UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

Leonardo de Oliveira Carbonera

Título: Avaliação de Florianópolis/SC como uma cidade sustentável e inteligente sob a ótica do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6

Florianópolis

2022

Leonardo de Oliveira Carbonera

Título: Avaliação de Florianópolis/SC como uma cidade sustentável e inteligente sob a ótica do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Sanitária e Ambiental.
Orientadora: Prof. Maria Eliza Nagel Hassemer, Dr.ª

Florianópolis

2022

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

Carbonera, Leonardo
Avaliação de Florianópolis/SC como uma cidade sustentável e inteligente sob a ótica do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 / Leonardo Carbonera ; orientador, Maria Eliza Nagel Hassemer, 2022.
79 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, Florianópolis, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia Sanitária e Ambiental. 2. cidade sustentável . 3. ODS 6. I. Nagel Hassemer, Maria Eliza . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental. III. Título.

Leonardo de Oliveira Carbonera

Título: Avaliação de Florianópolis/SC como uma cidade sustentável e inteligente sob a ótica do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de "Bacharel" e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental

Local, 18 de Março de 2022.

Documento assinado digitalmente
Maria Elisa Magri
Data: 25/03/2022 14:12:30-0300
CPF: 044.011.369-50
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof. Maria Elisa Magri Dra.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
Maria Eliza Nagel Hassemer
Data: 25/03/2022 13:43:00-0300
CPF: 463.582.349-00
Verifique as assinaturas em https://v.ufsc.br

Prof. Maria Eliza Nagel Hassemer , Dra.
Orientadora

Prof. Dayane Domingos Gonzada, Dra.
Avaliadora

Prof. Nelson Libardi Júnior , Dr.
Avaliador

Este trabalho é dedicado aos meus colegas de classe e aos meus queridos pais e irmãos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmãos, que me motivaram em momentos de grandes adversidades e me ajudaram a ser um melhor irmão e profissional.

Aos meus professores, em especial a minha orientadora, Maria Eliza Nagel Hassemer, que me incentivou e me permitiu desenvolver as competências necessárias para desenvolver esse trabalho

RESUMO

O conceito de cidades sustentáveis e inteligentes surge como uma nova meta para planejamento e desenvolvimento das cidades, de modo a embasar a gestão e as tomadas de decisão na disponibilidade e acesso à informação e nos conceitos de sustentabilidade. A Organização das Nações Unidas destacou a importância de tais ações para o desenvolvimento das futuras gerações, deste modo realizando diversas conferências mundiais com foco no desenvolvimento urbano e conservação do meio ambiente. Em 2018, essa organização propôs a Agenda 2030, a qual contempla 17 objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), com foco na economia verde e erradicação da pobreza. O ODS 6, água limpa e saneamento, foco desse estudo, visa abordar as problemáticas relacionadas à água para consumo, saneamento e higiene, qualidade e sustentabilidade das fontes de água. Deste modo, foram adotados indicadores sustentáveis, pré-estabelecidos por referências oficiais e artigos científicos, como métricas para a avaliação da conformidade da cidade de Florianópolis/SC diante do ODS selecionado. Para isto, foram reunidas algumas legislações atuantes na cidade, relacionadas à temática, e avaliadas em função destes. Os resultados obtidos indicaram um amplo arsenal de medidas e políticas voltadas para a solução das problemáticas propostas pelos indicadores, dando ênfase em ações voltadas para a gestão dos recursos hídricos e saneamento, monitoramento e fiscalização da qualidade da água e efluente e incentivos financeiros. Dentre todas as normativas avaliadas, destacou-se o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) por conseguir atender 21 de 23 indicadores sustentáveis, majoritariamente de forma prioritária ou com elevada atenção. Sendo assim, conclui-se que a cidade de Florianópolis/SC está assegurada por diversas leis que trabalham em consonância com o proposto pelo ODS 6, porém apresenta algumas lacunas referentes ao reuso de água e efluente, a elaboração de planos de gestão integrada dos recursos hídricos para bacias e à assistência à população vulnerável tanto em relação ao abastecimento de água quanto ao sistema de coleta e tratamento de efluentes.

Palavras-chave: Agenda 2030; Indicadores sustentáveis; Objetivo do Desenvolvimento Sustentável; Florianópolis.

ABSTRACT

The concept of sustainable and smart cities emerges as a new baseline to the planning and development of cities. This approach makes use of the available data, access to information and the concepts of sustainability as a reference to the management and decision making process of a city. The United Nations (UN) highlighted these procedures for the development of future generations, therefore promoting several conferences worldwide focusing on urban development and preservation of the environment. In 2018, the UN proposed the 2030 Agenda, comprised by 17 sustainable development goals (SDG) revolving mainly on green economy and poverty eradication. The SDG 6, clean water and sanitation, aim of this study, related concerns to water for consumption, sanitation and hygiene, and quality and sustainability of water sources. Some sustainable development indicators, originated from official references and scientific articles, were selected as a way to measure the adequacy of Florianopolis city in terms of SDG 6. The analysis of current legislation active in Florianopolis and related to these themes occurred in order to evaluate that. The results indicated a wide range of politics and maneuvers directed to solving SD6 main interests, thus emphasizing the water and sanitation management, monitoring and fiscalization of water and wastewater quality, and financial assistance. The Municipal Integrated Basic Sanitation Plan was brought to the spotlight since it was able to attend 21 of 23 sustainable indicators, and also prioritizing several of them. Therefore, this study may conclude that Florianópolis city is well covered in regard to SDG 6, however, it also showed some gaps in the same legislations, such as approaching water and wastewater reuse, a water management plan for drainage basins, and supporting the vulnerable population in terms of water supply and wastewater treatment.

Keywords: 2030 Agenda; Sustainable indicators; Sustainable Development Goal; Florianópolis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diferentes dimensões da sustentabilidade. 22

Figura 2: Os cinco eixos de atuação da Agenda 2030 para a sustentabilidade, subdividindo-se em Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias. 23

Figura 3: Representação hierárquica e esquemática da distribuição do ODS nos quatro eixos do desenvolvimento. 30

Figura 4: Representação esquemática do processo metodológico adotado no estudo. 38

Figura 5: Elementos formadores do PMISB. Na parte superior, os elementos estruturais, na parte inferior direita, o elemento normativo, e na parte inferior esquerda, a gestão. 55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Diferença entre as metodologias para o desenvolvimento de indicadores. 28

Tabela 2: Metas do ODS 6 em escala global e nacional. 31

Tabela 3: Referências para a determinação dos indicadores levantados relevantes à avaliação do ODS 6. 40

Tabela 4: Descrição dos indicadores sustentáveis adquiridos, suas formas reduzidas e respectivas dimensões de estudo. 41

Tabela 5: Livro de Códigos proposto para o ODS 6 contemplando as 8 metas retiradas da Agenda 2030, seus respectivos códigos e tema pertinente. 45

Tabela 6: Apresenta os indicadores em sua forma extensa e resumida, o macro indicador e as metas do ODS 6 correspondentes a eles. 48

Tabela 7: Apresenta de forma resumida no número de indicadores e macro indicadores em cada eixo da sustentabilidade abordado. 51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA - Agência Nacional das Águas

CASAN - Companhia Catarinense de Água e Saneamento

COP - Conferência das Partes

COMSAB - Conselho Municipal de Saneamento

CSI - Cidades sustentáveis e inteligentes

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IQA - Índice de Qualidade de Água

FMSB - Fundo Municipal de Saneamento Básico

FLORAM - Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis

MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais

OECD - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU - Organização das Nações Unidas

ODS - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável

ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PMF - Prefeitura Municipal de Florianópolis

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PMISB - Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	**15**
1.1	Justificativa	16
1.2	OBJETIVOS	17
1.2.1	**Objetivo geral**	**17**
1.2.2	**Objetivo específico**	**17**
2	**Revisão Bibliográfica**	**18**
2.1	Histórico	18
2.2	Sustentabilidade	20
2.3	Desenvolvimento sustentável	24
2.3.1	**Cidades sustentáveis e inteligentes**	**25**
2.3.2	**Indicadores**	**26**
2.3.3	**Desenvolvimento de sistemas de indicadores**	**27**
2.3.4	**Indicadores do desenvolvimento sustentável**	**29**
2.3.5	**Caracterização ODS 6**	**31**
2.4	Legislação e normativas	33
2.5	lIVRO DE CÓDIGOS	36
3	**Metodologia**	**38**
3.1	Coleta de dados	38
3.2	indicadores sustentáveis	39
3.3	Livro de códigos	43
3.4	analise qualitativa das normativas	44
4	**Resultados e discussão**	**45**
4.1	livro de códigos – ods 6	45
4.2	Metas e indicadores	47

4.3 análise qualitativa 50

5 CONCLUSÃO 57

6 REFERÊNCIAS 58

1 INTRODUÇÃO

A problemática da degradação ambiental adquiriu novas abordagens de resolução devido ao constante avanço científico e intensa urbanização. O que antes visava o controle da poluição, através de leis que propunham condicionantes e também limitantes de emissão e presença de compostos, agora considera em conjunto disso o impacto ambiental resultante. Essa mudança de paradigmas redefine o conceito de ambiente, de modo que ele seja entendido não só como um meio a se proteger e manter, mas também como um fornecedor de recursos para o desenvolvimento social e econômico (SÁNCHEZ, 2008).

Em conjunto disso, se torna inerente a adoção de novas dinâmicas para o planejamento e gestão das cidades, de modo que seja priorizada a qualidade de vida da população (DE OLIVEIRA et al., 2021). Nesse contexto, emerge o conceito de cidades sustentáveis e inteligentes, as quais a partir da informação e tecnologia de comunicação visam melhorar a qualidade de vida, a eficiência das operações e serviços urbanos, unindo as demandas das gerações atuais e futuras (BIBRI, 2021; HARA et al., 2016).

As tomadas de decisão e desenvolvimento de políticas públicas para a gestão de uma cidade incluem cada vez mais medidas consideradas sustentáveis. Estas medidas são norteadas por meio de uma visão multiescalar com o objetivo de suprir as demandas relacionadas a parâmetros determinantes como a energia, ecologia, infraestrutura, resíduos, água, mobilidade, acessibilidade, habitabilidade, economia e cultura (AHVENNIEMI et al., 2017).

De forma geral, uma cidade sustentável pode ser compreendida como uma abordagem prática dos conceitos de sustentabilidade no planejamento e desenvolvimento de uma cidade. Ela tem como objetivo maximizar a eficiência no uso de material e energia, minimizar a geração de resíduos, incentivar a produção e consumo de energias renováveis, promover um desenvolvimento mais compacto e dinâmico em comunidades, preservar espaços verdes e ecossistemas, e fornecer espaços suficientemente habitáveis (BIBRI, 2021).

A discussão sobre medidas mais sustentáveis com foco no desenvolvimento urbano e conservação do meio ambiente torna-se uma preocupação global, e acontece por meio de

conferências sediadas pela Organização das Nações Unidas (ONU) e são realizadas desde 1949 até os dias atuais. Algumas delas se destacaram sobre as demais por estabelecerem condicionantes e acordos entre os participantes, como a Conferência de Estocolmo, Rio 92, Cúpula do Milênio e Rio +20 (KEONG, 2021).

A Conferência de Estocolmo teve como objetivo principal encorajar e propor guias para o desenvolvimento de políticas para proteger, melhorar e remediar o meio, já na Rio 92 foi desenvolvido o primeiro documento com intenções de promover um novo padrão de desenvolvimento em escala global, a Agenda 21 (KEONG, 2021). Recentemente, com a ocorrência da Rio+20, o progresso obtido pelas cúpulas anteriores foi avaliado e Agenda 2030 foi desenvolvida. Esse documento visa cobrir as lacunas remanescentes das conferências anteriores e contempla 17 objetivos complementados por 169 metas, estes com foco na economia verde e na erradicação da pobreza (IPEA, 2018).

Diante desse contexto, as normas, leis e políticas públicas são propostas e atualizadas de modo a se aproximarem das metas estabelecidas para cada um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Sendo assim, o presente trabalho visa analisar a adequação da cidade de Florianópolis/SC, em termos de políticas públicas, normativas e legislações, na ótica de um desenvolvimento sustentável, com foco no objetivo 6 proposto pela Agenda 2030, e por fim propor soluções alternativas adotadas por outros países.

1.1 JUSTIFICATIVA

A adequação do planejamento e gestão das cidades para com um desenvolvimento urbano visando à conservação do meio demonstrou-se cada vez mais necessária e possível a partir do avanço da tecnologia, dos sistemas de informação e da sociedade. De modo a integrar essa premissa em escala mundial, a Organização das Nações Unidas sedia periodicamente diversas conferências as quais promovem discussões pertinentes sobre a temática entre os líderes das nações.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável presentes na Agenda 2030, resultado do encontro realizado no ano de 2015, são integrados e indivisíveis, e propõem de forma equilibrada atingir objetivos das três dimensões do desenvolvimento sustentável, sendo elas a econômica, social e ambiental. Devido a sua importância de escala mundial, medidas

correspondentes, como a atualização e criação de normativas, leis e políticas públicas devem ser adotadas para a obtenção de um resultado dentro do esperado.

Logo, justifica-se o presente trabalho que visa identificar a conformidade de tais medidas, em termos de normas, leis e políticas públicas, adotadas para a cidade de Florianópolis/SC visando atingir o ideal de cidade sustentável em perspectiva à ODS 6 e suas respectivas metas.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Avaliar a conformidade da cidade de Florianópolis/SC, em termos de normas, leis e políticas públicas, diante da premissa de uma cidade sustentável em perspectiva à ODS 6 proposta pela Agenda 2030.

1.2.2 Objetivo específico

Identificar as normas, leis e políticas públicas em vigor para cidade de Florianópolis/SC pertinentes à ODS em análise;

Parametrizar as metas e objetivos propostos pela ODS 6 em relação a indicadores sustentáveis;

Relacionar as medidas adotadas na cidade de Florianópolis/SC com os indicadores parametrizados;

Avaliar a adequação da cidade de Florianópolis/SC à ODS 6 a partir do sistema desenvolvido.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Histórico

A Organização das Nações Unidas visando o desenvolvimento da sociedade e a sua existência em longo prazo adotou medidas preventivo-remediadoras como a realização de diversas conferências mundiais abrangendo as temáticas de conservação e gestão sustentável (LAURENT et al., 2020).

A problemática ambiental ganhou visibilidade no cenário global a partir do estabelecimento da ONU em 1945 em conjunto do uso excessivo dos recursos naturais e drástico crescimento da população. Com isso, a primeira conferência sediada pela organização aconteceu em 1949 e teve 6 temas como marcos principais: terra, água, florestas, vida selvagem, energia e minérios. Contudo, esta resultou em dinâmicas mais direcionadas a gestão dos recursos naturais, ao invés da conservação destes (KEONG, 2021).

