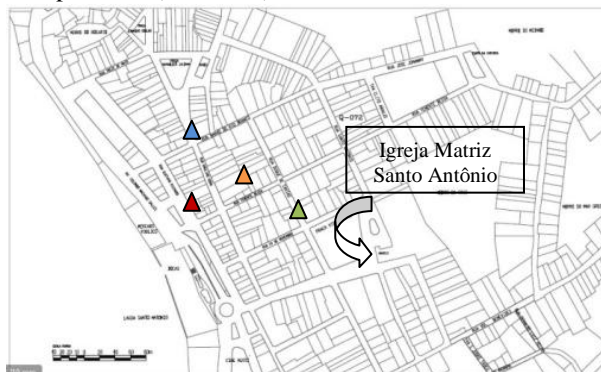
Fonte: A autora, 2015.

Figura 125: Av. Colombo Machado Salles.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 126: Mapa íncide (122 a 125).



Fonte: A autora, 2015.

PÓS CHUVAS DO DIA 20 DE JULHO DE 2015 – LIMPEZAS DOS ESTABELECIMENTOS PARTICULARES:

Figura 127: Farmácia Popular na Rua Gustavo Richard.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 128: Casa Nova na Rua Gustavo Richard.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 129: Lanchonete Estrela Rua Tenente Bessa.



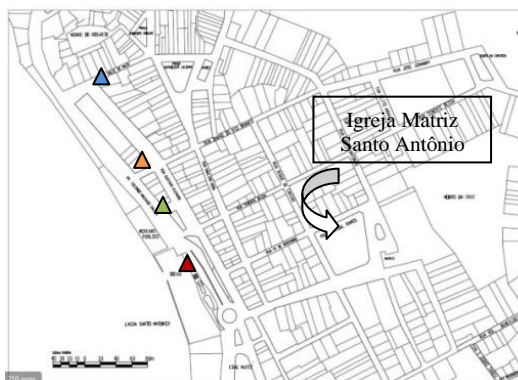
Fonte: A autora, 2015.

Figura 130: Lanchonete Millenium, Rua XV de Novembro.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 131: Mapa íncide (127 a 130).



Fonte: A autora, 2015.

PÓS CHUVAS DO DIA 20 DE JULHO DE 2015 – UMIDADE ASCENDENTE NO CASARIO:

Figura 132: Rua Duque de Caxias, Clube Congresso Lagunense, exemplar eclético.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 133: Rua Raulino Horn, Centrão Lanches, exemplar *art deco*.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 134: Casario na Praça República Juliana, exemplar luso-brasileiro.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 135: Casario do cruzamento da Rua Gustavo Richard com o Calçadão da Rua XV de Novembro, exemplar eclético.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 136: Casario do cruzamento da Rua Gustavo Richard com a Rua Tenente Bessa, exemplar *art deco*.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 137: Mapa índice (132 a 136).



Fonte: A autora, 2015.

Esta ocorrência aqui registrada está cada vez mais frequente e a cidade suplica por uma solução que garanta sua resiliência urbana. Os dados obtidos junto à Defesa Civil do Município em seus relatórios do primeiro semestre de 2015 (Anexo B), foram registrados três eventos de fortes chuvas com acumulados acima de 100 mm. Isto significa, dentro da modelagem da EPAGRI/CIRAM de riscos para chuvas intensas, demonstrada dentro da caracterização biofísica de Laguna, no subitem clima, que nestes três eventos relatados o risco dentro de uma relação entre chuva efetiva e grave ameaça numa escala que vai de 0 a 1 chegou próximo de 1.

Comparando o relatório aos eventos menores, com acúmulo de menos de 100 mm de chuva, como o demonstrado através de fotos, contata-se que as mudanças climáticas e as chuvas cada vez mais intensas prejudicam a resiliência da cidade tombada. Medidas como a instalação de infraestrutura verde, contribuirão para minimizar estes efeitos e consequentemente preservar o patrimônio.

4.4 IMPLEMENTAÇÃO DE AÇÕES NO CENTRO URBANO TOMBADO

O Governo Federal através do Ministério da Cultura e do IPHAN, iniciou em 2009 um Plano de Ação para as Cidades Históricas, dividido em seis linhas de ações: requalificação de espaços públicos, restauração de monumentos e edificações de uso público, financiamento para recuperação de imóveis privados, infraestrutura urbana e social, fomento às cadeias produtivas locais e produção de patrimônio cultural. É um instrumento que visa o planejamento integrado de ações.

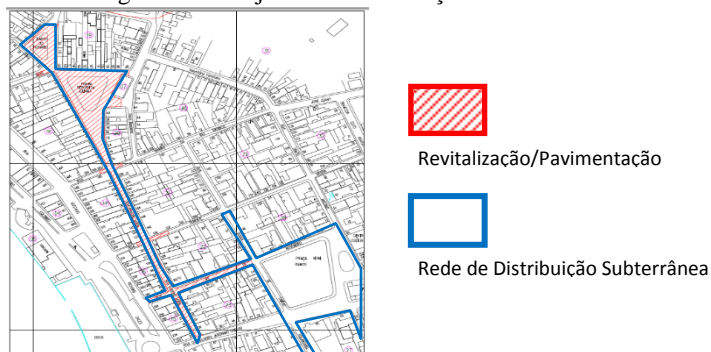
Várias cidades do Brasil enviaram seus Planos de Ações, dentre elas Laguna. No início de 2013, as cidades inscritas enviaram planilhas com as prioridades do plano, para inscrição no Programa de Aceleração do Crescimento das Cidades Históricas (PAC CH). Florianópolis e Laguna foram as duas cidades catarinenses aptas ao programa. No dia 20 de agosto de 2013 foram anunciadas as obras contempladas com seus respectivos valores. Em Laguna as obras foram: Requalificação Urbanística do Centro Histórico - 1ª Etapa – R. Raulino Horn e Largo do Rosário, etapa final da restauração do Casarão do Clube União Operária e anexo, restauração do Museu Casa de Anita, Restauração do Sobrado da Sociedade Musical Carlos Gomes, restauração da Casa Candemil que abriga o Arquivo Público Municipal, restauração da Antiga subestação de energia, restauração do Casarão da Sociedade

Recreativa Clube Congresso, restauração da Antiga Estação Ferroviária e agenciamento do entorno, restauração do Casarão do Clube Blondin.

Dentre as obras contempladas, a de Requalificação Urbanística, 1ª etapa, que inclui a Rua Raulino Horn e Largo do Rosário, foi a primeira a receber a aprovação do IPHAN, Fundação Lagunense do Meio Ambiente (FLAMA), Caixa Econômica Federal, Centrais elétricas de Santa Catarina e Prefeitura Municipal de Laguna. Desta forma, foi licitada pela modalidade de Regime Diferenciado de Contratação (RDC) e teve como vencedor o consórcio QUANTUN, SADENCO e MAGAPAVI, com a ordem de serviço assinada em 19 de Agosto de 2014 (Anexo C).

O projeto, engloba drenagem urbana e paisagismo, incluindo canteiros pluviais, pavimentações das vias de rolamento e calçadas, mobiliário urbano, rede de distribuição subterrânea, iluminação pública e iluminação cenográfica em fachadas selecionadas, abrangendo além da rua Raulino Horn, o Calçadão da Rua XV de Novembro e as Praças Jerônimo Coelho e República Juliana na requalificação e outras ramificações para a rede de distribuição subterrânea (figura 138).

Figura 138: Abrangência do Projeto de Revitalização.



Fonte: Base cartográfica da Prefeitura Municipal de Laguna, adaptada pela autora, 2014.

A área do projeto apresenta um grande potencial para o turismo histórico e cultural, além de possuir um forte apelo comercial e de prestação de serviços. Por isso, a partir do levantamento e diagnóstico, estabeleceram-se diretrizes para potencializar as forças, oportunidades e suprimir as fraquezas e ameaças. A acessibilidade foi alcançada com a elevação das esquinas ao nível das calçadas, possibilitando um tráfego mais calmo e priorizando o pedestre, além de pisos direcional e alerta. A

drenagem urbana recebeu além do tradicional sistema, canteiros pluviais nas praças e calçada como também valas de drenagem britada.

Todo projeto foi elaborado obedecendo aos padrões estabelecidos pelo Escritório Técnico do IPHAN em Laguna. As pavimentações foram em granito, blocos de concreto intertravado e pedra portuguesa, procurando aumentar a permeabilidade. O mobiliário urbano foi desenvolvido exclusivamente para a área central de Laguna e será adotado como padrão pelo IPHAN. A ordem de serviço foi assinada em agosto de 2014, porém, a obra só iniciou em maio de 2015, com previsão de término para fevereiro no próximo ano.

O que se prioriza com esta intervenção é o tratamento diferenciado do espaço público, o respeito ao patrimônio e à qualificação urbana, de acordo com os objetivos do Programa de Aceleração das Cidades Históricas.

A memória da história das cidades, guardada nos espaços públicos e nos imóveis edificados, não deve ser vista apenas como registro do passado destas cidades. Os diferenciais dessas áreas, sua escala humana, a historicidade de suas construções, seu caráter didático e sua vocação para cultura, lazer e turismo, são importantes trunfos de desenvolvimento, atualidade e qualidade de vida. Conjuntos urbanos deteriorados, como ainda se vêem em relevantes centros históricos – independentemente do porte da cidade – onde inclusive imóveis tombados estão em ruínas, representam disfunções nas formas de planejar, tratar e utilizar as cidades. A reabilitação e a qualificação dessas áreas devem passar, necessariamente, pela valorização do patrimônio cultural, tendo como objetivo principal o aproveitamento de seu potencial para alcançar processo de desenvolvimento social e econômico. (BRASIL, Ministério das Cidades, 2011)

É necessário que a preservação do patrimônio induza ao desenvolvimento urbano e social, e da mesma forma, as estratégias utilizadas para este desenvolvimento devem proporcionar a preservação. A partir do momento em se utiliza neste projeto algumas tipologias de infraestrutura verde e se pretende promover a qualificação da paisagem, também se está contribuindo com a preservação do centro tombado de Laguna, promovendo mais espaços com qualidade para o uso público –

atração de mais usuários e contribuindo para o sistema de drenagem urbana – melhoria no escoamento das águas das chuvas e diminuição da umidade ascendente nas edificações.

4.4.1. Início da execução da obra e suas revelações

Após aprovações dos órgãos competentes como as Centrais Elétricas de Santa Catarina (CELESC), a Fundação Lagunense do Meio Ambiente (FLAMA) e o IPHAN, a Caixa Econômica Federal, através de sua gerência de governo, emitiu no dia 27 de março de 2015 a autorização de início da obra, sendo que no dia 30 foi efetivado o início dos trabalhos de execução. As obras de rede de distribuição subterrânea, de drenagem pluvial e de pavimentação fazem parte da primeira etapa, que vêm seguidas do paisagismo e iluminação pública (figuras 139 a 142).

Figura 139: Placa da Obra de Revitalização da Rua Raulino Horn.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 140: Praça República Juliana, perspectiva do início da obra.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 141: A passagem contrastante entre a obra e o patrimônio.



Fonte: A autora, 2015.

Figura 142: A obra nas primeiras semanas.



Fonte: A autora, 2015.

No mesmo espaço público, a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN) também vem realizando a execução de uma rede subterrânea de esgotamento sanitário. As obras foram compatibilizadas para ocorrerem simultaneamente, ocasionando o menor transtorno possível para a população e usuários. Para acompanhamento da obra, foi necessário um projeto de arqueologia e o acompanhamento de um arqueólogo, visto se tratar de intervenção em um centro histórico tombado.

