

ALESSANDRA RODRIGUES VIEIRA DE CASTRO

**APLICAÇÃO DE MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE SUSTENTABILIDADE
AMBIENTAL EM AUDITORIA DE OBRAS PÚBLICAS: Análise sobre o PAC do
Maciço - Florianópolis, SC**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista. Curso de pós-graduação *lato sensu* em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística. Programa de Pesquisa e Pós-graduação. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Brasília.

Orientador: Prof. Miguel Aloysio Sattler, PhD

BRASÍLIA

2017

*... Água dos igarapés, onde lara, a mãe d'água é misteriosa canção
Água que o sol evapora, pro céu vai embora, virar nuvem de algodão
Gotas de água da chuva, alegre arco-íris sobre a plantação
Gotas de água da chuva, tão tristes, são lágrimas na inundação
Águas que movem moinhos são as mesmas águas que encharcam o chão
E sempre voltam humildes pro fundo da terra, pro fundo da terra...*

Planeta água, Guilherme Arantes

Agradeço, primeiramente, a Deus. Em seguida, agradeço:

A meus pais, Carlos Alberto Rodrigues e Oscarina Rodrigues, aos meus irmãos, Carlos Junior e Anna Paula, ao meu esposo, Orlando, e ao meu filho, Daniel, pois fazem parte da minha felicidade, sempre me apoiando nas horas difíceis e comemorando nos momentos de vitória. Em especial, agradeço ao meu esposo, pelo carinho, incentivo, correções e ensinamentos e à minha irmã, pelas revisões, traduções, sugestões e ajuda constante por meio de correspondências eletrônicas e telefonemas.

Ao Prof. Miguel Aloysio Sattler, pela orientação, disponibilidade, pela troca de cartas por correio eletrônico, por ter me inundado com o tema “águas”, pela dicas de autores, pelo fornecimento de material para a realização deste trabalho, por ter me apresentado à Prof. Liliana Miranda, assim como pela simpatia e atenção que sempre demonstrou.

Aos demais componentes da equipe do curso REABILITA VII, em especial à Professora Marta Adriana Bustos Romero, pelas orientações no primeiros meses do curso, às Professoras Liza Maria Andrade e Natália Lemos, pelo trabalho sobre a sustentabilidade e qualidade da forma urbana, que foi basilar para este estudo e pela dica sobre a possibilidade de submissão de artigo no EURO-ELECS 2017, e, do mesmo modo, ao Professor Caio Frederico da Silva, haja vista a divulgação do PLEA 2017, ao Coordenador Pedagógico, o Professor Éderson Teixeira, por sua presteza, apoio, esclarecimentos e pelo incentivo, bem como a Tutora da turma “A”, a Professora Indira Rehem.

À equipe do LASUS, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade de Brasília, pela organização, pela qualidade do atendimento e rápida resposta às demandas.

E, enfim, ao grupo do Whatsapp (“REABILITA VII”) que, além de me ter feito vivenciar a *aprendizagem colaborativa*, proporcionou-me conhecer e me afeiçoar a pessoas de diversas partes do país.

SUMÁRIO

RESUMO.....	viii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 PERGUNTA DA PESQUISA	3
1.2 OBJETIVOS	3
1.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	4
1.4 JUSTIFICATIVA	5
2. DESENVOLVIMENTO	7
2.1 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DO MACIÇO DO MORRO DA CRUZ	7
2.2 SUSTENTABILIDADE	11
2.3 CONEXÃO ENTRE CIDADES, COMPORTAMENTO E CONSUMO	13
2.4 URBANISMO SUSTENTÁVEL.....	14
2.5 ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS.....	16
2.5.1 Sistemas biológicos de tratamento de águas.....	17
2.5.2 O uso racional da água	18
2.5.3 Consequências sobre a disponibilidade hídrica em face mudanças climáticas	19
2.6 SOBRE A GESTÃO DA ÁGUA EM FLORIANÓPOLIS	20
2.7 SOBRE INDICADORES, ÍNDICES E MODELOS	22
2.8 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	24
2.9 A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E A APLICABILIDADE DOS INDICADORES....	29
2.10 O PAPEL DA CGU E AS VERIFICAÇÕES EM RELAÇÃO ÀS OBRAS DO PAC DO MACIÇO.....	30
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	36
4.1 DADOS SOBRE O TERRITÓRIO DO MACIÇO DO MORRO DA CRUZ.....	36
4.2 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DO MMC, CONSOANTE OS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS AO DESENHO URBANO	42
4.3 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE SEGUNDO PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.....	46
4.4 ANÁLISE DA UNIDADE-CASO, QUANTO À ADERÊNCIA AOS PRINCÍPIOS DE MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS	50
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	51

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapas antigos de Florianópolis - Indicação dos deslocamentos dos moradores expulsos: em vermelho, a partir do século XIX; em azul, no início do século XX; e em verde, entre 1910 e 1920.	8
Figura 2 – Atual Avenida Hercílio Luz - Canalização do Rio Fonte Grande e vista das edificações que existiam à época, do lado oposto desse marco divisório da cidade.....	9
Figura 3 – Aterro da Baía Sul – Área em que se construiu o Largo 13 de Maio e a Avenida Mauro Ramos com vista da Baía Sul.	10
Figura 4 – Aterro da Baía Sul - Área em que se construiu a Avenida Mauro Ramos com vista do bairro Centro.	10
Figura 5 – Sequência esquemática da análise realizada	23
Figura 6 – Imagem de satélite. À esquerda, o Município de Florianópolis-SC, Brasil e a localização do Maciço do Morro da Cruz – MMC (quadrado em vermelho). À direita, detalhe da comunidade de Monte Serrat e da Área de Preservação Ambiental Permanente - APP (quadrado menor em verde) e a unidade-caso, a Servidão Nova Descoberta (no polígono em vermelho).	33
Figura 7 – Representação esquemática da revisão teórica que serviu para a elaboração do modelo de análise por meio de indicadores.	35
Figura 8 – Av. Mauro Ramos – Zona limite entre o bairro Centro e o território do MMC. Há o confronto de condomínios verticais à esquerda, no Centro, e residências simples (à direita) no lado das Comunidades.....	36
Figura 9 – Av. Mauro Ramos - Imagem obtida em que se visualiza a subida ao morro, por meio das Ruas Capitão Costa (à esquerda) e (à direita) Silveira de Souza, de onde são avistadas somente edificações baixas e o início da declividade.	37
Figura 10 – Comunidade de Monte Serrat, Av. General Vieira da Rosa – Calçada com desníveis, sem padronização e ausência de espaço para áreas verdes e equipamentos urbanos.....	37
Figura 11 – Comunidade de Monte Serrat, Av. General Vieira da Rosa – Propriedade em que se localiza um dos reservatórios públicos de água da Ilha. A região era conhecida, à época, como Morro da Caixa D'Água (construída, em 1909, na atual Comunidade de Monte Serrat).	39
Figura 12 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Vista de um espaço central revestido de concreto. Inexistem calçadas. Avistam-se árvores por trás dos lotes. Área designada como trecho 02 no estudo de caso.	39
Figura 13 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta - vista de uma rampa executada em concreto com ranhuras, sem a presença de calçada nas laterais. Área designada como trecho 02 no estudo de caso.	40
Figura 14 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Grelha metálica para a drenagem de águas pluviais. Ao lado, há um muro de pedras (em forma de calha) para a contenção de um córrego. Área designada como trecho 02 no estudo de caso.	47
Figura 15 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Rua pavimentada com lajota sextavada, sobre colchão de areia. Nesse trecho, foi deixado espaço para calçada. Área designada como trecho 01 no estudo de caso.	41
Figura 16 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Unidades habitacionais realizadas pelo projeto, executadas em dois pavimentos e em	

alvenaria. Adiante, visualiza-se uma unidade em painéis de aço galvalume. Área designada como trecho 01 no estudo de caso.	41
Figura 17 – Planta de Pavimentação, Terraplenagem, Muros e Drenagem - Imagem do trecho selecionado, que se encontra entre as setas vermelha-azul (trecho 01) e azul-amarela (trecho 02). Os triângulos representam casas realizadas pelo PAC. Os de cor laranja indicam as edificações em aço galvalume e, os na cor azul, as executadas em alvenaria convencional.....	46
Figura 18 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta - Imagem do trecho 02 na década de 1970.....	50
Figura 19 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta - Imagem do mesmo trecho 02 quase 40 anos depois, com a urbanização.....	51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Indicadores de Agenda 21	27
Quadro 2 – Indicadores de Florianópolis.....	27
Quadro 3 – Indicadores de sustentabilidade de desenhos urbanos e qualidade de projeto	28
Quadro 4 - Indicadores de uso racional da água.....	29
Quadro 5 – Descrição qualitativa da região	43
Quadro 6 – Avaliação da Servidão Nova Descoberta com foco o manejo sustentável de águas	47

RESUMO

O setor público é o maior construtor do país, portanto projetos e obras de engenharia realizados com recursos públicos são comumente auditados para aferições de conformidade. No entanto, são pouco discutidos os impactos das técnicas construtivas adotadas na concepção ou na execução dos espaços urbanos. Este estudo propõe que a avaliação de sustentabilidade ambiental faça parte do escopo das auditorias de obras públicas de urbanização no Brasil, em especial aquelas realizadas pela Controladoria-Geral da União (CGU), órgão máximo de controle interno do Governo Federal. As políticas públicas de urbanização devem abarcar paradigmas do desenvolvimento sustentável, de forma a manter a resiliência de sítios subjacentes aos centros urbanos, bem como as suas condições de habitabilidade. É preciso que haja coerência entre as políticas de uso do solo e as do plano de gestão hídrica. Com isso, realizou-se uma pesquisa descritiva que usa a estratégia de estudo de caso para aplicação de um modelo de análise. Na sequência ao recorte espacial, estabeleceu-se o recorte temático, tendo se definido abordar a dimensão ambiental e, especificamente, a gestão integrada de águas. O modelo analítico em referência foi construído a partir de indicadores obtidos de referencial teórico. A fração urbana selecionada é uma Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) situada no Maciço do Morro da Cruz, Ilha de Santa Catarina, na região insular de Florianópolis/SC, haja vista o poder público estar realizando as obras de urbanização na localidade. Esta pesquisa demonstrou a possibilidade de se auditar obras públicas de urbanização abordando-se princípios de sustentabilidade ambiental, de modo a avaliar se há adequação das intervenções propostas em relação a esses princípios. Assim, almeja-se, indiretamente, fomentar a reformulação das políticas públicas existentes a fim de permitir que os programas de urbanização aliem os anseios das comunidades com desenhos de espaços intraurbanos mais sustentáveis.

Palavras-chave:

Urbanismo Sustentável, Gestão de Integrada de Águas, Auditoria de Obras Públicas, Indicadores de Sustentabilidade, Assentamentos Humanos Irregulares.

ABSTRACT

The public sector is the largest builder in the country; thus, engineering projects and works carried out with public resources are commonly audited for compliance measurements. However, the impacts of construction techniques adopted in the design or execution of urban spaces are hardly discussed. This study proposes that the environmental sustainability assessment can be part of the scope of audits of public urbanization works in Brazil, especially those carried out by the Controladoria-Geral da União (CGU). Public urbanization policies should embrace paradigms of sustainable development in order to maintain the resilience of sites underlining urban centers as well as their conditions of habitability. There must be consistency between land use policies and those of the water management. Thus, a descriptive research was carried out by means of a case study strategy, to apply an analysis model. After its spatial definition, the thematic definition was established, aiming at addressing the environmental dimension and, specifically, an integrated water management proposal. The analytical model was constructed based on indicators obtained from theoretical references. The selected urban site is a Special Zone of Social Interest (ZEIS) located in the Maciço do Morro da Cruz, in the Island of Santa Catarina, in the insular region of Florianópolis / SC, where the public power is carrying out urbanization works. This research demonstrated the possibility of auditing public works of urbanization by addressing principles of environmental sustainability, in order to assess whether there is adequacy of the proposed interventions in relation to these principles. Thus, it is aimed to indirectly promote the reformulation of existing public policies in order to allow upgrading programs directed towards the communities with more sustainable intraurban spaces designs.

Keywords:

Sustainable Urban Planning, Integrated Water Management, Public Works Auditing, Sustainability Indicators, Fragile Human Settlements.

1. INTRODUÇÃO

As auditorias de obras públicas de urbanização no Brasil, realizadas pela Controladoria-Geral da União (CGU), consideram aspectos relacionados à conformidade das licenças ambientais, orçamento, documentação e a compatibilidade entre projeto e execução em termos físicos, cronológicos e financeiros. Entretanto, na esteira do aumento da preocupação com as mudanças climáticas, surge a necessidade de incluir no rol de procedimentos de auditoria, critérios de avaliação de soluções construtivas que possam reduzir o impacto ambiental ocasionado pela construção de obras públicas.

Tal preocupação torna-se ainda mais relevante ao considerar-se que o setor público brasileiro é o maior construtor no país. A legislação brasileira estabelece que bens e serviços adquiridos com recursos públicos devem promover o desenvolvimento sustentável ambiental, assim como os projetos de obras públicas precisam ser tecnicamente viáveis e receber adequado tratamento ambiental (BRASIL, 1993). Apesar desse importante papel do governo brasileiro, houve pouco avanço relativamente à utilização de tecnologias verdes em obras públicas (LIMA, 2013). Assim, considerando que a missão da CGU é, também, promover a melhoria da gestão pública, a auditoria pode ser um meio para avaliar a adequação dos projetos de urbanização com base em critérios de sustentabilidade ambiental e propor soluções em relação a práticas de menor impacto ambiental.

O governo brasileiro tem, gradualmente, buscado a modernização. As instituições estão tentando alinhar-se aos princípios da boa governança e têm procurado adotar, com maior frequência, instrumentos de análise de desempenho e de *accountability* (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2009). Diversos modelos de análise, indicadores e índices foram desenvolvidos nas últimas décadas para se tornarem instrumentos de avaliação de gestão e de resultados (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2009). Da mesma forma, os órgãos de controle têm incorporado tais ferramentas em trabalhos de auditoria e fiscalização sobre governança, políticas públicas e despesas governamentais, na busca pelo atendimento às necessidades do Estado.

Uma das garantias fundamentais asseguradas ao cidadão brasileiro é o direito a um meio ambiente equilibrado (BRASIL, 1988). Neste contexto, é que se propôs a

introdução de indicadores de sustentabilidade ambiental no escopo das auditorias de obras urbanas públicas. E, dentro do escopo ambiental, foram selecionados àqueles que se relacionam à gestão integrada de águas em desenhos urbanos. No tocante ao uso racional dos recursos hídricos, a Lei nº 9.433 (BRASIL, 1997) dispõe que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Por meio desse instrumento legal, instituiu-se a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) brasileira, que tem por objetivo assegurar a disponibilidade de água de qualidade às gerações presentes e futuras; promover a utilização racional e integrada dos recursos hídricos e ações de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos, e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh), específico para a gestão das bacias hidrográficas.

Tal Lei prevê que a gestão dos recursos hídricos deve, dentro das premissas da boa governança, proporcionar os usos múltiplos das águas, de forma descentralizada e participativa, com enfoque nos usuários.

O Brasil detém 11,6% de toda água doce superficial do mundo, mas 70% desse recurso encontra-se na região Norte do país, para atender apenas a 7% da população brasileira (SANT'ANA, 2015). Contudo, as diversas características climáticas e geográficas brasileiras impõem diferentes níveis de acesso a água por parte da população. Logo, é preciso conscientização de que a água é um recurso finito (BRASIL, 1997). Florianópolis é um desses casos. Trata-se de uma cidade que não dispõe de autossuficiência de água adequada para o consumo. Dessa forma, a presente pesquisa reflete a preocupação com o uso racional da água. Por meio deste estudo, propõe-se a inclusão de indicadores de sustentabilidade ambiental como uma das abordagens das auditorias de obra públicas realizadas com recursos do Governo Federal Brasileiro.

1.1 PERGUNTA DA PESQUISA

As auditorias de obras públicas realizadas pela CGU podem, além de apontar eventuais falhas no que diz respeito à execução física, orçamentária ou financeira, servir de instrumento para a promoção de práticas ambientalmente responsáveis. Nesse sentido, esta pesquisa foi conduzida tendo como norteadora a seguinte pergunta: Que diretrizes devem ser estabelecidas em um trabalho de auditoria governamental a fim de possibilitar que os programas de urbanização pública sejam avaliados, considerando premissas de sustentabilidade ambiental?