O refino do conhecimento acerca da problemática culminou na Conferência de Estocolmo, em 1972, a qual é reconhecida como o primeiro encontro global quebrador de paradigmas voltado para a temática ambiental sediado pela ONU (PETERSON, 2001). Nesta, as nações mais industrializadas foram colocadas em perspectiva com as em desenvolvimento, em termos do desenvolvimento econômico e proteção ambiental. Como resultado desse conflito alguns compromissos foram acordados entre os países sendo eles (KEONG, 2021):

a) A Declaração da Conferência das Nações Unidas no Ambiente Humano (do inglês *Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment*), também conhecida como Declaração de Estocolmo. Ela consistiu de 26 princípios, englobando problemas direcionados a educação ambiental, ciência e tecnologia, armamento nuclear, transferência de assistência tecnológica e financeira, o acesso e uso dos recursos naturais, entre outros. Vale ressaltar que os 4 primeiros princípios dessa declaração tratam explicitamente sobre o manejo adequado dos recursos naturais de modo a preservar as gerações atuais e futuras.
b) A Resolução de Acordos Financeiros e Institucionais para Cooperação Ambiental Internacional (do inglês *Resolution on Financial and Institutional Arrangements for International Environmental Cooperation*), a qual teve como objetivo

promover e implementar de forma efetiva as medidas para proteger e melhorar o meio ambiente pela comunidade internacional.

c) O Plano de Ação de Estocolmo no Ambiente Humano (do inglês *The Stockholm Action Plan on the Human Environment*), o qual suplementava a Declaração de Estocolmo e descreve recomendações específicas para planos nacionais e internacionais. Como parte das recomendações desenvolvidas, 109 delas foram direcionadas para combater a degradação ambiental.

Seguindo essa tendência de proteção e conservação do meio, em Junho de 1992, ocorreu no Rio de Janeiro a Rio 92, a qual reuniu mais de 178 países e visava discutir principalmente formas de promover e garantir às gerações futuras o direito ao desenvolvimento. Sendo assim, foi adotada a Agenda 21, caracterizada como um plano de ação que previa a cooperação global entre os países para o desenvolvimento sustentável, melhorar a qualidade de vida humana e proteção ao meio ambiente (NORMAN; CARR, 2009).

Apesar dos contratempos relacionados ao cumprimento dos acordos, a ONU promoveu com a virada do século a Cúpula do Milênio, em Nova Iorque. Esta veio principalmente para reafirmar os compromissos acordados anteriormente, reduzir a pobreza extrema e promover os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM - do inglês *Millennium Development Goals*) até 2015 (DE JONG; VIJGE, 2021).

Em junho de 2012, mais um importante evento foi sediado pela ONU no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, também conhecida como Rio+20. Para este foi avaliado o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio, além da criação do documento "O Futuro que queremos" (do inglês *"The Future We Want"*). Este segundo teve como ideia a elaboração dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), baseados nos ODM, além de formar o Fórum Político das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (do inglês *UN High-level Political Forum on Sustainable Development*). A Rio+20 também promoveu medidas para se atingir o desenvolvimento sustentável e programas de incentivo financeiro (HAINES et al., 2012).

Em janeiro de 2015, iniciaram-se as discussões para a elaboração do documento referência para os anos seguintes, a Agenda 2030, pelo grupo responsável estabelecido em 2013. Além desse processo, o ano de 2015 se destacou como um ano histórico em termos de políticas internacionais multilateralização, por conta da Estrutura Sendai para Redução de Risco para Desastres, em março de 2015 (do inglês *Sendai Framework for Disaster Risk*

Reduction), a Agenda de Ação para o Desenvolvimento Financeiro Addis Ababa, em julho de 2015 (do inglês *Addis Ababa Action Agenda on Financing for Development*), o documento Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável contendo os 17 ODS, em setembro de 2015 (do inglês *Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*) e por fim o Acordo de Paris para as Mudanças Climáticas, em dezembro de 2015 (do inglês *Paris Agreement on Climate Change*) (IPEA,2018; KEONG, 2021).

Recentemente, em novembro de 2021 na Escócia, foi realizada a vigésima sexta sessão da Conferência das Partes (COP 26), com o objetivo principal de pressionar os líderes nacionais a tomar medidas que resultem na redução das suas emissões de gases do efeito estufa e na mobilização de fundos direcionados a adaptação e resiliência. Nesse evento foram discutidos vários artigos do Acordo de Paris, que estabelece a meta de manter o aquecimento global neste século abaixo de 2ºC. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) visou para este encontro, ações voltadas para políticas de mitigação, adaptação e finanças (ONU, 2021c). Ademais, o encontro teve como resultado o Pacto de Glasgow, documento este que manteve a meta estabelecida pelo Acordo de Paris em relação ao aumento da temperatura global. O pacto também enfatizou aos países a importância e necessidade de transacionarem para um regime energético de baixa emissão, e também a reduzir os subsídios destinados aos combustíveis fósseis ineficientes (GENIN; FRASSON, 2021).

O Brasil em perspectiva à COP 26 assumiu mitigar 50% de suas emissões de gases do efeito estufa até 2030, tendo como referência o ano de 2005 e o Quarto Inventário Nacional de Emissões. Não obstante, o país também se comprometeu com a Declaração dos Líderes de Glasgow sobre Florestas e Uso da Terra e o Compromisso Global de Metano. Todavia, apesar do comprometimento com as intenções do evento, o Brasil apresentou a maior taxa de desmatamento em 15 anos, deste modo conflitando com as metas propostas (GENIN; FRASSON, 2021).

2.2 SUSTENTABILIDADE

A discussão sobre o conceito de sustentabilidade diante das atividades de desenvolvimento é resultado de um conjunto de antecedentes históricos que implicaram em alterações ambientais significativas. Dentre essas atividades destacam-se a agricultura e a

manufatura, que com a Revolução Industrial, estreitaram seus laços com metodologias dependentes de fontes de energia não renováveis (BORGES; TACHIBANA, 2005). Borges e Tachibana (2005) ainda destacam que apesar do avanço científico-tecnológico e o aumento na produtividade durante esse período, houve também um aumento significativo nos potenciais impactos ao meio.

Diante desse contexto metodologias voltadas à incorporação de medidas sustentáveis nos processos de desenvolvimento de uma nação, destacam-se como de suma importância. Para isso, são considerados novos conceitos e apropriações teóricas, de modo a resultar em metodologias com abordagens multidisciplinares (BELLEN, 2012).

Segundo Sachs (1994) é possível avaliar o conceito de sustentabilidade no desenvolvimento através de diferentes perspectivas, como a social, econômica, ecológica e cultural.

A sustentabilidade social é relacionada a um desenvolvimento que considere as questões sociais, visando um paradigma cultural que privilegie o "ser" e não o "consumismo do ter", como resultado concedendo o direito da cidadania plena para amplos segmentos da população. A sustentabilidade por essa ótica prioriza o bem-estar do ser humano, a condição e os meios para melhorar a qualidade de vida (BELLEN, 2005). Logo, a sustentabilidade social visa um desenvolvimento de crescimento estável, com distribuição equitativa de renda, deste modo diminuindo a desigualdade social e contribuindo para a qualidade de vida da população como um todo (PIRES et al., 2017; MORENO PIRES; FIDÉLIS; RAMOS, 2014).

A sustentabilidade econômica apresenta-se principalmente por meio das abordagens macroeconômica e empresarial. Enquanto a primeira possibilita ao governo um planejamento de recursos de forma mais eficaz com o objetivo de reduzir os custos sociais e ambientais, o segundo destaca medidas que resultem na geração de emprego e renda (HACKING; GUTHRIE, 2008). Nessa ótica têm-se como objetivos principais a alocação, a distribuição e a escala. A alocação é caracterizada por disponibilizar recursos em função das preferências individuais, dadas pela capacidade de pagamento e mensuradas pelo preço. Já a distribuição gira em torno da divisão dos recursos entre as pessoas, e por fim a escala se relaciona com o volume do fluxo de matéria e energia, ou seja, a matéria retirada do ambiente de baixa entropia (matéria bruta) e devolvida com alta entropia (resíduo). Sendo assim, a sustentabilidade econômica visa à alocação e distribuição eficiente dos recursos naturais em uma escala apropriada (HARDI et al., 1997).

A sustentabilidade ecológica objetiva encontrar um ponto de equilíbrio entre o desenvolvimento e a preservação da natureza, condicionando limitantes para a exploração dos recursos não renováveis, diminuindo a poluição gerada e promovendo a utilização de tecnologias limpas e de gestão ambiental. Nessa vertente da sustentabilidade o foco principal é direcionado ao impacto decorrente das atividades do ser humano no meio, de modo que este seja reduzido ao máximo enquanto amplia-se a capacidade do planeta (BELLEN, 2012).

Por fim, a sustentabilidade cultural prevê a preservação das origens ou raízes culturais do povo/empresa, para que assim sejam viabilizadas as outras dimensões do desenvolvimento sustentável de forma equilibrada e coerente (PIRES et al., 2017).

Sendo assim, a partir das diferentes dimensões da sustentabilidade é possível esclarecer as dimensões do ambientalismo, apresentado na Figura 1 (TURNER; PEARCE; BATEMAN, 1993). Neste, o conceito de sustentabilidade forte se destaca por caracterizar um desenvolvimento com base em recursos finitos, assim considerando princípios normativos como a ética ambiental e a justiça de distribuição entre gerações (NEUMANN; OTT; KENCHINGTON, 2017).

Figura 1: Diferentes dimensões da sustentabilidade.

	Tecnocêntrico	←	→	Ecocêntrico
	Cornucopiana	Adaptativa	Comunalista	Ecologia profunda
Rótulo Ambiental	Exploração de recursos, orientação pelo crescimento	Conservacionismo de recursos	Preservacionismo de recursos	Preservacionismo profundo
Tipo de economia	Economia antiverde, livre mercado	Economia verde, mercado verde conduzido por instrumentos de incentivos econômicos	Economia verde profunda, regulação macroambiental	Economia verde muito profunda, forte regulação para minimizar a tomada de recursos
Estratégia de gestão	Objetivo econômico, maximização do crescimento econômico.	Modificação do crescimento econômico, norma do capital constante.	Crescimento nulo, crescimento populacional nulo. Perspectiva sistêmica, saúde do todo (ecossistema).	Reduzida escala da economia e da população.
Ética	Direitos e interesses dos indivíduos contemporâneos, valor instrumental na natureza	Equidade intra e intergeracional, valor instrumental na natureza	Interesse coletivo > interesse individual, valor primário dos ecossistemas e valor secundário para suas funções e serviços	Bioética (direitos e interesses conferidos a todas as espécies), valor intrínseco da natureza
Grau de sustentabilidade	Sustentabilidade muito fraca	Sustentabilidade fraca	Sustentabilidade forte	Sustentabilidade muito forte

Fonte: Adaptado de Turner, Pearce, Bateman (1993).

Após setembro de 2015, com a apresentação de "Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável", como apresentado na Figura 2, se destacaram cinco eixos de atuação para a sustentabilidade, sendo eles (ODS, 2021):

Figura 2: Os cinco eixos de atuação da Agenda 2030 para a sustentabilidade, subdividindo-se em Pessoas, Planeta, Prosperidade, Paz e Parcerias.

Fonte: ODS, 2021

a) Pessoas

O primeiro eixo da sustentabilidade é relacionado às pessoas, e atua com o objetivo de acabar com a pobreza e a fome, em todas as suas formas e dimensões, além de garantir a dignidade e igualdade.

b) Planeta

Este eixo se caracteriza por proteger o planeta da degradação, promover a produção e gestão sustentável, e ações direcionadas a mudança climática, de modo a assegurar a vida para as futuras gerações.

c) Prosperidade

Já para o terceiro eixo, a meta destina-se a assegurar que todos os seres humanos possam desfrutar de uma vida próspera e de plena realização pessoal.

d) Paz

No eixo destinado a ‘Paz’ o foco gira em torno de uma sociedade pacífica, justa e inclusiva que esteja livre do medo e da violência, pois o desenvolvimento sustentável está fortemente relacionado à paz.

e) Parceria

Por fim, o objetivo do eixo ‘Parceria’ refere-se à mobilização e parcerias necessárias para a efetivação e disseminação da Agenda 2030, tal qual seja realizada por meio de um espírito de solidariedade global.

2.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Em meados da década de 80 surgiram os conceitos de ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável com a popularização do termo sustentabilidade (SACHS, 1986).

O conceito de ecodesenvolvimento foi resultado das discussões causadas na primeira Conferencia das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, a Conferência de Estocolmo. Ele foi descrito por Maurice Strong em 1973, e estendido por Sachs (1986), de modo que fosse incorporado não só o preconizado na Conferência de Estocolmo em relação à preocupação com o meio, mas também perspectivas direcionadas às questões sociais, econômicas, culturais, de gestão participativa e ética.

Segundo Layrargues (1997), ecodesenvolvimento era descrito como um estilo de desenvolvimento adaptado às áreas rurais do Terceiro Mundo, adotando medidas conservacionistas em relação aos recursos locais e naturais, de modo a se opor à perspectiva de desenvolvimento Fordista.

O termo sustentabilidade também se torna referência para os três pilares do desenvolvimento sustentável, sendo eles o crescimento econômico, a equidade social e o equilíbrio ecológico (SCHENINI, 1999).

O conceito de desenvolvimento sustentável surge das constantes reavaliações entre a dinâmica da sociedade civil e o meio. O termo foi explorado incialmente em 1987 pela 'Comissão Mundial do Desenvolvimento e Meio Ambiente'. Esse grupo tinha como objetivo principal realizar estudos sobre a dinâmica entre os crescentes problemas ambientais e a exigência de recursos das nações em desenvolvimento. Como parte do relatório 'Nosso Futuro Comum', o termo desenvolvimento sustentável foi definido como uma forma de atender as necessidades da geração presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender às suas próprias necessidades. Atualmente, o termo aparece novamente na Agenda 2030, documento elaborado na Conferência Rio+20, mantendo a mesma ideia e objetivo anteriormente definidos (IPEA, 2018).

De acordo com o Relatório de Brundtland, o desenvolvimento sustentável se caracteriza como um processo dinâmico que interliga a economia, tecnologia, sociedade e política, ou seja, a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais serão realizadas considerando a

disponibilidade dos recursos e a necessidade destes para que não haja comprometimento na condição das gerações futuras (MOTA, 1997).

Complementando a isto, Nascimento (2012) considera essenciais para o desenvolvimento sustentável a integração de metodologias direcionadas a conservação da natureza, a promoção da equidade e justiça social, o mantimento da integridade ecológica e a satisfação das necessidades básicas do ser humano.

Sendo assim, é possível identificar um consenso entre os autores onde o termo desenvolvimento sustentável engloba não só aspectos econômicos ou ambientais, mas também sociais, culturais e geográficos. Deste modo, promovendo um sistema político que insira a sociedade na tomada de decisão, um sistema econômico capaz de gerar excedentes e conhecimento técnico, um sistema social com o objetivo de mediar e solucionar os conflitos decorrentes do desenvolvimento não equilibrado, um sistema de produção voltado para a preservação da base ecológica do desenvolvimento, um sistema tecnológico capaz de proporcionar soluções coerentes com a atualidade, um sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento, e um sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se (ROSSETO, 2003).