Durante as escavações, no dia 22 de setembro de 2015, no cruzamento da Rua Raulino Horn com a Rua Tenente Bessa, uma galeria subterrânea foi revelada (figuras 143 a 145), comprovando os escritos de Ulysséa (1943). O que foi exposto durante a obra foi considerado um grande achado arqueológico. A estrutura subterrânea é um vestígio que revela a cultura material, por isso foi devidamente registrada e desenhada, e será fruto de um relatório em fase de construção. O arquiteto e urbanista do escritório técnico do IPHAN de Laguna, Fabiano Teixeira dos Santos, descreveu assim o fato através de um e-mail enviado aos órgãos envolvidos na obra:

Conforme vistoria realizada na tarde de hoje à obra da CASAN, no trecho correspondente ao cruzamento da rua Raulino Horn com a rua Tenente Bessa, Centro Histórico de Laguna, determinamos, juntamente com a equipe que está realizando o monitoramento arqueológico da referida obra, sua paralisação, por conta de interferência em antiga estrutura subterrânea encontrada no momento em que se escavava o leito da rua Raulino Horn, no trecho informado. Tal estrutura correspondente a uma antiga galeria construída no século XIX em alvenaria de pedra, ao longo de toda a extensão da rua Tenente Bessa, utilizada para escoar a água proveniente da Fonte da Carioca e conduzi-la até o local junto à lagoa de Santo Antônio em que se localizava um chafariz que fornecia água ao primitivo Mercado Municipal de Laguna. Com a destruição do antigo mercado por um incêndio em 1939, o chafariz foi demolido e a água canalizada passou a ser simplesmente despejada na lagoa, não sendo mais aproveitada. Quando da realização da pavimentação das ruas do Centro Histórico de Laguna, possivelmente em meados da década de 1950, a galeria acabou ficando oculta sob o leito da rua Tenente Bessa. Trata-se, portanto, de achado arqueológico da maior importância para a história da cidade, demandando um tratamento especial que deverá ser definido pela equipe de arqueologia responsável, juntamente com o IPHAN e os engenheiros da CONFER e CASAN. Em razão disso a necessária paralisação da obra, para que se possa avaliar a melhor solução que possibilite o menor impacto possível, conciliando a preservação da estrutura e a retomada da obra. Também é importante desde já o envolvimento da Prefeitura Municipal de Laguna e das empresas responsáveis pela obra de revitalização urbana da rua Raulino Horn, uma vez que está tendo lugar na sequência da obra realizada pela CASAN, também com interferência na estrutura encontrada. (SANTOS, 2015)

Figura 143: Coordenadas UTM da galeria revelada.



Fonte: Elvis Palma

Figura 144: Vista interna da galeria sentido morro-lagoa.



Fonte: Elvis Palma

Figura 145: Vazão da água dentro da galeria.



Fonte: Elvis Palma

Após os registros e análises da arqueologia e reuniões entre as empresas envolvidas e o IPHAN para apresentação de adaptações nos projetos, as obras foram reiniciadas. As soluções foram de passar os sistemas subterrâneos abaixo do nível da galeria, deixando-a intacta. Os estudos e análise dos dados coletados estão sendo organizados para a proposição de um novo projeto para a Rua Tenente Bessa, a qual abriga o córrego ocultado e a estrutura em pedra.

O consenso de todos, incluindo os técnicos do escritório do IPHAN, da Prefeitura Municipal e da equipe de arqueologia é que esta antiga estrutura subterrânea não poderá ficar enterrada e esquecida. Iniciam-se estudos para incorporar esta galeria que ainda vive ao sistema atual, juntamente com trabalhos para verificação de ligações clandestinas de esgotamento sanitário. A água mineral que sai da Fonte da Carioca pronta para consumo deve passar pela galeria nas mesmas condições, possibilitando o seu aproveitamento também no percurso.

Na cidade de Lisboa em Portugal, de acordo com o site do governo, no século XVIII e XIX foram descobertas galerias romanas, que após levantamento das ruínas e trabalhos arqueológicos investigativos permitiram que na década de 80 fossem criadas condições de acessibilidade à descoberta e tornaram as galerias visitáveis. As dimensões de parte da galeria revelada em Laguna, após as intervenções

da obra de saneamento neste ano de 2015, são menores que as descobertas pelos nossos colonizadores em sua terra natal, no entanto, também pretende-se torná-las passíveis de visitação. São elementos novos de pesquisa que podem e devem ser concetados com as estratégias de infraestrutura verde.

4.4.2 Diretrizes projetuais adaptáveis

O termo diretrizes projetuais adaptáveis foi utilizado para formar uma rela o com os projetos de paisagem adaptativos já descritos nesta pesquisa. Pois estamos tratando de pressupostas estratégias de projeto paisagístico que ainda merecem ser exploradas. São constituídas por novas práticas que aplicam os princípios ecológicos em infraestrutura urbana e preserva o do patrimônio.

O Projeto de revitaliza o aprovado pelo IPHAN em 23 de Março de 2014 (Anexo D) e contemplado pelo PAC CH, corresponde a uma parcela da poligonal de tombamento: aos espaços do Largo do Rosário, Rua Raulino Horn e entorno. Para continuidade da revitaliza o são propostos eixos que coincidem com os principais canais de escoamento da bacia formada a partir do divisor de  guas dos morros que circundam a área-estudo. Os eixos são: Eixo Largo do Rosário, Eixo Largo da Carioca e Eixo Largo da Matriz, finalizando com o Eixo receptor Docas (figura 146).

O Eixo Largo do Rosário, primeiro contemplado pelo PAC CH, contempla os espaços públicos: Praça Jerônimo Coelho, Praça República Juliana, Rua Raulino Horn e Rua XV de Novembro. O Eixo Largo da Carioca é formado pela Fonte da Carioca, Praça Lauro Muller, Rua Tenente Bessa e Travessa Clito Araújo. No Eixo Largo da Matriz está a Praça Vidal Ramos que possui características de jardim histórico, o espaço público ao lado da Matriz Santo Antônio dos Anjos e a Rua Conselheiro Jerônimo Coelho. O Eixo Receptor Docas,   constituído pela Rua Gustavo Richard e Colombo Machado Salles, pela Praça Paulo Carneiro e Orla da Lagoa Santo Antônio, dividida em norte e sul a partir do Mercado Público Municipal.

Figura 146: Eixos das diretrizes projetuais.



Fonte: A autora.

As tipologias de infraestrutura verde propostas nestas diretrizes foram selecionadas a partir dos seguintes critérios:

- 01-Dimensão dos espaços livres públicos: Como estamos tratando de intervenção em centro histórico tombado, o conjunto de volumes construídos permanecerão intactos. Os espaços públicos como as praças, largos e arruamentos serão utilizados na escala preexistente.
- 02-Patrimônio cultural e natural: respeito pelas preexistências e conscientização da importância da memória da cidade, desta forma a infraestrutura empregada não pode servir como barreira visual na paisagem do centro.








03-Biodiversidade: conservação das áreas com remanescentes de Mata Atlântica e conexão através de infraestrutura verde dos morros até a Lagoa Santo Antônio dos Anjos.

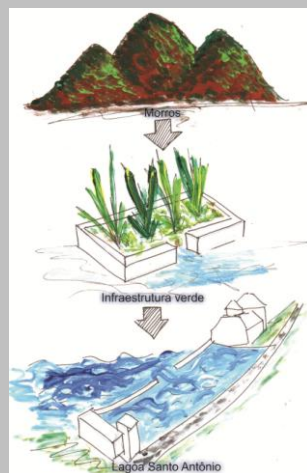
04-Mobilidade: Tornar o espaço do centro histórico de Laguna mais agradável para o percurso a pé, com a formação de microclimas.



















Através das análises dos critérios, são propostas para verificação as tipologias: canteiro pluvial, jardim de chuva, teto verde, cisterna, biovaleta. Estas tipologias já estudadas no referencial teórico e nos exemplos significativos apresentaram resultados positivos em relação à eficiência de drenagem urbana, com a desaceleração da vazão de água superficial, aumento da percolação e diminuição da poluição difusa. Elas também podem ser executadas com baixo impacto, não dependendo de grandes obras de engenharia e possuem flexibilidade quanto à forma e vegetação empregada, não se constituindo em barreiras visuais dentro da poligonal de tombamento.

Os jardins de chuva são propostos nas praças, sempre compostos com cisternas para coleta das águas de chuvas. No calçadão da Rua XV de Novembro, na orla da Lagoa Santo Antônio dos Anjos e na Praça Paulo Carneiro, respeitando a linearidade da forma, foi proposto canteiro pluvial e nas Ruas Tenente Bessa e Conselheiro Jerônimo Coelho um sistema de biovaletas compostas por células e aproveitando a topografia das ruas que foram identificadas no estudo do mapa hipsométrico como canais condutores de águas pluviais dentro da bacia (Quadro 10).

Quadro 10: Proposta de Infraestrutura Verde para o Centro Histórico Tombado de Laguna/SC

SETOR EIXO	ÁREA PÚBLICA	PAISAGEM ATUAL	PROPOSTA DE INFRAESTRUTURA VERDE
01	Largo do Rosário /Praça Jerônimo Coelho *		- Jardim de Chuva; - Cisterna
02	Praça República Juliana *		- Jardim de Chuva; - Cisterna
03	Rua Raulino Horn *		- Canteiro Pluvial.
04	Rua XV de Novembro *		- Canteiro Pluvial;
05	Praça Lauro Muller na Carioca		- Jardim de Chuva; - Cisterna
06	Rua Tenente Bessa		- Biovaleta. - Galeria de Pedra. (preexistente)
07	Travessa Clito Araújo		- Jardim de Chuva; - Cisterna



08 	Largo da Matriz		- Jardim de Chuva; - Cisterna	
09 	Rua Conselheiro Jerônimo Coelho		- Biovaleta.	
10 	Praça Paulo Carneiro		- Canteiro Pluvial; - Cisterna	
11 	Orla Norte		- Canteiro Pluvial.	
12 	Orla Sul		- Canteiro Pluvial;	
13 	Avenida Colombo Machado Salles		- Canteiro Pluvial; - Teto Verde nas paradas de ônibus.	

* Área pública já contemplada no Projeto Revitalização Urbanística do Centro Histórico - 1ª Etapa.

**Fonte das imagens da tabela: A autora, 2014.

As propostas foram mapeadas de forma a conectarem os ecossistemas dos morros até a lagoa, percorrendo o caminho natural das águas dentro da área de contribuição da bacia formada na poligonal de tombamento. Mimetizando as funções da natureza e diminuindo o impacto das áreas construídas. Nas manchas e corredores preexistentes são propostas as intervenções utilizando o conceito de infraestrutura verde (figura 147). Estas foram configuradas para não competirem com o patrimônio construído, pois foram adaptados à sua escala, ou seja, possuem um grau de hierarquização de volumes menores que o casario.

Figura 147: Propostas de infraestrutura verde formando manchas e corredores.



Fonte: A autora.

Foi desenvolvido um mapa de aplicação do conceito de infraestrutura verde no centro histórico tombado de Laguna, onde a área-estudo foi dividida nos quatro eixos propostos, sendo que para cada um foram elaboradas algumas imagens esquemáticas, sendo este apresentado como apêndice B. Foram incorporados nestes desenhos o conceito de infraestrutura verde para otimizar a drenagem urbana, principalmente nos pontos apontados no mapa de áreas alagáveis produzido no capítulo quatro.

Segundo Pellegrino³ é muito importante entender que o termo infraestrutura verde não significa utilizar vegetação em tudo, vai muito além, significa projetar a cidade para economizar os recursos naturais, ter usos mais interessantes para os espaços públicos, atendendo aos

³ Comentários de Pellegrino na banca de defesa desta dissertação em 27 de novembro de 2015.