1.2 OBJETIVOS

Com vistas a responder à pergunta da pesquisa e considerando as funções de controle exercidas pela CGU por meio das auditorias de obras públicas, esta pesquisa apresenta os seguintes objetivos:

1.2.1 Objetivo Geral

Inserir a avaliação da sustentabilidade ambiental, em especial a gestão integrada de águas, dentre os aspectos a serem observados nas auditorias de obras públicas de urbanização no Brasil.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para atingimento do objetivo geral da pesquisa, se fez necessário traçar algumas etapas específicas de modo a detalhar os processos de investigação. Assim, este estudo teve os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar princípios relativos ao urbanismo sustentável;
- b) Identificar estratégias para a elaboração de um desenho urbano sustentável, considerando especificamente o uso racional dos recursos hídricos;
- c) Conceituar indicadores e modelos;
- d) Conceituar indicadores de sustentabilidade;

- e) Selecionar indicadores de sustentabilidade relacionados ao tema;
- f) Apresentar a aplicação dos indicadores mediante o levantamento e a compilação das informações inerentes ao estudo de caso e;
- g) Propor, na forma de recomendações, diretrizes que considerem na área estudo de caso o emprego de estratégias de urbanização que atendam às premissas de sustentabilidade ambiental considerando a gestão integrada de águas;

1.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A presente pesquisa, classificada como descritiva, se utilizou da estratégia de um estudo de caso para alcançar seus objetivos. Para tanto, fez-se um recorte espacial e temporal em uma região que, desde 2007, está sendo objeto de um programa de urbanização, conduzido pelo governo local em parceria com as demais esferas. Outrossim, efetuou-se um recorte temático, separando-se, na *layer* ambiental, o tema gestão integrada de águas. A intenção de se trabalhar uma das dimensões da sustentabilidade separada das demais não ocorreu por considerá-la mais importante ou suficiente. Tal dimensão foi estudada a parte por motivos estratégicos: buscou-se uma pesquisa de aplicação da proposta de forma particularizada, que considerasse problemas inerentes à localidade. Essa particularização serviu somente para destacar e exemplificar um aspecto de análise, dentro do tripé do desenvolvimento sustentável.

Para tanto, Em Florianópolis, foi selecionada da Comunidade de Monte Serrat, que se localiza no Maciço do Morro da Cruz (MMC), território no centro da cidade que concentra 42% da população das Áreas de Interesse Social do Município (TOMÁS, 2012). Buscou-se verificar como os aspectos ambientais foram considerados nesse programa de urbanização, a fim de se discutir propostas mais sustentáveis.

Com base no objetivo geral pretendido, estruturou-se este estudo de modo a contemplar, além desta introdução, uma segunda seção dedicada à revisão da literatura relativa ao tema da pesquisa, em que se são abordados os seguintes aspectos:

- a) Histórico da ocupação do maciço do morro da cruz;
- b) Sustentabilidade ambiental;
- c) Conexão entre cidades, comportamento e consumo;
- d) Urbanismo sustentável;

- e) Estratégias para a gestão integrada e uso racional de águas;
- f) Estratégias de adaptação ante os riscos das mudanças climáticas;
- g) Informações sobre a gestão da água em Florianópolis
- h) Indicadores, índices e modelos, em especial os indicadores de sustentabilidade;
- i) A administração pública e a aplicabilidade dos indicadores;
- j) O papel da CGU e as verificações em relação às obras do PAC do maciço.

A terceira seção é dedicada ao detalhamento dos procedimentos metodológicos, explicitando as técnicas de coleta e análises dos dados da pesquisa.

Na quarta seção são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa. Nessa seção, são detalhadas informações sobre a unidade de estudo, localizada no território do Maciço do Morro da Cruz, suas características, a avaliação de sua conformidade aos princípios de sustentabilidade ambiental e aos princípios de manejo sustentável de águas.

A quinta e última seção apresenta as considerações finais, em que são registradas as conclusões da pesquisa, suas limitações e sugestões de aprofundamento por meio de trabalhos futuros.

1.4 JUSTIFICATIVA

As agendas resultantes das principais conferências sobre esse tema e diversos estudiosos são unânimes em apontar que o desenvolvimento deve amparar-se na superação das desigualdades socioeconômicas e no respeito ao Meio Ambiente. Considerando a tendência de crescimento acelerado das populações nos centros urbanos, os principais impactos estão atualmente atrelados à vida nas cidades.

Na elaboração da Agenda 21 brasileira, o Ministério do Meio Ambiente delineou estratégias e diretrizes para o desenvolvimento sustentável das cidades (ANDRADE, 2005; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000, p.18). Dentre tais diretrizes, há duas que se aplicam a este estudo, a saber:

- (...) - arbitrar [analisar e aplicar] padrões e indicadores capazes de orientar o planejamento urbano;*
- estabelecer rotinas de auditorias ambientais no setor público e usar o poder de compra [de investimentos em infraestrutura] do Estado para induzir o mercado de bens e serviços a adotar padrões de qualidade ambiental;(…)*

A Agenda 21 consolidou-se como uma referência mundial para o desenvolvimento de ações e políticas públicas pautadas na sustentabilidade. No entanto, Silva (2000) aponta o descompasso entre os compromissos assumidos por intermédio da Agenda 21 nacional e o Plano Plurianual (PPA)¹. A reforça esse entendimento quando cita PINFIELD (1996 apud SILVA, 2000, p.146) e a sua opinião de que os problemas ambientais somente poderão ser mudados se houver, também, uma investigação efetiva das suas causas nas instâncias políticas e institucionais.

Desde 2007, a Municipalidade de Florianópolis, o Ministério das Cidades e o Governo do Estado de Santa Catarina intensificaram esforços no sentido de realizar melhoramentos urbanos num território ocupado por assentamentos precários: o Maciço do Morro da Cruz. Tal projeto faz parte do denominado Programa de Aceleração para o Crescimento – PAC do Maciço (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2016).

A CGU tem fiscalizado tais obras; no entanto, na atual diretriz desse órgão, tal verificação não abrange análises sobre eventuais impactos ambientais. Também são incipientes no setor público as buscas por soluções mais sustentáveis, seja na escala do edifício, seja na de obras urbanas (LIMA, 2013).

Considerando-se o papel da CGU de fomentar a adequação e incremento das políticas públicas, vislumbrou-se a importância de se agregar às análises de auditoria o enfoque da sustentabilidade ambiental. Afinal, os programas de urbanização são uma oportunidade para se revisar conceitos com vistas à reformulação dos espaços, adotando-se novas tecnologias.

Outros aspectos que justificam a presente pesquisa são o fato de que boa parte do território do MMC é de preservação ambiental permanente e de que a área estudo de caso encontra-se na Ilha de Santa Catarina, local que, historicamente, convive com o problema de insuficiência de água para o consumo ou o desenvolvimento de atividades econômicas (FLORIANÓPOLIS, 2010). Assim sendo, verificou-se a necessidade de se avaliar as soluções de projeto adotadas no local, no que tange ao parcelamento e uso do solo, bem como ao manejo sustentável dos recursos hídricos.

Por tudo quanto foi exposto, concluiu-se ser relevante realizar ações de controle dos investimentos públicos em obras urbanas, contemplando a utilização de indicadores para avaliações da gestão integrada de águas.

¹ Documento que traduz um plano de médio prazo, para definir diretrizes, objetivos e metas a serem seguidos pelas esferas de governo num intervalo de quatro anos (BRASIL, 1988).

2. DESENVOLVIMENTO

Esta seção apresenta o referencial teórico que deu suporte à pesquisa. Contempla aspectos, tais como: o histórico de ocupação da área objeto de estudo; dados sobre a gestão da águas da cidade de Florianópolis; princípios e definições acerca do conceito da sustentabilidade; conceitos do urbanismo sustentável e seus atributos; estratégias para a gestão integrada de águas; esclarecimentos sobre indicadores e seu uso, em particular, na Administração Pública, informações sobre alguns indicadores de sustentabilidade ambiental; noções sobre indicadores destinados ao desenho urbano e avaliação da unidade-caso no que diz respeito à gestão integrada de águas.

2.1 HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO DO MACIÇO DO MORRO DA CRUZ

A maior parte da história de ocupação do Maciço do Morro da Cruz, ainda no século XX, é oral. Consoante Tomás (2012), muitas das informações disponíveis foram coletadas mediante entrevistas por Santos (2009) e Ribeiro (Sem Data). Perderam-se datas, documentos e marcos, por conta do analfabetismo, assim como da pouca importância dada a essa região e aos seus moradores. Segundo tais depoimentos, os acessos e a circulação no morro eram feitos por autoconstrução. Eram colocadas pedras para formar escadas em áreas íngremes ou tornar o percurso menos escorregadio. Na construção das residências, eram utilizados estuque, madeira e outros materiais improvisados, tais como: caixas de ripas para mercadorias, vendidas pelos lojistas; e latas de querosene, que eram usadas como telhas de cobertura.

Segundo Tomás (2012) e Barbosa (2010), a ocupação inicial do MMC deu-se da seguinte forma:

a) a primeira fase ocorreu no final do Século XIX, por conta da vinda de soldados da guerra do Paraguai, constituída por pessoas sem sobrenome, degradados de navios, escravos fugitivos e homens livres sem recursos. Segundo Santos (2009), registros identificados no Hospital Imperial de Caridade, inaugurado em 1876, informam que 46,4% dos pacientes atendidos à época eram pessoas de fora da cidade;

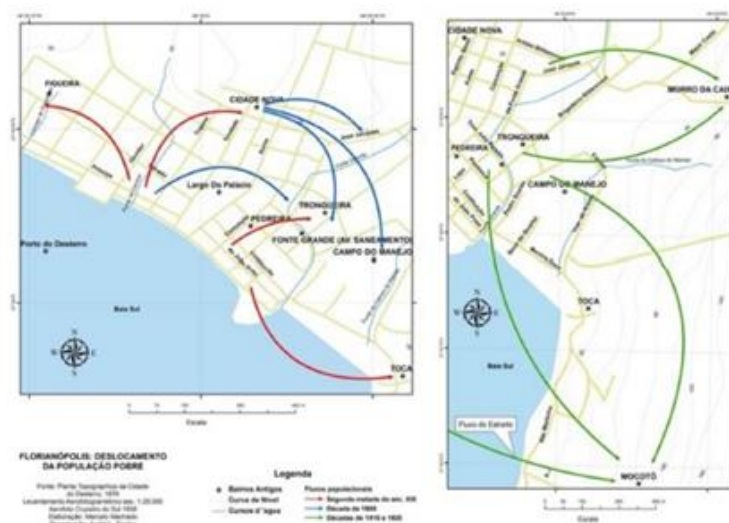
b) a segunda fase aconteceu com os “planos de embelezamento” e de “higienismo”, empreendidos pela administração municipal no início do Século XX. A burguesia enriqueceu com o crescimento do comércio e passou a ditar as regras de reordenamento da cidade (TOMÁS, 2012). Pretendia-se seguir as tendências da época, ditadas, principalmente, pelas transformações no Rio de Janeiro, conduzidas na administração de Francisco Pereira Passos, que eram de estilo parisiense (BARBOSA, 2010). Defendia-se abertamente o desejo de expurgar os pobres e reservar o espaço urbano apenas aos que eram considerados “cidadãos prestantes” (TOMÁS, 2012). Com a chegada da Corte ao Brasil, os médicos foram incumbidos de traçar princípios sanitaristas para justificar as modificações na configuração da cidade. Tais medidas incluíam a demolição, por intermédio da polícia, de toda e qualquer edificação que fosse considerada fora das condições então impostas sobre higiene² (IDEM, 2012).

As críticas aos bairros pobres feitas pelos jornais, às posturas e leis do governo e os desejos sanitaristas, revelavam o anseio de apagar a herança material da época colonial e imperial. Expressavam a intolerância à convivência próxima à pobreza e o desejo de construir uma cidade “moderna”, para poucos bons, com os pobres expulsos. [...] (SANTOS, 2009, p. 309).

Assim, os cortiços situados na área central de Florianópolis, passaram a ser demolidos para que a capital se “modernizasse”. Seus antigos ocupantes, principalmente escravos e descendentes, refugiavam-se no morro (Figura 1), para além do perímetro urbano e próximos do então Rio Fonte Grande, na divisa (SANTOS, 2009). Esse Rio se tornou bastante poluído no decurso dos anos, pelo que a administração municipal entendeu que seria adequado canalizá-lo a fim de evitar a disseminação de doenças (Figura 2).

Figura 1 – Mapas antigos de Florianópolis - Indicação dos deslocamentos dos moradores expulsos: em vermelho, a partir do século XIX; em azul, no início do século XX; e em verde, entre 1910 e 1920.

² À época, estavam em vigor as disposições do Decreto nº 105, de 22 de novembro de 1899.



Fonte: Santos (2009, p. 493).

Figura 2 – Atual Avenida Hercílio Luz - Canalização do Rio Fonte Grande e vista das edificações que existiam à época, do lado oposto desse marco divisório da cidade.



Fonte: Santos (2009, p. 517).

c) a terceira, após a década de 1940, ocorreu por causa do êxodo rural de pessoas que não dispunham de emprego no campo e procuravam ingressar na construção civil. Eram grupos oriundos, principalmente, das áreas rurais de Biguaçu e Antônio Carlos. Foi um processo concomitante com o início das grandes obras da cidade, dentre as quais a então Ponte da Independência (atualmente denominada de Ponte Hercílio Luz), cujo intuito era o de consolidar a Ilha de Santa Catarina como a sede de Florianópolis (PEDRO,1994 apud BARBOSA, 2010).

Houve o alargamento e calçamento de vias preexistentes e a construção de novas vias. Dentre essas, a Avenida Mauro Ramos, consolidando o antigo caminho

entre o Forte de São Luiz e o Largo Treze de Maio (Figuras 3 e 4). A Avenida Mauro Ramos teve grande importância no desenho do polígono da área central de Florianópolis. À época, essa Avenida absorveu o papel de estabelecer limites entre o perímetro urbano e o rural, que tinha início a partir do território do Maciço:

(...) o papel que deveria ser da Avenida Hercílio Luz, que teria uma inflexão ao tomar rumo à orla norte, em direção à Praia de Fora. Esse desenho foi modificado posteriormente aos anos 1930. Ficou então a nova Avenida como divisa entre a cidade urbanizada e a informalidade das habitações e arruamentos precários do Morro (TEIXEIRA, 2009, p. 220 apud TOMÁS, 2012).

Figura 3 – Aterro da Baía Sul – Área em que se construiu o Largo 13 de Maio e a Avenida Mauro Ramos com vista da Baía Sul.



Fonte: MULLER (2010 apud TOMÁS, 2012).

Figura 4 – Aterro da Baía Sul - Área em que se construiu a Avenida Mauro Ramos com vista do bairro Centro.



Fonte: MULLER (2010 apud TOMÁS, 2012).

A partir da década de 1980, segundo Sugai (2015), outro fato impulsionou o aumento do fluxo migratório para a capital catarinense. Teve início o contexto da globalização e das políticas neoliberais. As cidades assumiram um novo papel: o de “cidades-empresa”. A autora discorre sobre tal evolução, esclarecendo como e porque lapidou-se a imagem de Florianópolis como a “Ilha do Primeiro Mundo”. A política de desenvolvimento local passou a buscar investimentos externos e, com isso, massificaram-se propagandas e notícias na mídia, a exemplo da Revista VEJA³, em 2001. No entanto, tais matérias não mencionavam os “(...) graves problemas de saneamento e de abastecimento de água, (...) e a existência de 47 favelas no município”⁴.

2.2 SUSTENTABILIDADE

Segundo Guimarães (1998 apud GUIMARÃES, FEICHAS, 2009) a origem do conceito moderno de desenvolvimento sustentável advém da Conferência de Estocolmo, em 1972. Conforme a IUCN et al (1980 apud SICHE et al, 2009), o termo

³ Em 2001, foi capa da revista VEJA o seguinte título de reportagem: “FLORIPA, A CAMPEÃ: pintada de verde no mapa e recordista em estatísticas positivas, a capital catarinense é a meca da classe média” (SUGAI, 2015).

⁴ VILELA; BAPTISTA, 2001 apud SUGAI, 2005.

passou a ser citado oficialmente no *The World Conservation Strategy*, em 1980. Em se tratando de conceito, muitos autores ainda citam como referência o publicado no Relatório Brundtland, isto é: “aquele que atende às necessidades do presente, sem comprometer a possibilidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades”. A partir dessa concepção, derivaram-se outras, que passaram a incluir novos prismas. O principal entendimento é de que a sustentabilidade é um processo dinâmico; está em constante evolução.