2.3.1 Cidades sustentáveis e inteligentes

Com o passar dos anos o processo intenso de urbanização tornou-se um dos desafios principais para as cidades modernas (IPEA, 2018). Nesse contexto, termos como ecossustentabilidade, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade se destacam, e assim surge o conceito de cidades sustentáveis e inteligentes (CSI) para caracterizar uma cidade atualizada e adaptada às novas exigências. As CSI visam melhorar a qualidade de vida, a eficiência das operações e serviços urbanos, atendendo as demandas das gerações atuais e futuras em relação à economia, sociedade, meio ambiente e cultura (ITU, 2014). De acordo com Bibri e Krogstie (2017), o termo CSI alastrou-se em meados dos anos 2000 como resultado das mudanças e interações globais.

Uma cidade sustentável visa maximizar a eficiência energética e o uso dos materiais, minimizar a geração de resíduos, promover a produção e consumo de energia sustentável, proporcionar meios de transporte eficientes e sustentáveis, basicamente aplicando o

conhecimento acerca da sustentabilidade no planejamento da cidade. Por outro lado, uma cidade inteligente é caracterizada por possuir e promover tecnologias voltadas para o uso de grandes quantidades de dados (*Big data*), assim utilizando-os como referência para tomadas de decisão eficientes e seguras (AHVENNIEMI et al., 2017). Portanto, a união das premissas e metodologias promovidas por uma cidade sustentável com as tomadas de decisão eficientes e orientadas, oriundas de uma cidade inteligente, se complementam e se destacam diante da intensa urbanização e demanda de recursos (BIBRI, 2021).

A conformidade dessas cidades diante da ideia de uma CSI é abordada através de modelos e métricas, as quais levam em consideração os conceitos de sustentabilidade e a 'inteligência urbana' (DE OLIVEIRA et al., 2021). Deste modo, a partir de indicadores considerando esses fatores é medido e avaliado o desempenho das cidades (CLARKE, 2017).

2.3.2 Indicadores

O termo "indicador" na perspectiva da sustentabilidade apresenta conceitos variados entre os estudiosos. A origem da palavra no Latim *indicare* remete a descobrir, apontar, anunciar, estimar. Segundo Hammond et al. (1995) indicadores servem para informar o progresso em direção a uma meta, mas também podem destacar uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente identificável.

Em contrapartida, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD – do inglês *Organization for Economic Cooperation and Development*) reporta o termo como um valor derivado de parâmetros que fornecem informações sobre o estado de um fenômeno com uma extensão significativa. Por outro lado, Gallopin (1996) infere que indicadores correspondem a uma variável hipotética relacionada com uma variável concreta, deste modo tomando a forma da representação, imagem ou abstração de um atributo (qualidade, característica, propriedade) de um sistema. Além disso, complementa que os indicadores mais adequados devem resumir ou simplificar as informações mais relevantes.

De forma geral, entende-se que o uso de indicadores consiga agregar, quantificar e simplificar informações de forma em que se sobressaiam às características mais importantes destas, melhorando assim o processo de comunicação.

Em perspectiva ao desenvolvimento sustentável, a utilização de indicadores, sejam eles quantitativos, qualitativos ou mistos, visam interligar as diferentes áreas de atuação da temática: ambiental, social, econômica e de governança. Vale destacar que os indicadores de

desenvolvimento sustentável se diferenciam dos indicadores setoriais, como os indicadores econômicos (ex: PIB), uma vez que eles têm como objetivo integrar diversos setores e áreas ao longo do tempo e entre determinados espaços (MORENO PIRES; FIDÉLIS; RAMOS, 2014).

2.3.3 Desenvolvimento de sistemas de indicadores

Diversos estudos propuseram o desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade, contudo não existe uma metodologia consolidada como mais adequada (BELLEN, 2005). Ainda segundo Bellen (2005), a estruturação de um sistema de indicadores de sustentabilidade deve contemplar:

a) Contextualização do termo desenvolvimento sustentável;
b) Identificar a fundamentação teórica adotada nas ferramentas de avaliação de sustentabilidade;
c) Identificar as ferramentas de sustentabilidade utilizadas no contexto internacional;
d) Realizar um questionário sobre a eficiência das ferramentas levantadas;
e) Identificar a fundamentação teórica utilizada nas ferramentas internacionais selecionadas;
f) Descrever a metodologia das ferramentas internacionais;
g) Comparar a eficiência efetiva entre cada uma das ferramentas internacionais.

Complementando a isso, Pires et al. (2017) descreve três princípios metodológicos para o desenvolvimento de sistemas de indicadores de sustentabilidade, sendo eles os princípios top-down, bottom-up ou misto.

A abordagem top-down, ou técnica, é caracterizada por priorizar a relevância científica, discutindo as metodologias que resultem em indicadores "ideais", ou seja, capazes de conceitualizar e medir o assunto de interesse e desafiar sua complexidade (PIRES et al., 2017). Contudo, essa metodologia apresenta algumas barreiras em relação a sua incorporação em modelos de gestão pública e a difusão da informação para tomada de decisão (HOLMAN, 2009).

Enquanto o princípio bottom-up, ou participativo, é constituído por uma construção participativa priorizando o processo de seleção e operacionalização dos indicadores em contraste a sua significância dentro do contexto em análise (PIRES et al., 2017). Nessa perspectiva Bellen (2005) considera o foco excessivo nas questões acerca do assunto de

interesse como um fator limitante, de modo que o resultado disso seja uma visão negligente em relação às questões fundamentais necessárias.

Por fim, a abordagem mista, ou também referida como “governação”, busca integrar a participação social com o conhecimento técnico para o desenvolvimento de indicadores mais direcionados a realidade governamental, de modo a estimular a participação de diferentes atores sociais (MCALPINE; BIRNIE, 2005). A Tabela 1 mostra a diferença entre cada uma das metodologias.

Tabela 1: Diferença entre as metodologias para o desenvolvimento de indicadores.

	Técnica	Participativa	Governação
Vantagem dos indicadores	Definição e comparação de objetivos	Comunicação, transparência e participação pública	Definição e comparação de objetivos; Comunicação, transparência e participação pública
Quem define os indicadores	Número limitado de atores técnicos	Muitos atores, não técnicos, da sociedade civil	Grande número de atores, técnicos, políticos e da sociedade civil
Processo de construção	Processo pré-formatado: definir objetivo pretendido + público-alvo + desenho apropriado + consulta a especialistas	Processo contextualizado e colaborativo, com diferentes oportunidades de aprendizagem para diversos atores locais	Processo colaborativo abrangente, com atores governamentais e não governamentais; responsabilidades e coordenação em rede; fortes estratégias de comunicação
Critérios de seleção dos indicadores	Disponibilidade de dados; Facilidade e uniformidade de recolha; Limitados em número; Aplicáveis a distintas escalas temporais e espaciais	Participação; Conhecimento Local; Peso histórico; Adaptáveis e flexíveis; Capacidade de serem operacionalizados	Compromisso político; Processo Colaborativo; Capacidade de operacionalização a longo prazo; Meta-avaliação; Incorporação de diferentes tipos de conhecimento
Responsabilidade pela recolha dos dados	Técnico	Comunidade	Redes
Público-Alvo	Peritos; Decisores políticos; Técnicos	Público em geral	Público em geral; Técnicos; Peritos

Modelo conceitual	Com base em modelos econômicos, de capital, de pressão-estado-resposta, de bem-estar humano e dos ecossistemas	Com base em temas/áreas específicas; enquadramento conceitual dependente do processo	Enquadramento conceitual dependente do processo, com base em temas/áreas (standardizadas ou contextuais)
Tipos de indicadores	Índice; Indicadores-Chave; Listas de Indicadores; Dados brutos	Indicadores-Chave; Listas de indicadores	Índice; Indicadores-Chave; Listas de indicadores; Dados brutos
Principais usos	Instrumental	Conceitual; Instrumental	Instrumental; Conceitual; Simbólico; Político

Fonte: Adaptado de Pires et al. (2017).

Alguns critérios devem ser adotados para a construção de indicadores efetivos e significativos (MASERA; LÓPEZ RIDAURA, 2000). Conforme Pires et al. (2017) e Bellen (2005) destacam-se:

a) A clareza nos valores e no conteúdo;
b) A relevância para a sociedade e aplicação pelos gestores políticos;
c) Desenvolvido por meio de diversas perspectivas diferentes de atuação;
d) A viabilidade operacional em termos de dados e economia disponível;
e) Objetividade e simplificação;
f) Escalas temporais e espaciais adequadas;
g) Hierarquização de informação.

2.3.4 Indicadores do desenvolvimento sustentável

A preocupação global, emergente na década de 70, acerca das condições ambientais e do desenvolvimento social, econômico e cultural culminou nos Objetivos do Milênio. Estes por sua vez demonstraram a importância de abordagens mais sustentáveis diante das dimensões econômica, social e ambiental, e serviram como base para o desenvolvimento de objetivos mais amplos e complexos propostos no atual termo de referência global, a Agenda 2030 (IPEA, 2018).

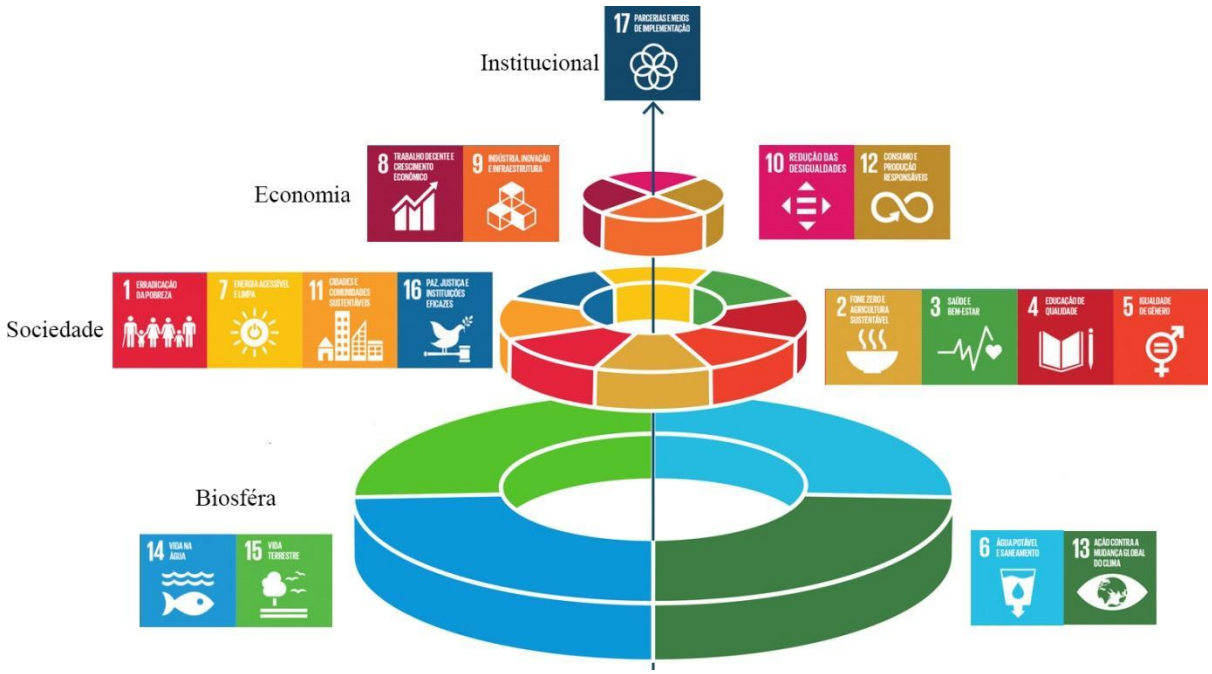
A Agenda 2030 conta com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), avaliados por 169 metas que visam melhorias desde a escala local até a global, com prazo final de alcance dos objetivos para 2030 (IPEA, 2018). O termo “desenvolvimento

sustentável", contido nesses objetivos, também foca na integração e adoção de metodologias voltadas a conservação do meio e integridade ecológica, além de promover a equidade e justiça social.

Os ODS podem ser subdivididos em quatro seções, sendo estas a ambiental, social, econômica e institucional. A subdivisão deles implica em maiores confluências entre objetivos alocados na mesma dimensão, contudo isto não restringe a comunicação entre diferentes espectros (DIAZ-SARACHAGA; JATO-ESPINO; CASTRO-FRESNO, 2018). Segundo Nilsson, Griggs e Visbeck (2016) é inevitável a comunicação e a dependência entre os ODS, contudo a intensidade e a forma desta ainda é uma perspectiva inexplorada. Ainda o autor destaca que essa relação pode variar conforme o país e o momento econômico, político, social e cultural, em que ele se encontra. Um exemplo mais genérico da inter-relação entre objetivos é descrito por Mulligan et al. (2020), o qual destaca a conservação de nascentes como uma decisão favorável ao ODS 6 (água potável e saneamento), mas também impactando o ODS 13 (em termos de captura de carbono), o ODS 15 (em termos de biodiversidade), e também o ODS 2 (em termos de produção agrícola) (STOCKHOLM RESILIENCE CENTER, 2016).

Na seção ambiental estão contidos os ODS 6 (Água potável e saneamento – objeto deste estudo), ODS 13 (Ação contra a mudança global do clima), ODS 14 (Vida na água) e ODS 15 (Vida terrestre). No espectro social apresentam-se os ODS 1 (Erradicação da pobreza, ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável), ODS 3 (Saúde e bem-estar), ODS 4 (Educação de qualidade), ODS 5 (Igualdade de gênero), ODS 7 (Energia acessível e limpa), ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 16 (Paz, justiça e instituições eficazes). Na dimensão econômica, os ODS 8 (Trabalho decente e crescimento econômico), ODS 9 (Indústria, inovação e infraestrutura), ODS 10 (Redução das desigualdades) e ODS 12 (Consumo e produção responsáveis). E, por fim, na perspectiva institucional está o ODS 17 (Parcerias e meios de implementação) (STOCKHOLM RESILIENCE CENTER, 2016). A Figura 3 apresenta de forma esquemática a distribuição dos ODS nos 4 eixos apresentados.

Figura 3: Representação hierárquica e esquemática da distribuição do ODS nos quatro eixos do desenvolvimento.



Fonte: Adaptado de Stockholm Resilience Center (2016).

2.3.5 Caracterização ODS 6

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 foi selecionado como o foco para esse estudo, devido principalmente a visão multidimensional e multifacetada que o risco associado a gestão, acesso e disponibilidade dos recursos hídricos (LIU; ZHAO, 2020). Inclusive, a complexidade deste é amplamente desconsiderada, resultando em um cenário com abordagens inadequadas (CAI; ZHAO; VARIS, 2021).

De modo a promover maior consciência acerca do assunto e promover melhores tomadas de decisão mais direcionadas e efetivas pelos administradores das cidades, o ODS 6 está dividido em 8 alvos principais, de modo que ao menos três deles estão fortemente correlacionados com o ecossistema natural (MULLIGAN et al., 2020; REQUEJO-CASTRO; GINÉ-GARRIGA; PÉREZ-FOGUET, 2020).