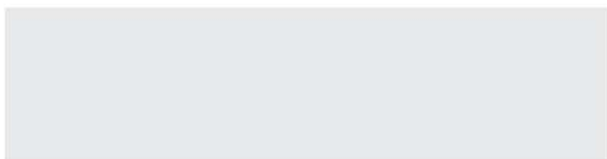
princípios da sustentabilidade. Outro fator importante foi a colocação sobre a flexibilidade da infraestrutura verde, ela vai sendo adaptada de acordo com os resultados, diferentemente do sistema de drenagem tradicional, que é uma infraestrutura dura, rígida. No caso específico de Laguna, podemos dizer que o sistema de drenagem por valas, que é uma tipologia da infraestrutura verde está no DNA da cidade desde sua configuração. Ainda segundo o mesmo autor: “não se tem que compatibilizar esta infraestrutura com o centro histórico, o próprio centro é esta infraestrutura.

Estas diretrizes representam o ponto de partida para a implementação da ideia de utilizar a infraestrutura verde não só no âmbito do tripé da sustentabilidade: social, econômico e ambiental, mas incluindo os fatores cultural e histórico na adoção desta tecnologia. Se a infraestrutura verde contribui para a resiliência urbana e este processo faz com que as cidades se adaptem e se recomponham mediante mudanças, ela também está contribuindo para a preservação do Patrimônio Histórico Tombado.



Caçadão da Rua XV de Novembro, Centro de Laguna/SC.
Autor: Bruno Mendes Espíndola, 2014.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O centro histórico tombado de Laguna necessita de técnicas que promovam o desenvolvimento de baixo impacto, visto sua situação já consolidada e a existência de uma paisagem cultural marcante com seu casario e arruamentos. A ineficiência de seu sistema de drenagem tradicional e os danos causados no patrimônio por conta das enxurradas e alagamentos são evidentes. A infraestrutura verde pode contribuir consideravelmente para promover a revitalização deste centro, valorizando sua paisagem e aumentando a eficácia da drenagem urbana por estar enquadrada dentro de um melhor manejo das águas de chuva sem impactar ou desconsiderar a forma urbana existente.

A busca pelo equilíbrio entre o construído e o natural, e o planejamento de cidades resilientes frente às mudanças climáticas, com capacidade de resposta e recuperação aos eventos de chuvas intensas cada vez mais frequentes, soma-se aos anseios de preservação do patrimônio dentro da poligonal de tombamento e seu entorno. Desta forma, contribuir para a resiliência da cidade é somar forças ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional na implementação de ações para preservação dos bens tombados, transformando os centros das cidades em locais acessíveis, com diversidade social e funcional e geradores do fortalecimento da identidade cultural.

No manual de orientações de implementação de ações em áreas urbanas centrais e cidades históricas (BRASIL, 2011), fica claro que a preservação do patrimônio cultural induz ao desenvolvimento. Este desenvolvimento é necessário para superar cenários de degradação e subutilização e melhorar a qualidade urbana e social destes centros. Contudo, as alternativas geradas para o desenvolvimento pretendido devem contribuir para a preservação, deve envolver um conjunto de estratégias capaz de garantir a sobrevivência da cidade em todos os âmbitos: social, ambiental e econômico. Produzir uma revitalização paisagística com infraestrutura verde que agrupa dentre seus resultados uma melhor eficiência de drenagem urbana, a diminuição da poluição difusa e a possibilidade de tornar o ambiente urbano mais atrativo esteticamente, encaixa-se como uma estratégia contemporânea de desenvolvimento que colabora com a preservação.

Dentro desta perspectiva apontada no tratamento de intervenções em centros históricos tombados, surge o projeto de revitalização e rede de distribuição subterrânea na Rua Raulino Horn e entorno aprovado pelo IPHAN em 2014 (Apêndice C), onde foi incluída a execução de canteiros pluviais nos pontos principais de alagamentos identificados

nos estudos preliminares e elencados no programa de necessidades. A obra que se encontra em fase de execução servirá como experiência a ser explorada e acompanhada, monitorando e avaliando seu desempenho. O que provocará um aprofundamento e continuidade desta pesquisa científica.

A conexão da teoria e da prática é essencial para a verificação efetiva dos resultados. O que podemos neste momento é unir a teoria sobre infraestrutura verde e as águas urbanas com os exemplos significativos para a produção de alguns fatos constatados: a diminuição da poluição difusa e a melhor qualidade das águas pluviais infiltradas; a contribuição na despoluição de corpos hídricos; a economia com o armazenamento das águas pluviais em cisternas e sua utilização nas áreas públicas; a participação popular nas decisões projetuais e a co-responsabilidade de manutenção e conservação por parte da comunidade; as palestras, oficinas e placas indicando o funcionamento e os benefícios da infraestrutura verde; a adição de novas funções de lazer, contemplação e valorização da paisagem nos espaços públicos e, um planejamento estratégico regional que deve contemplar toda a área de contribuição da bacia hidrográfica.

A proposição de drenagem urbana através de infraestrutura verde, não pode estar desligada do sistema de macrodrenagem preexistente à própria urbanização, constituída pela bacia hidrográfica que é composta pelos elementos do meio físico, biológico e antrópico. Ela também pode receber obras como canalizações, barragens e diques. A área-estudo faz parte da Bacia Hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar, que sofreu uma grande modificação com a retificação do curso do Rio Tubarão principalmente o assoreamento da Lagoa Santo Antônio dos Anjos.

O diagnóstico da área-estudo e o mapeamento das áreas alagáveis, foi realizado seguindo critérios estabelecidos pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina ligado à EPAGRI, baseado em uma modelagem de risco para chuvas intensas. As observações em campo e os levantamentos fotográficos ocorreram desde 2010, no entanto ficaram prejudicados, pois não havia equipamento para medir a quantidade de precipitação na cidade. A partir deste ano de 2015, com a instalação de pluviômetros automáticos pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais em conjunto com a Defesa Civil, os critérios ficaram mais completos. Os eventos de chuvas intensas de 2015 foram demonstrados nesta pesquisa. No entanto, o acompanhamento anual completo, no decorrer de alguns anos é que poderá produzir um modelo

com índices que interligam os volumes em milímetros de precipitação acumulados e a ameaça gerada de alagamentos e enxurradas.

Foram identificados os espaços livres públicos passíveis da aplicação da infraestrutura verde dentro do centro histórico tombado de Laguna, utilizando os seguintes critérios: primeiramente foram localizadas as praças, vazios urbanos e arruamentos; foram descartadas as áreas com remanescentes de Mata Atlântica por constituir-se em APP e também por possuírem todas as funções que a infraestrutura verde procura mimetizar; foram atribuídas as qualidades ambientais, funcionais e estéticas de acordo com Macedo (1999) e a histórica/cultural específica para nossa pesquisa. Esta última caracterização é primordial para identificarmos se o espaço público pode ser considerado um jardim histórico. Dentre todos os espaços elencados, a Praça Vidal Ramos no centro de Laguna, possui características de composição arquitetônica e vegetal que deve ser preservada do ponto de visto histórico. Este espaço, de acordo com as recomendações da Carta de Florença de 1981, é passível de restauração, manutenção e conservação. Qualquer modificação neles precisa ser justificada e aprovada pelos órgãos competentes, respeitando a evolução do jardim e todas as épocas.

Desta forma, pretende-se aumentar e potencializar as áreas permeáveis com infraestrutura verde e promover um equilíbrio dentro do ciclo hidrológico das águas que escoam dos Morros para a Lagoa Santo Antônio dos Anjos, aumentando a infiltração e percolação, bem como a evapotranspiração. Sendo que estas estratégias devem ser aplicadas nas áreas alagáveis, observadas em campo após chuvas intensas e enxurradas. Por se tratar de projeto de paisagem adaptativo, pretende-se aprimorar o conhecimento teórico sobre infraestrutura verde dentro de centro urbano tombado, unindo a prática profissional à acadêmica, tornando possível a execução, monitoramento e análise para gerar um conhecimento baseado em evidências e cientificamente defensável.

As consequências da utilização de infraestrutura verde serão a valorização paisagística do Centro e as possibilidades de permanência nessa área, além do principal benefício que, diminuindo a vazão das enxurradas e aumentando a infiltração das águas de chuva vai proteger o patrimônio construído e natural. O paisagismo agrega valores e sensações que atraem as pessoas, tornando mais seguro e aconchegante o lugar público e melhorando a qualidade de vida da população. Com a criação de ambientes urbanos mais saudáveis, segundo Ahern, Moura e

Pellegrino (2012), os benefícios ambientais contribuem para atribuir à cidade o conceito de sustentável.

Adquirir conhecimento sobre a aplicação da infraestrutura verde em centros urbanos é o ponto de partida para futuros projetos de revitalização de centros tombados, difundindo estas estratégias e promovendo a globalização dos resultados, unindo a cultura científica com a profissional. A infraestrutura verde se apresenta não só como uma opção paisagística, mas como resiliência urbana, amenizando os riscos os quais as cidades estão cada vez mais expostas.

Algumas questões levantadas durante as pesquisas merecem estudos mais aprofundados. Neste sentido, são apontadas sugestões para continuidade desta pesquisa: formular uma modelagem de risco relacionando a quantidade de precipitação com o efeito gerado na área estudo, e a formulação de um mapeamento mais preciso das áreas alagáveis; analisar o desempenho da aplicação de infraestrutura verde em centros urbanos tombados em relação aos ganhos ambientais, paisagísticos e de conservação do patrimônio; realizar mapeamento de danos no casario tombado em relação à umidade ascendente antes da execução da infraestrutura verde e acompanhar o desempenho da infraestrutura durante um determinado período de tempo para a verificação da hipótese de diminuição desta umidade; aprofundar os estudos da pesquisa histórica e arqueológica sobre drenagem urbana e outros exemplos significativos nacionais e internacionais. Para a continuidade desta pesquisa e a verificação mais precisa, é necessário o apoio de outras áreas de estudo como da engenharia hidráulica e ambiental.

Após a pesquisa fundamentada e a aplicação dos métodos onde foram analisados os conceitos de paisagem urbana, águas urbanas, drenagem urbana resiliente, e tipologias de infraestrutura verde pretende-se aplicar o conhecimento científico no planejamento e projeto de infraestrutura verde através de projetos de paisagem adaptativos (AHERN, MOURA e PELLEGRINO, 2012). Este processo de planejamento urbano deve ser produzido por uma equipe interdisciplinar e explorar os métodos e estratégias de infraestrutura verde, aplicando os princípios ecológicos e paisagísticos das pesquisas já desenvolvidas na área, além de extrair dos exemplos significativos os resultados já obtidos através da implantação efetiva nas cidades e protótipos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/94538576/AB-SABER-Aziz-Nacib-Os-dominios-de-natureza-no-Brasil-potencialidades-paisagisticas>>. Acesso em: 13 set. 2014.

AFONSO, Sônia. **Urbanização de Encostas: Crises e Possibilidades. O Morro da Cruz como um Referencial de Projeto de Arquitetura da Paisagem**. Tese de Doutorado – FAUUSP. 1999.

AGNOL, Miguel D.; CORDEIRO, José Luís P.; CRAWSHAW, Danielle. **Caracterização dos Campos Sul-Rio-Grandenses: uma perspectiva da ecologia da paisagem**. Boletim Gaúcho de Geografia, 2007. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/bgg/article/view/37437/24182forman>>. Acesso em 15 Ago. 2015.

AHERN, Jack; MOURA, Newton Becker; PELLEGRINO, Paulo Renato M. **Infraestrutura verde: desempenho, estética, custo e método**. In: Lucia Maria Sá Costa; Denise Barcellos Pinheiro Machado (Org.). Conectividade e resiliência: estratégias de projeto para a metrópole. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Rio Book's: PROURB, 2012.