Bellen (2002) faz um apanhado histórico das discussões em nível mundial que marcaram a construção do conceito de desenvolvimento sustentável, a saber: o relatório sobre os limites do crescimento (“Clube de Roma”, 1972); o surgimento do conceito de eco desenvolvimento, por Ignacy Sachs, em 1973; a Declaração de Cocoyok, em 1974; a publicação do Relatório Brundtland (“Nosso Futuro Comum”, 1987); a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU), sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, a ECO-92 Rio; e a Conferência Rio+10, em Johannesburgo. Todos esses, em tese, originaram-se de um motivo em comum, ou seja, a constatação de que o desenvolvimento pautado somente no aspecto econômico não se sustenta em termos biofísicos, numa visão de longo prazo (GOODLAND, 1995 apud GUIMARÃES, FEICHAS, 2009). Além desses, há que se citar a importância das discussões fomentadas também sob a organização da ONU: a HABITAT, iniciada em 1996 e, já em sua 3ª edição, tendo o último evento ocorrido em outubro de 2016.

Siche et al (2007, p. 4) recordam a origem da palavra sustentabilidade, para opinar que sustentável é tudo aquilo que é capaz de ser mantido ao longo do tempo sem causar prejuízos. Apresentam, também, a versão de outros estudiosos do assunto, dentre os quais: Ignacy Sachs, Robert Chambers, Gordon Conway, Simon Dietz e Eric Neumayer.

Sachs (1999 apud SICHE, 2007) entende que a sustentabilidade deve contemplar as necessidades das populações em um contexto internacional e dinâmico, sem olvidar o crescimento dessas duas variáveis. Para Chambers e Conway (1991 apud SICHE, 2007), a sustentabilidade dispõe de duas dimensões: ambiental e social. Esses autores consideram que o prisma ambiental se refere à capacidade de resiliência do sistema, enquanto o social tem relação com a capacidade de a sociedade prever, adaptar-se e aproveitar adequadamente as mudanças do ambiente físico, social e econômico. Para Dietz e Neumayer (2007 apud

SICHE, 2007, p. 5), que dão um enfoque econômico, sustentabilidade significa que o capital natural deve sempre receber uma proteção maior, a não ser que possa ser substituído por outras formas de capital.

Diante do exposto, concluiu-se que sustentável é tudo aquilo que existe pautado em pilares éticos e de respeito mútuo; ou seja, relações que consideram a teia da vida e a reciprocidade no convívio.

2.3 CONEXÃO ENTRE CIDADES, COMPORTAMENTO E CONSUMO

O crescimento das cidades persiste há dois séculos e, em vista do comportamento humano e de suas necessidades atuais de consumo, verifica-se que esse fenômeno tende a continuar (ABIKO; MORAES, 2009, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000, p. 13). No entanto, o entendimento acerca das cidades se alterou. Essa mudança de visão é perceptível ao longo de conferências como a Habitat I (1976), Rio 92 e Habitat II (1996). Na Habitat I, pensava-se a urbanização como um fenômeno pernicioso; enquanto, na segunda edição desse evento, percebeu-se a cidade como algo que pode ser melhorado (ROMERO, 2007).

Abiko e Moraes (2009, p. 4-5) comparam as cidades a ecossistemas. Todavia, Sobral (1996 apud ABIKO; MORAES, 2009) entende que as cidades atuais possuem características de ecossistemas abertos; isto é, consomem produtos não originários de seu território, bem como não aproveitam os resíduos produzidos, acumulando-os. Com isso, o homem tem alterado intensamente o ambiente a fim de adaptá-lo às suas necessidades de consumo (ABIKO; MORAES, 2009).

Ellis (2010) apresenta um outro ponto de vista sobre o termo “adaptação”: a necessidade de o ser-humano se adaptar ao Meio Ambiente para que continue usufruindo dos recursos naturais. Esse autor lista definições mais sustentáveis, extraídas do dicionário de inglês Oxford: “Qualquer alteração na estrutura ou funcionamento de um organismo que o torne mais adequado ao seu ambiente” e do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas: “A necessidade de se fazer ajustamentos nas práticas, processos ou estruturas, haja vista às alterações climáticas”.

Segundo *Sustainable Sites Initiative* (2007, p. 7 apud ELLIS, 2010), os serviços ecossistêmicos são bens e serviços fornecidos por sistemas naturais saudáveis, usualmente desprezados pelos sistemas contábeis, o que faz com que o homem os

ignore quando das decisões acerca do uso da terra. Logo, a sociedade contemporânea precisa estabelecer suas necessidades de consumo e comportamentos em soluções mais sustentáveis, de forma a manter os serviços do ecossistema. O ser-humano é quem depende da Natureza e não o inverso.

O conceito de desenvolvimento sustentável precisa envolver a evolução do desenho urbano, afinal as cidades resultam das esferas social, ambiental e econômica (ROMERO, 2007; LEITE, 2012). Caso a sustentabilidade não esteja associada às cidades, os centros urbanos irão manter sua forma predatória em relação à Natureza. Afinal, o crescimento atual das cidades tem elevado, também, o uso de recursos energéticos; a pressão pelo uso do espaço; a substituição de solo natural pelo solo construído; o descarte de resíduos; os desafios de mobilidade; etc., que trazem consequências negativas para a saúde, o conforto e a qualidade de vida (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000; ABIKO, 2009; LEITE, 2012, ROMERO, 2015). Outros resultados perniciosos, os quais são foco deste estudo, são a segregação espacial e a formação de aglomerados em condições subnormais em áreas ambientalmente frágeis (SUGAI, 2015; LEITE, 2012; ABIKO; MORAES, 2009).

Em Florianópolis, tem aumentado progressivamente o número de assentamentos urbanos irregulares, evidenciando esse processo de segregação de territórios (SUGAI, 2015; TOMÁS, 2012). Sugai (2015) tece diversas questões na busca por elucidar a lógica ou mecanismo que rege o processo de formação dos espaços segregados em Florianópolis. Dentre tais questionamentos, este estudo atentou para a seguinte: qual é o papel desempenhado pelo Estado nesse processo? (SUGAI, 2015, p. 36).

Selecionou-se o controle interno, visto que as auditorias buscam avaliar a adequação e a efetividade das políticas públicas. Optou-se pela análise de um programa de urbanização de grande materialidade e extensão, em uma área ocupada por assentamentos humanos precários. Pretende-se que o controle interno estimule a revisão das práticas de gestão públicas nesse segmento para que, doravante, os projetos e obras públicas possam incorporar princípios de sustentabilidade, como regra.

2.4 URBANISMO SUSTENTÁVEL

Segundo Farr (2013), um marco nesse tema seria o livro *Design with Nature*, do arquiteto e paisagista escocês Ian McHarg, visto que esse destacou para o grande público as utilidades do Sistemas de Informações Geográficas (SIG), do transecto natural e dos princípios ecológicos, embora não tenha tratado do redesenho das cidades. O urbanismo sustentável deriva de três movimentos do fim do século XX, que buscaram integrar sistemas humanos e naturais, mas que têm histórias, abordagens e focos diferentes (FARR, 2013), a saber:

1) o Crescimento Inteligente (*Smart Growth*), que advém do movimento ambiental da década de 1970, nos Estados Unidos, e do legado de regramentos do período de gestão do ex-presidente americano Richard Nixon. Possui 10 princípios, dentre esses: possibilidades de escolha de habitação; “caminhabilidade”; colaboração entre a comunidade; senso de lugar; aproveitamento de áreas urbanizadas preexistentes, entre outros;

2) o Novo Urbanismo surgiu a partir de um congresso realizado em 1991, no qual se buscava refutar os ideais do *Congrès Internationale d’Architecture Moderne* (CIAM), ocorrido sob os ideais modernistas, em 1928, e responsável pela publicação da Carta de Atenas de 1943. Algumas das inovações importantes do Novo Urbanismo são a charrete de planejamento urbano, um código baseado nas formas da edificação (Código Inteligente) e o transecto urbano-rural; e

3) as Construções Sustentáveis, um movimento que teve por base o *The Environmental Guide* (um catálogo sobre teoria, prática e tecnologia de edificações sustentáveis), de 1993, do Comitê Sobre o Meio Ambiente do *American Institute of Architects* e inspirado pela Cúpula da Terra, do Rio de Janeiro, de 1992; e a fundação do *U.S.Green Building Council*, em 1993 (que estabeleceu normas pioneiras para edificações de melhor desempenho), conduzindo ao atual *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED). Os conceitos inovadores apresentados por esse movimento são os da certificação de empreendimentos imobiliários e do projeto integrado.

O urbanismo sustentável é aquele que dispõe de um bom sistema de transporte público e possibilita o deslocamento a pé, integrado com edificações e infraestruturas de alto desempenho (FARR, 2013). Ao contrário do urbanismo convencional, o sustentável considera o bairro integrado ao todo, o qual deve participar, de modo responsável, das macro necessidades sociais e ambientais (IDEM, 2013). Seus

princípios básicos: são a compacidade, completude, conectividade, corredores de sustentabilidade e biofilia (IDEM, 2013).

- Compacidade: considera mais adequados os desenhos urbanos que proporcionem densidades mais elevadas, para a diminuição de custos e impactos no entorno natural. Abarca, ainda: o uso misto; a redução de infraestrutura; sistemas distritais de geração de energia; o mercado primário de bens e serviços; redução da área de impermeabilização, com melhorias para o ciclo hidrológico; assim como a preservação da natureza, pela redução da expansão urbana para áreas virgens.

- Completude – pressupõe a existência, nos bairros, de uma extensa variedade de usos do solo e de alternativas de edificações, de forma a satisfazer, tanto às necessidades imediatas, quanto às demais necessidades ao longo do ciclo de vida.

- Conectividade - tem relação com a promoção abundante de oportunidades para o uso dos pedestres, ciclistas e cadeirantes, além de demandar um adequado serviço de transporte público.

- Corredores de sustentabilidade - são corredores de circulação preexistentes, que contemplem o transporte público e a integração das redes de serviços públicos.

- Biofilia – é um termo que designa a conexão com a natureza. São descritas pelo autor diversas vantagens da cobertura vegetal, tais como: a maior probabilidade de deslocamento a pé; o prazer nas atividades cotidianas ao ar livre; a redução de temperaturas no verão, valorização dos imóveis adjacentes; o sequestro de CO₂; a proteção acústica; o uso de energia solar e eólica e outros benefícios.

Há duas áreas relacionadas ao urbanismo sustentável que merecem especial atenção: a infraestrutura de alto desempenho e o projeto integrado (FARR, 2013, p. 38). Essas são áreas de estudo que buscam compatibilizar preocupações com o crescimento urbano inteligente e os custos financeiros. No que diz respeito à infraestrutura pública, aumentam as preocupações com superfícies impermeáveis; o surgimento de ilhas térmicas urbanas; o respeito à hidrologia nativa e a adoção de infraestrutura mais compacta. Quanto ao projeto integrado, busca-se envolver as diversas partes interessadas, por meio de trabalho interdisciplinar em equipe e de disciplina orçamentária, com vistas a otimizar o desempenho do sistema inteiro (FARR, 2013, p. 40).

2.5 ESTRATÉGIAS PARA O MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS

2.5.1 Sistemas biológicos de tratamento de águas

Rueda (1999, p. 23) alerta para o fato de que, em termos de gestão de águas, a maior preocupação, ainda, é apenas o de garantir o seu fornecimento, independentemente das possibilidades de atendimento da demanda e da preservação dos ecossistemas naturais. Um modelo de manejo sustentável de águas precisa preservar o entorno natural, reduzindo a pressão sobre os ecossistemas (IDEM, 1999). Nesse sentido, são ações importantes: a redução da extração de recursos naturais; a redução da carga poluente descarregada sobre a bacia; ações para a economia da água; reutilização da água tratada; a utilização da água da chuva; e a redução de substâncias poluentes produzidas pela descarga de agentes físicos, químicos e biológicos no ambiente aquático (RUEDA, 1999; ELLIS, 2010; ANDRADE; LEMOS; 2015; SANT'ANA, 2015).

De acordo com a abordagem do Desenvolvimento de Baixo Impacto ou *Low Impact Development* – LID (ELLIS, 2010), deve-se, preliminarmente, analisar a hidrologia da região, antes de se planejar uma intervenção espacial. O LID propõe manter e reforçar o regime hidrológico preexistente das bacias hidrográficas, minimizando a área de superfície impermeável. Para tanto, no espaço urbanizado, são empregadas amenidades paisagísticas, tais como o uso de vegetação e de coberturas de alta capacidade drenante, com a finalidade de reter, infiltrar e armazenar água da chuva. O LID, também, utiliza-se de áreas verdes para a proteção de cursos d'água e mangues, por meio do uso de aparatos menores e de menor custo (IDEM, 2010).

O *Treatment Train*, método também descrito por Ellis (2010), combina o *Best Management Practices (BMP)* e as infraestruturas verdes, construídas ou naturais. Essa técnica conjuga diferentes aspectos relativos ao tratamento a ser dado às águas pluviais, podendo estar conectado a dispositivos de manejo de águas convencionais preexistentes, especialmente se adequados para a retenção de água da chuva para que sejam transportadas para tanques e parques públicos (ELLIS, 2010; NIEMCZYNOWICZ, 1999).

Niemczynowicz (1999) afirma que a impermeabilização do solo urbano altera o ciclo hidrológico, reduz a infiltração e a recarga das águas subterrâneas, e aumenta o escoamento das chuvas, inundações, poluição e sedimentação.

Para o manejo das águas pluviais, Le Costumer et al (2012) Ellis (2010) afirmam que os biofiltros reduzem os impactos do escoamento superficial das chuvas,

além de serem dispositivos mais duráveis e mais eficientes que os filtros tradicionais na remoção de poluentes e na melhoria da qualidade da água. A concepção de propostas biológicas de tratamento de água deve dispor de correto dimensionamento e localização dos mecanismos a serem usados, bem como de escolha apropriada da vegetação e de outros organismos vivos (ELLIS, 2010; LE COSTUMER et al, 2012; FARR, 2013). Ellis (2010), Niemczynowicz (1999) e Le Costumer et al (2012) ressaltam que a capacidade de tratamento de tais sistemas se mantém, desde que sejam periodicamente avaliados e higienizados. Sobre o dimensionamento, é preciso que o biofiltro atenda às dimensões da bacia para que não entupa, prejudicando sua capacidade de tratamento (LE COSTUMER et al, 2012).

O tratamento da água diretamente na fonte poluidora facilita a adaptação do sistema ao tipo de efluente emanado (NIEMCZYNOWICZ, 1999). Os sistemas biológicos naturais de tratamento são adequados para essa finalidade, pois se inserem na paisagem natural, além de valorizarem o imóvel (IDEM, 1999). A água tratada pode ser armazenada temporariamente por meio de *swells* (IBIDEM, 1999; ELLIS, 2010).

Consoante Farr (2013), um projeto convencional de tratamento de esgoto ocasiona despesas elevadas com investimentos de capital em infraestrutura e manutenção, assim como é oneroso em termos de gastos com energia. Esse autor aborda, dentro do urbanismo sustentável, o conceito das Máquinas Vivas (*Living Machines*), como tratamento alternativo do esgotamento sanitário. A respeito das tais *máquinas*, o autor esclarece que são equipamentos de base ecológica, construídos dentro de estufas. As *Living Machines*, além de filtrarem água, não usam produtos químicos e permitem a reutilização da água, a partir do esgoto local. Sua concepção também possibilita criar áreas verdes de uso múltiplo, nas quais é possível o cultivo de plantas, flores, a criação de peixes, de jogos d'água e a extração de nutrientes para propósitos específicos (FARR, 2013), tais como os fertilizantes.

O sistema de *máquinas vivas* construído para o tratamento de esgotos de um bairro precisa conter os seguintes elementos: 1) coleta e distribuição; 2) pré-tratamento e equalização; 3) bacias de detenção construídas; e 4) *máquinas vivas* com células aquáticas (FARR, 2013).

2.5.2 O uso racional da água

Apenas 2,5% da água no mundo é própria para consumo e uma grande parte encontra-se congelada nas calotas polares, ou em grandes profundidades subterrâneas de difícil extração (SANT'ANA, 2015). Somente 0,01% de toda a água no mundo se encontra acessível e adequada para o consumo (SHIKLOMANOV, 1993 apud SANT'ANA, 2015). Não obstante, o consumo humano mundial de água vem crescendo a uma taxa que é mais de duas vezes maior que a taxa de crescimento populacional, enquanto a qualidade dos mananciais está sendo, gradativamente, afetada pelos efluentes urbanos, industriais e agrícolas (IDEM, 2015).