O ODS 6 – Água limpa e saneamento – caracteriza-se por abordar as problemáticas relacionadas à água de consumo, saneamento e higiene, além da qualidade e sustentabilidade das fontes de água disponíveis no mundo (IPEA, 2018). A Tabela 2 apresenta esses alvos principais em escala global e nacional, assim como as metas adjacentes correlacionadas dos outros ODS propostos pela Agenda 2030. Apesar da correlação com praticamente todos os

ODS em certo nível, os objetivos mais recorrentes, sendo assim mais significativos para o ODS 6, foram os ODS 3, 9, 11, 12 e 17.

Tabela 2: Metas do ODS 6 em escala global e nacional.

	Global	Nacional	Metas correlacionadas
Meta 6.1	Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos.	Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos.	Meta 1.4; Meta 1.5; Meta 3.3; Meta 3.8; Meta 3.9
Meta 6.2	Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade.	Meta mantida sem alteração.	Meta 1.4; Meta 1.5; Meta 3.3; Meta 3.8; Meta 3.9; Meta 5.c
Meta 6.3	Até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a liberação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo à metade a proporção de águas residuais não tratadas, e aumentando substancialmente a reciclagem e reutilização segura globalmente.	Até 2030, melhorar a qualidade da água nos corpos hídricos, reduzindo a poluição, eliminando despejos e minimizando o lançamento de materiais e substâncias perigosas, reduzindo pela metade a proporção do lançamento de efluentes não tratados e aumentando substancialmente o reciclo e reuso seguro localmente.	Meta 3.3; Meta 3.8; Meta 3.9; Meta 9.4; Meta 9.5; Meta 11.6; Meta 11.b
Meta 6.4	Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores e assegurar retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para enfrentar a escassez de água, e reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez de água.	Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez.	Meta 1.5; Meta 2.3; Meta 2.4; Meta 3.8; Meta 7.2; Meta 7.3; Meta 8.4; Meta 9.4; Meta 9.5; Meta 11.6; Meta 11.b; Meta 12.2; Meta 12.4; Meta 13.1; Meta 13.2; Meta 13.b; Meta 15.1; Meta 17.4
Meta 6.5	Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis, inclusive via cooperação transfronteiriça, conforme apropriado.	Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis de governo, inclusive via cooperação transfronteiriça.	Meta 9.4; Meta 9.5; Meta 11.6; Meta 11.b; Meta 12.2; Meta 12.a; Meta 12.b; Meta 14.1; Meta 15.a; Meta 17.6; Meta 17.1

Meta 6.6	Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos.	Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos, reduzindo os impactos da ação humana.	Meta 2.4; Meta 7.2; Meta 7.3; Meta 8.9; Meta 9.4; Meta 9.5; Meta 11.5; Meta 11.6; Meta 11.b; Meta 12.2; Meta 12.b; Meta 13.1; Meta 13.2; Meta 14.1; Meta 15.1; Meta 15.2; Meta 15.3; Meta 15.4; Meta 17.4
Meta 6.a	Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio à capacitação para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados a água e saneamento, incluindo a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.	Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo, entre outros, a gestão de recursos hídricos, a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso.	Meta 12.a; Meta 13.b; Meta 17.4; Meta 17.6; Meta 17.7; Meta 17.16
Meta 6.b	Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento.	Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, priorizando o controle social para melhorar a gestão da água e do saneamento.	Meta 5.5; Meta 5.a; Meta 11.b; Meta 12.2; Meta 12.b; Meta 13b; Meta 16.5; Meta 16.7

Fonte: Autor, 2022.

O ODS 3 – Saúde de qualidade – tem como objetivo promover o bem-estar e saúde de qualidade para todos. Esse objetivo trata de questões como a saúde infantil, materna e reprodutiva, doenças ambientais, sistema de saúde, e o acesso a medicamentos e vacinas.

O ODS 9 – Inovação e infraestrutura – engloba três aspectos primordiais do desenvolvimento sustentável, a infraestrutura, a industrialização e a inovação. O termo infraestrutura se refere às estruturas e sistemas mínimos e essenciais para o funcionamento da sociedade. Já a industrialização é relacionada ao crescimento econômico, enquanto a inovação remete ao avanço tecnológico do setor industrial.

O ODS 11 – Cidades e comunidades sustentáveis – é direcionado à gestão das cidades em relação à intensa urbanização, e ao gerenciamento de resíduos e atividades poluidoras.

O ODS 12 – Consumo responsável – está relacionado à demanda e consumo de materiais. A demanda reflete a quantidade de matéria-prima necessária para o desenvolvimento e funcionamento de uma nação, enquanto o consumo mede a quantidade de recursos naturais necessários para os processos econômicos.

Por fim, o ODS 17 – Parceria pelas metas – implica na comunicação, interação e cooperação entre os países desenvolvidos e subdesenvolvidos para atingir as metas impostas pela Agenda 2030.

2.4 Legislação e normativas

Diversos relatos indicam a alta complexidade tanto da adoção de medidas administrativas quanto no desenvolvimento de políticas públicas com o objetivo de suprir as demandas decorrentes dos ODS (BREUER; JANETSCHEK; MALERBA, 2019; DAWES, 2022). Segundo Allen, Metternicht e Wiedmann (2018), as cidades sustentáveis e inteligentes enfrentam o desafio de que essas medidas sejam plausíveis, diante da realidade encontrada, de fácil implementação, e com elevada probabilidade de ocasionar mudanças positivas para a sociedade.

Pham-Truffert et al. (2020) apresentam três níveis de interação entre as medidas adotadas pelas cidades e as metas propostas pelos ODS. A primeira ocorre devido a diferentes perspectivas e prioridades políticas entre países, enquanto a segunda ocorre por conta da limitação de recursos disponíveis, e por fim a terceira corresponde a interações sistêmicas, as quais normalmente ocasionam consequências inesperadas.

A relação entre as bibliografias acerca dos ODS e as medidas adotadas para o desenvolvimento sustentável exigem uma visão mais crítica, uma vez que não ficam claros os instrumentos (ferramentas ou técnicas) necessários para atingir as metas estabelecidas, e também há distinção entre eles e os objetivos (resultados) das políticas públicas (DAWES, 2022).

Em perspectiva à ODS 6, o Brasil apresenta um modelo econômico conflitante com as metas propostas. Isto ocorre por conta da elevada concentração de investimentos direcionados à produção de bens primários, minérios e agrícolas para exportação, sendo assim impactando diretamente a água disponível para consumo e potencialmente poluindo os aquíferos disponíveis (GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030, 2021).

Complementando a isto, as desigualdades históricas e a premissa do saneamento básico atuar somente como um serviço resultam em ações contrárias aos direitos humanos à água potável e ao esgotamento sanitário, do manejo sustentável das águas pluviais, do tratamento de esgoto e resíduos sólidos (IPEA, 2018). Apesar da vasta disponibilidade de água para consumo, a distribuição é feita de forma assimétrica, implicando em 39,2 milhões de pessoas sem acesso a água potável e 99,7 milhões sem coleta de esgoto (CHECCO, 2021).

Em 2020 foi proposto O Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei 14.026/2020), o qual estabeleceu uma meta de "semi-universalização" até 2033 (prorrogável até 2040) com o objetivo de que 99% da população possuam acesso à água e 90% ao esgoto. Contudo, relatos atuais enfatizam as lacunas dessa legislação, já que ela não altera o paradigma do setor, não incorpora as dimensões de segurança hídrica e não reconhece o acesso à água e ao esgotamento sanitário como direitos humanos (GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030, 2021).

Apesar das diversas legislações voltadas para o saneamento como é o caso da Lei 11.445/200710, que estabelece as diretrizes para o saneamento, da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/1981) e da Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), o país não contempla ferramentas que integrem a gestão dos recursos hídricos e o meio ambiente. Com isso, o cenário nacional demonstra dificuldades para atingir o proposto pela ODS 6.

De forma mais pontual, o país em termos da meta 6.1 apresenta-se em estagnação devido ao baixo índice de acesso à rede pública de abastecimento de água potável na zona rural (SNIS, 2020). A meta 6.2 por sua vez chama atenção por demonstrar-se ameaçada, já que houve pouco crescimento no acesso à coleta de esgoto, além do pouco acesso ao serviço pela população rural (SNIS, 2020). Dividindo a mesma situação anterior, a meta 6.3 segue ameaçada por conta do resultado mais recente disponível do Índice de Qualidade de Água (IQA) médio dos corpos hídricos caracterizando-o como "aceitável" (ANA, 2020). Seguindo, a meta 6.4 encontra-se em retrocesso decorrente do elevado número de pessoas vivendo em cidades com risco hídrico, da baixa eficiência no uso das águas e dos conflitos acerca dos recursos hídricos (ANA, 2020). Assim como a primeira, a meta 6.5 permanece estagnada, uma vez que houve redução na abrangência de acordos de cooperação direcionados a bacias transfronteiras, e há pouca participação de mulheres nas instâncias de gestão (ANA, 2020).

Como resultado do desmatamento excessivo, o aumento de incêndios, o desmonte das políticas ambientais e a priorização da "infraestrutura cinza", a meta 6.6 evidencia-se em retrocesso. Não obstante, as crises econômicas e o declínio na credibilidade internacional do país resultam na estagnação da meta 6.a (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2021). Por fim, a meta 6.b permanece em retrocesso apesar de iniciativas positivas locais como a Comissão de Segurança Hídrica da Prefeitura de São Paulo. Isto ocorre devido principalmente à baixa aprovação dos planos de saneamento nos municípios, e a redução da participação da sociedade civil nos debates sobre a gestão do sistema (IBGE, 2017).

Segundo a Pesquisa de Informações Básicas Municipais (MUNIC) de 2020 (IBGE, 2021) a Região Sul apresentou a maior proporção dos municípios com alguma legislação ou instrumento de gestão na área ambiental, destacando legislações sobre saneamento básico, seguido de legislações sobre coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos, e legislações sobre zonas de proteção e controle ambiental.

O município de Florianópolis/SC adota algumas medidas acerca da temática discutida pelo ODS 6, como a Lei Municipal 7474/2007, a qual institui o Conselho Municipal de Saneamento (COMSAB), a Lei Complementar 310/2007, a qual prevê a criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico (FMSB), e a Lei Municipal 9400/13, responsável pela elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Esse último visa o planejamento integrado do saneamento básico considerando seus quatro pilares estruturais: o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e o manejo das águas pluviais urbanas.

2.5 LIVRO DE CÓDIGOS

Um livro de códigos corresponde a um conjunto de códigos, definições, e exemplos usados como guias para auxiliar na análise de dados. Essa ferramenta é utilizada principalmente em pesquisas com caráter qualitativo, já que elas fornecem uma operacionalização formal dos códigos (FEREDAY; MUIR-COCHRANE, 2006; FONTEYN et al., 2008).

O termo 'código' é caracterizado como uma única, ou como um conjunto de palavras-chave capazes de descrever ou transmitir resumidamente a ideia de um estudo. Para que eles sejam representativos do contexto, os códigos são associados com partes dos dados disponíveis, como por exemplo, frases e parágrafos (MILES; HUBERMAN, 1994).

Segundo Guest e Macqueen (2008) a estrutura de um livro de códigos deve contemplar seis componentes, dentre eles a palavra-chave representativa do código, uma breve contextualização, uma definição completa do tema, critérios de inclusão, critérios de exclusão e exemplos.

Seguido da estruturação do livro de códigos, o passo seguinte corresponde à associação das palavras-chave com os dados avaliados. Esse processo permite que os pesquisadores examinem as nuanças desses dados em perspectiva com os termos norteadores da pesquisa. Além disso, é necessária a reavaliação dessas associações uma vez que surgem novas descobertas acerca do assunto em questão (DECUIR-GUNBY; MARSHALL; MCCULLOCH, 2011).

Essencialmente a criação de códigos costuma ocorrer com base em três grandes áreas, sendo elas àquelas que se baseiam na teoria, as que utilizam um conjunto de dados como referência, ou que possuem objetivos de pesquisa como direcionamento principal.

Segundo Boyatzis (1998) os códigos com base na teoria são criados a partir de três passos:

a) Gerar o código;
b) Revisão do código no contexto da pesquisa;
c) Determinar o grau de confiança do código.

Em contraste a isso, o mesmo autor destaca que os códigos com base em dados são desenvolvidos a partir de cinco passos:

a) Refinar o conjunto de dados;
b) Identificar subtemas entre os dados;
c) Comparar os temas entre si;
d) Criar os códigos;
e) Determinar o grau de confiança dos códigos.

Por fim, a abordagem com base nos objetivos de pesquisa compartilha da mesma problemática que a utilização de dados como referência para geração de códigos, a qual implica na reavaliação constante do conjunto de dados iniciais da pesquisa em relação com as associações criadas (DECUIR-GUNBY; MARSHALL; MCCULLOCH, 2011).

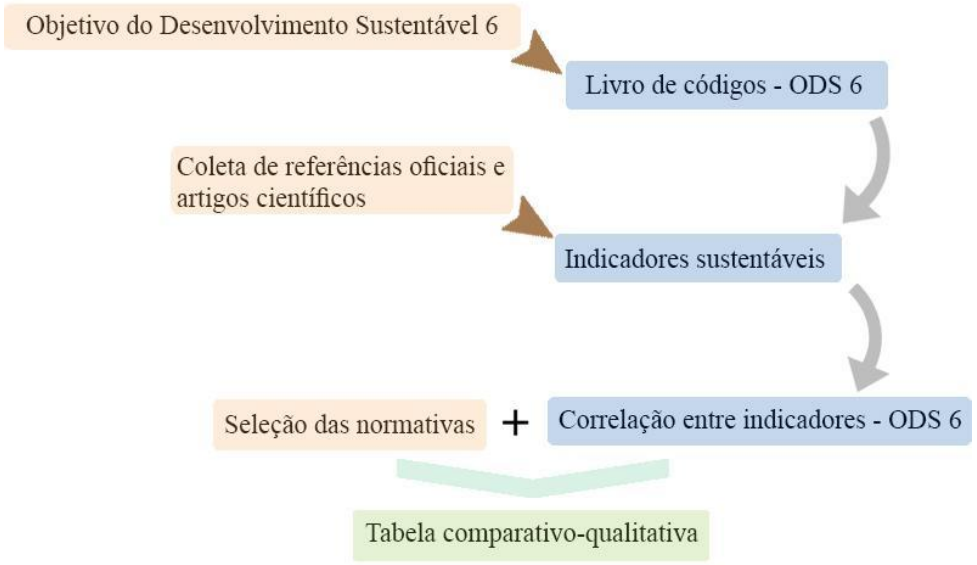
3 METODOLOGIA

A metodologia adotada para este estudo visa realizar uma análise comparativa-qualitativa dos parâmetros analisados na ODS 6 e as normativas em vigor e relacionadas com o tema, para a cidade de Florianópolis/SC, sendo estas a Lei Complementar nº 482/2014, a Lei Complementar nº 7474/2007, a Lei Complementar nº 310/2007, A Lei Estadual nº14675/2009 e a Lei Municipal nº 9400/2013.