AMUREL. Associação dos Municípios da Região Lagunar. Mapa dos Municípios da Amurel. Disponível em: <<http://www.amurel.org.br/municipios/mapazoom.php>>. Acesso em: 04 set. 2014.

ANDERSEN, João Fernando (Coord.). **Laguna: Caracterização Geográfica e Socioeconômica**. Tubarão: AMUREL, 1986.

ANDRADE, Rodrigo Melo Franco de. **Rodrigo e o SPHAN: coletânea de textos sobre o patrimônio cultural**. Rio de Janeiro: Ministério da Cultura, Fundação Nacional Pró Memória, 1987.

ARAUJO, Guilherme Maciel. **Paisagem cultural: um conceito inovador**. In: CASTRIOTA, Leonardo Baci (Org.). Paisagem cultural e sustentabilidade. Belo Horizonte: IEDS; UFMG, 2009. p. 25 a 45. Disponível em: <http://iscte-iul.academia.edu/TeresaMaratMendes/Books/117100/Paisagem_Cultural_e_Sustentabilidade>. Acesso em: 03 mar. 2014.

ARCTECTS 3LHD. **Riva Split Waterfront**. Zagreb, Croácia, 2014. Disponível em: <<http://www.3lhd.com/en/project/riva-split-waterfront>>. Acesso em: 05 maio 2015.

BALTAZAR, A. P. **Sobre a resiliência dos sistemas urbanos: devem eles ser resilientes e são eles realmente sistemas?** In VIRUS. N. 3. Trad. Biaggioni, B., D'Andréa, A. São Carlos: Nomads.usp, 2010. Disponível em: <<http://www.nomads.usp.br/virus/virus03/invited/layout.php?item=1&lang=pt>>. Acesso em: 04 set. 2014.

BAKER, Geoffrey H. **Design Strategies in Architecture: An Approach to the Analysis of Form**. New York, 1996. Disponível: <https://books.google.com.br/books?id=79HGBQAAQBAJ&pg=PT148&lpg=PT148&dq=geoffrey+baker+siena&source=bl&ots=C_WU1Qt0QZ&sig=CYc1Liie--mIM5gBHplJcR3H0bg&hl=pt-BR&sa=X&ved=0CCUQ6AEwAWoVChMI_vbbrs_YyAIVyw-QCh1mWQgz#v=onepage&q=geoffrey%20baker%20siena&f=false>. Acesso em: 22 set. 2015.

BARTALINI, Vladimir. **A trama capilar das águas na visão cotidiana da paisagem**. REVISTA USP, São Paulo, n.70, p. 88-97, junho/agosto 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/13534/15352>>. Acesso em 03 mar. 2014.

_____. **Palcos e bastidores. Ainda sobre córregos ocultos**. Arquitextos, São Paulo, 14.160, Vitruvius, set 2013. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/14.160/4869>>. Acesso em: 10 set. 2014.

BONDUKI, Nabil. **Intervenções urbanas na recuperação de centros Históricos**. Brasília, DF: IPHAN/Programa Monumenta, 2010. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/ColArq3_Intervencoes_Urbanas_na_Recuperacao_de_Centros_Historicos_m.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2015.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 01 set. 2014.

_____. **Decreto 4105/1868**. Regula a concessão dos terrenos de marinha, dos reservados nas margens dos rios e dos acréscidos natural

ou artificialmente. Brasília: Senado Federal. Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=74305>>. Acesso em: 14 set. 2014.

_____. **Instrução Normativa nº 06/2008**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf Acesso em 20 09 2015 Reconhecer como esp. **Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033615.pdf>. Acesso em: 20 set. 2015.

_____. **Lei nº 9.636/ 1998**. Dispõe sobre a regularização, administração, aforamento e alienação de bens imóveis de domínio da União, altera dispositivos dos Decretos-Leis nos 9.760, de 5 de setembro de 1946, e 2.398, de 21 de dezembro de 1987, regulamenta o § 2o do art. 49 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/leis/L9636.htm>. Acesso em: 16 maio 2015.

_____. **Lei nº 11.428/2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>. Acesso em: 20 set. 2015.

_____. **Lei 12651/2012**. Institui o novo Código Florestal. Brasília. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em 14 set. 2014.

_____. **Ministério das Cidades**. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Implementação de ações em áreas urbanas centrais e cidades históricas: manual de orientação. Brasília/DF: IPHAN: Ministério das Cidades, 2011

BUENO, Eduardo Silva; XIMENES, DeizeSbarai Sanches. **A importância da infraestrutura verde no desenho ambiental: estudo da área da cidade universitária e Instituto Butantã**. LABVERDE; v. 3, art. 6, São Paulo: FAUUSP, 2011. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/revistalabverde/article/view/61420/64332>>. Acesso em: 04 set. 2014.

CADORIN, Adilcio. **Laguna Histórica**: Mapa de Cantino. 2014. Disponível em: <<http://apedraeofarol.blogspot.com.br/2014/08/laguna-historica.html>>. Acesso em: 04 jun. 2015.

CADORIN, Adilcio; CADORIN, Lucas. **Laguna Terra Mater**: dos sambaquis à República Catarinense. Laguna: Nova Letra, 2013.

CASTRIOTA, Leonardo BarciCastriota. **Patrimônio Cultural: Conceitos, Políticas, Instrumentos**. Belo Horizonte: Instituto de Estudo do Desenvolvimento Sustentável, 2009.

CITTADIN, Ana Paula. **Laguna, paisagem e preservação: o patrimônio cultural e natural do município**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2010.

COMITÊ DA BACIA DO RIO TUBARÃO E COMPLEXO LAGUNAR. **Bacia hidrográfica do Rio Tubarão e Complexo Lagunar: pela proteção e recuperação de ambientes de nascentes e encostas**. Org. Rosalba S. Damiani, Guilherme Junkes Herdt, Patrício Higino M. Fileti. Tubarão: Ed. Copiart, 2013.

CORMIER, Nathaniel S.; PELLEGRINO Paulo Renato Mesquita. **Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana**. In. Revista Paisagem e Ambiente: ensaios. Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, n. 25, São Paulo: FAU, 2008.

COSTA, Carlos Smaniotto. **Jardins Verticais – uma oportunidade para as nossas cidades?** Vitruvius, Arquitextos. São Paulo: Romano Guerra Editora, v. 133, n. 06, jul. 2011. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/12.133/3941>>. Acesso em: 20 fev. 2015.

CURY, Isabelle (org.). Cartas Patrimoniais. 3 ed. rev. aum. Rio de Janeiro, IPHAN, 2004.

DAILY JOURNAL OF COMMERCE. University Mechanical Contractors , 2015 Disponível em: <<http://www.djc.com/news/en/12001713> >. Acesso em: 18 set. 2015.

DEFESA CIVIL DE SANTA CATARINA. **Dados estatísticos**. Disponível em: < <http://www.defesacivil.sc.gov.br/index.php/2011-12-19-19-29-58/estatisticas.html?start=5>>. Acesso em: 27 jan. 2014.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **As chuvas de novembro de 2008 em Santa Catarina.**

Disponível em:

<http://intranetdoc.epagri.sc.gov.br/producao_tecnico_cientifica/DOC_3661.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2014.

FECAM. Federação Catarinense de Municípios. Disponível em:

<<http://www.fecam.org.br/home/index.php>>. Acesso em: 04 set. 2014.

FRANCO, Francisco de Assis C. **Bandeiras e Bandeirantes de São Paulo.** Vol. 181, São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1940. Disponível em: <<http://www.brasiliana.com.br/obras/bandeiras-e-bandeirantes-de-sao-paulo/pagina/282/texto>>. Acesso em: 10 ago. 2014.

FRANCO, Luiz Fernando P. N. **Centro Histórico de Laguna.** Texto da Informação nº 107/84, apresentada pelo autor em 19 SET. 1984 à Diretoria de Tombamento e Conservação (DTC) da então SPHAN/Pró-Memória. Processo de tombamento nº 1.122-T-84. (N. do E.)

GODRON, Michael. FORMAN, Richard T. Landscape ecology. John Wiley & Sons: United States of America, 1996.

GOOGLE EARTH. **Recorte de imagem aérea de Laguna/SC.**

Disponível em: <<http://googleearthonline.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 04 set. 2014.

HERZOG, Cecília Polacow. **Infra-estrutura verde para cidades mais sustentáveis.** Secretaria do Ambiente. Versão Executiva. [S. I.]: ICLEI Brasil, 2010.

_____. **Cidade para todos: (re) aprendendo a conviver com a natureza.** 1ª ed. Rio de Janeiro: Maud X: Inverde, 2013.

HERZOG, Cecília Polacow; ROSA, Lourdes Zunino. **Infraestrutura Verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana.**

LABVERDE, v. 1, art. 5, São Paulo: FAUUSP, 2010. Disponível em: <www.revistalabverde.fau.usp.br/sumario.html>. Acesso em: 02 set. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades em dados.** Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 18 ago. 2014.

IPHAN. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **Ações e PAC das cidades Históricas.** 2013 Disponível em: <

<http://portal.iphan.gov.br/portal/montarPaginaSecao.do?id=14926&retor no=paginaIphan>>. Acesso em: 04 set. 2014.

_____. **Bens relacionados à imigração em Santa Catarina recebem a primeira chancela.** 2009. Disponível em:

<<http://portal.iphan.gov.br/montarDetalheConteudo.do;jsessionid=F6443F3D1F729CE9B93DDDD18>

F42E08C8?id=15968&sigla=Noticia&retorno=detalheNoticia>. Acesso em: 02 abr. 2014.

_____. **Paisagem Cultural.** Disponível em:

<<http://portal.iphan.gov.br/portal/baixaFcdAnexo.do?id=1756>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

_____. **Patrimônio Mundial: fundamentos para seu**

reconhecimento. Brasília, DF: IPHAN, 2008. Disponível em: <

http://portal.iphan.gov.br/files/Cartilha_do_Patrimonio_Mundial.pdf>.

Acesso em 13 set. 2014.

_____. **Portaria 127/2009 que estabelece a chancela de Paisagem Cultural.** Disponível em: <

<http://www.rcambiental.com.br/Atos/ver/PORT-IPHAN-127-2009/>>.

Acesso em: 13 set. 2014.

JORNAL DE LAGUNA. **Chuva provoca destruição em Laguna**, p.3, 21 set. 2004.

JORNAL NOTÍCIA NA HORA. Enchente em São Luiz do Paraitinga.

Disponível em: <<http://www.noticianahora.com.br/brasil/noticia/dois-anos-apos-inundacao-sao-luiz-do-paraitinga-esta-80-reconstruida/103649#.VBSN0PldWAY>>.

Acesso em: 13 set. 2014.

LAGUNA. **Lei 1.121 de 2005.** Que institui a árvore butiá como representativa do meio ambiente do município de Laguna: Câmara Municipal de Laguna. Disponível em:

<http://www.camaradelaguna.sc.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=486&Itemid=71>. Acesso em: 10 set. 2014.

_____. **Lei 1.658 de 2013.** Que dispõe sobre o zoneamento, uso e ocupação do solo. Prefeitura Municipal de Laguna.

_____. **Plano Diretor Municipal, Levantamentos.** Execução:

Consórcio Hardt-Engemin. Supervisão: Prefeitura Municipal de Laguna, 2010.

LIMBERGER, Lucienne Rossi Lopes, SANTOS, Nara Rejane Zamberlan. **Caderno Didático Paisagismo 1**. Universidade Federal de Santa Maria. Março 2000.