Diversas variáveis afetam o consumo da água, tais como: o clima; o número de pessoas; o preço da água; a renda; a tipologia da edificação; as atividades nela desempenhadas etc.

Sobre as estratégias que se destinam ao uso racional da água, Sant'Ana (2015) lista: o emprego de sistemas de fontes alternativas de água para fins não potáveis; a conscientização para a redução do consumo e do desperdício; a adequação dos processos de uso da água; o combate a vazamentos; e o uso de equipamentos economizadores de água.

Os sistemas prediais de água não potável são aqueles que fazem uso de fontes alternativas de água para abastecimento predial e usos restritos, em que um padrão de potabilidade não seja necessário. Dentre esses sistemas, podem ser citados: o aproveitamento de águas pluviais; o reuso de águas cinzas; e a recuperação de águas residuais negras (SANT'ANA, 2015).

2.5.3 Consequências sobre a disponibilidade hídrica em face mudanças climáticas

Em seus estudos, Miranda (2017) vincula as atuais formas de concepção das cidades e as necessidades de consumo à degradação ambiental, ao efeito estufa e às mudanças climáticas em curso. Essa autora lista impactos com consequências negativas para a manutenção da vida no Planeta, dentre os quais a redução da disponibilidade hídrica, em face da alteração no regime das chuvas; assim como no nível e qualidade das águas subterrâneas; a diminuição do potencial de geração de energia hidrelétrica; o degelo dos glaciares, as inundações e o aumento do efeito das ilhas de calor.

Miranda (2017), também, destaca que há um percentual elevado da população em condições de pobreza, cujo grau de capacidade de adaptação a essas mudanças é menor. Tais aspectos impõem desafios de governança de forma que haja a conscientização, em termos globais, quanto à necessidade de mudança no comportamento. Nos países em desenvolvimento, cabe ao Estado, em parceria com o setor privado, instituir ações que promovam o acesso das populações à educação (e, ao saneamento básico, por consequência), para que sejam ampliadas suas capacidades de resiliência e de preocupação com um futuro sustentável.

“O que os cidadãos, articulados com governos, empresas educadoras e meios de comunicação, podem fazer para fortalecer capacidades, adquirir novos valores e novas formas de consumo, que possibilitem a adaptação aos efeitos das mudanças climáticas?” (MIRANDA, 2017)

Miranda (2017) defende a necessidade de intervenção para que estabeleça-se o manejo sustentável e holístico do saneamento básico, mediante a harmonia das dimensões ambientais, econômicas e sociais; a reciclagem de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, tais como a recuperação do metano das estações de tratamento de esgoto e o reuso da biomassa para geração de calor e energia; o reuso das águas servidas para irrigação de áreas verdes; a conservação e ampliação das áreas verdes; a execução de construções sustentáveis, adotando-se tecnologias com energias renováveis, ecoeficientes e de produção limpa; redução das necessidades; a melhoria da eficiência energética dos materiais e processos construtivos; a redução da Pegada Ecológica na construção; e a economia da água, mediante o saneamento ecológico, a mudança radical nas tecnologias que usam água, e o uso de dispositivos mais econômicos ou de saneamento seco.

2.6 SOBRE A GESTÃO DA ÁGUA EM FLORIANÓPOLIS

Há relatos do século XVIII sobre a escassez e a péssima qualidade da água na antiga Desterro⁵, ensejando o comércio de fornecimento em pipas sobre carroças (FLORIANÓPOLIS, 2010). A primeira adutora de água foi inaugurada em 1910 e a extração dos mananciais da Ilha era armazenada em um reservatório público

⁵ Primeiro nome dado a capital catarinense, que somente veio a ser designada Florianópolis quando da Proclamação da República e da derrota dos revoltosos pelo Marechal Floriano Peixoto.

construído no MMC⁶. Apenas três anos após sua implantação, o sistema já era considerado insuficiente para atender a demanda da população (IDEM, 2010). A partir da década de 1940, já não era mais viável sua ampliação, portanto tiveram inícios os estudos de captação de água além dos limites do Município.

O atual Sistema Adutor de Pilões/Cubatão capta as águas do Rio Vargem do Braço, afluente do Rio Cubatão, situado no Município de Santo Amaro da Imperatriz, que atende, também, aos Municípios de São José, Santo Amaro da Imperatriz, Palhoça e Biguaçu (IDEM, 2010). Todavia, há sérios problemas nesse sistema e é ainda mais grave a situação de abastecimento dos moradores da região insular - a Ilha de Santa Catarina -, tal como aqueles abrangidos pela unidade-caso.

Há aquíferos na Ilha, no entanto, esses mananciais suportam somente 55% dos habitantes da cidade (TCE / SANTA CATARINA, 2011). Uma estação localizada a aproximadamente 30 km de Florianópolis fornece os 45% restantes (TCE / SANTA CATARINA, 2011).

Segundo um trabalho de auditoria realizada pelo Tribunal de Contas do Estado (IDEM, 2011), constatou-se a inexistência de um programa permanente de proteção de fontes subterrâneas e de águas superficiais; falta de outorga para captação de água de nascentes e de licença ambiental para operação da estação; ausência de planos de recursos hídricos para as bacias hidrográficas regionais; sistemas inadequados de tratamento de água e esgoto; ausência de autorização sanitária para a operação do laboratório de tratamento; inconsistência de dados acerca do volume de água disponível; perdas de 43,31% de água durante o seu transporte, ou devido a conexões clandestinas (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2015); manutenção inadequada do sistema; equipamentos antigos e desperdício de água pelos consumidores.

No que tange ao esgotamento sanitário, o primeiro sistema implantado na cidade data de 1913 e abrangia somente a área central da Ilha de Santa Catarina (FLORIANÓPOLIS, 2010). Era composto de um conjunto de redes coletoras, sendo que o esgoto era transportado ou por gravidade, ou bombeado por intermédio de três estações ainda hoje preservadas. A partir de 1923, esse sistema começou a operar com sobrecarga e, progressivamente, tiveram início as ligações de esgoto à rede de

⁶ O Maciço do Morro da Cruz, que é constituído de diversos morros de rocha de granito, era anteriormente designado apenas como Morro do Antão onde se localiza a Comunidade de Monte Serrat.

drenagem⁷, para evitar o refluxo (IDEM, 2010). Em 1951, a estação de depuração foi desativada, então todo o esgoto coletado por essa rede passou a ser lançado sem qualquer tratamento ao mar (IBIDEM, 2010). O atual sistema, iniciado em 1978, atende somente 40% dos distritos (FLORIANÓPOLIS, 2015). Em 1990, a estação de tratamento que atende a área estudo de caso, denominada ETE Insular, foi transferida para a cabeceira da ponte Colombo Sales, na Baía Sul (IDEM, 2015).

A ETE em referência possui capacidade para uma vazão média de 278 l/s. No entanto, em 2012, o relatório de monitoramento do Tribunal de Contas do Estado constatou vazão acima da capacidade operacional da Estação, bem como o despejo, no mar, de efluentes em desacordo com os parâmetros de aceitabilidade, consoante a legislação ambiental em vigor (TCE/SANTA CATARINA, 2012).

Florianópolis (2010) faz um relato histórico-descritivo sobre a infraestrutura de drenagem do Município. Nesse documento, relata-se que a rede foi realizada sem muitos critérios técnicos e sem a efetiva compatibilização com as bacias de drenagem que, hoje, alteraram-se substancialmente em razão do aumento populacional. A rede é subdimensionada, pois, na década de 1970, foram realizados estudos para a proposição de um Plano Global de Drenagem, mas esse não foi totalmente executado. Com o aumento do grau de impermeabilização das áreas urbanizadas, dos desmatamentos, das ocupações impróprios e das erosões, agravaram-se as condições de atendimento do sistema. A topografia acidentada da Ilha proporcionou a aparição de leitos naturais de escoamento, mas esses, que foram retificados e canalizados, findaram assoreados por falta de manutenção adequada. No Centro, há muitos trechos em que o escoamento das águas pluviais ainda é superficial e há poucos poços de visita.

Os sistemas de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, drenagem, coleta de resíduos sólidos e planejamento habitacional são planejados, operacionalizados e geridos por órgãos distintos e de diferentes esferas (FLORIANÓPOLIS, 2015).

2.7 SOBRE INDICADORES, ÍNDICES E MODELOS

⁷ Denominadas vulgarmente de “sangrias”.

Um indicador é uma ferramenta que permite conhecer dados sobre uma realidade amostral, devendo transmitir de forma adequada o estado de um fenômeno observado (MITCHELL, 1996 e MUELLER et al, 1997 apud SICHE et al, 2007). No tocante à função, Hart (1999 apud BENNET, 2004) esclarece que os indicadores acompanham a evolução de ações e/ou antecipam fatos.

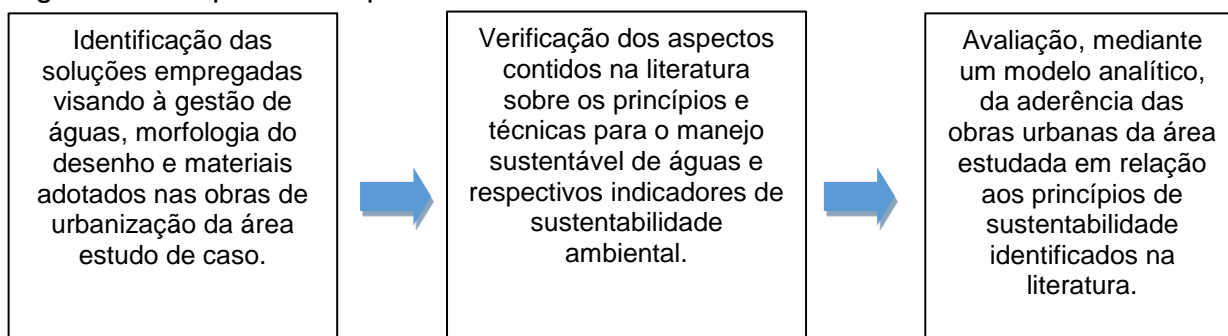
Nem sempre os indicadores são expressos por números, uma vez que há casos que são mais bem descritos de forma qualitativa (BELLEN, 2002). Nesse caso, o indicador presta-se a descrição das qualidades de um estado momentâneo de uma determinada realização/acontecimento de forma a viabilizar análises (ex.: temporal, comparativa, de correlação etc.).

De acordo com Bennet (2004), a diferença entre indicador e índice é que indicadores são provenientes de dados primários e analisados, enquanto o índice é um simples número, gerado da agregação de outros valores, podendo esses valores serem os próprios indicadores. Os indicadores são representações fragmentadas de dados sobre a realidade e, em face dessa limitação, é preciso equilíbrio quando da seleção das variáveis e indicadores que deverão ser analisados, para que sejam relevantes ao estudo proposto (IDEM, 2009).

Um modelo é um recurso analítico que se utiliza de um conjunto de indicadores para a representação de uma dada realidade (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2009).

O modelo de análise proposto neste trabalho utiliza indicadores de sustentabilidade. Em se tratando de um estudo de caso, escolheu-se abordar a dimensão ambiental, com foco na gestão integrada de águas, consoante o ilustrado a seguir:

Figura 5 – Sequência esquemática da análise realizada



Fonte: Elaborado pela autora.

No modelo analítico proposto, levantou-se a situação anterior da unidade-caso por meio de registros históricos disponíveis. No entanto, não fez parte desta pesquisa a comparação do *status quo ante* com a atual infraestrutura disponibilizada a Comunidade de Mont Serrat (HART, 1999 apud BENNET, 2004). Este estudo visou a evidenciar problemas advindos das soluções empregadas pelo poder público nas intervenções do MMC, com relação à gestão de águas. Os indicadores utilizados anteciparam a necessidade de reformulação das políticas públicas de urbanização quanto a aspectos essenciais à manutenção da adequada disponibilidade hídrica.

2.8 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Segundo Bellen (2002), indicadores de sustentabilidade são um instrumento pedagógico e educacional. Auxiliam os gestores na compreensão do conceito de desenvolvimento sustentável, o que permite que identifiquem e entendam como estão os aspectos relacionados à sustentabilidade e que merecem atenção, em termos de planejamentos estratégicos e metas (HARDI, 2000 apud BELLEN, 2002).

Os indicadores a seguir relacionados dizem respeito ao desenvolvimento sustentável:

- a) Pegada Ecológica (*Ecological Footprint* – EF) – trata-se de um instrumento que tenta expressar a relação entre uma determinada matriz de consumo e as ações necessárias à sua manutenção, ou formas de compensação que contribuam para a resiliência do Planeta (WACKERNAGEL e REES, 1996 apud SATTLER, 2015; SICHE et al., 2007).
- b) Índice de Sustentabilidade Ambiental (*Environmental Sustainability Index* – ESI) – trata-se de um indicador que considera todos os estágios da pirâmide de informação, para obter variáveis e indicadores de forma separada por dimensões, que são, posteriormente, agregados e determinam um índice final (JOHNSON e ESTY, 2000 apud SICHE et al., 2007).
- c) Pegada Hídrica (*Water Footprint*) – trata-se de um instrumento de mensuração do total apropriado de água doce pelo ser-humano, em volumes de água consumido e/ou poluído (HOEKSTRA et al, 2011).

- d) Análise do Ciclo de Vida (ACV) – consiste no levantamento das “entradas e saídas” dos insumos e energia, verificados nos estágios da produção, distribuição e consumo de um dado produto (SATTLER, 2015).

Bellen (2002) faz uma análise comparativa entre o indicador Pegada Ecológica e outros indicadores de sustentabilidade, informando seus campos de aplicação, quais sejam:

- a) *Dashboard of Sustainability* - é uma metáfora do painel de um automóvel. Constitui-se num agregado de indicadores, consoante a dimensão, dos quais se obtêm, ao final, um índice que avalia o todo. O desempenho do indicador é dado por intermédio de uma escala de cores. É útil ao processo decisório, pois calcula índices (*Policy Performance Index - PPI*), dentro das esferas ambiental, social e econômica; e
- b) *Barometer of Sustainability* – é um modelo sistêmico, resultante de uma combinação de indicadores e índices. Os índices são apresentados graficamente e ilustram o estado geral do meio ambiente e da sociedade, podendo se realçar por dimensão desejada (PRESCOTT-ALLEN, 1999, 1997, 2001 apud BELLEN, 2004, p.3).

Especificamente sobre desenho urbano sustentável, foram consultados os seguintes autores: Braga (2004), que sugere o Indicador de Sustentabilidade Urbana Local, baseado no ESI, combinando aspectos do ecossistema natural, do sistema econômico, de qualidade de vida, política, sistemas cultural e institucional; Romero (2007), que propõe dois bancos de dados: um territorial e outro urbano, estruturados de modo relacional, com a descrição física e ambiental do espaço, bem como informações cadastrais, representadas graficamente, sobre morfologia e clima de espaços públicos, vegetação e água, para definir dois índices temáticos: o da qualidade de vida e o da qualidade do sistema ambiental, obtidos por meio das variáveis: edificação, redes e massa elementos do clima e os seus fatores condicionantes; Resende et al (2014), que apresenta um método de análise de riscos geotécnicos e ambientais para a tomada de decisões no planejamento urbano, a fim de prevenir problemas advindos das dinâmicas de ocupação e os conflitos com sítios de valor ambiental e geológico. As autoras confeccionaram cartas temáticas para identificar áreas homogêneas, segundo padrões de risco, delimitaram sítios propícios à expansão urbana, considerando tipologia de solo e relevo, e as áreas necessárias

à preservação ambiental; Agenda 21 (SILVA, 2000; BENNET, 2004; SATTLER, 2015), que é um dos relatórios resultantes da Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano - CNUMAD, organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1992, no Rio de Janeiro. Esse documento estabelece um planejamento do futuro, definindo ações de curto, médio e longo prazos, com roteiro de ações, metas, recursos e responsabilidades definidas, considerando todos os atores e com preocupações de delineamento de políticas para tomadas de decisões. De acordo com Silva (2000), a Agenda 21 dispõe de uma lista de 132 indicadores, separados nas categorias social, econômica, ambiental e institucional; CECA (1999 apud BENNET, 2004), que propõe indicadores para medir a qualidade socioambiental da cidade de Florianópolis, considerando especificidades do Município, tais como a condição insular e características geomorfológicas e ambientais; e Andrade e Lemos (2015), que propõem um método baseado na aproximação das agendas verde e marrom do Informe Global da ONU Habitat de 2009, nos princípios estudados por Andrade (2005), no método de avaliação das dimensões morfológicas do processo de urbanização de Holanda e Kohlsdorf (1944 apud ANDRADE, 2015) e em alguns dos critérios de certificação de empreendimentos verdes aplicados no Brasil (Selo Azul da CAIXA e AQUA para bairros, da Fundação Vanzolini, 2012).