O esqueleto desse projeto consistiu inicialmente pelo desenvolvimento do Livro de Códigos correspondente ao ODS, o qual posteriormente foi relacionado com indicadores sustentáveis. A seleção de indicadores pré-existentes ocorreu por meio da averiguação de

referências oficiais e artigos científicos, os quais foram hierarquizados em termos da dimensão de estudo predominante e macro indicadores. Já na etapa seguinte, as normativas selecionadas foram avaliadas minuciosamente, de modo a identificar princípios, medidas e ações relacionados com os indicadores adotados e identificar a conformidade delas diante das metas propostas pela ODS 6. Por fim, foram descritas as motivações para a classificação de cada uma e discutidas outras abordagens para as problemáticas em foco nos indicadores sustentáveis. A Figura 4 apresenta de forma esquemática os processos para o desenvolvimento das etapas propostas.

Figura 4: Representação esquemática do processo metodológico adotado no estudo.



3.1 Coleta de dados

Os dados utilizados nessa pesquisa possuem caráter secundário, ou seja, foram obtidos através de pesquisa bibliográfica e documental (Agenda 2030 e normativas locais). Para a análise comparativa dos dados foi adotada uma abordagem qualitativa, utilizando diferentes dimensões objetivas ou categorias de análise, de modo a auxiliar na classificação e comparação entre variáveis.

Essas categorias foram determinadas a partir dos indicadores sustentáveis visando representar os aspectos de interesse de forma simplificada, mas completa. Além disso, esses

parâmetros foram definidos considerando também um processo de aferição legítimo e prático, auxiliando no processo de tomada de decisão.

A busca por dados oficiais públicos foi adotada devido à natureza dos indicadores de sustentabilidade e objetivo do estudo para com a gestão municipal voltada para o desenvolvimento sustentável. Indicadores sustentáveis foram coletados a partir de artigos científicos e também obtidos a partir de algumas organizações com propostas direcionadas ao ODS 6, sendo elas:

a) Prefeitura Municipal de Florianópolis – PMF;
b) Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis – FLORAM;
c) Companhia Catarinense de Água e Saneamento – CASAN;
d) Agência Nacional das Águas – ANA;
e) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Já para as normativas de interesse foram selecionadas quatro leis desenvolvidas em prol do cumprimento do ODS 6, sendo elas a Lei Municipal 7474/07, a Lei Complementar 310/07, a Lei Municipal 9400/13, a Lei Municipal 482/14 e a Lei Estadual 14675/09. A primeira dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental, a segunda cria o Fundo Municipal de Saneamento Básico, a terceira elabora o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMISB), a quarta institui o Plano Diretor de Florianópolis e a última o Código Estadual do Meio Ambiente.

3.2 INDICADORES SUSTENTÁVEIS

As metas do ODS 6 foram traduzidas em códigos a partir da metodologia descrita por DeCuir-Gunby, Marshall e McCulloch (2011), com o objetivo de reduzir uma informação maior em pequenas unidades, e posteriormente correlacioná-las com indicadores sustentáveis.

Para este trabalho foi adaptada à metodologia proposta por Bellen (2005), inserindo mais sistemas de indicadores e removendo as análises teórica e empírica. Tal metodologia é característica do processo top-down, sendo esta utilizada por conta da viabilidade da pesquisa em questões de disponibilidade de tempo e pessoal.

Os indicadores sustentáveis foram obtidos a partir de organizações, como o IBGE, documentos oficiais, como relatórios anuais (GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE

CIVIL PARA A AGENDA 2030, 2021), e artigos científicos. A Tabela 3 apresenta uma descrição mais detalhada das fontes utilizadas para a verificação e seleção dos indicadores.

Tabela 3: Referências para a determinação dos indicadores levantados relevantes à avaliação do ODS 6.

Referência dos indicadores	Fonte	Ano
Agenda 2030	Organização das Nações Unidas (ONU); Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)	2015
Indicadores do Desenvolvimento Sustentável	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)	2015
Relatório Anual Indicadores Florianópolis (RAPI)	Rede Ver a Cidade	2020
Programa Cidades Sustentáveis	Programa Cidades Sustentáveis	2020
V Relatório Luz da Sociedade Civil Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável Brasil	Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030	2021
New Key Performance Indicators for a Smart Sustainable City	Hara et al.	2016
Risk and sustainability assessment framework for decision support in 'water scarcity – water reuse' situations	Müller, Avellán e Schanze	2020
Data-driven Bayesian network modelling to explore the relationships between SDG 6 and the 2030 Agenda	Requejo-Castro, Giné-Garriga e Pérez-Foguet	2020

Fonte: Autor, 2022.

Com isso foi desenvolvida a Tabela 4, a qual apresenta os indicadores adquiridos a partir das bases de dados utilizadas e suas formas simplificadas. Isto ocorreu de modo a

facilitar a organização e correlação entre os indicadores e o Livro de Código proposto para o ODS 6. Para o presente estudo não foram atribuídos pesos aos indicadores, uma vez que isto requer uma maior discussão científica (BOSSEL, 1999). Considerando isto foi adotada a abordagem proposta por Hardi et al. (1997), o qual considera o uso de indicadores sistêmicos e de performance. O primeiro tipo de indicador caracteriza-se por tratar de aspectos técnicos, já o segundo é fundamentado em objetivos políticos (HARDI et al., 1997).

Tabela 4: Descrição dos indicadores sustentáveis adquiridos, suas formas reduzidas e respectivas dimensões de estudo.

Indicadores	Indicadores reduzidos	Macro indicadores	Dimensão de estudo
Domicílios que são atendidos pelo abastecimento público de água potável	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	Social
Domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com água segura para o consumo humano por meio de canalização interna	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	Social
Lista dos mananciais do município indicando a participação no abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	Ambiental
Quantidade e qualidade da água disponível para uso	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	Ambiental
Emissão de gases do efeito estufa	Emissão de gases do efeito estufa	Gases do efeito estufa	Ambiental
Eficiência no uso da água	Eficiência no uso da água	Gestão de recursos hídricos	Econômica
Bacias hidrográficas com elaboração e efetiva implementação de planos de gestão integrada dos recursos hídricos	Planos de gestão integrada dos recursos hídricos	Gestão de recursos hídricos	Institucional
Quantidade de Assistência Oficial ao Desenvolvimento relacionada com a água e saneamento que é parte de um plano de despesas coordenado pelos governos	Plano de despesas relacionado à água e saneamento	Gestão de recursos hídricos	Institucional

Procedimentos operacionais para a participação das comunidades locais na elaboração e monitoramento da gestão da água	Integração da comunidade na gestão da água	Gestão de recursos hídricos	Institucional
Procedimentos operacionais para a participação das comunidades locais na elaboração e monitoramento de instrumentos de gestão do saneamento	Integração da comunidade na gestão do saneamento	Gestão do saneamento	Institucional
Percentual de análises que apresentam *Escherichia coli* na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 888/21)	Padrão de potabilidade	Parâmetros de qualidade da água	Ambiental
Corpos hídricos com boa qualidade ambiental	Parâmetros adequados para os corpos hídricos	Parâmetros de qualidade da água	Ambiental
Percentual dos rios e córregos classificados, pelo menos, com "bom estado" (segundo a classificação oficial) sobre o total de rios e córregos do município	Parâmetros adequados para os corpos hídricos	Parâmetros de qualidade da água	Ambiental
Nível de estresse hídrico: retirada de água doce como proporção dos recursos de água doce disponíveis	Nível de estresse hídrico	Perdas de água	Econômica
Perdas na distribuição de água	Perdas na distribuição de água	Perdas de água	Econômica
Fluxo total oficial para abastecimento de água e saneamento, por domicílio	Recursos direcionados a água e saneamento	Gestão de recursos hídricos	Econômica
Nível de tratamento aplicado ao efluente com finalidade de reuso	Tratamento adequado para reuso de efluentes	Reuso da água	Econômica
Internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Saneamento básico	Social

Esgoto coletado e adequadamente tratado	Coleta e tratamento de efluentes	Saneamento básico	Ambiental
População que utiliza instalações sanitárias seguras	Instalações sanitárias adequadas	Saneamento básico	Social
Pessoas em situação de vulnerabilidade que utilizam instalações sanitárias seguras	Instalações sanitárias adequadas	Saneamento básico	Social
Percentual de áreas de mananciais protegidas sobre a área total do município	Áreas de mananciais protegidas	Serviços ecossistêmicos	Ambiental
Mudanças na extensão de ecossistemas relacionados com a água ao longo do tempo	Mudanças ecossistêmicas em corpos d'água	Serviços ecossistêmicos	Ambiental

Fonte: Autor, 2022.

Foram delimitados os domínios de atuação e macro indicadores para cada indicador selecionado. As dimensões consideradas para classificação dos indicadores consistiram não só nas três exploradas pela Agenda 2030 de forma explícita (ambiental, econômica e social), mas também foi adicionada a dimensão institucional. Isto ocorreu devido a diversos estudos recentes, os quais destacaram uma quantidade expressiva de medidas institucionais ou de governança nos ODS (DIAZ-SARACHAGA, JATO-ESPINO E CASTRO-FRESNO, 2018; GALLI et al., 2018). Deste modo, as classificações dos dois termos, domínios de atuação e macro indicadores, foram delimitadas a partir do objeto de análise de cada indicador, e considerou o ecossistema predominante, tipo de serviço, principais benefícios ecológicos e socioeconômicos, atores beneficiados e resposta de gestão (SCHERER E ASMUS, 2016; PIRES et al., 2017). Segundo Meadows (1998) um bom sistema de indicadores é construído considerando a hierarquização da informação, deste modo facilitando ao operador do sistema o acesso a questões particulares ou filtrar condições gerais.

3.3 Livro de códigos

O desenvolvimento do Livro de Códigos para o ODS 6 seguiu a estrutura básica, onde fosse apresentado uma descrição do que está sendo analisado, os códigos correspondentes e a temática principal.

De forma mais detalhada, o Livro de Códigos desenvolvido foi apresentado em termos de: descrição em âmbito nacional, códigos associados, problemática/tema abordado. Cada meta foi relacionada com códigos, e posteriormente com cada um dos indicadores estabelecidos conforme a seção 3.2.1 deste trabalho. Este processo ocorreu de forma manual, e a partir da categorização binária dos termos, 'associado' (1) ou 'não associado' (0), deste modo identificando quais indicadores e metas compartilhavam pontos de interesse.

3.4 ANÁLISE QUALITATIVA DAS NORMATIVAS

A seção final deste trabalho correspondeu a avaliação qualitativa de conformidade das normativas selecionadas para com os objetivos propostos no ODS 6. Esta ocorreu por meio da correlação entre os indicadores sustentáveis, previamente associados com as metas propostas pela ODS 6, e as legislações em questão (Lei Complementar nº 482, Lei Complementar nº 310, Lei Complementar nº 7474, Lei Estadual nº 14675, Lei Municipal nº 9400). Para isso, cada artigo das referências oficiais selecionadas foi posto em confronto com cada um dos indicadores sustentáveis. Isto ocorreu com o objetivo de avaliar a pertinência das normativas dentro do contexto do ODS 6, e caso fossem relevantes entre si, determinar o impacto do artigo em relação à problemática exposta. Por fim, após a averiguação de cada constituinte das normativas, foi estabelecido o grau de conformidade delas em relação a cada indicador sustentável. Foi atribuída então, uma das quatro classificações seguintes para cada um deles: Sem dados relacionados, Pouco abordado, Em atenção, Prioridade. A representação desta classificação na tabela desenvolvida ocorreu por meio de um sistema de cores para melhor visualização da condição da normativa. Por fim, cada indicador foi discutido em perspectiva a cada uma das referências em análise, apresentando os termos adotados de forma mais minuciosa e assim justificando a sua classificação. A tabela foi estruturada considerando a dimensão de estudo, a meta correspondente, o indicador em sua forma completa e reduzida, e a conformidade da normativa avaliada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seguinte seção, serão apresentados os resultados da proposta metodológica para o desenvolvimento de um livro de códigos, uma coletânea de indicadores sustentáveis e uma tabela comparativo-qualitativa entre esses indicadores e as legislações pertinentes à cidade de

Florianópolis/SC. Por fim, foram discutidos brevemente a adequação das normativas e da cidade em um contexto direcionado ao ODS 6.

4.1 LIVRO DE CÓDIGOS – ODS 6

O Livro de Códigos proposto para o ODS 6 contemplou as 8 metas presentes na Agenda 2030 e foram descritas e especificadas na Tabela 5. Em contraste com o realizado por DeCuir-Gunby, Marshall e McCulloch (2011) diversos códigos foram associados para cada uma das metas. Isto ocorreu por conta da extensa descrição e abrangência de cada uma delas, onde variaram de 5 a 30 palavras. Apesar de a metodologia utilizada ser direcionada a análise de entrevistas com base na categorização de trechos das respostas dos entrevistados, a utilização das metas propostas pela Agenda 2030 não encontrou problemas na execução.

Tabela 5: Livro de Códigos proposto para o ODS 6 contemplando as 8 metas retiradas da Agenda 2030, seus respectivos códigos e tema pertinente.

	Nacional	Códigos	Tema	Macro indicador relacionado
Meta 6.1	Até 2030, alcançar o acesso universal e equitativo à água para consumo humano, segura e acessível para todas e todos	Acesso universal; água para consumo; segura; acessível	Água para consumo	Abastecimento de água
Meta 6.2	Até 2030, alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos, e acabar com a defecação a céu aberto, com especial atenção para as necessidades das mulheres e meninas e daqueles em situação de vulnerabilidade	Saneamento; higiene; mulheres e meninas	Saneamento e higiene	Gestão de recursos hídricos; gestão do saneamento; saneamento básico; parâmetros de qualidade da água
Meta 6.3	Até 2030, melhorar a qualidade da água nos corpos hídricos, reduzindo a poluição, eliminando despejos e minimizando o lançamento de	Qualidade da água; redução da poluição; reciclo e reuso seguro	Qualidade da água, reciclo e reuso	Abastecimento de água; gases do efeito estufa; parâmetros de qualidade da água; perdas de água; reuso da

	materiais e substâncias perigosas, reduzindo pela metade a proporção do lançamento de efluentes não tratados e aumentando substancialmente o reciclo e reuso seguro localmente			água; saneamento básico
Meta 6.4	Até 2030, aumentar substancialmente a eficiência do uso da água em todos os setores, assegurando retiradas sustentáveis e o abastecimento de água doce para reduzir substancialmente o número de pessoas que sofrem com a escassez	Uso da água; retiradas sustentáveis; abastecimento de água doce; reduzir a escassez	Uso e abastecimento da água	Gestão de recursos hídricos; perdas de água; reuso da água
Meta 6.5	Até 2030, implementar a gestão integrada dos recursos hídricos em todos os níveis de governo, inclusive via cooperação transfronteiriça	Gestão integrada de recursos hídricos; cooperação transfronteiriça	Gestão de recursos hídricos	Gestão de recursos hídricos
Meta 6.6	Até 2020, proteger e restaurar ecossistemas relacionados com a água, incluindo montanhas, florestas, zonas úmidas, rios, aquíferos e lagos, reduzindo os impactos da ação humana	Proteger e restaurar ecossistemas aquáticos; reduzir impactos humanos	Preservação e manutenção de ecossistemas relacionados à água	Abastecimento de água; gestão de recursos hídricos; perdas de água; serviços ecossistêmicos
Meta 6.a	Até 2030, ampliar a cooperação internacional e o apoio ao desenvolvimento de capacidades para os países em desenvolvimento em	Cooperação internacional; apoio; países em desenvolvimento; água; saneamento	Cooperação e incentivo a países em desenvolvimento	Gestão de recursos hídricos; gestão do saneamento

	atividades e programas relacionados à água e ao saneamento, incluindo, entre outros, a gestão de recursos hídricos, a coleta de água, a dessalinização, a eficiência no uso da água, o tratamento de efluentes, a reciclagem e as tecnologias de reuso			
Meta 6.b	Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, priorizando o controle social para melhorar a gestão da água e do saneamento	Apoiar e fortalecer comunidades; controle social; gestão da água e saneamento	Gestão da água e saneamento	Gestão de recursos hídricos; gestão do saneamento

Fonte: Autor, 2022.