LYLE, John T. **Design for human ecosystems: landscape, land use, and natural resources**. New York: Books, 1999. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=sFL0rI2gmHsC&oi=fnd&pg=PP3&dq=lyle+design+for+human+ecosystems:+landscape,+land+use,+and+natural+resources&ots=epLz883b4w&sig=TUU4mFaFkO0S_nShCgFDLqSrSIU#v=onepage&q=lyle%20design%20for%20human%20ecosystems%3A%20landscape%2C%20land%20use%2C%20and%20natural%20resources&f=false>. Acesso em: 13 set. 2014.

LUCENA, Liliane Monfardini Fernandes de. **Laguna: de ontem a hoje – espaços públicos e vida urbana**. 1998, Dissertação de Mestrado em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 1998.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

MACEDO, Silvio Soares. **Espaços Livres**. In: Paisagem Ambiente Ensaio 7. São Paulo: FAUUSP, 1995. v7. p15-56.

_____, Silvio Soares. **Paisagem, Urbanização e Litoral, do Éden à Cidade**. São Paulo, 1993. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1993.

_____, Silvio Soares. **Quadro do Paisagismo no Brasil**. São Paulo: Coleção Quapá, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 1999.

MACHADO, Mari Ângela.; AYLÁ, Lucia. **Mapa Geomorfológico Preliminar do Complexo Lagunar Sul Catarinense e Análise Paleoambiental da Lagoa do Imarú apoiada em Furos de Sondagem**. In: Anais do 12 Encuentro de Geógrafos de América Latina.

Montevideo, Uruguay, 2010. Disponível em: <http://egal2009.easyplanners.info/area07/7244_Machado_Mari_Angela>. Acesso em: 04 jun. 2014.

MAGALHÃES, Manuela Raposo. **A arquitetura paisagista: morfologia e complexidade**. Lisboa: Estampa, 2001.

MASSARI, Cristina. Em Split, na Croácia, imperador romano ergueu um palácio à beira-mar em meio a ilhas paradisíacas. **O Globo**. Rio de Janeiro. 05 ago. 2015. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/boa-viagem/em-split-na-croacia-imperador-romano-ergueu-um-palacio-beira-mar-em-meio-ilhas-paradisiacas-12719985>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

MATOS, José de Saldanha. Aspectos Históricos e Actuais da Evolução da Drenagem de Águas Residuais em Meio Urbano. **Revista Engenharia Civil: Universidade do Minho**, Lisboa, Portugal, v. 16, n. 1, p.13-23, maio 2003. Disponível em: <[http://www.civil.uminho.pt/cec/revista/Num16/Pag 13-23.pdf](http://www.civil.uminho.pt/cec/revista/Num16/Pag%2013-23.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2015.

MEDEIROS, Claudione F. **Caminho das Águas: Valorização Paisagística da área central de Laguna/SC**. Trabalho de Conclusão de Curso II. Laguna: UDESC, 2012.

MEDEIROS, Claudione F.; SITÔNIO, Grazielle. **Projeto Arquitetônico de Revitalização Urbanística da Rua Raulino Horn e entorno**. Laguna, 2014.

MICHAELIS. **Dicionário da Língua Portuguesa**, online. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/index.php?lingua=portugues-portugues&palavra=resili%EAnCIA>>. Acesso em 10 de ago. 2014.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa de Aceleração do Crescimento das Cidades Históricas**. Disponível em: <http://www.cultura.gov.br/noticias-destaques/-/asset_publisher/OiKX3xIR9iTn/content/r-1-9-bilhao-do-pac-cidades-historicas/10883>. Acesso em: 14 set. 2014.

_____. **Programa de drenagem urbana sustentável**, 2006. Disponível em: <<http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/203>>. Acesso em 10 de ago. 2013.

_____. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Manual para apresentação de propostas para sistemas de drenagem urbana sustentável e de manejo de águas pluviais**. Brasília/DF: Ministério das Cidades, 2012.

MONTEIRO, M. A. **Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano**. 2001.Revista Geosul, 16(31): 117-133.

MORAIS, Diego Steffen. **Revitalização Urbana de Laguna**. Laguna, IPHAN, 2006. CD-ROM.).

MOURA, Newton Célio Becker de. Biorretenção: tecnologia ambiental urbana para manejo das águas de chuva. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: FAUUSP, 2013.

MOURA, Newton Célio Becker de; MARTINS, José Rodolfo S.; PELLEGRINO, Paulo Renato M. **Melhores Práticas de Manejo das águas de Chuva como Estratégia de Drenagem Urbana: Experiência e Resultados**. XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Bento Gonçalves/RS: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2013.

NOVOTNY, Vladimir. **Water Quality: Diffuse Pollution and Watershed Management**. 2. ed. New York: John Wiley e Sons, 2003. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dodtuLJBxhAC&oi=fnd&pg=PR19&dq=novotny+vladimir+water+quality:&ots=RtEUDHs9wU&sig=ORtcZ2CRnL9JMWaHRU4LPTV2rYU#v=onepage&q=novotny+vladimir+water+quality:&f=false>>. Acesso em: 27 set. 2015.

NOVA YORK. Nyc Environmental Protection. **The Staten Island Bluebelt: A Natural Solution to Storm Water Management**. 2015. Disponível em: <<http://www.nyc.gov/html/dep/html/stormwater/bluebelt.shtml>>. Acesso em: 10 Jul. 2015.

PELLEGRINO, Paulo Renato M. **A paisagem como Infraestrutura: função e método**. Volume apresentado ao concurso de títulos a FAUUSP. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.

PIAZZA, Walter F. Atlas Histórico de Santa Catarina. Florianópolis: Secretaria da Educação e Cultura de Santa Catarina, 1970.

POMPÊO, Cesar A. Drenagem Urbana Sustentável. In Revista Brasileira de Recursos Hídricos, vol 5, n. 1, 2000. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/SGCv3/UserFiles/Sumarios/c6be0bdb36e71f441b574b6a63d5a75a_2d24ccc39dcc0666232d4d538fcef31f.pdf>. Acesso em: 12 set. 2014.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. **PlaNYC 2030: Planejando cidades do futuro**. 2013. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/boas-praticas/planyc-2030>>. Acesso em: 09 Jul. 2015.

QUIVY, Raymond; COMPENHOUDT, Luc Van. **Manual de investigação em ciências sociais.2.** ed. Lisboa :Gradiva, 2005.

REIS FILHO, Nestor Goulart. **Evolução Urbana no Brasil.** 2 ed. São Paulo: Editora Pini, 2000.

RIBEIRO, Rafael Winter. **Paisagem Cultural e Patrimônio.** Rio de Janeiro: IPHAN; COPEDOC, 2007.

SANTA CATARINA. **Lei nº 15.709/ 2015.** Dispões sobre a alteração da data de aniversário de Florianópolis. Disponível em: <<http://www.cmf.sc.gov.br/noticias/e9bc3f16-f049-460f-bdaf-026847ac29ea>>. Acesso em: 10 jul. 2015.

SANTA CATARINA. Plano **Integrado de Recursos Hídricos.** Secretaria do Estado de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Florianópolis: MMA, 2002.

SANTOS, Fabiano T. **Reunião para tratar da paralisação da obra da CASAN no Centro Histórico de Laguna por interferência em antiga estrutura subterrânea/monitoramento Arqueológico.** Mensagem recebida por: <claudionearquiteta@gmail.com>. Enviado em: 22 set. 2015.

SÃO LUIZ DO PARAITINGA. Prefeitura Municipal. Disponível em: <<http://www.saoluizdoparaitinga.sp.gov.br/site/o-que-fazer/apresentacao/>>. Acesso em 13 set. 2014.

SHARED. **Ciclo hidrológico.** Disponível em: <<http://dc397.4shared.com/doc/6TnJG29J/preview.html>>. Acesso em: 01 set. 2014.

SECRETARIA DO ESTADO DE AGRICULTURA E PESCA. **Regiões e Bacias hidrográficas do estado de Santa Catarina.** Disponível em: <<http://www.microbacias.sc.gov.br/visualizarNoticia.do?entity.noticiaPK.cdNoticia=5252>>. Acesso em 04 set. 2014.

SEATTLE. Department of planning and development. **Seattle's Population &**

Demographics. 2015. Disponível em: <http://www.seattle.gov/dpd/research/population_demographics/Overview/>. Acesso em: 02 mar. 2014.

_____. **Open Space Seattle 2100.** Seattle, 2006. Disponível em: <<http://open2100.org/>>. Acesso em: 02 mar. 2014.

_____. **Street edge alternatives**. Slides de apresentação do projeto. 2011. Disponível em: <<http://www2.cityofseattle.net/util/tours/seastreet/slide1.htm>>. Acesso em: 02 abr. 2015.

SILVA, Cláudio Santos da. **Inundações em Pelotas/RS: o uso de geoprocessamento no planejamento paisagístico e ambiental**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2007.

SILVA, Geovany Jessé A. da; ROMERO, Adriana Bustos. **O urbanismo sustentável no Brasil: a revisão de conceitos urbanos para o século XXI**. Vitruvius, Arqtextos, São Paulo: Romano Guerra Editora, n. 129, 2011. Disponível em: <<http://vitruvius.com.br/revistas/read/arqtextos/11.129/3499>>. Acesso em: 04 set. 2014.

SPIRN, Anne Whiston. **O Jardim de Granito: a natureza no desenho da cidade**. Trad. de Paulo Renato Pellegrino. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1995.

THE INTER TWINE. Construir com consciência. Disponível em: <<http://theintertwine.org/adventures/storming-downtown-portland>>. Acesso em 04 set. 2014.

TUCCI, Carlos E. M. **Água no meio urbano**. Instituto de Pesquisas Hidráulicas, UFRS, 1997. Disponível em: <http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/ccr4/institucional/grupos-de-trabalho/encerrados/residuos/documentos-diversos/outros_documentos_tecnicos/curso-gestao-do-terrimorio-e-manejo-integrado-das-aguas-urbanas/aguano meio%20urbano.pdf>. Acesso em 13 set. 2014.

_____. **Gestão de inundações urbanas**. Ministério das Cidades, Global Water Partnership, World Bank, Unesco, 2005.

UFSC. Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Gestão Social de Bacias Hidrográficas**. Coord. Paulo Belli Filho. Florianópolis: [s.n.], 2014.

UFG. Universidade Federal de Campina Grande. Departamento de Engenharia Civil. DEC. **Evolução dos Sistemas de Esgotamento**. Disponível em: Disponível em: <<http://www.dec.ufcg.edu.br/saneamento/Historia.html>>. Acesso em: 22 Out. 2015.

ULYSSEÁ, Saul. **A Laguna de 1880**. Florianópolis: IOFSC, 1943.

UNESCO. **Orientações Técnicas para Aplicação da Convenção do Patrimônio Mundial**. Lisboa, 2010. Disponível em: <www.whc.unesco.org/committee/>. Acesso em: 15 Jul. 2015.

UNESCO. ICOMOS. Conselho Internacional de Monumentos e Sítios. **Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural**. 1972, Paris: UNESCO/ICOMOS. Disponível em: <http://www.icomos.org.br/pdfs/CONVENCAO_PARA_A_PROTECAO.pdf>. Acesso em: 04 mar. 2012.