Neste estudo, foram adotados indicadores propostos por: i) Agenda 21 (SILVA, 2000; BENNET, 2004; SATTLER, 2015); ii) CECA (1999 apud BENNET, 2004, p.164-172); e iii) Andrade e Lemos (2015, p.70-71), assim como conceitos obtidos de iv) Sant'Ana (2015), por intermédio do curso de pós-graduação *lato sensu* em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística (REABILITA VII), e de v) Miranda (2017), no Encontro Latino-Americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis (Euro-ELECS 2017), quais sejam:

Quadro 1 - Indicadores de Agenda 21

INDICADORES AMBIENTAIS	
Indicador de Sustentabilidade	Verificador
Elevado consumo doméstico de água per capita	Dados em l/m3 de água consumidos <i>per capita</i> , em relação ao valor de 110 l/m3, disposto pela ONU como um quantitativo essencial (inexistência de dados específicos para a região, de modo que foram considerados os dados da cidade)
Tratamento dos resíduos da água	Dados sobre a existência de coletores residenciais ligados a algum sistema de tratamento de esgotos

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos indicadores propostos pelo Consórcio Parceria 21 (SILVA, 2000; BENNET, 2004; SATTLER, 2015).

Quadro 2 – Indicadores de Florianópolis

INDICADORES DE ÁGUA	
Indicador de Sustentabilidade	Verificador
Suprimento de água tratada	Dados sobre habitantes com acesso superior à 80% à rede de distribuição de água tratada.
Reservas em local remoto	Dados sobre a distância da fonte de água para abastecimento local, em relação à bacia hidrográfica, considerando-se elevada a distância de 15 km, quando o transporte não se der por gravidade.
Autossuficiência	Quantidade captada na própria área, em relação a quantidade captada total.
Qualidade da água tratada	Dados sobre a eventual presença de agrotóxicos, coliformes e metais pesados
Perdas elevadas	Dados sobre perdas na rede, considerando-se elevada quando acima de 30%.
Habitantes com ligação à rede de coleta de esgotos	Dados sobre a existência de coletores residenciais ligados à rede de esgotos
Programas de incentivo ao tratamento descentralizado	Programas governamentais de tratamento comunitário de dejetos líquidos
Campanhas educativas	Palestras e/ou cartilhas educativas, para orientar quanto à destinação correta de dejetos líquidos contaminantes (esgotos) ou poluentes (óleos de fritura, lubrificantes, combustíveis) e fiscalização

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos indicadores de Florianópolis de CECA (2002 apud BENNET, 2004).

Quadro 3 – Indicadores de sustentabilidade de desenhos urbanos e qualidade de projeto

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL (dimensão: gestão d'água, drenagem natural e tratamento de esgoto alternativo)	
Cumprimento da Legislação Ambiental	
Indicador de Sustentabilidade	Verificador
Atendimento à capacidade de suporte da bacia hidrográfica, de acordo com o plano de gestão integrada de recursos hídricos	Atendimento à restrição do PGIRH, não ocupando áreas ambientalmente sensíveis e não adensando outra área da bacia
Sistemas naturais para retenção de águas pluviais	Existência de jardins de chuva, canteiros pluviais, canais de infiltração, bacias de retenção e retenção, <i>wetlands</i> , tetos verdes e piso permeável.
Existência de captação e armazenamento de água da chuva nos espaços públicos e nas edificações	Cisternas para armazenamento, cisternas comunitárias e telhados com calhas que conduzam a água a um reservatório.
Reaproveitamento de águas servidas	Cisternas para armazenamento e tratamento com filtros de areia e plantas aquáticas, para o aproveitamento da água em fins não potáveis.
Equilíbrio entre vazões de cheias, altas e vazões de seca	
Respeito à condição natural dos cursos d'água perenes e intermitentes e recuperação de córregos	Córregos não aterrados, não estreitados, não canalizados e distâncias adequadas (no caso em comento, o Código Florestal dispõe a distância de 30 m) das áreas edificadas aos corpos hídricos.
Respeito às áreas de inundações	Projeto de prevenção aos riscos eventuais de inundações nos espaços urbanos.
Desenho urbano adequado ao terreno natural	
Respeito à topografia e aos córregos, como limites entre bairros	Desenho de vias e macro parcelamento acompanhando as curvas de nível, associadas à existência de infraestruturas verdes (<i>Green Infrastructure</i>)
Provimento da ecoeficiência e biodiversidade	

Tratamento ecológico e reaproveitamento das águas negras (esgoto) para usos não potáveis	Uso de <i>wetlands</i> , biodigestores e ecofossas.
Tratamento ecológico e reaproveitamento de águas cinzas (chuveiros, máquinas de lavar) para usos não potáveis	Zonas de raízes, bacia de evapotranspiração, cisternas de bananeiras.

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos indicadores propostos por Andrade e Lemos (2015).

Quadro 4 - Indicadores de uso racional da água

Uso Racional da Água	
Programas de incentivo a implantação de aparatos de uso racional da água	Existência de programas de crédito que possibilitem a pessoas de baixa renda a adequação de suas instalações domiciliares, de forma a reduzir o consumo de água.
Programas de assistência técnica	Existência de programas de assistência técnica, que possibilitem que pessoas de baixa renda tenham acesso à projetos domiciliares adequados ao uso racional da água (Lei nº 11.888 de 24 de dezembro de 2008).

Fonte: Elaborado pela autoria a partir dos conceitos transmitidos por Sant'Ana (2015) e Miranda (2017).

2.9 A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E A APLICABILIDADE DOS INDICADORES

Segundo o MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO (2009), a Administração Pública, anteriormente, tinha suas atividades pautadas em burocracia e modelos organizacionais mecanicistas. O foco estava nos meios; ou seja, não se dispunha de agenda estratégica e as estruturas institucionais eram autocentradas em seu funcionamento. A partir da década de 1990, esse conceito evoluiu para o de Governança Pública, tornando o termo “gestão” mais abrangente, com a possibilidade de múltiplos arranjos e a participação de diversos atores (*stakeholders*).

Diante dessas transformações, o governo brasileiro está, gradualmente, buscando se atualizar e suas instituições estão se adequando aos princípios de boa governança. Com isso, têm sido adotadas com maior frequência ferramentas de análise de performance e de *accountability* (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2009). Nas últimas décadas, têm sido desenvolvidos modelos analíticos, indicadores e índices, que passaram a ser adotados como instrumentos de avaliação de gestão e

de resultados (MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2009). Igualmente, os órgãos de controle têm incorporado tais ferramentas nas auditorias e fiscalizações, para avaliar governança, políticas públicas e as despesas públicas. A busca por mecanismos que possibilitem aperfeiçoar ações de monitoramento dos programas governamentais vai ao encontro do aperfeiçoamento do Estado de Direito. Dentro desse conceito, está o direito do cidadão brasileiro ao Meio Ambiente equilibrado (BRASIL, 1988). A proposta de uso de indicadores de sustentabilidade ambiental insere-se nesse contexto.

2.10 O PAPEL DA CGU E AS VERIFICAÇÕES EM RELAÇÃO ÀS OBRAS DO PAC DO MACIÇO

Dentro da estrutura da CGU, há a Secretaria Federal de Controle Interno e as Controladorias Regionais da União nos estados, no exercício da função típica de auditoria interna governamental, que avaliam o cumprimento das metas previstas no plano plurianual; a execução dos programas de governo e do orçamento da União; e a gestão dos administradores públicos federais, inclusive das empresas estatais. Além disso, recomendam o aprimoramento da governança, da gestão de riscos e da operacionalização de controles internos da gestão de órgãos e entidades do Poder Executivo Federal (CGU, 2016-b).

Nessa linha, verifica-se que a CGU é um importante ator dentro da governança do País, uma vez que é o órgão máximo do sistema de controle interno da Administração Pública. Compete à Controladoria a responsabilidade pela avaliação das políticas públicas do Poder Executivo Federal.

Ao agregar às suas análises a verificação de sustentabilidade ambiental nas obras de urbanização governamentais, a CGU poderá estabelecer um marco de disseminação dessa ideia para os demais gestores, em todas as esferas do poder público. Essa proposta é prevista legalmente, nos artigos 70 a 74, da Constituição Federal (BRASIL, 1988), sendo útil, inclusive, no seu papel de apoio ao Tribunal de Contas da União, a quem cabe garantir o direito de todo cidadão ao meio ambiente equilibrado (LIMA, 2013).

Especificamente quanto à avaliação do Programa de Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade e à Urbanização de Assentamentos Precários⁸, constatou-se que a CGU não faz aferição de aderência aos princípios e indicadores/verificadores de sustentabilidade (CGU, 2016-c).

No PAC do Maciço, a CGU detectou problemas relativos a falhas de execução; não atendimento de especificações; elevação do montante de investimento, sem que as metas físicas do projeto tivessem sido ampliadas na mesma proporção e pagamentos a maior (CGU, 2014; CGU, 2016-a). As comunidades abrangidas também reclamam quanto à falta de transparência na aplicação dos recursos, à precariedade da fiscalização e à não divulgação dos projetos em execução e a serem executados (SOARES, 2011).

Diante disso, no escopo de atuação do controle interno, ainda são priorizadas tais situações, visto que, de fato, são frequentemente percebidas no Brasil. Ainda assim, deve-se colocar num mesmo patamar de criticidade a necessidade de os investimentos em projetos e obras públicas abarcarem soluções ambientalmente mais sustentáveis. É preciso que os esforços de governança sejam coerentes com os compromissos assumidos na Agenda 21 e que o Estado faça a sua parte, implementando políticas de desenvolvimento sustentável.

⁸ Dentro do Orçamento Geral da União, o Programa de Apoio à Melhoria das Condições de Habitabilidade e à Urbanização de Assentamentos Precários, executado pelo Ministério das Cidades, é a fonte dos recursos do PAC do Maciço.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa foi realizada pelo método descritivo, com um estudo de caso sobre o qual foram relatados fatos e fenômenos observados (GIL, 2008). Dada a complexidade e a amplitude do tema, o escopo deste estudo foi particularizado (BENNET, 2004) para produzir conhecimentos sobre a aplicação prática visando à solução de problemas específicos (IDEM, 2008). A pesquisa foi realizada de forma qualitativa (IBID., 2008).

A área selecionada para estudo de caso é uma rua, denominada Servidão Nova Descoberta, localizada na Comunidade de Monte Serrat, uma das 18 comunidades existentes no Maciço do Morro da Cruz (MMC doravante), na Ilha de Santa Catarina, região insular da cidade de Florianópolis, SC (Figura 6). A Servidão de Nova Descoberta situa-se numa Área de Preservação de Uso Limitado (ou APL), consoante o Plano Diretor (HÜBNER; SANTO; OLIVEIRA, 2004).

Florianópolis tem o terceiro maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) no país: 0,847 (UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME - UNDP, 2010). No entanto, apesar desse índice elevado, há diversos problemas urbanos advindos da forma como a cidade se desenvolveu (SUGAI, 2015; TOMÁS, 2012). Há, por exemplo, o antagonismo da segregação territorial, que se evidencia em vista das ocupações clandestinas existentes nas encostas dos morros (SUGAI, 2015). Tal aspecto verifica-se na região em que se insere o estudo de caso, o MMC, uma formação rochosa de granito, com 283 m de altura (TOMÁS, 2012; HÜBNER; SANTO; OLIVEIRA, 2004).

A necessidade de consolidar tais ocupações precárias foi reconhecida em 2005 pelo governo local, quando da definição das Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS (GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA, 2012; SALOMÉ, 2014). A partir de 2007, intensificaram-se os esforços no sentido de implantar melhorias no local. Teve início um programa de urbanização - o PAC do Maciço -, que tem por parceiros os governos municipal, estadual e federal, financiado por meio de um empréstimo do Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID (TOMÁS, 2012; MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, 2016). Essas ações governamentais de regularização da região do MMC têm por objetivo prover aos seus moradores o acesso aos serviços urbanos. A CGU começou a supervisionar a execução das obras do PAC do Maciço desde 2012 (CGU, 2014; CGU, 2016-a).

Figura 6 – Imagem de satélite. À esquerda, o Município de Florianópolis-SC, Brasil e a localização do Maciço do Morro da Cruz – MMC (quadrado em vermelho). À direita, detalhe da comunidade de Monte Serrat e da Área de Preservação Ambiental Permanente - APP (quadrado menor em verde) e a unidade-caso, a Servidão Nova Descoberta (no polígono em vermelho).



Fonte: Santa Catarina (2012); Florianópolis (2014) e Salomé (2014).

Para fins de atingimento dos objetivos, este estudo consistiu nas seguintes etapas:

- a) Definição e caracterização da área estudo de caso: Segundo Bennet (2004), é importante trabalhar numa escala territorial pequena. Diante disso, fez-se um recorte espacial e temporal de uma fração urbana. Selecionou-se um projeto de urbanização em curso numa Zona Especial de Interesse Social, na ilha de Santa Catarina, em Florianópolis, SC.
- b) Definição da dimensão de sustentabilidade e o tema a ser trabalhado: Foi escolhida a dimensão ambiental e a gestão integrada de águas, pelas seguintes circunstâncias: i) a condição oceânico-insular e a distância entre a unidade-caso e a estação adutora; ii) a declividade e a impermeabilização excessiva da área escolhida; iii) a constatação de que a estação de tratamento de esgotos para atendimento ao local estar operando acima da sua capacidade.
- c) Revisão teórica: Foram pesquisados paradigmas sobre o tema escolhido e identificados indicadores de sustentabilidade, que associam o desenho urbano à gestão integrada de águas. Buscou-se uma particularizar o estudo, portanto os indicadores de sustentabilidade selecionados foram aqueles

considerados mais adequados às condições da área de estudo. Assim, foram efetuadas adaptações, de forma a torná-los qualitativos, atendendo às questões (verificadores) de resposta “Sim” ou “Não”.

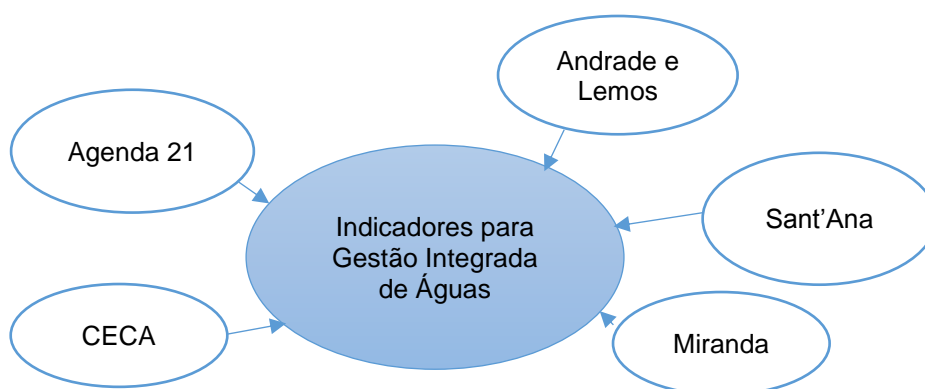
- d) Coleta de dados: Foram feitas visita a campo; obtidas imagens do local; colhidas informações dos moradores da região; e solicitadas informações, mediante entrevista e formalmente, aos órgãos públicos envolvidos com o programa de urbanização.
- e) Tabulação de resultados: Os dados obtidos em campo foram tabulados, utilizando-se os indicadores e as questões (verificadores) para a realização das análises respectivas. As análises foram dispostas num campo de observações e, também, fizeram parte do item sobre os resultados e discussões.
- f) Apresentação dos resultados e discussões: Fez-se a revisão da literatura, para compilar o entendimento acerca das estratégias e soluções mais aconselháveis que poderiam ser aplicadas ao estudo-de-caso. Apresentaram-se sugestões que contribuiriam para diminuir os impactos ambientais derivados da obra de urbanização em comento.
- g) Conclusões: Deu-se sequência ao estudo, apresentando-se as conclusões sobre a problemática observada na área estudo de caso, bem como sobre a possibilidade de adoção do presente método na realização de auditorias de obras públicas.