Os autores de referência para o desenvolvimento do Livro de Códigos ainda ressaltam a importância de processos para garantir uma maior confiabilidade e precisão nos códigos (DeCuir-Gunby, Marshall e McCulloch, 2011). Dentre esses processos destaca-se a revisão por pares, onde a partir do treinamento de terceiros para a criação de códigos e vinculação do conteúdo para cada um deles, seria possível confirmar e assegurar um resultado final mais adequado. Segundo Fonteyn et al. (2008) esse processo é bastante beneficiado por uma abordagem em grupo para a determinação mais adequada do código. Krippendorff (2004) ainda relata que além da revisão por pares, seria recomendável a realização de tratamentos estatísticos diante desse contexto. Contudo, no caso desta pesquisa, não foram realizadas nem a revisão por pares ou tratamentos estatísticos, principalmente devido ao tempo limitado para a execução do projeto, e a necessidade do recrutamento e treinamento de outras pessoas.

Diante do exposto, foram reunidos 23 indicadores sustentáveis a partir das 8 referências utilizadas, cada qual foram categorizados a sua respectiva dimensão de estudo, de modo a reforçar o sistema de hierarquização. Sendo assim, foram reunidos 184 entradas de dados binários como produto das combinações entre os 23 indicadores e 8 metas. A utilização de indicadores previamente estabelecidos por outras bibliografias facilitou a associação entre

fatores, uma vez em que estes apresentam um potencial mais acentuado de exploração de variáveis que as metas estabelecidas pela Agenda 2030, e considerando tanto as definições conceituais quanto os objetos de análise (KLOPP; PETRETTA, 2017; VERMA; RAGHUBANSHI, 2018).

4.2 Metas e indicadores

Os indicadores de desenvolvimento sustentável propostos pelo ODS 6 são direcionados a um monitoramento em escala nacional, deste modo não contemplando as especificidades e diferenças de dimensionalidade nos problemas relacionados à água de cada região (MULLIGAN et al., 2020). Apesar de essenciais para o desenvolvimento de novas políticas, comunicados públicos e tomadas de decisão, a aquisição de indicadores com qualidade, fácil acesso e monitoramento exige o investimento nacional nas suas capacidades de processamento e manejo de dados (REQUEJO-CASTRO et a., 2020; MULLIGAN et al., 2020). Sendo assim, a seleção e adaptação de indicadores que considerem metodologias estatisticamente comprováveis e a acessibilidade desses dados são ações fundamentais para o sucesso dos ODS.

Para esta etapa, foram selecionados indicadores que pudessem representar as metas e ideais propostos pelo ODS 6 adaptado para o âmbito nacional. Estas foram retiradas de referências oficiais e artigos científicos, de modo que pudessem abranger o interesse das metas nos quatro pilares da Agenda 2030, econômico, social, ambiental e institucional. A inclusão de artigos científicos na seleção dos indicadores proporcionou uma visão científica ambiental mais acentuada, deste modo contornando a problemática relatada por Ala-Uddin (2019), que ressalta um forte discurso econômico sobre as métricas da Agenda 2030. Complementando a isto, Diaz-Sarachaga, Jato-Espino e Castro-Fresno (2018) levantaram que 53% dos indicadores presentes na Agenda 2030 são referentes ao pilar social, 24% ao ambiental, e 12% e 11% para o econômico e institucional, respectivamente.

Os indicadores e as metas foram inicialmente relacionados a partir dos macro indicadores, deste modo direcionando a ação de cada meta em função de um ou mais indicadores, assim como apresentado na Tabela 6.

Tabela 6: Indicadores em sua forma extensa e resumida, o macro indicador e as metas do ODS 6 correspondentes a eles.

Indicadores	Indicadores reduzidos	Macro indicadores	Metas associadas
Domicílios que são atendidos pelo abastecimento público de água potável	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	6.1
Domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com água segura para o consumo humano por meio de canalização interna	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	6.1
Lista dos mananciais do município indicando a participação no abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	6.1; 6.3; 6.6
Quantidade e qualidade da água disponível para uso	Abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água	6.2; 6.3
Emissão de gases do efeito estufa	Emissão de gases do efeito estufa	Gases do efeito estufa	6.3
Eficiência no uso da água	Eficiência no uso da água	Gestão de recursos hídricos	6.1; 6.2; 6.4; 6.5
Bacias hidrográficas com elaboração e efetiva implementação de planos de gestão integrada dos recursos hídricos	Planos de gestão integrada dos recursos hídricos	Gestão de recursos hídricos	6.4; 6.5; 6.6
Quantidade de Assistência Oficial ao Desenvolvimento relacionada com a água e saneamento que é parte de um plano de despesas coordenado pelos governos	Plano de despesas relacionado à água e saneamento	Gestão de recursos hídricos	6.2; 6.5; 6.b
Procedimentos operacionais para a participação das comunidades locais na elaboração e monitoramento da gestão da água	Integração da comunidade na gestão da água	Gestão de recursos hídricos	6.1; 6.4; 6.5; 6.a; 6.b
Procedimentos operacionais para a participação das comunidades locais na elaboração e monitoramento de instrumentos de gestão do saneamento	Integração da comunidade na gestão do saneamento	Gestão do saneamento	6.2; 6.5; 6.a; 6.b

Percentual de análises que apresentam *Escherichia coli* na água distribuída em desacordo com o padrão de potabilidade (Portaria nº 888/21)	Padrão de potabilidade	Parâmetros de qualidade da água	6.1; 6.2
Corpos hídricos com boa qualidade ambiental	Parâmetros adequados para os corpos hídricos	Parâmetros de qualidade da água	6.3
Percentual dos rios e córregos classificados, pelo menos, com "bom estado" (segundo a classificação oficial) sobre o total de rios e córregos do município	Parâmetros adequados para os corpos hídricos	Parâmetros de qualidade da água	6.2; 6.3
Nível de estresse hídrico: retirada de água doce como proporção dos recursos de água doce disponíveis	Nível de estresse hídrico	Perdas de água	6.3; 6.4; 6.6
Perdas na distribuição de água	Perdas na distribuição de água	Perdas de água	6.4
Fluxo total oficial para abastecimento de água e saneamento, por domicílio	Recursos direcionados a água e saneamento	Gestão de recursos hídricos	6.5; 6.a; 6.b
Nível de tratamento aplicado ao efluente com finalidade de reuso	Tratamento adequado para reuso de efluentes	Reuso da água	6.3; 6.4
Internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado	Saneamento básico	6.2
Esgoto coletado e adequadamente tratado	Coleta e tratamento de efluentes	Saneamento básico	6.3
População que utiliza instalações sanitárias seguras	Instalações sanitárias adequadas	Saneamento básico	6.1; 6.2
Pessoas em situação de vulnerabilidade que utilizam instalações sanitárias e seguras	Instalações sanitárias adequadas	Saneamento básico	6.1; 6.2
Percentual de áreas de mananciais protegidas sobre a área total do município	Áreas de mananciais protegidas	Serviços ecossistêmicos	6.1; 6.6
Mudanças na extensão de ecossistemas relacionados com a água ao longo do tempo	Mudanças ecossistêmicas em corpos d' água	Serviços ecossistêmicos	6.6

Fonte: Autor, 2022.

Como consequência da adoção de um método subjetivo para categorização dos dados, as associações entre as metas do ODS 6 e os indicadores ambientais também encontram-se com alguma subjetividade (BELLEN, 2005), mesmo que aplicadas diversas ferramentas para sistematização e simplificação para uma maior credibilidade científica (DECUIR-GUNBY; MARSHALL; MCCULLOCH, 2011).

O desenvolvimento desse trabalho ocorreu desta forma, já que o uso de softwares voltados para o tratamento de dados depende de recursos financeiros e capacitação técnica para entregar resultados adequados. Basit (2003) corrobora com isto ressaltando que a natureza não mecânica da análise de dados qualitativos resulta em um maior tempo e esforço desprendido para tal. Deste modo, a metodologia top-down utilizada para esse e outros trabalhos é resultado das perspectivas técnicas do autor, de forma geral (GALLOPIN, 1996; HAMMOND, 1995; NIEMEIJER E DE GROOT, 2008).

4.3 ANÁLISE QUALITATIVA

Para a análise qualitativa das normativas selecionadas em função dos indicadores sustentáveis foi proposto uma tabela que contemplou diferentes graus hierárquicos para melhor especificação e direcionamento de cada indicador. Logo, a estrutura básica da tabela desenvolvida correspondeu à dimensão do estudo, as metas associadas do ODS, o macro indicador, os indicadores sustentáveis propriamente ditos, tanto em sua forma extensa quanto resumida, e por fim, as leis avaliadas. A Tabela 7 apresenta de forma resumida o número de indicadores para cada eixo da sustentabilidade e o número de indicadores e macro indicadores correspondentes.

Tabela 7: Forma resumida no número de indicadores e macro indicadores em cada eixo da sustentabilidade abordado.

Eixo	Nº de indicadores	Nº de macro indicadores
Ambiental	10	5
Social	6	3
Econômica	4	3
Institucional	3	1
Total	23	10

Fonte: Autor, 2022.

A partir da tabela acima se pode identificar um total de 10 macros indicadores utilizados para um agrupamento generalizado entre indicadores. Dentre eles, o eixo ambiental se destacou com uma maior quantidade de indicadores, e consequentemente macro indicadores. Isto foi devido à inclusão de bibliografias as quais focam na análise técnico-científica desse eixo, sendo assim também contornando a problemática ressaltada na seção anterior, referente às métricas utilizadas pela Agenda 2030.

A tabela comparativo-qualitativa foi desenvolvida com o objetivo de facilitar a análise das normativas em perspectiva aos indicadores sustentáveis, uma vez que diversos mecanismos de hierarquização e especificação foram aplicados. Considerando isto, foi realizada a leitura de cada artigo presente em cada normativa, onde cada um, então, foi posto em confronto com um indicador sustentável. Deste modo, foi inicialmente identificada a relevância do artigo em relação ao indicador, e caso houvesse alguma relação entre artigo – indicador, seguiu-se com a avaliação do grau de adequação e impacto sobre o objetivo, finalizando com a determinação da conformidade da lei em questão.

No Apêndice A está apresentada esta tabela de forma completa, sendo adotado um esquema de cores para facilitar a compreensão entre a conformidade da normativa em relação ao indicador sustentável em confronto. Neste esquema de cores, a azul corresponde a nenhum dado da legislação relacionado ao indicador, já a cor laranja indica alguma tratativa adotada da legislação pertinente ao indicador, porém com algum impacto na resolução da problemática, enquanto a cor vermelha foi usada para mostrar um impacto significativo da normativa diante do exposto, e finalmente, a cor verde indica a prioridade da lei quanto a adoção de medidas para satisfazer o objetivo do indicador sustentável.

A primeira lei analisada foi a Lei Complementar nº 482, a qual institui o Plano Diretor Municipal da cidade de Florianópolis/SC. Esta visa à organização do território municipal com o objetivo de promover o bem estar da população e o desenvolvimento sustentável, considerando a conservação do meio ambiente e do patrimônio cultural nas tomadas de decisão.

Dentro do Art. 8 desta lei, a qual constitui os princípios do Plano Diretor, destacam-se o inciso I, II, V. O primeiro ganhou relevância pelo foco na preservação do meio ambiente, da paisagem e do patrimônio cultural, já o segundo por explicitar o

desenvolvimento sustentável como um princípio do plano, e por fim o quinto ganhou destaque por priorizar uma gestão democrática e participativa.

De forma geral ela abrange boa parte dos indicadores propostos variando somente no grau de conformidade entre eles. A partir da análise da tabela foram identificadas medidas prioritárias voltadas principalmente para os macros indicadores de gestão de recursos hídricos e saneamento básico. Foi adotada essa classificação de prioridade, pois diversos artigos da lei direcionam e implicam em medidas diretas para as temáticas, como o Art. 32 que define uma gama de instrumentos legais para a viabilização da Política Municipal Integrada de Saneamento Básico, ou também o Art. 33, que incorpora novos critérios de sustentabilidade para a Política Municipal Integrada de Saneamento Básico. Já na perspectiva de gestão de recursos hídricos os Art. 292, 293 e 294 reforçam e promovem programas de apoio ao desenvolvimento sustentável, além de incentivos fiscais direcionados a preservação da cobertura vegetal.

Apesar de poucos indicadores classificados como prioridade, a Lei Complementar nº 482 ainda apresenta 8 de 23 indicadores como 'Em alerta' e mais 8 como 'Pouco abordado', desta forma contemplando 19 de 23 indicadores na sua totalidade. Dentre esses, vale destacar ações voltadas à proteção de mananciais, promovendo a preservação de recursos naturais e delimitando áreas de usos não urbanos, como Área de Preservação Permanente (APP), Unidades de Conservação (UC) e Áreas de Elementos Hídricos (AEH) presentes nos Art. 33, 42 e 43.

Isto indica que o Plano Diretor Municipal está estruturado de modo a atingir de forma extensiva o ODS 6. Entretanto, ela contempla medidas principalmente voltadas para os eixos institucional e social, apesar de promover a preservação do meio e o desenvolvimento sustentável.

Seguido desta, foram avaliadas a Lei Complementar nº 7474/2007, a qual dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Ambiental, e a Lei Complementar nº 310/2007, que cria o Fundo Municipal de Saneamento. Como as legislações são complementares entre si, elas serão discutidas em conjunto nesta seção. Ambas são normativas bastante sucintas e diretas, logo não contemplaram nem 50% da totalidade dos indicadores propostos. Entretanto alguns pontos levantados nelas são considerados de suma importância para o desenvolvimento sustentável, logo foram avaliadas mesmo assim.