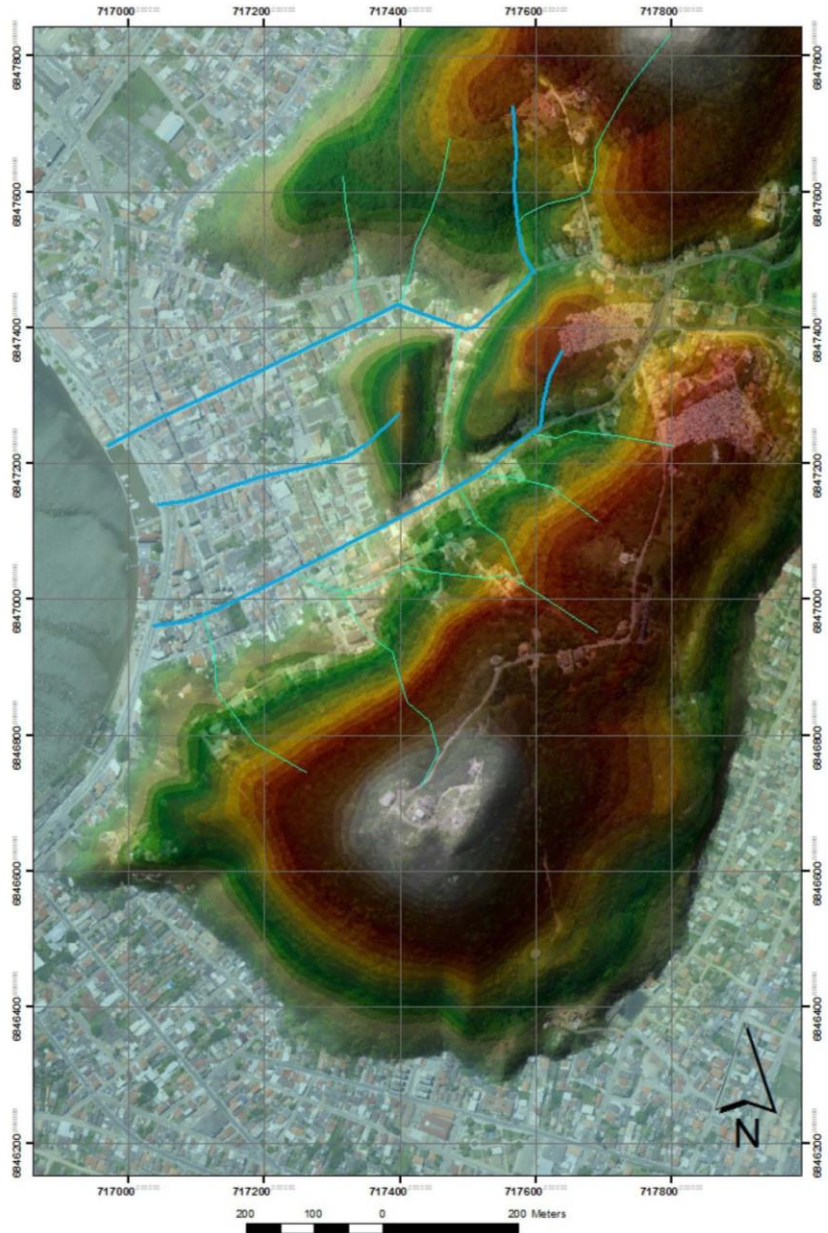
WATERMAN, Tim. **Fundamentos de paisagismo**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

WELCH, Adrian. **Riva Split Waterfront, Croatia : Architecture Information**. 2014. Croatian Public space – design by 3LHD Architects. Disponível em: <<http://www.e-architect.co.uk/croatia/riva-split-waterfront>>. Acesso em: 05 maio 2015.

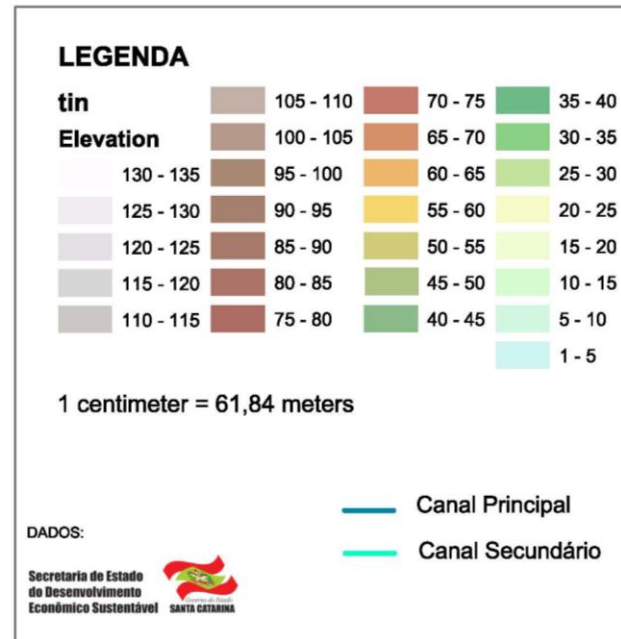
ZAHED FILHO, Kamel. **Green Infrastructure**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2011. Disponível em: <http://www.pha.poli.usp.br/LeArq.aspx?id_arq=6015>. Acesso em: 10 abr. 2015.

APÊNDICE

APÊNDICE A - MAPA HIPSOMÉTRICO DO CENTRO HISTÓRICO TOMBADO DE LAGUNA/SC

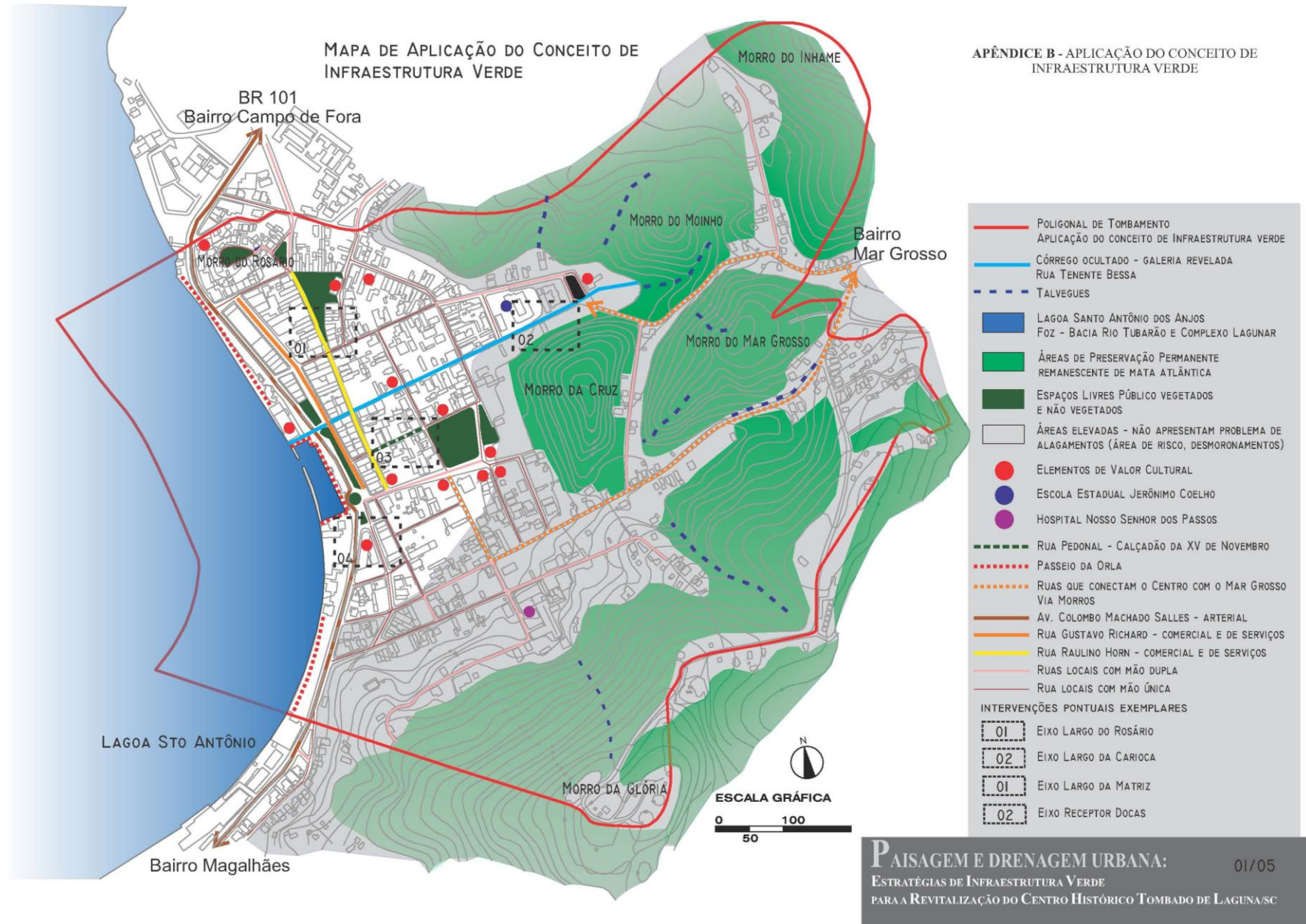


APÊNDICE A - MAPA HIPSOMÉTRICO DO CENTRO HISTÓRICO TOMBADO DE LAGUNA/SC



Fonte: Base de dados da Secretaria do Estado de Santa Catarina, elaborado pela autora e pelo Eng. Civil Rodolfo Michels Godinho com auxílio do programa de processamento geoespacial ArcGIS, 2014

APÊNDICE B - APLICAÇÃO DO CONCEITO DE INFRAESTRUTURA VERDE



01 EIXO LARGO DO ROSÁRIO

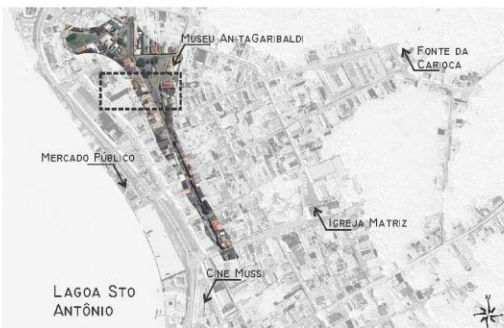


IMAGEM ESQUEMÁTICA DE LOCALIZAÇÃO DO EIXO



INTERVENÇÕES PONTUAIS EXEMPLARES

COMO FORMA DE COMPROVAR A APLICABILIDADE DA INFRAESTRUTURA VERDE NOS ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS DO CENTRO DE LAGUNA, INDEPENDENTE DA DIMENSÃO DESTES, FORAM ELABORADOS ALGUNS EXEMPLOS ATRAVÉS DE IMAGENS ESQUEMÁTICAS. FORAM INCORPORADOS NESTES DESENHOS O CONCEITO DE INFRAESTRUTURA VERDE PARA OTIMIZAR A DRENAGEM URBANA E EVITAR ALAGAMENTOS PONTUAIS, PRINCIPALMENTE PRÓXIMO AO CASARIO TOMBADO.