A seleção de indicadores deu-se com base nos estudos dos seguintes autores: **Agenda 21** (SILVA, 2000; BENNET, 2004; SATTLER, 2015), **CECA** (1999 apud BENNET), **Andrade e Lemos** (2015) e **Sant’Ana** (2015) e **Miranda** (2017). Sant’Ana (2015) abordou o uso racional da água no curso de pós-graduação *latu sensu* em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística (REABILITA VII), realizado pela Universidade de Brasília, em Brasília, DF. Miranda (2017), teceu considerações sobre o programa de microcrédito existente no Peru, com o apoio da organização sem fins lucrativos *Agualimpia* (2016), para implementar sistemas de água potável e saneamento sustentáveis em zonas vulneráveis naquele País, quando do Encontro Latino-Americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades

Sustentáveis (Euro-ELECS 2017), realizado na Universidade do Vale dos Sinos, em São Leopoldo, RS.

Diante das explicações em referência, o modelo analítico resultante foi esquematicamente descrito na Figura 7, a seguir:

Figura 7 – Representação esquemática da revisão teórica que serviu para a elaboração do modelo de análise por meio de indicadores.



Fonte: Elaborado pela autora.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção apresenta os resultados da pesquisa e as discussões oriundas dos estudos realizados. Destacam-se os dados gerais sobre a região do Maciço do Morro da Cruz; a descrição da área estudo de caso; um relatório fotográfico; o levantamento de dados, vinculado à aplicação dos indicadores de sustentabilidade ambiental, selecionados para avaliar a adequação das obras de urbanização, em relação às premissas de sustentabilidade, com foco em gestão integrada de águas.

4.1 DADOS SOBRE O TERRITÓRIO DO MACIÇO DO MORRO DA CRUZ

O marco divisório entre o bairro Centro e o território do MMC é a Avenida Mauro Ramos (Figuras 8 e 9). Nessa via, os terrenos são planos e, hoje, são ocupados por condomínios verticais, residenciais e comerciais, ladeados por sobrados, entre outras construções térreas.

No sentido morro acima, há ruas em forma de ladeiras e escadarias extensas. Há escassez de calçadas, que, quando existentes, são estreitas e não homogêneas (Figuras 10). As ruas, na maior parte do sítio, não apresentam conformidade em relação ao relevo, sendo transversais às curvas de nível. Infere-se que esse fato seja um dos legados da ocupação no início do século XX, uma vez que a legislação de outrora estabelecia que as residências fossem em madeira e que suas fachadas não tivessem vistas para a cidade (TOMÁS, 2012).

Figura 8 – Av. Mauro Ramos – Zona limite entre o bairro Centro e o território do MMC. Há o confronto de condomínios verticais à esquerda, no Centro, e residências simples (à direita) no lado das Comunidades.



Fonte: Google Maps, junho/2011.

Figura 9 – Av. Mauro Ramos - Imagem obtida em que se visualiza a subida ao morro, por meio das Ruas Capitão Costa (à esquerda) e (à direita) Silveira de Souza, de onde são avistadas somente edificações baixas e o início da declividade.



Fonte: Google Maps, junho/2011.

Figura 10 – Comunidade de Monte Serrat, Av. General Vieira da Rosa – Calçada com desníveis, sem padronização e ausência de espaço para áreas verdes e equipamentos urbanos.



Fonte: Acervo pessoal da autora (fotografia de 20/09/2016).

No trecho em análise, verificou-se que foram executadas vias, rampas, servidões, escadas em concreto e instalados corrimãos em aço pintado, mas, à medida que o aclive do sítio se acentua, decresce a qualidade dos elementos construtivos utilizados na urbanização.

Nas áreas baixas, a vegetação original é praticamente inexistente. No morro, ainda há algumas áreas verdes preservadas, especialmente nas áreas lindeiras às de preservação permanente, mas essas estão sendo paulatinamente ocupadas, expondo blocos de matacões.

Quanto à iluminação natural, percebe-se que, nas estações quentes, há muita luz nas áreas desprovidas de vegetação. As edificações são predominantemente horizontais e não há elementos de sombreamento.

Não há, nem cores vivas, nem destaque para algum elemento urbano, excetuando-se a pintura que se verifica nos muros do terreno do reservatório público de água (Figura 11), localizado na Comunidade. Nos períodos de chuva e frio, forma-se névoa e os espaços públicos tornam-se acinzentados. Não há também locais de abrigo para os pedestres (Figuras 12 e 13). À exceção do Parque Natural do Morro da Cruz, inaugurado em 2013 (MATHIAS, 2013), não foram identificados outros espaços de uso coletivo, dentre as obras de urbanização do local. Com isso, não há novos espaços criados contendo áreas verdes e equipamentos urbanos, tais como bancos, áreas de recreação, aparelhos de ginástica, parques infantis e paradas de ônibus.

A rede de iluminação pública tem fiações aéreas. O sistema de suporte utilizado é de postes de concreto, no padrão definido pelas Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A. (CELESC).

Figura 11 – Comunidade de Monte Serrat, Av. General Vieira da Rosa – Propriedade em que se localiza um dos reservatórios públicos de água da Ilha. A região era conhecida, à época, como Morro da Caixa D'Água (construída, em 1909, na atual Comunidade de Monte Serrat).



Fonte: Acervo pessoal da autora (fotografia de 20/09/2016).

Figura 12 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Vista de um espaço central revestido de concreto. Inexistem calçadas. Avistam-se árvores por trás dos lotes. Área designada como trecho 02 no estudo de caso.



Fonte: CGU (2016).

Figura 13 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta - vista de uma rampa executada em concreto com ranhuras, sem a presença de calçada nas laterais. Área designada como trecho 02 no estudo de caso.

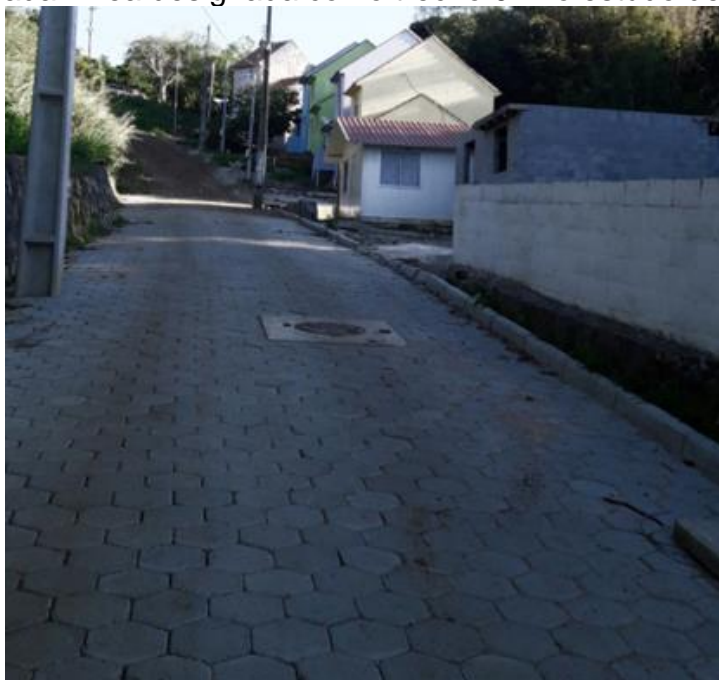


Fonte: CGU (2016).

Em termos de unidades habitacionais, na primeira edição do PAC do Maciço, foram construídas residências em aço galvalume, de um pavimento (casa na cor branca, Figuras 15 e 16). Segundo o informado por um representante da Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental (CGU, 2014), tais casas foram distribuídas aos beneficiários, conforme hierarquização de prioridades definidas pela Secretaria de Assistência Social. Naquele momento, as casas foram adquiridas sem ônus para o morador, mas a CGU apontou gastos excessivos com adequação de lotes à tipologia das casas, que demandam maior espaço para implantação (IDEM, 2014). Tal fato dobrou o custo do m² de construção dessas residências.

Acerca da segunda etapa do PAC, Soares (2011) reitera que é grande o percentual de recursos sendo investidos em obras de contenção. Ainda assim, vale dizer que foram iniciadas construções de unidades habitacionais de nova tipologia, dispendo de dois pavimentos e em alvenaria (casas coloridas, Figuras 15 e 16). Nesse ponto, a Prefeitura visualizou a otimização com o uso de lotes menores, aumentando a densidade demográfica. Desse turno, as residências foram realizadas com recursos advindos do Programa Minha Casa Minha Vida e foram alienadas aos beneficiários, mediante o pagamento de parcelas subsidiadas pelo Orçamento Geral da União (CGU, 2016).

Figura 14 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Rua pavimentada com lajota sextavada, sobre colchão de areia. Nesse trecho, foi deixado espaço para calçada. Área designada como trecho 01 no estudo de caso.



Fonte: Acervo pessoal da autora (fotografia de 20/09/2016).

Figura 15 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Unidades habitacionais realizadas pelo projeto, executadas em dois pavimentos e em alvenaria. Adiante, visualiza-se uma unidade em painéis de aço galvalume. Área designada como trecho 01 no estudo de caso.



Fonte: Acervo pessoal da autora (fotografia de 20/09/2016).

Não foram identificados princípios de gestão integrada de águas na concepção do espaço intraurbano e novas habitações realizados. Andrade e Lemos (2015) destacam que é comum as propostas de desenho urbano serem apresentadas de forma independente dos estudos de impacto ambiental, visto que é comum inexistir integração entre os órgãos envolvidos nesse tipo de trabalho. Tal aspecto, explicam as autoras, faz com que as informações sobre o meio físico, biótico e antrópico, obtidas na etapa do diagnóstico ambiental sejam ignoradas nas soluções urbanísticas para áreas protegidas, prevalecendo proposições de tecnologias imediatistas tradicionais e restrições de uso. Daí a conclusão de que seja necessária a realização de um trabalho de forma integrada pelos órgãos pertencentes às diferentes esferas, bem como é imprescindível a participação de profissionais multidisciplinares.

4.2 CARACTERÍSTICAS DA REGIÃO DO MMC, CONSOANTE OS PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE APLICADOS AO DESENHO URBANO

Consoante a classificação de princípios de sustentabilidade aplicáveis ao desenho urbano, desenvolvidos por Dauncey e Peck (2002 apud ANDRADE, 2005), a região em que se insere a unidade-caso dispõe das seguintes características descritas no Quadro 05, a seguir:

Quadro 5 – Descrição qualitativa da região

Princípios de Sustentabilidade Ambiental	Problemas Identificados
Proteção Ecológica	<p>Segundo Florianópolis (2014), a relação entre a área ocupada por assentamentos (657 mil m²) e a área total do MMC (2,15 milhões m²) é de 30%. A área da comunidade de Monte Serrat é de 320.000 m² (14%). O bioma local é de Floresta Ombrófila Densa (HÜBNER; SANTO; OLIVEIRA, 2014). A constituição geológica é de “Granito Ilha”, intrusões de diabásio e de riolitos, sendo que suas encostas são constituídas de depósito coluvial de sedimentos, que antecedem a realização dos aterros na Ilha de Santa Catarina (IDEM, 2014). Aplicam-se à região as disposições da Resolução CONAMA nº 369 e, de acordo com o Plano Diretor, há no trecho Áreas de Preservação Permanente (APP - aprovada pela Lei nº 482/2014), Zonas Especiais de Interesse Social (Lei Complementar nº 207/2005) e o Parque Natural do Morro da Cruz (Lei nº 6893/2005). Consoante Teles et al (2013), existe uma horta comunitária, na creche denominada “Sociedade Divina Providência - Centro Social Educativo Nossa Senhora Monte Serrat”.</p>
Adensamento Urbano	<p>Consoante Soares e Moraes (2013 apud SALOMÉ, 2014), no MMC há 22.426 habitantes e, em Monte Serrat, há 8.952 hab. Há, aproximadamente, 11% de áreas com restrição, sendo essas áreas de preservação permanente (APP), havendo sítios com declividade superior a 46,6% (SALOMÉ, 2014). A área de APP é 36.403,22 m² (FLORIANÓPOLIS, 2014), perfazendo uma área urbana de 28,5 ha. Estima-se que haja 314 hab./ha em Monte Serrat, o que perfaz um índice de densidade demográfica elevado. Se para cada casa, houver uma família de 5 pessoas, há 1.790 residências. De acordo com Barbosa (2010) e Salomé (2013), há um elevado senso de comunidade em face da história entrelaçada das famílias e da ocupação. Nas áreas objeto de intervenção, na Servidão Nova Descoberta, há pouca área verde remanescente.</p>
Economia Local/Centros de Bairro	<p>Segundo Teles et al (2013), o que foi confirmado pela autora, há no local os seguintes estabelecimentos:</p> <p>a) Educação: a Creche Monte Serrat, Centro de Ensino Fundamental Marista Lúcia Mayvorme, Creche Almirante Lucas Alexandre Boiteux, Escola de Educação Infantil Espaço Crescer e o Instituto Federal de Santa Catarina;</p> <p>b) Saúde: Centro de Saúde Monte Serrat, Hospital da Polícia Militar Laura Ribas, Conselho Local de Saúde e Alcoólicos Anônimos;</p> <p>c) Associações representativas da comunidade: Igreja do Monte Serrat, Instituto Pe. Wilson Groh (que é constituído pelo Centro Social Marista do Monte Serrat, Centro Cultural Escrava Anastácia e Casa de Convivência do Movimento da População em Situação de Rua de Santa Catarina), Casa de Acolhimento Darcy Vitória de Brito, Espaço Cultural João Ferreira de Souza, Casa do Meio Oeste, Organização Não Governamental (OnG) Casa Espírita dos Girassol e o Programa Sócio Educativo da empresa ENGEVIX (PRESE) e algumas igrejas evangélicas;</p> <p>d) Indústrias, comércios e pontos de venda: Não há indústrias. Foram identificados pequenos mercados, bares, uma feira, salões de beleza e barbearias e padaria. E, na Avenida Mauro Ramos, há um supermercado de grande porte.</p> <p>As distâncias são pequenas, há tráfego de veículos, mas o acesso é difícil, dada a declividade do sítio. Constava, inicialmente, das obras do PAC do Maciço a construção de um funicular, mas esse foi excluído do projeto.</p>
Revitalização urbana e patrimônio cultural	<p>A região da unidade-caso é degradada, a despeito das intervenções urbanas. Quanto ao patrimônio cultural existente, Tomás (2012) informa que, na comunidade de Monte Serrat, foi construído o primeiro reservatório público de água da cidade, em 1909. Durante as vistorias <i>in loco</i>, foram identificadas casas de madeira do início do século XX e, segundo SANTOS (2009) há naquela região uma residência executada em madeira de barco (datada de 1929). Podem ser citados, ainda, a Irmandade de N. Sra. de Monte Serrat, a cruz que dá nome ao</p>

Princípios de Sustentabilidade Ambiental	Problemas Identificados
	MMC, datada do início do Séc. XX e as instalações da tradicional escola de samba Copa Lord.
Sentido de Vizinhança	Foi inaugurado nas proximidades de Monte Serrat, desde dezembro de 2013, o Parque Natural do Maciço do Morro da Cruz (vistoriado pela autora), que dispõe de área verde, brinquedos, trilhas de passeio e um mirante da cidade. Não há dados acerca da efetividade de sua utilização pela comunidade. Não foram identificados outros lugares públicos, além do parque citado, em condições de proporcionar encontros e contemplação. Não obstante, um servidor entrevistado da Secretaria de Obras e Infraestrutura, da Prefeitura Municipal de Florianópolis, informou que serão realizados investimentos numa área de lazer nas proximidades da área estude de caso.
Transporte Sustentável	Há alguns trechos cuja configuração das vias (largura e inclinação) permitem o tráfego de veículos. Há transporte público, que é regular, mas sabe-se da ocorrência de acidentes ocasionados com transportes rodoviários de grande porte, em face da declividade, que é preponderante na maior parte do Maciço. Há servidões, rampas e escadas. É considerável o quantitativo de vias e passeios impermeabilizados.
Drenagem Natural	As soluções de drenagem adotadas nas obras do PAC do Maciço são as tradicionais (CGU, 2014). O sistema de escoamento das águas das chuvas está sendo instalado sob as vias, rampas e escadarias. Nas vias principais e secundárias, se dá pelas sarjetas, que irá encontrar caixas coletoras na parte mais baixa. Nas rampas, esse escoamento se dá por calhas, nas bordas, e nas escadarias, nas canaletas na parte central (FLORIANÓPOLIS, 2010).
Tratamento de Esgoto	Quanto à rede de esgoto, 39% dos domicílios não têm acesso à rede coletora de esgotamento sanitário da Companhia Catarinense de Águas e Saneamento - CASAN. Estimando-se que sejam 1.790 domicílios, calcula-se que haja 698 famílias desprovidas de ligação com a rede pública. O esgoto coletado é tratado na ETE Insular. Consoante informação do servidor da Secretaria de Obras e Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Florianópolis, 100% dos habitantes da área unidade-caso dispõem de acesso a rede de coleta e tratamento de esgoto, mas nem todos estabeleceram a conexão domiciliar.
Gestão Integrada da Água	Estima-se que aproximadamente 180 domicílios da comunidade não têm acesso à rede pública de água potável, o equivalente a 10,05% (SALOMÉ, 2014). Consoante informação do servidor da Secretaria de Obras e Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Florianópolis, 100% dos habitantes da área unidade-caso dispõem de acesso a rede de distribuição de água. Todavia, as obras não atendem aos princípios de gestão integrada de águas.
Energias Alternativas	De acordo com Salomé (2014), no MMC, cerca de 80% dos domicílios são abastecidos de energia elétrica. Sobre as fontes geradoras, foi consultada a página oficial da CELESC (estadual). Constatou-se que a CELESC possui ações no sentido da produção de energia alternativa, mas tal energia atende somente partes de alguns bairros da Ilha, que não incluem as comunidades do Maciço. Consoante informação do servidor da Secretaria de Obras e Infraestrutura da Prefeitura Municipal de Florianópolis, 100% dos habitantes da área unidade-caso dispõem de acesso a rede pública de energia.
Política dos 3R	De acordo com dados da empresa Companhia Melhoramentos da Capital (COMCAP), da Prefeitura Municipal de Florianópolis, há coleta de lixo convencional três vezes na semana, a partir das 20 h. Teles et al (2013), apontou que a coleta de lixo no local não chegaria aos locais mais íngremes. Por meio de entrevista, essa autora verificou que já há, desde 2016, coleta de lixo nas proximidades do trecho 02. Na região do Maciço, a coleta seletiva de lixo ainda é pouco difundida, mas foi construído no território um centro de triagem e reciclagem. Quando da visita a esse local, a autora constatou que a unidade estava fechada.