A Lei nº 7474/07 foca principalmente na delimitação de medidas e ações de interesse local, a responsabilização de órgãos e instituições para a promoção do saneamento ambiental e a inclusão de elementos vitais para o Plano Municipal de Saneamento Básico. Complementando a isto, a Lei nº 310 proporciona o financiamento e gestão de recursos destinados ao saneamento básico da cidade. Sendo assim, identificou-se um processo sinérgico e positivo entre ambas as normativas.

Contudo, apesar de proporcionarem perspectivas e delimitações necessárias para uma cidade adotar medidas voltadas ao desenvolvimento sustentável, ambas tiveram um impacto significativo quando avaliadas em relação aos objetivos propostos pelos indicadores, já que tiveram pouca influência no que foi correlacionado.

A próxima normativa escolhida foi a Lei Ordinária Estadual nº 14675/2009, a qual institui o Código Estadual do Meio Ambiente. Apesar de não ser uma legislação estritamente municipal, ela dispõe de diretrizes e instrumentos legais direcionados para a cidade. Sendo assim ela também foi selecionada para o confronto com os indicadores sustentáveis. Esta lei ganhou destaque principalmente por possuir princípios como a manutenção do equilíbrio ecológico, a racionalização do uso do solo, ar e água, o planejamento e gestão dos recursos ambientais, e a promoção de padrões sustentáveis de consumo. Sendo assim, ela visa em proteger e recuperar os ecossistemas, estabelecer padrões de qualidade ambiental e determinar normas de uso e manejo de recursos.

Os resultados obtidos indicaram esta lei como bastante satisfatória em termos de medidas adotadas em relação aos objetivos dos indicadores sustentáveis. Alguns artigos se destacaram pelo grau de influência sobre a resolução das problemáticas propostas, como o Art. 14, Art. 187, Art. 195, Art. 199 e Art. 235. O primeiro compete ao Instituto do Meio Ambiente (IMA) algumas responsabilidades diante do mantimento e monitoramento do meio ambiente, corpos hídricos e atmosfera, além de promover a sua articulação com demais órgãos para adotar medidas relacionadas à proteção ecossistêmica. Já o segundo artigo condiciona o desenvolvimento de um sistema de dados e informações. Van Bellen (2005) e Bibri (2020) ressaltam a importância da disponibilidade de dados para tomadas de decisões mais conscientes e direcionadas. Seguido dos artigos 195 e 199, os quais reforçam a realização de medidas de monitoramento, onde o primeiro especifica os ambientes de interesse, sendo eles a fauna, a flora, o solo, os recursos hídricos, as atividades licenciáveis

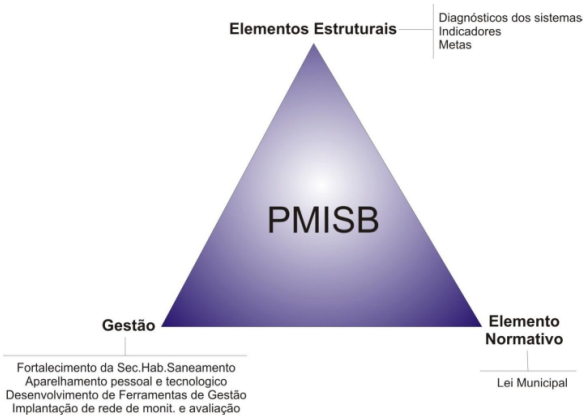
geradoras de resíduos, a balneabilidade das praias, as áreas contaminadas e críticas, e o segundo promove a interação de diversos órgãos para o monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos. Por fim, o artigo 235 fomenta as realizações de programas permanentes de proteção de águas subterrâneas, priorizando seu aproveitamento sustentável e medidas de preservação de sua qualidade.

Contribuindo a isto, algumas resoluções recentes, como a Resolução CONSEMA nº 181/2021 e 182/2021, foram instauradas de modo a complementarem os Art. 177 e 178 da legislação estadual, dispondo as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes. Além dessas, a Lei Ordinária Estadual nº 18350/2022 também contribuiu para alterações na redação da Lei Estadual nº14675/09, principalmente nas questões relacionadas com o licenciamento ambiental, fiscalização e autuação de infratores.

A análise da tabela disponível no Apêndice A ainda destacou 6 indicadores como prioridade pela Lei 14675/2009, 7 como "em atenção", 2 como "pouco abordado" e 8 como "não atingidos", sendo assim totalizando 15 de 23 indicadores afetados. As medidas prioritárias abordaram temáticas de proteção e preservação de fontes de água para abastecimento, o controle da poluição atmosférica, e a qualidade dos corpos hídricos. Enquanto as medidas em atenção se concentrarão principalmente no macro indicador de gestão de recursos hídricos, introduzindo planos integrados de gestão e o monitoramento da qualidade da água.

Por último, foi analisada a Lei Municipal 9400/2013 a qual prevê o Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico (PMISB) de Florianópolis. O PMISB foi desenvolvido com o intuito de proporcionar o efetivo planejamento no setor de saneamento urbano da cidade a partir de ações, programas e diretrizes que envolvem os quatro eixos do saneamento básico. Desta forma, o PMISB é definido por três elementos fundantes: estrutura, norma e gestão (Figura 5).

Figura 5: Elementos formadores do PMISB. Na parte superior, os elementos estruturais, na parte inferior direita, o elemento normativo, e na parte inferior esquerda, a gestão.



Fonte: Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico, 2013.

Essa lei contemplou diversos pontos explorados pelos indicadores sustentáveis, implicando na forte correlação entre eles e, deste modo, apresentando diversas medidas direcionadas para a resolução das problemáticas trazidas pelas metas do ODS 6.

Assim como na Lei Estadual 14675/09, o PMISB também promove a elaboração e implantação de um sistema de informação, voltadas para o saneamento básico, atualizado e funcional, além de recursos destinados à estudos relacionados a demanda e disponibilidade de água para consumo. Dentro do conjunto de dados monitorados, propôs-se o controle da qualidade de água, da informação de serviços relacionados ao saneamento e um cadastro municipal georreferenciado.

Algumas medidas adotadas pela normativa ganharam destaque pela ênfase e priorização de recursos, como foi o caso das ações 60, 63, 64 e 66. De forma geral, elas direcionam a atenção para novos estudos, monitoramento e fiscalização de mananciais superficiais e subterrâneos, e também consideram a articulação com o Plano Diretor Participativo, se tornando complementares entre si. Sendo assim, corroborando com os objetivos dos indicadores voltados ao sistema de abastecimento de água potável e proteção de mananciais.

Além de esforços direcionados á água, também se destacaram as políticas de inclusão na gestão do saneamento e o controle da qualidade dos corpos hídricos. As ações voltadas para o primeiro são diretamente relacionadas ao apoio e incentivo em campanhas de

educação ambiental, estas responsáveis pela conscientização e sensibilização da população em relação à temática.

Já a qualidade dos corpos hídricos é abordada por meio da conscientização da população, do auxílio técnico na elaboração de sistemas individuais para a população de baixa renda, de critérios para a elaboração de projetos de sistemas de esgotamento sanitário, do atendimento de 100% da população (residente + flutuante) até 2030 e do monitoramento integrado das unidades de tratamento de esgoto sanitário e efluente gerado.

A análise da tabela disponível no Apendice A mostrou 8 indicadores considerados 'prioridade', 7 indicadores 'em atenção', 7 indicadores em 'pouco abordado' e 1 indicador 'sem dados relacionados', totalizando 22 de 23 indicadores correlacionados. Com isso, percebe-se que o planejamento e redação da normativa foi realizada com o intuito de assegurar da melhor forma medidas de controle, monitoramento e fiscalização para os objetivos propostos pelo ODS 6.

Além do foco nos parâmetros da qualidade da água e na gestão do saneamento, essa lei também destinou esforços para ações voltadas ao saneamento básico, reuso da água e manutenção dos serviços ecossistêmicos. Dentre elas, se sobressaem atitudes direcionadas à conscientização da população, programas de proteção e revitalização de corpos d'água e estudos voltados para o reuso de águas pluviais e cinzas para fins potáveis.

Dentre todas as normativas apresentadas, o PMISB foi o que mais propôs alternativas e soluções para as problemáticas indicadas pelas metas do ODS 6. Seguido dele, as Leis Municipal 482/2014 e Estadual 14675/2009 também contribuíram para isso de forma expressiva, porém menos direcionada. Apesar disso, elas condicionaram o embasamento legal e artifícios para o planejamento e desenvolvimento da primeira, logo, auxiliando significativamente nas tomadas de decisão e planos de gestão. Já a Lei 310/07 e 7474/07 foram identificadas como pouco influentes sobre o objetivo dos indicadores, contudo isto não implica na relevância das mesmas diante do contexto. Assim como o Plano Diretor Municipal e a Lei Estadual, elas agiram de forma complementar a outras legislações a partir da criação do Fundo Municipal de Saneamento Básico e do Conselho Municipal de Saneamento e da definição da Política Municipal de Saneamento Básico.

5 CONCLUSÃO

A partir da criação de um Livro de Códigos para as metas do ODS6, da definição de indicadores sustentáveis, da correlação destes dois últimos, e da análise comparativa-qualitativa de normativas voltadas à água e saneamento, atuantes no município de Florianópolis/SC, concluiu-se que:

- A cidade de Florianópolis/SC possui diversas medidas legais voltadas para a gestão de recursos hídricos e saneamento, monitoramento e fiscalização da qualidade da água e efluente, e incentivos financeiros direcionados para as temáticas;
- O desenvolvimento do Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico e do Plano Diretor Municipal encontram-se em consonância com os objetivos propostos pelo ODS 6;
- As Leis Complementares 7474/07 e 310/07 atuam de forma suporte as resoluções das problemáticas expostas pelos indicadores sustentáveis;
- A Lei Estadual 14675/09 abordou diversos aspectos dos indicadores, e atua de forma direta e suporte na adequação desses parâmetros, uma vez que ela tem como foco a preservação, manutenção e fiscalização do meio ambiente.
- Algumas lacunas identificadas a partir da análise comparativo-qualitativa consideraram medidas voltadas ao reuso de água e efluente, a elaboração de

planos de gestão integrada dos recursos hídricos para bacias e à assistência à população vulnerável tanto em relação ao abastecimento de água quanto ao sistema de coleta e tratamento de efluentes.

6 REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2020: informe anual. Brasília, 2020. Disponível em: www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura-2020

AHVENNIEMI, H. et al. What are the differences between sustainable and smart cities? Cities, v. 60, p. 234–245, 2017.

ALA-UDDIN. Sustainable Discourse: A Critical Analysis of the 2030 Agenda for Sustainable Development. Asia Pacific Media Educator, [S. l.], v. 29, n. 2, p. 214–224, 2019. DOI: 10.1177/1326365X19881515.

ALLEN, C.; METTERNICHT, G.; WIEDMANN, T. Citation : Allen , C ., Metternicht , G . and Wiedmann , T . (2018) Initial progress in implementing the Sustainable Development Goals (SDGs): a review of evidence from countries . Initial progress in implementing the Sustainable Development Goals (S. p. 1453–1467, 2018.

BASIT. Manual or electronic? The role of coding in qualitative data analysis. Educational Research, [S. l.], v. 45, n. 2, p. 143–154, 2003. DOI: 10.1080/0013188032000133548.

BELLEN, H. M. VAN. Gestão da Sustentabilidade. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina - Departamento de Ciências Contábeis, 2012.

BELLEN, H. M. VAN. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa. [s.l.] : FGV editora, 2005. 256 p.

BIBRI, S. E. Data-driven smart sustainable cities of the future: An evidence synthesis approach to a comprehensive state-of-the-art literature review. Sustainable Futures, v. 3, n. 7491, p. 100047, 2021.

BIBRI, S. E.; KROGSTIE, J. On the social shaping dimensions of smart sustainable cities: A study in science, technology, and society. Sustainable Cities and Society, v. 29, p. 219–246, 2017.

BORGES, T. H.; TACHIBANA, W. K. A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. XXV ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, p. 5235–5242, 2005.

BOSSEL. Indicators for sustainable development: theory, method, applications. [s.l.] : International Institute for Sustainable Development Winnipeg, 1999.

BOYATZIS, R.E. 1998. Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development. Sage Publications, Incorporated, Thousand Oaks

BREUER, A.; JANETSCHEK, H.; MALERBA, D. Translating Sustainable Development Goal (SDG) Interdependencies into Policy Advice. Sustainability, v. 11, n. 7, p. 2092, 2019.

CAI, J.; ZHAO, D.; VARIS, O. Match words with deeds: Curbing water risk with the Sustainable Development Goal 6 index. Journal of Cleaner Production, v. 318, n. January, p. 128509, 2021.

CHECCO, G. B. Em estagnação: o raio-x de um problema nacional. Nexo, 02/02/2021. Disponível em: www.nexojornal.com.br/ensaio/2021/Em-estagna%C3%A7%C3%A3o-o-raio-x-de-um-problema-nacional

CLARKE, R. Y. Measuring Success in the Development of Smart and Sustainable Cities. p. 239–254, 2017.

DAWES, J. H. P. SDG interlinkage networks: Analysis, robustness, sensitivities, and hierarchies. World Development, v. 149, p. 105693, 2022.

DE JONG, E.; VIJGE, M. J. From Millennium to Sustainable Development Goals: Evolving discourses and their reflection in policy coherence for development. Earth System Governance, v. 7, p. 100087, 2021.

DE OLIVEIRA, J. R. et al. Multidimensional sorting framework of cities regarding the concept of sustainable and smart cities with an application to Brazilian capitals. Sustainable Cities and Society, v. 74, n. February, 2021.

DECUIR-GUNBY, J. T.; MARSHALL, P. L.; MCCULLOCH, A. W. Developing and using a codebook for the analysis of interview data: An example from a professional development research project. Field Methods, v. 23, n. 2, p. 136–155, 2011.

DIAZ-SARACHAGA, J. M.; JATO-ESPINO, D.; CASTRO-FRESNO, D. Is the Sustainable Development Goals (SDG) index an adequate framework to measure the progress of the 2030 Agenda? Sustainable Development, v. 26, n. 6, p. 663–671, 2018.

FEREDAY, J.; MUIR-COCHRANE, E. Demonstrating Rigor Using Thematic Analysis: A Hybrid Approach of Inductive and Deductive Coding and Theme Development. International Journal of Qualitative Methods, v. 5, n. 1, p. 80–92, 2006.

FLORIANÓPOLIS (SC) (Município). Lei Complementar nº 482, de 17 de janeiro de 2014.

FLORIANÓPOLIS (SC) (Município). Lei Complementar nº 7474, de 19 de novembro de 2007.

FLORIANÓPOLIS (SC) (Município). Lei Complementar nº 310, de 27 de dezembro de 2007.

FLORIANÓPOLIS (SC) (Município). Lei Municipal nº 9400, de 25 de novembro de 2013.

SANTA CATARINA (Estado). Lei Ordinária nº 14675, de 13 de abril de 2009.