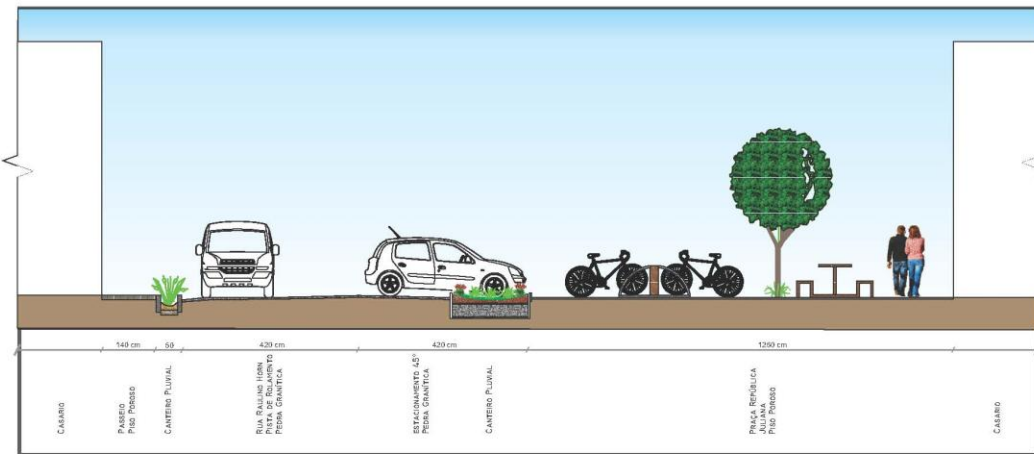
- ←→ LINHA DO CORTE ESQUEMÁTICO
- JARDIM DE CHUVAS
- ARBORIZAÇÃO E PAISAGISMO
- CANTEIROS PLUVIAIS E CISTERNA



IMAGEM ESQUEMÁTICA DOS CANTEIROS PLUVIAIS DO ESTACIONAMENTO DA PRAÇA REPÚBLICA JULIANA



IMAGEM ESQUEMÁTICA DOS CANTEIROS PLUVIAIS TRECHO DA RUA RAUILINO HORN



CORTE ESQUEMÁTICO EIXO LARGO DO ROSÁRIO



02 EIXO LARGO DA CARIÓCA

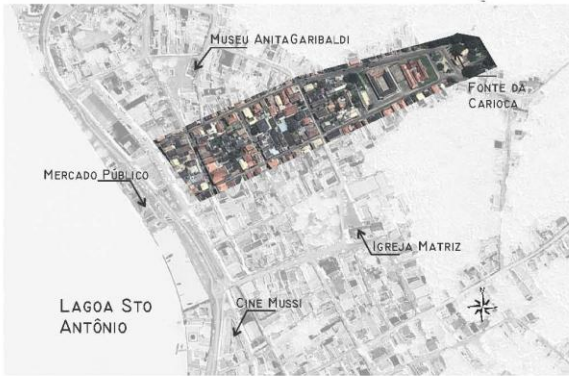
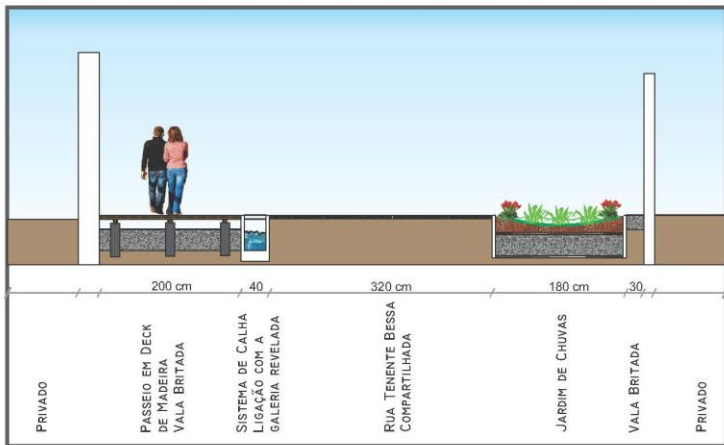


IMAGEM ESQUEMÁTICA DE LOCALIZAÇÃO DO EIXO



INTERVENÇÕES PONTUAIS EXEMPLARES

- ←-----→
LINHA DO CORTE ESQUEMÁTICO
- JARDIM DE CHUVAS
CISTERNA
- CAPTAÇÃO DE ÁGUA
- VALA BRITADA
SISTEMA DE CALHAS
- CANTEIROS PLUVIAIS E
- PARQUE INFANTIL
ARBORIZAÇÃO



CORTE ESQUEMÁTICO EIXO LARGO DO ROSÁRIO



IMAGEM ESQUEMÁTICA DA RUA TENENTE BESSA - JARDIM DE CHUVAS E SISTEMA DE CALHAS



A PRAÇA LAURO MULLER - FONTE DA CARIÓCA



B RUA TENENTE BESSA, VISTA SENTIDO LAGOA-CARIÓCA

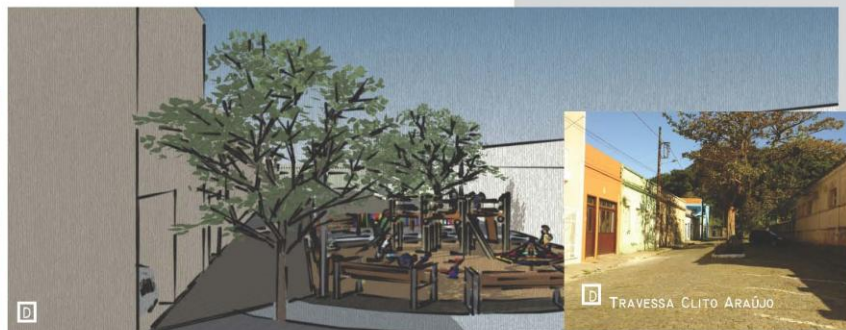


IMAGEM ESQUEMÁTICA DA TV. CLITO ARAÚJO

03 EIXO LARGO DA MATRIZ

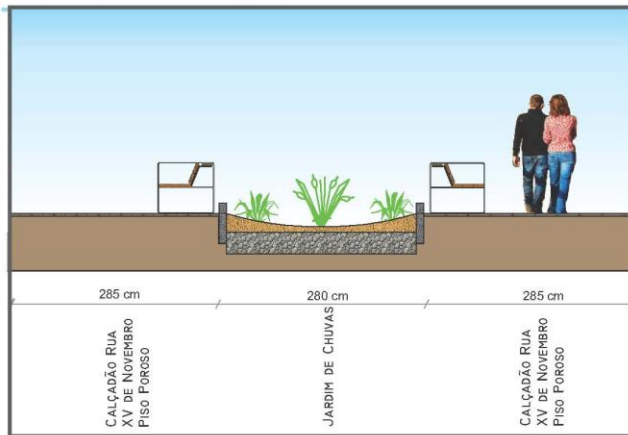


IMAGEM ESQUEMÁTICA DE LOCALIZAÇÃO DO EIXO



INTERVENÇÕES PONTUAIS EXEMPLARES

- ←→ LINHA DO CORTE ESQUEMÁTICO
- JARDIM DE CHUVAS
- CISTERNA
- CAPTAÇÃO DE ÁGUA
- VALA BRITADA
- SISTEMA DE CALHAS
- CANTEIROS PLUVIAIS



CORTE ESQUEMÁTICO EIXO LARGO DO ROSÁRIO

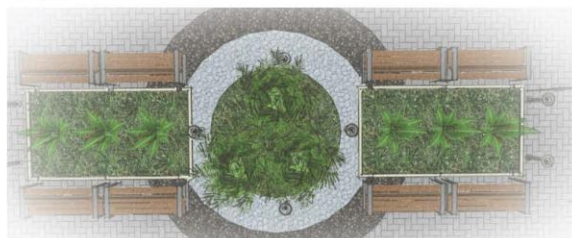


IMAGEM ESQUEMÁTICA DO JARDIM DE CHUVAS



IMAGEM ESQUEMÁTICA DO CANTEIRO PLUVIAL



IMAGEM ESQUEMÁTICA DO CALÇADÃO DA RUA XV DE NOVENBRO



IMAGEM ESQUEMÁTICA DO LARGO DA MATRIZ SANTO ANTÔNIO DOS ANJOS



04

EIXO RECEPTOR DOCAS

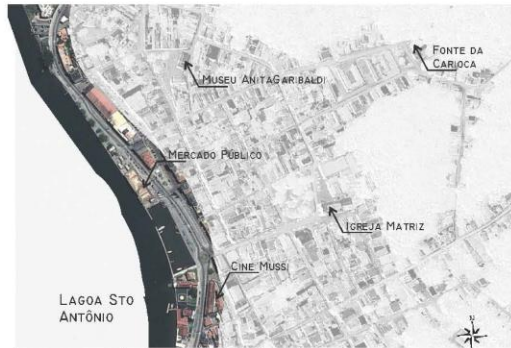


IMAGEM ESQUEMÁTICA DE LOCALIZAÇÃO DO EIXO

INTERVENÇÕES PONTUAIS EXEMPLARES ORLA NORTE



ORLA NORTE
CANTEIROS PLUVIAIS
CISTERNA
FONTE

INTERVENÇÕES PONTUAIS EXEMPLARES ORLA SUL



ORLA SUL
LINHA DO CORTE ESQUEMÁTICO
ABRIGO DE ÔNIBUS COM TETO VERDE
CICLOVIA
CANTEIROS PLUVIAIS
SISTEMA DE CALHAS



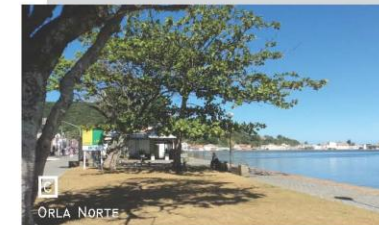
IMAGEM ESQUEMÁTICA DOS CANTEIROS PLUVIAIS NA AV. COLOMBO MACHADO SALLES



AV. COLOMBO MACHADO SALLES



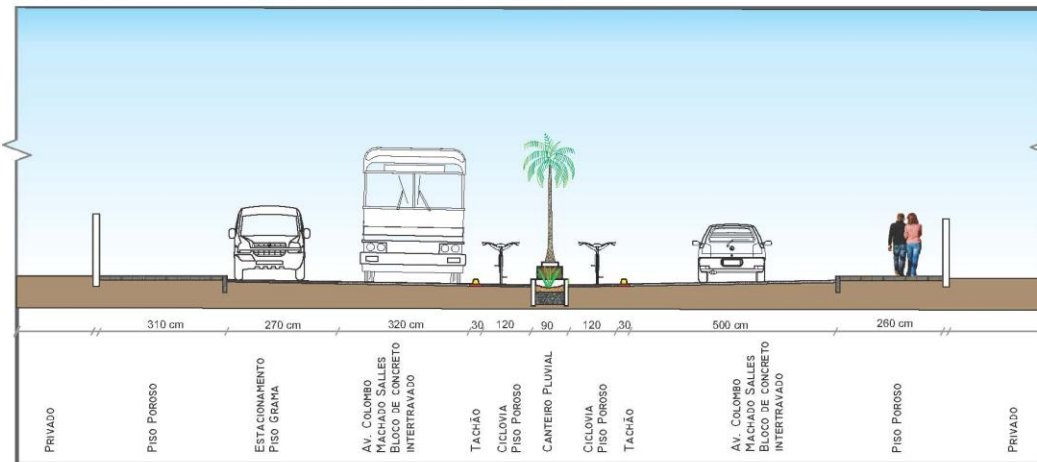
ORLA NORTE



ORLA NORTE



ORLA SUL



CORTE ESQUEMÁTICO EIXO RECEPTOR DOCAS

ANEXO

ANEXO A - CERTIDÃO DE TOMBAMENTO DE LAGUNA/SC



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
SECRETARIA DA CULTURA
SUBSECRETARIA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL

CERTIDÃO

Em cumprimento ~~do Decreto-lei~~ à determinação do Senhor Subsecretário do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional da Secretaria da Cultura do Ministério da Cultura, C E R T I F I C O, que reverendo o Livro do Tombo Arqueológico Etnográfico e Paisagístico da Subsecretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, inscrito pelo Decreto-lei número vinte e cinco, de trinta de novembro de mil novecentos e trinta e sete, dele consta o seguinte a folhas trinta e nove: "Número de Inscrição: oitenta e nove; Obra: Centro Histórico da Cidade de Laguna, com o seguinte perímetro: do topo do Morro da Glória, (ponto um), representado pela parte do perímetro da base do monumento a Nossa Senhora da Glória que o inclui, pela linha que divide as águas entre as vertentes oceânicas e as vertentes que confluem para a Lagoa de Santo Antônio, incluindo os dois cemitérios assinalados na carta número mil novecentos e um, da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil, até (número dois) atingir a curva de nível cento e trinta metros que envolve o topo do Morro do Mar Grosso; do topo do Mar Grosso (número três) representado pela curva de nível cento e trinta metros que o envolve e o inclui, ao longo da linha que divide as águas entre as vertentes norte e sul e que o uniria com o topo do Morro do Rosário, chamado também de Nossa Senhora ou Potreiro, até encontrar (número quatro) o eixo da Rua Jacinto Tasso ou seu o ponto (número cinco) de encontro com o eixo da Rua que comunica esta última com a Avenida Perimetral, junto ao pé do Morro do Rosário; pelo eixo desta rua, até o encontro (número seis) com o eixo da Avenida Perimetral; deste ponto, pela linha reta em direção oeste, até o ponto (número sete) cuja mínima distância de qualquer ponto da linha da orla, nível da baixa mar média de sizígia, é de duzentos metros; deste ponto, em direção à saída do Porto de Laguna, ao longo da linha que é lugar geométrico dos pontos cuja distância mínima de qualquer ponto da orla como definida acima, é de duzentos metros, até encontrar (número oito) a linha reta que é prolongamento, em direção à lagoa, da projeção horizontal da fachada nordeste do armazém mais setentrional ao longo da orla que consta da carta número mil novecentos e um e que, na planta da Prefeitura de Laguna datada de mil novecentos e oitenta e três, está assinalada sob o nome "ZILMAR ARROZ"; deste ponto, ao longo da reta acima determinada, até o ponto (número nove) em