Princípios de Sustentabilidade Ambiental	Problemas Identificados
Moradias Economicamente Viáveis	Na Comunidade de Monte Serrat, há duas tipologias de habitações de interesse social (HIS), realizadas com recursos do PAC do Maciço e do Programa Minha Casa Minha Vida. Segundo entrevista com servidores da Prefeitura (CGU, 2014), foram beneficiadas com casas as famílias cujas residências apresentavam maior risco e estado de precariedade, bem como àquelas que estavam implantadas em áreas ambientalmente frágeis. Foi efetuado o cadastramento das famílias, para se estabelecer um <i>ranking</i> de prioridades (IDEM, 2014). A primeira tipologia de residências foi realizada com painéis modulares de aço galvanizado, com 01 pavimento. A segunda tipologia foi realizada em alvenaria convencional e dispõe de 02 pavimentos. As demais casas lindeiras à rua (48 de 57) são de autoconstrução. As edificações próximas às Avenidas Mauro Ramos e General Vieira da Rosa possuem melhor acabamento, visto que são vias pavimentadas e de menor declividade. Os trechos em maior aclive são ocupados por casas em condições mais simples, tais como àquelas situadas na Servidão Nova Descoberta. Em face do histórico do local, da precariedade de infraestrutura nesse último trecho, dos problemas fundiários, do tráfico/consumo de drogas e da insegurança, percebe-se que diminui o interesse das pessoas de fora do território do MMC em trafegar e/ou se instalar nessa região.

Fonte: Dauncey e Peck (2002 apud ANDRADE, 2005).

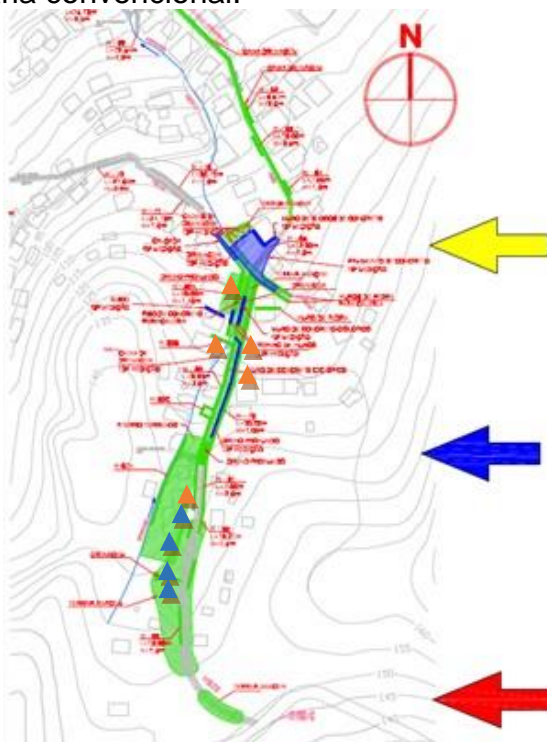
Quanto aos problemas e conflitos socioambientais, cabe destacar dois momentos observados: o princípio, quando houve a conivência do poder público municipal com as forças das elites para a expulsão de pobres para esses sítios e, assim, surgiram os assentamentos irregulares em condições de risco, sem infraestrutura, com prejuízos para o meio ambiente e para a saúde, de modo geral. Atualmente, observa-se uma nova postura do governo, que vem buscando a regularização fundiária das edificações existentes no Maciço e a urbanização da região. Cumpre notar que há duas forças impondo tais mudanças: a oriunda do novo cenário internacional de cobranças por direitos humanos e sustentabilidade; e a dos próprios moradores das diversas comunidades existentes no MMC. Nesse contexto, tiveram início as ações da administração pública para as melhorias do local.

Não obstante a atual conjuntura, ainda é evidente a persistência da desigualdade social e econômica no MMC. As melhorias realizadas ainda são pontuais e incipientes. Ali, residiam e ainda residem os empregados daqueles que moram no “asfalto”. Também, apesar dos projetos de assistência social e de educação, tem aumentado a população em condições de pobreza, bem como os problemas oriundos do tráfico de drogas e da violência urbana.

4.3 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE SEGUNDO PRINCÍPIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Para fins de estudo, a Servidão Nova Descoberta foi subdividida em dois trechos, visto que esses apresentam tratamentos diferentes em termos de soluções de projeto tanto urbano quanto residencial (Figura 17).

Figura 16 – Planta de Pavimentação, Terraplenagem, Muros e Drenagem - Imagem do trecho selecionado, que se encontra entre as setas vermelha-azul (trecho 01) e azul-amarela (trecho 02). Os triângulos representam casas realizadas pelo PAC. Os de cor laranja indicam as edificações em aço galvalume e, os na cor azul, as executadas em alvenaria convencional.



Fonte: Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental da Prefeitura Municipal de Florianópolis (CGU, 2016).

Entre as setas vermelha e azul⁹, a via é parcialmente plana. A partir da seta azul, até a amarela¹⁰, há um declive acentuado. No trecho 01, a caixa viária possui entre 5,20 a 5,50m e a rua foi parcialmente pavimentada com lajota sextavada de concreto, sobre colchão de areia. Há 04 novas casas de alvenaria e 01 de aço galvalume do lado esquerdo da via. Existe espaço para calçada, no terreno

⁹ No trecho 01, entre as cotas 150 e 140 m.

¹⁰ No trecho 02, entre as cotas 140 e 105 m.

terraplanado em frente aos lotes, mas essa não foi pavimentada. Não há novas áreas verdes criadas dentro dos espaços públicos, apenas as remanescentes, de preservação ambiental, localizadas na parte posterior dos lotes das residências. No trecho 02, há uma rua que se assemelha a uma rampa pavimentada em concreto. Nas laterais, há 04 novas casas de aço galvanizado, bem como outras originais que foram executadas em alvenaria e em madeira. Ao todo, identificaram-se 57 residências lindeiras à rua. No trecho 02, não há calçadas. A caixa viária encerra-se justamente no encontro dos muros de divisa dos lotes residenciais. Há um córrego, que dista entre 15 a 1m das residências e que se conecta à canalização da rede de drenagem das águas pluviais. As laterais desse córrego, foram construídos muros de contenção e, no trecho 02, suas águas fluem sob as casas (Figura XX).

Figura 17 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta – Grelha metálica para a drenagem de águas pluviais. Ao lado, há um muro de pedras (em forma de calha) para a contenção de um córrego. Área designada como trecho 02 no estudo de caso.



Fonte: CGU (2016).

Algumas casas foram substituídas por novas habitações construídas pelo projeto, mas poucas (5 das 57 unidades, ou 8%) foram realocadas. O parcelamento dos lotes foi mantido, em sua maior parte, assim como a composição dos espaçamentos entre edificações. Nos dois trechos, os espaços coletivos são ausentes de equipamentos urbanos e de itens de sombreamento. Não há contrastes. Nas

estações quentes, há ofuscamento, por conta da cor clara do material de revestimento. Não se identificam locais de abrigo contra a chuva/vento.

Considerando o modelo analítico proposto neste estudo, elaborou-se o Quadro 6, a seguir, que expõe a avaliação da área estudo de caso:

Quadro 6 – Avaliação da Servidão Nova Descoberta com foco o manejo sustentável de águas

INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE	DESEMPENHO			OBSERVAÇÕES
	NÃO	NÃO SE APLICA	SIM	
1 Abastecimento de água tratada				
1.1 Suprimento de água tratada			X	O PAC proporcionou o abastecimento de água à 100% das famílias dessa região.
1.2 Elevado consumo doméstico de água per capita			X	A média de consumo de água na cidade é de 133 l/m ³ per capita. É, portanto, superior ao valor de 110 l/m ³ , disposto pela ONU como um quantitativo essencial.
1.3 Reservas em local remoto			X	A adutora que abastece o Bairro Centro de Florianópolis dista aproximadamente 30 Km da cidade, localizando-se na região continental.
1.4 Autossuficiência de água	x			Esta região localiza-se no Centro, onde não há mananciais que suportem a demanda.
1.5 Problemas na qualidade da água tratada			X	Há dados do TCE/SC que apontam problemas no tocante à qualidade do tratamento.
1.6 Perdas elevadas			X	Os dados do SNIS apontam uma perda média da ordem de 43%.
1.7 Atendimento à capacidade de suporte da bacia hidrográfica, de acordo com o plano de gestão integrada de recursos hídricos	x			O Centro da cidade é abastecido por uma bacia hidrográfica localizada na região continental, que atende, também, outras cidades. Com isso, foi preciso construir uma quarta adutora, a fim de suprir a demanda atual, mas a água da última adutora não possui boa qualidade, impondo tratamento adicional (FLORIANÓPOLIS, 2010).
2 Águas pluviais				
2.1 Sistema natural de retenção de águas pluviais	x			As técnicas utilizadas são as tradicionais, sem filtragem, mediante canais que escoam a chuva para os corpos d'águas.
2.2 Existência de captação e armazenamento de água da chuva nos espaços públicos e nas edificações	x			Não há sistemas naturais para retenção de águas pluviais. Não há captação e armazenamento de águas pluviais nos espaços públicos e edificações.
3 Águas servidas				
3.1 Habitantes com ligação à rede de coleta de esgotos			X	Apesar do dado positivo, vale informar que 39% dos domicílios da cidade não têm acesso à rede coletora de esgotamento sanitário.

INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE	DESEMPENHO			OBSERVAÇÕES
	NÃO	NÃO SE APLICA	SIM	
3.2 Tratamento dos resíduos da água		x		A ETE Insular é a estação que trata o esgoto coletado da região, mas opera acima da sua capacidade e tem lançado efluentes no mar em condições que infringem a atual legislação ambiental.
3.3 Programas de incentivo ao tratamento de esgotos descentralizado	x			A companhia de águas e saneamento se limita a recomendar aos moradores que construam fossa ou sumidouro.
3.4 Campanhas educativas	x			Não se verificou a existência de campanhas educativas sobre esse tema na região.
3.5 Reaproveitamento de águas servidas	x			Não há reutilização de águas servidas.
3.6 Tratamento ecológico e reaproveitamento das águas negras (esgoto) para usos não potáveis	x			Não há nem emprego de tratamento ecológico, nem a reutilização de águas servidas para fins não potáveis.
3.7 Tratamento ecológico e reaproveitamento de águas cinza (chuveiros, máquinas de lavar) para usos não potáveis	x			Não há nem emprego de tratamento ecológico, nem a reutilização de águas servidas para fins não potáveis.
4 Gestão dos cursos d'água				
4.1 Respeito à condição natural dos cursos d'água perenes e intermitentes e recuperação de córregos	x			O curso de água existente no local foi murado com pedras (canalizado). Dista entre 15 a 1m das residências. Recebe a drenagem das águas pluviais sem qualquer filtragem.
4.2 Respeito às áreas de inundações	x			Há áreas impermeabilizadas ao longo da Servidão e à jusante. Não há infraestrutura verde de retenção e de infiltração.
4.3 Respeito à topografia e ao uso de cursos d'água, como limite entre quadras	x			O trecho 01 precisou de terraplenagem. O trecho 02, também foi terraplenado, mas apresenta declividade acentuada. O parcelamento urbano não acompanha as curvas de nível. Não há infraestruturas verdes.
5 Uso racional da água				
5.1 Programas de incentivo a implantação de aparatos de uso racional da água	x			Não foram identificados programas similares ao realizado por estabelecimentos bancários para pessoas que não dispõem da escritura da residencial.
5.2 Programas de assistência técnica			X	Considerou-se a existência da Lei nº 11.888/2008, que dispõe sobre a possibilidade de prestação de serviços por arquitetos a comunidades carentes e as condições de obtenção de crédito para essa finalidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

4.4 ANÁLISE DA UNIDADE-CASO, QUANTO À ADERÊNCIA AOS PRINCÍPIOS DE MANEJO SUSTENTÁVEL DE ÁGUAS

Na área de estudo, o modelo de manejo de águas não reduz a pressão sobre os ecossistemas. Há a tentativa de se coibir o avanço sobre as áreas de preservação ambiental. Contudo, em face das ações da Municipalidade em prol da regularização fundiária no MMC e o crescimento populacional acelerado de Florianópolis, entende-se que a área desmatada tende a avançar sobre as áreas de preservação remanescentes.

Identificou-se que os resíduos líquidos coletados na região são tratados pela ETE Insular, mas essa opera acima da sua capacidade desde 2012, do que se infere que aumentou a pressão da carga poluente despejada na bacia. Não se verificaram ações governamentais com vistas a possibilitar e incentivar o uso racional da água, à reutilização da água tratada e à utilização a água da chuva.

Atualmente, a Servidão Nova Descoberta possui uma rede pública de abastecimento de água, esgoto, drenagem pluvial e espaços públicos pavimentados. Isso representa um substancial *up grade* em termos de saneamento básico, em se tratando de assentamentos humanos precários. No entanto, as soluções adotadas não seguem uma abordagem sustentável, mas convencional. Este assentamento humano deveria investir em mecanismos que viabilizassem a autossuficiência de água ou que, ao menos, reduzissem a necessidade de importá-la. Apesar de previsto, não foi executado o reservatório de águas pluviais, nem público, nem nas novas residências. Não há sistemas naturais ou artificiais de retenção e filtração de águas pluviais nos espaços públicos e edificações, excetuando-se o fato de que, na seção 01, o revestimento escolhido é poroso. O único córrego local foi canalizado, mediante a construção de muros de pedra, e flui próximo às residências.

No trecho 02, o parcelamento de solo não observou os contornos naturais da topografia da região, haja vista que se manteve o desenho da ocupação original, que corta transversalmente às curvas de nível (Figuras 18 e 19).

Figura 18 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta - Imagem do trecho 02 na década de 1970.



Fonte: Santos (2009, p.606)

Figura 19 – Comunidade de Monte Serrat, Servidão Nova Descoberta - Imagem do mesmo trecho 02 quase 40 anos depois, com a urbanização.



Fonte: Acervo pessoal da autora (fotografia de 20/09/2016)

Pelas mesmas razões, não houve espaço para a realização de calçadas. Os espaços públicos foram totalmente impermeabilizados com concreto.

Não há tratamento de esgoto instalado diretamente na Servidão Nova Descoberta. As águas residuais precisam ser transportadas para uma estação de tratamento, a denominada ETE Insular.

Não há campanhas educativas para a redução do consumo e do desperdício. Também, em se tratando de áreas sem regularização fundiária, inexistente a possibilidade de microcrédito para reformas prediais, que possam implantar dispositivos economizadores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diversos autores afirmam a necessidade de realização do planejamento urbano associado à hidrologia; do manejo de águas pluviais, mediante o uso de biofiltros; do tratamento de águas servidas no local da fonte poluidora; de infraestruturas verdes; da combinação de infraestruturas tradicionais de tratamento de água com as *BMP*; do armazenamento de águas pluviais; da reutilização de águas servidas e da redução de áreas impermeáveis.

No entanto, a construção do local do estudo foi realizada sem o adequado projeto ambiental de baixo impacto. Agrava o fato de o assentamento humano ter sido consolidado em uma área ambientalmente frágil. Outros problemas identificados na urbanização da Servidão Nova Descoberta precisam ser destacados: espaços públicos impermeabilizados; ausência de calçadas; desprezo pela topografia natural da área na concepção do parcelamento das vias, quadras e lotes; inexistência de infraestruturas verdes para permitir a retenção, o armazenamento e a infiltração de águas pluviais; ausência de um sistema local de tratamento de água e de reutilização de águas residuais; a canalização do único curso d'água existente na região e a falta de autossuficiência hidrológica para prover a população local.

Do ponto de vista das auditorias governamentais, seria útil recomendar que os gestores nomeados revisassem a adequação dos critérios de uso da terra definidos para essa localidade a fim de compará-los à infraestrutura urbana realizada. Seria também necessário identificar os limites de perturbação do solo, rever a concepção de calçadas e ruas próximas para minimizar áreas impermeáveis não controladas ou drenadas, recuperar e proteger o curso d'água existente, incluir dispositivos multifuncionais para reter e armazenar água, usar materiais de maior capacidade drenante no revestimento de calçadas e vias públicas, instalar tratamento local de águas residuais e encorajar sua reutilização, bem como realizar controle de erosão e de sedimentação. Tais medidas atenuariam os impactos no ciclo hidrológico, reduziriam os custos de poluição e de urbanização (ELLIS, 2010; NIEMCZYNOWICZ, 1999; LE COSTUMER et al, 2012).

Os métodos acima mencionados não devem ser meramente alternativos no Brasil. Segundo Falkenmark (2011) e Silva (2000), é necessário rever as soluções de gestão da água e essa nova concepção deve se dar por intermédio de estratégias de governança de viés participativo. Portanto, é importante conscientizar todos os atores

envolvidos de que o desenvolvimento urbano precisa contemplar a proteção ambiental para preservar os benefícios do ecossistema natural e para que a habitabilidade seja sustentável.

As auditorias de obras públicas são um veículo útil para divulgar ideias. E tornam-se especialmente mais frutíferas quando apresentam propostas que podem auxiliar no aperfeiçoamento das políticas públicas.

Os indicadores utilizados nesta pesquisa mostraram que há muito a ser melhorado em termos de políticas públicas de urbanização no que tange ao manejo sustentável de águas. Assim sendo, é necessário que sejam ampliados os estudos no sentido de melhorar os procedimentos de auditoria que combinem análises de conformidade legal, técnica e financeira com a avaliação da sustentabilidade ambiental, conforme o previsto na legislação brasileira (BRASIL, 1993).

De um ponto de vista macro, abordando-se o desenvolvimento sustentável, percebeu-se que a inadequada atuação do poder público para conter a desigualdade social e a disseminação de assentamentos irregulares traz consequências negativas para as cidades. Com o decurso do tempo, os impactos negativos nas dimensões social, ambiental e econômica tornam-se mais difíceis de corrigir.

As belezas naturais de Florianópolis têm inspirado, desde a década de 1990, a realização de uma política de desenvolvimento de viés turístico. Essa característica peculiar da região tornou-se um atrativo para a imigração, impactando a velocidade do crescimento populacional. Todavia, isso se transformou numa armadilha, já que o Município continua com déficit de infraestrutura para absorver tanto os que nela residem quanto para comportar novos residentes.

Diante de todo o contexto descrito, concluiu-se que é preciso elaborar estratégias que possibilitem reverter esse processo, dentre essas: compilar todo o regramento existente sobre licitações e projetos ambientalmente sustentáveis; de posse de tais dispositivos legais, demandar a introdução de tecnologias verdes nos projetos governamentais de urbanização; realizar um planejamento urbano integrado pautado em princípios de sustentabilidade a fim de mitigar os impactos descritos neste estudo; unir esforços de governança (poder público, iniciativa privada e comunidade) para que, mediante projetos socioeducativos, os habitantes e a economia local possam ter oportunidades concretas de crescimento; e investir na cultura da região e na sua divulgação visando a apropriação do local por pessoas diversas.

REFERÊNCIAS

- AGUALIMPIA. **Proyecto CREDIAGUA, Acceso a Agua y Saneamiento a través de Micro Finanzas en Perú**. Lima-PE: Aquaknow – RALCEA, Red Agua Segura, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento e Fondo Multilateral de Inversiones. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/eYKctH>> Acesso em 13/05/2017.
- ANDRADE, L.M.S. **Agenda Verde x Agenda Marrom: Inexistência de princípios ecológicos para o desenho de assentamentos urbanos** [dissertação de mestrado]. Brasília, BR-DF: Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/sZbHeG>>. Acesso em: 24/09/2016.
- ANDRADE, L.M.S.; LEMOS, N. Qualidade de Projeto Urbanístico, Sustentabilidade e Qualidade da Forma Urbana. In: BLUMENSCHNEIDER, R. N.; PEIXOTO, E.; GUINANCIO, C. (ed.) **Avaliação da Qualidade da Habitação de Interesse Social: projetos urbanísticos e arquitetônico e qualidade construtiva**. Brasília: Universidade de Brasília, FAU, 2015.
- BARBOSA, M.D. **Comunidade, Identidade e Exclusão: Uma Abordagem da Luta dos Moradores da Comunidade Monte Serrat pelos Direitos Humanos**. Florianópolis: Complexo de Ensino Superior de Santa Catarina (CESUSC), 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/uYhkWL>> Acesso em: 18/08/2016.
- BELLEN, H.M.V. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa**. Florianópolis-BR-SC: Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/jlNsvd>> Acesso em: 27/08/2016.
- BENNET, P.S. **Indicadores de Sustentabilidade em Habitação Popular: Construção e Validação de um Instrumento de Medição da Realidade Local de Comunidades de Baixa Renda**. In: Repositório Digital, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-BR-RS. 2004. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/6794>> Acesso em: 29/03/2017.
- BRAGA, T.M.; DE FREITAS, A. P.G., DUARTE, G.S.; CAREPA-SOUSA, J. Índices de sustentabilidade municipal: O Desafio de Mensurar. Belo Horizonte-BR-MG: **Nova Economia**, setembro/dezembro/2004. Disponível em: <<https://goo.gl/wo44Jw>> Acesso em: 19/02/2017.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Lex**: Senado, Brasília-BR-DF. 1988.
- BRASIL. Lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal e licitações e contratos da Administração Pública. **Lex**: Senado, Brasília-BR-DF. 1993. Disponível em: <<https://goo.gl/lBx3QP>> Acesso em 16 de janeiro de 2016.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. **Lex**: Brasília, DF, Senado. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm Acesso em: 20/03/2017.

CGU, MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA E FISCALIZAÇÃO E CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. **Relatório de Fiscalização nº 201504902**. Florianópolis-BR-SC: CGU, Regional do Estado de Santa Catarina. 2016-a.

CGU, MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA E FISCALIZAÇÃO E CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. Brasília-BR-DF: **Institucional**. 2016-b. Disponível em: <<http://www.cgu.gov.br/sobre/institucional>> Acesso em: 01/12/2016.

CGU, MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA E FISCALIZAÇÃO E CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO. Brasília-BR-DF: **Pesquisa de Relatórios**. 2016-c. Disponível em: < <https://goo.gl/KPtmkv>> Acesso em: 21/11/2016.

CGU, MINISTÉRIO DA TRANSPARÊNCIA E FISCALIZAÇÃO E CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO. **Relatório de Fiscalização nº 201317567**. Florianópolis-BR-SC: CGU, Regional do Estado de Santa Catarina. 2014.

ELLIS, C.D. Sustainable Development of Cities: Water management factor. In: **FIGA 2010 – Fórum Internacional de Gestão Ambiental**, Março 22-24. Porto Alegre-BR-RS: IFEM. 2010.

FALKENMARK, M. (2011). What's new in water, what's not, and what to do now. In: **Springer Netherlands**, Reviews in Environmental Science and Biotechnology, 10 (107). 2011. P.1569-1705, Amsterdam-NL. Disponível em: <doi:10.1007/s11157-011-9238-7> Acesso em: 29/03/2017.

FARR, D. **Urbanismo sustentável, desenho urbano com a natureza**. Porto Alegre-BR-RS: Bookman, 2013.

FLORIANÓPOLIS, PMF. Documento Orientador, Drenagem Urbana. In: **Conferência Municipal sobre Saneamento Básico**. 2015. Disponível em: <<http://migre.me/wealW>> Acesso em: 17/10/2016.

FLORIANÓPOLIS, PMF. **Geoprocessamento Corporativo**. Florianópolis-BR-CS: Prefeitura Municipal de Florianópolis, página oficial. 2014. Disponível em: <<http://geo.pmf.sc.gov.br>> Acesso em: 28/07/2016.

FLORIANÓPOLIS, PMF. **Saneamento Básico de Florianópolis**. Florianópolis-BR-CS: Prefeitura Municipal de Florianópolis, página oficial. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/iJHH6a>> Acesso em: 29/03/2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, Atlas. 2008.

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA. **Projeto Maciço do Morro da Cruz**. Florianópolis-BR-CS: Secretaria de Habitação e Saneamento Ambiental. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/CKOiAb>> Acesso em: 23/08/2016.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade. In: **Ambiente & Sociedade**. v. XII, n. 2, Campinas-BR-SP. 2009, p. 307-323. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v12n2/a07v12n2.pdf>> Acesso em: 02/08/2016.

HOEKSTRA, A.Y.; CHAPAGAIN, A.K.; ALDAYA, M.M.; MEKONNEN, M.M. **The water footprint assessment manual: Setting the global standard**. London-UK: Earthscan, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/yGbkWG>> Acesso em: 16/03/2017.

HÜBNER, C. E.; SANTO, M. A. D.; OLIVEIRA, F. H. Diagnóstico da Ocupação de Encostas do Maciço Central do Morro da Cruz. In: **I Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais Riscos Geoambientais Relacionados a Episódios Pluviais Intensos**, Florianópolis-BR-SC. 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/s9hRa7>> Acesso em: 23/10/2016.

LE COSTUMER, S.; FLETCHER, T. D.; DELETIC, A.; BARRAUD, S.; POELSMA, P. The influence of design parameters on clogging of stormwater biofilters: A large-scale column study. In: **Elsevier-Water research**, 46(20), pp. 6743-6752, Amsterdam-ND. 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2012.01.026>> Acesso em: 29/03/2017.

LEITE, C. Planeta Urbano, Desenvolvimento Sustentável. In: LEITE, C.; AWAD, J. C. M. (Org.) **Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes**. Porto Alegre-BR-RS: Bookman, 2012. Cap. 2. p. 20-47.

LIMA, J. S. A fiscalização de políticas públicas de meio ambiente pelo Tribunal de Contas da União. In: **Âmbito Jurídico**, XVI, n. 111. Rio Grande-BR-RS. 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/ftPfhv>> Acesso em: 01/09/2016.

MATHIAS, L. **Parque Natural do Morro da Cruz será inaugurado neste sábado após três anos de obras**. Florianópolis, BR-SC: ND On Line, Jornal Notícias do Dia, novembro/2013. Disponível em: <<https://goo.gl/mGryUQ>> Acesso em: 01/08/2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades Sustentáveis**. Brasília, BR-DF: Consórcio Parceria 21 Ministério do Meio Ambiente/Projeto 1-BRA/94/016 – Estratégias de Elaboração e Implementação da Agenda 21 Brasileira. 2000. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAArqMAB/cidades-sustentaveis?part=3>> Acesso em: 24/09/2016.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **Guia referencial para medição de desempenho e manual para construção de indicadores**. Brasília-BR-DF: Ministério do Planejamento, 2009. Disponível em: <https://goo.gl/rXtLxG> Acesso em: 02/08/2016.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **PAC, Urbanização - Maciço do Morro da Cruz**. Brasília-BR-DF: PAC. 2016. Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/obra/25262>>. Acesso em: 02/08/2016.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **PAC, Urbanização - Maciço do Morro da Cruz (Centro)**. Brasília-BR-DF: Ministério do Planejamento. 2016. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/obra/25262> Acesso em: 02/08/2016.

MIRANDA, L. Riesgo Climatico, el agua y las ciudades. São Leopoldo-BR-RS: **Encontro Latino-Americano e Europeu sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis**, Euro-ELECS. 2017.

NIEMCZYNOWICZ, J. Urban hydrology and water management - present and future challenges. In: **Elsevier-Urban water**, 01(01), pp. 1-14, Amsterdam-NL. 1999. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S1462-0758\(99\)00009-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1462-0758(99)00009-6)> Acesso em: 29/03/2017.

ROMERO, M. A. B. Frentes do Urbano para a Construção de Indicadores. In: **Paranoá - Cadernos de Arquitetura e Urbanismo**, n.4. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18830/issn.1679-0944.n4.2007.12103>> Acesso em: 28/09/2016.

RUEDA, S.P. Modelos e Indicadores para Ciudades más Sostenibles, Servicio de Investigación y Exposiciones del CCCB/Institut d'Edicions, Barcelona-ES: **Fundació Forum Ambiental**, Agencia Europea de Medio Ambiente, 1999. Disponível em: <<http://www.forumambiental.org/pdf/huella.pdf>> Acesso em: 08/04/2017.

SALOMÉ, J.A. **O outro lado da 'TERRA DE SOL E MAR' - Diagnóstico de bairros e comunidades inseridos no projeto 'SEBRAE na comunidade**. Florianópolis-BR-SC: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/DaSDeZ>> Acesso em: 23/08/2016.

SANT'ANA, D. Uso racional da água. In: ROMERO, M. A. B.; FERNANDES, J. T. (eds). **Curso de pós-graduação *latu sensu* em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística**. Brasília, BR-DF: Universidade de Brasília, 2015, p. 762-786.

SANTOS, A.L. **Do mar ao morro: geografia da pobreza urbana em Florianópolis**. Florianópolis, BR-SC: Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2009. Disponível em: <<http://labcs.ufsc.br/files/2011/12/Tese-03-PGCN0383-T.pdf>> Acesso em: 01/07/2016.

SATTLER, M.A. Ecoconstruções. In: ROMERO, M. A. B.; FERNANDES, J. T. (Org). **Curso de pós-graduação *latu sensu* em Reabilitação Ambiental Sustentável Arquitetônica e Urbanística**. Brasília-BR-DF: Universidade de Brasília, FAU, 2015, p. 432-482.

SICHE, R., AGOSTINHO, F.; ORTEGA; ROMEIRO, A. Índices Versus Indicadores: Precisões Conceituais na Discussão da Sustentabilidade de Países. In: **Ambiente & Sociedade**, 10(2). São Paulo, SP. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200009>> Acesso em: 02/08/2016.

SILVA, S. R. M. **Indicadores de sustentabilidade urbana - as perspectivas e as limitações da operacionalização de um referencial sustentável**. São Carlos, BR-SP: Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, 2000. Disponível em: <<https://goo.gl/soiKLU>> Acesso em: 01/04/2017.

TCE/SANTA CATARINA, TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO. **Auditoria Operacional no Serviço de Abastecimento de Água de Florianópolis, Modalidade da Auditoria Desempenho - Relatório resumido**. Florianópolis, BR-SC: CE/DAE. 2011. Disponível em: <<http://migre.me/wd3fh>> Acesso em: 02/12/2016.

TCE/SANTA CATARINA, TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO. Processo de Monitoramento **do Plano de Ação pertinente ao Sistema de Tratamento de**

Esgoto Insular de Florianópolis. Florianópolis, BR-SC: CE/DAE, 2012. Disponível em: < <https://goo.gl/0lyFa6> > Acesso em: 02/12/2016.

TELES, G.S.; BORGES, H.S.; GÓES, I.C.; ANDRADE, J.C.; FARACO, J.P.; VIENHAGE, L.M.; NAZÁRIO, L.C.; DEPIN, M.H.; SILVA, V.P.; MORENO, V.K.B. **Relatório Final: Território Monte Serrat**. Florianópolis-BR-SC: Universidade federal de Santa Catarina, 2013. Disponível em: <<https://goo.gl/l885w4>> Acesso em: 27/08/2016.

TOMÁS, E.D. **Antigos e novos olhares sobre o Maciço do Morro da Cruz: de não território a território do Pac-Florianópolis**. Florianópolis-BR-SC: Universidade Federal de Santa Catarina. 2012. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/100644>> Acesso em: 01/07/2016.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME - UNDP. **Ranking IDHM Municípios 2010**. 2010. Disponível em: <<http://migre.me/weatl>> Acesso em: 20/02/2017.