11/42

- 2 -

que esta encontra a aresta formada pelas fachadas nordeste e /
 sudeste do mesmo armazem, deste ponto, ao longo da linha que e
 projeção sobre o terreno da reta que une ao centro geométrico,
 da base do monumento a Nossa Senhora da Glória, até encontrar/
 o (número um) seu perímetro; Situação: Cidade e Município de /
 Laguna, Estado de Santa Catarina; Proprietária: Prefeitura Mu-
 nicipal e outros; Processo Número: mil cento e vinte e dois//
 traço 1 traço oitenta e quatro; Caráter do Tombamento: Ex-offi-
 cio; Data da Inscrição: vinte e cinco de abril de mil novecen-
 tos e oitenta e cinco; Observações: Homologado pela Senhora //
 Ministra da Educação e Cultura, em oito de março de mil nove-
 centos e oitenta e cinco e publicado no Diário Oficial da Uni-
 ão de treze de março de mil novecentos e oitenta e cinco, pági-
 na quatro mil quatrocentos e catorze, Seção Primeira." É por-
 ser verdade, eu, Edson de Brito Maia, Chefe do Arquivo da Di-
 visão de Registro e Documentação, lavrei a presente certidão /
 que vai por mim datada e assinada e visada pelo doutor José //
 Laurenio de Melo, Diretor da Divisão de Registro e Documenta-
 ção e pelo doutor Irapuan Cavalcanti de Lyra, Subsecretário do
 Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Rio de Janeiro, 26
 de abril de 1985.////

Edson de Brito Maia
 Edson de Brito Maia
 Chefe do Arquivo DRD/SPHAN

José Laurenio de Melo
 José Laurenio de Melo
 Diretor DRD/SPHAN

Irapuan Cavalcanti de Lyra
 Irapuan Cavalcanti de Lyra
 Subsecretário do Patrimônio Histórico

Fonte: Escritório Técnico do IPHAN de Laguna.

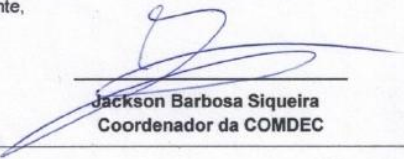
ANEXO B – RELATÓRIOS DA DEFESA CIVIL DE LAGUNA/SC.

				PREFEITURA DE LAGUNA Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil	
RELATÓRIO DE OCORRENCIA 002 / 2015			Data: 08/01/2015		
DEFESA CIVIL / LAGUNA SC					
De: Jackson Barbosa Siqueira			Para: Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação – A/C Grazielle Sitônio		
Assunto: Chuvas Fortes					
<p>Devido a forte chuva ocorrida no dia 26/12/2014, o município de Laguna registrou quantidade de chuva significativa, sendo que o excesso de chuva ocasionou alagamento em algumas ruas do centro da cidade e do Bairro Mar Grosso.</p> <p>Foi realizada vistoria in loco nas ruas que foram alagadas e em seus entornos.</p> <p>Segue em anexo levantamento fotográfico de alguns bairros.</p> <p>Certos de podermos contar com sua colaboração, agradecemos antecipadamente e nos colocamos a disposição para futuros esclarecimentos.</p> <p>Atenciosamente,</p> <p style="text-align: center;">  Jackson Barbosa Siqueira Coordenador da COMDEC </p>					



PREFEITURA DE
LAGUNA

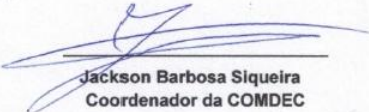
Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação
Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil

RELATÓRIO DE OCORRENCIA 006 / 2015		Data: 16/03/2015
DEFESA CIVIL / LAGUNA SC		
De: Jackson Barbosa Siqueira		Para: Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação – A/C Grazielle Sitônio
Assunto: Chuvas Fortes.		
<p>Devido a forte chuva ocorrida entre os dias 10/03 e 11/03/2015, o município de Laguna chegou a registrar um acumulado de 117 mm de chuva, conforme dados do CMADEN, e vento de aproximadamente 70 km/h.</p> <p>Ao realizar vistorias no decorrer destes dias foi possível constatar que o excesso de chuva causou prejuízos diversos no município, ocasionando alagamentos em várias ruas, as quais ficaram danificadas com buracos grandes e profundos, deixando as mesmas intransitáveis.</p> <p>Além do mais, foi possível verificar que diversas casas foram atingidas pelo alagamento das ruas, com danos significativos.</p> <p>Como medida de prevenção o coordenador da Defesa Civil compareceu em várias rádios do município para alertar a população sobre o perigo e solicitar que pessoas que residam em áreas de risco fiquem atentos e caso seja necessário que saiam de suas casas. Efetuou também monitoramento destas áreas e distribuição de lonas para algumas pessoas.</p> <p>Segue em anexo levantamento fotográfico de algumas ruas.</p> <p>Certos de podermos contar com sua colaboração, agradecemos antecipadamente e nos colocamos a disposição para futuros esclarecimentos.</p> <p>Atenciosamente,</p>		
		 <hr/> Jackson Barbosa Siqueira Coordenador da COMDEC




PREFEITURA DE LAGUNA

Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação
Coordenação Municipal de Proteção e Defesa Civil

RELATÓRIO DE OCORRÊNCIA 037/ 2015	Data: 15/05/2015
DEFESA CIVIL / LAGUNA SC	
De: Jackson Barbosa Siqueira	Para: Secretaria de Planejamento Urbano e Habitação – A/C Grazielle Sitônio
Assunto: Chuvas Fortes	
<p>Devido a forte chuva ocorrida no dia 11/05/2015, o município de Laguna chegou a registrar um acumulado de 116 mm de chuva, e vento de aproximadamente 70 km/h.</p> <p>Ao realizar vistoria foi possível constatar que o excesso de chuva, ocasionou alagamentos em várias ruas como; Rua Almirante Lamego, Rua coronel Fernandes Martins, Av. Senador Galotti, Av. João Pinho, Av. Ipiranga, Av. Getulio Vargas, Av. Calistrato Muller Salles, Av. Colombo Machado Salles entre outras, as quais ficaram danificadas, deixando as mesmas intransitáveis.</p> <p>Constatou-se também que devido ao forte vento ocorreu o destelhamento de várias casas, principalmente na Comunidade de Ponta das Pedras. Verificou-se ainda que grande parte do telhado da APAE de Laguna foi danificado, bem como o do Posto de Saúde da Passagem da Barra, colocando em perigo os transeuntes que por ali passam.</p> <p>Além do mais, foi possível verificar que parte do muro da Escola Básica Almirante Lamego decorrente ao forte vento desmoronou.</p> <p>Na data do evento, o coordenador de defesa civil, efetuou o monitoramento dessas áreas e realizou a entrega de lonas como medida de urgência, para que as pessoas atingidas pudessem cobrir suas casas, assim como no dia 13/05/2015 foi realizado a entrega de telhas para os mesmos.</p> <p>Segue em anexo levantamento fotográfico de algumas ruas.</p> <p>Certos de podermos contar com sua colaboração, agradecemos antecipadamente e nos colocamos a disposição para futuros esclarecimentos.</p> <p>Atenciosamente,</p> <p style="text-align: center;">  Jackson Barbosa Siqueira Coordenador da COMDEC </p>	

ANEXO C – ORDEM DE SERVIÇO DA OBRA DE REVITALIZAÇÃO DA RUA RAULINO HORN E ENTORNO



PREFEITURA DE LAGUNA
Procuradoria Geral

ORDEM DE SERVIÇOS nº 013/2014

O Prefeito Municipal de Laguna e o Presidente da Fundação Lagunense de Cultura, no uso de suas atribuições legais e;

Considerando a necessidade de execução das obras de “REVITALIZAÇÃO DA RUA RAULINO HORN, RUA XV DE NOVEMBRO E ENTORNO DA IGREJA MATRIZ DE LAGUNA, COM TRANSFERÊNCIA DE REDE AÉREA PARA REDE SUBTERRÂNEA DE ENERGIA DE CONSUMIDORES DE BAIXA TENSÃO E MÉDIA TENSÃO”, no Município de Laguna/SC;


Considerando a existência do Processo Licitatório 001/2014 - FLC, Modalidade RDC - Regime Diferenciado de Contratação, Contrato nº 013/2014 - FLC, firmado com o CONSÓRCIO QUANTUM - SADENCO - MAGAPAVI;

DETERMINA:


1- A partir desta data, o início dos serviços conforme estabelece o Edital que faz parte integrante do Processo Licitatório supracitado.

2 - Registre-se e cumpra-se.


Laguna, 19 de Agosto de 2014.



EVERALDO DOS SANTOS
PREFEITO MUNICIPAL



LEONARDO FERNANDES PASCOAL
Presidente da Fundação Lagunense de Cultura



Av. Colombo Machado Salles, 145 - Centro - Centro Administrativo Torresilhas - A'andar - CEP 88700-000 - Laguna - SC / Fone: 48 3844-8718
e-mail: contato.procuradoria@laguna.sc.gov.br site: www.laguna.sc.gov.br

ANEXO D – PARECER TÉCNICO DO IPHAN DA APROVAÇÃO DO PROJETO DE REVITALIZAÇÃO DA RUA RAULINO HORN E ENTORNO.

		Ofício nº 0324/2014 IPHAN/SC	Data: 27/03/2014 Florianópolis-SC
---	--	---------------------------------	--------------------------------------

De **Liliane Janine Nizzola**
 Superintendente do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN/SC

Para **Grazielle Sitônio**
 Secretária de Planejamento Urbano e Habitação da Prefeitura Municipal de Laguna, SC.

Assunto **Encaminhamento do Parecer Técnico nº 092/2014/IPHAN/SC**

Ref.: **Revitalização Rua Raulino Horn – Centro – Laguna - SC**


Proc. **Nº 01510.000003/2014-60**

Prezada Secretária,

Em atendimento a legislação vigente, encaminhamos em anexo, **Parecer Técnico nº 092/2014/IPHAN/SC, estojos de plantas** (11 pranchas revitalização da Rua Raulino Horn , Projeto Arquitetônico (caderno), Projeto Básico da rede de distribuição subterrânea e iluminação Pública, resumo geral do orçamento da edificação anexa) devidamente aprovados e carimbados para a Prefeitura Municipal.

Sem mais despedimo-nos e na oportunidade nos colocamos à disposição para esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

Atenciosamente,


Liliane Janine Nizzola
 Superintendente
 IPHAN-SC

A senhora
Grazielle Sitônio
 Secretária de Planejamento Urbano e Habitação da Prefeitura Municipal de Laguna/SC
 E/M