FONTEYN, M. E. et al. Developing a codebook to guide content analysis of expressive writing transcripts. Applied Nursing Research, v. 21, n. 3, p. 165–168, 2008.

GALLI; ĐUROVIĆ; HANSCOM; KNEŽEVIĆ. Think globally, act locally: Implementing the sustainable development goals in Montenegro. Environmental Science and Policy, [S. l.], v. 84, n. July 2017, p. 159–169, 2018. DOI: 10.1016/j.envsci.2018.03.012.

GALLOPÍN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A systems approach. Environmental Modeling & Assessment, v. 1, n. 3, p. 101–117, 1996.

GENIN, C.; FRASSON, C. M. R. O saldo da COP26: o que a Conferência do Clima significou para o Brasil e o mundo. 2021. Disponível em: https://wribrasil.org.br/pt/blog/clima/o-saldo-da-cop26-o-que-conferencia-do-clima-significou-para-o-brasil-e-o-mundo. Acesso em: 15 dez. 2021.

GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030. V relatório luz da sociedade civil agenda 2030 de desenvolvimento sustentável Brasil. Brasília, 2021

GUEST, G.; MACQUEEN, K. M. Handbook for Team-Based Qualitative Research. 2008.

HACKING, T.; GUTHRIE, P. A framework for clarifying the meaning of Triple Bottom-Line, Integrated, and Sustainability Assessment. Environmental Impact Assessment Review, v. 28, n. 2–3, p. 73–89, 2008.

HAINES, A. et al. From the Earth Summit to Rio+20: Integration of health and sustainable development. The Lancet, v. 379, n. 9832, p. 2189–2197, 2012.

HAMMOND, A. et al. Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development. [s.l: s.n.].

HARA, M. et al. New key performance indicators for a smart sustainable city. Sustainability (Switzerland), v. 8, n. 3, 2016.

HARDI, P. et al. Measuring sustainable development: review of current practice. [s.l: s.n.].

HOLMAN, N. Incorporating local sustainability indicators into structures of local governance : a review of the literature. Local Environment, v. 14, n. 4, p. 365–375, 2009.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2020. Perfil dos Municípios Brasileiros: 2020.

IBGE, Pesquisa de Informações Básicas Municipais - MUNIC. Suplemento Saneamento Básico: Aspectos gerais da gestão da Política de Saneamento Básico, 2017. Disponível em: www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html?edicao=21632

Instituto Trata Brasil, GO Associados. Cenário para investimentos em saneamento no Brasil após a aprovação do novo Marco Legal. Goiânia, 2021. Disponível em: www.tratabrasil.com.br/images/estudos/Relato%CC%81rio_Completo.pdf

IPEA. Agenda 2030: ODS - Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), p. 538, 2018.

KEONG, C. Y. The United Nations' journey to global environmental sustainability since Stockholm: An assessment. [s.l: s.n.].

KLOPP, J. M.; PETRETTA D. L. The urban sustainable development goal: Indicators, complexity and the politics of measuring cities. Cities, [S. l.], v. 63, p. 92–97, 2017. DOI: 10.1016/j.cities.2016.12.019.

KRIPPENDORFF, K. Reliability in content analysis: Some common misconceptions and recommendations. Human communication research, [S. l.], v. 30, n. 3, p. 411–433, 2004.

LAURENT, A. et al. Assessing the sustainability implications of research projects against the 17 UN sustainable development goals. Procedia CIRP, v. 90, p. 148–153, 2020.

LAYRARGUES, P. P. Do Ecodesenvolvimento ao Desenvolvimento Sustentável: Evolução de um conceito? v. 25, n. 71, p. 5–10, 1997.

LIU, J.; ZHAO, D. Three-dimensional water scarcity assessment by considering water quantity, water quality, and environmental flow requirements: Review and prospect. Kexue Tongbao/Chinese Science Bulletin, v. 65, n. 36, p. 4251–4261, 2020.

MASERA, O.; LÓPEZ RIDAURA, S. SUSTENTABILIDAD Y SISTEMAS CAMPESINOS: cinco experiencias de evaluación en el México rural. 2000: Ediciones Mundi-Prensa, 2000. v. 2

MCALPINE, P.; BIRNIE, A. Is there a correct way of establishing sustainability indicators? The case of sustainability indicator development on the Island of Guernsey. Local Environment, v. 10, n. 3, p. 243–257, 2005.

MEADOWS. Indicators and information systems for sustainable development. [S. l.], 1998.

MILES, M. B.; HUBERMAN, A. M. Qualitative Data AnalysisCEUR Workshop Proceedings, 1994.

MORENO PIRES, S.; FIDÉLIS, T.; RAMOS, T. B. Measuring and comparing local sustainable development through common indicators: Constraints and achievements in practice. Cities, v. 39, p. 1–9, 2014.

MOTA, Suetonio. Planejamento urbano e preservação ambiental. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1997.

MULLIGAN, M. et al. Mapping nature's contribution to SDG 6 and implications for other SDGs at policy relevant scales. Remote Sensing of Environment, v. 239, n. January, p. 111671, 2020.

NASCIMENTO, L. F. Gestão Ambiental e Sustentabilidade. [s.l: s.n.].

NEUMANN, B.; OTT, K.; KENCHINGTON, R. Strong sustainability in coastal areas: a conceptual interpretation of SDG 14. Sustainability Science, v. 12, n. 6, p. 1019–1035, 2017.

NIEMEIJER; DE GROOT. Framing environmental indicators: Moving from causal chains to causal networks. Environment, Development and Sustainability, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 89–106, 2008. DOI: 10.1007/s10668-006-9040-9.

NILSSON, M.; GRIGGS, D.; VISBECK, M. Policy: Map the interactions between Sustainable Development Goals. Nature, v. 534, n. 7607, p. 320–322, 2016.

NORMAN, E. S.; CARR, D. Rio Summit. International Encyclopedia of Human Geography, v. 39, n. 1, p. 406–411, 2009.

ONU, Organização das Nações Unidas: Water, Sanitation and Hygiene. 2021a. Disponível em: https://www.unwater.org/water-facts/water-sanitation-and-hygiene/.

ONU, Organização das Nações Unidas. 2021b. The 17 goals: sustainable development goals. Sustainable Development Goals. Disponível em: https://sdgs.un.org/goals. Acesso em: 29 nov. 2021.

ONU, Organização das Nações Unidas. 2021c O que você precisa saber sobre a Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP26). Disponível em: https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/o-que-voce-precisa-saber-sobre-conferencia-das-nacoes-unidas. Acesso em: 15 dez. 1996.

ODS, Movimento Nacional. Os 5'Ps da sustentabilidade. 2021. Disponível em: https://sc.movimentoods.org.br/os-5ps-da-sustentabilidade/.

PETERSON, M. J. International and Transboundary Accords, Environmental. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, n. 36, p. 7759–7765, 2001.

PHAM-TRUFFERT, M. et al. Interactions among Sustainable Development Goals: Knowledge for identifying multipliers and virtuous cycles. Sustainable Development, v. 28, n. 5, p. 1236–1250, 2020.

PIRES, S. M. et al. Indicadores de desenvolvimento sustentável. 2017.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/lei/l14026.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Lei Nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9433.htm

REQUEJO-CASTRO, D.; GINÉ-GARRIGA, R.; PÉREZ-FOGUET, A. Data-driven Bayesian network modelling to explore the relationships between SDG 6 and the 2030 Agenda. Science of the Total Environment, v. 710, p. 136014, 2020.

ROSSETO, A. M. Proposta de um sistema integrado de gestão do ambiente urbano (sigau) para o desenvolvimento sustentável de cidades. p. 404, 2003.

SACHS, I. Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir. Edições Vértice, p. 208,1996.

SACHS, I. R. T. N. Estrategias De Transiçao Para O Seculo Xxi - Desenvolvimento E Meio Ambiente. RAE Resenhas, v. 34, p. 89–91, 1994.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de Impacto Ambiental: Conceitos e métodos. 2008.

SCHENINI, P. C. Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável: O caso da indústria Trombini papel e embalagens s/a em Santa Catarina- Brasil.1999.

SCHERER; ASMUS. Ecosystem-based knowledge and management as a tool for integrated coastal and ocean management: A Brazilian initiative. Journal of Coastal Research, [S. l.], v. 1, n. 75, p. 690–694, 2016. DOI: 10.2112/SI75-138.1.

SNIS. Diagnóstico Anual de Água e Esgotos. Brasília, dezembro/2020. Disponível em:www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2019/Diagn%C3%B3stico_SNIS_AE_2019_Republicacao_31032021.pdf

S.O.S Mata Atlântica. Observando os Rios 2019, o retrato da qualidade da água nas bacias da Mata Atlântica. Março, 2019. Disponível em: www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/03/Observando-Os-Rios-2019.pdf

STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE. How food connects all the SDGs. 2016. Disponível em: https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html.

TURNER, K.; PEARCE, D.; BATEMAN, I. Environmental economics: An elementary introduction, 1993.

VERMA; RAGHUBANSHI. Urban sustainability indicators: Challenges and opportunities. Ecological indicators, [S. l.], v. 93, p. 282–291, 2018.

APÊNDICE A

Dimensão	Meta ODS	Macro indicador	Indicador	Indicador reduzido	Lei Complementar N. 482 - Plano diretor	Lei N. 7474 - Política Municipal de Saneamento Ambiental	Lei Complementar N. 310 - Fundo Municipal de Saneamento Básico	Lei Estadual N. 14.675 - Proteção e melhoria da qualidade ambiental	Lei N. 9400 - Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Florianópolis
Ambiental	6.1; 6.3; 6.6;	Abastecimento de água	Lista dos mananciais do município indicando a participação no abastecimento de água potável e segura	Abastecimento de água potável e segura					
Social	6.1		Domicílios que são atendidos pelo abastecimento público de água potável	Abastecimento de água potável					
Ambiental	6.2; 6.3		Quantidade e qualidade da água disponível para uso	Acesso à água potável e segura					
Social	6.1;		Domicílios rurais abastecidos por rede de distribuição e por poço ou nascente com água segura	Abastecimento de água em zonas isoladas					

			para o consumo humano por meio de canalização interna;						
Ambiental	6.3	Gases do efeito estufa	Emissão de gases do efeito estufa	Gases do efeito estufa					
Institucional	6.1; 6.4; 6.5; 6.a; 6.b	Gestão de recursos hídricos	Procedimentos operacionais para a participação das comunidades locais na elaboração e monitoramento da gestão da água;	Integração da comunidade na gestão da água					
Institucional	6.2; 6.5; 6.b		Quantidade de Assistência Oficial ao Desenvolvimento relacionada com a água e saneamento que é parte de um plano de despesas coordenado pelos governos;	Plano de despesas relacionado à água e saneamento					
Econômica	6.5; 6.a; 6.b		Fluxo total oficial para abastecimento de água e saneamento, por domicílio	Recursos direcionados a água e saneamento					

Institucional	6.4; 6.5; 6.6;		Bacias hidrográficas com elaboração e efetiva implementação de planos de gestão integrada dos recursos hídricos	Planos de gestão integrada dos recursos hídricos					
Social	6.2;	Gestão do saneamento	Internações hospitalares ocorridas em consequência de doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI)	Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado					
Social	6.2; 6.5; 6.a; 6.b		Procedimentos operacionais para a participação das comunidades locais na elaboração e monitoramento de instrumentos de gestão do saneamento;	Integração da comunidade na gestão do saneamento					

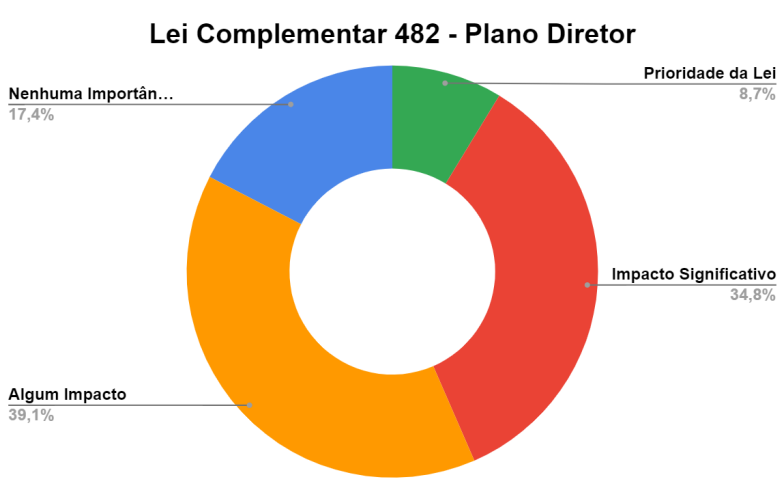
Ambiental	6.1; 6.6;	Parâmetros de qualidade da água	Percentual de áreas de mananciais protegidas sobre a área total do município	Áreas de mananciais protegidas					
Ambiental	6.3		Corpos hídricos com boa qualidade ambiental	Parâmetros adequados para os corpos hídricos					
Ambiental	6.2; 6.3;		Percentual dos rios e córregos classificados, pelo menos, com "bom" estado (segundo a classificação oficial) sobre o total de rios e córregos do município	Parâmetros adequados para os corpos hídricos					
Ambiental	6.3		Esgoto coletado e adequadamente tratado	Coleta e tratamento de efluentes					
Ambiental	6.1; 6.2;		Percentual de análises que apresentam Escherichia Coli na água distribuída em desacordo com o padrão de	Padrão de potabilidade					

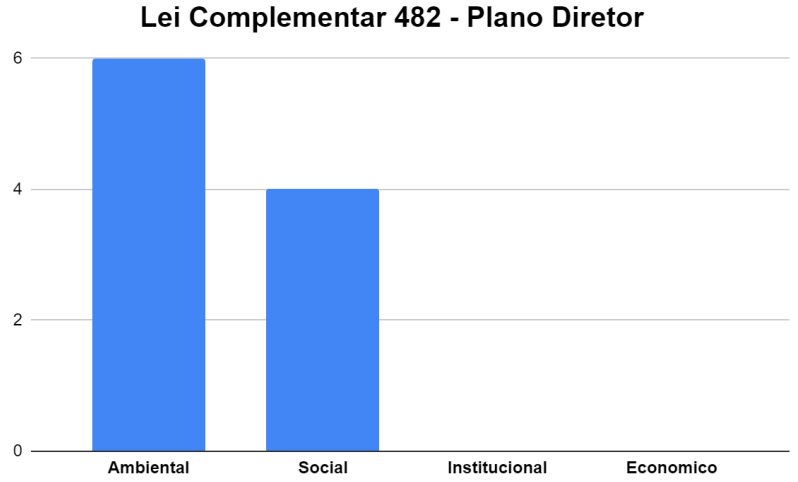
			potabilidade (Portaria nº 888/21)						
Ambiental	6.3; 6.4; 6.6;	Perdas de água	Nível de estresse hídrico: retirada de água doce como proporção dos recursos de água doce disponíveis	Nível de estresse hídrico	Art. 33.				
Econômica	6.4;		Perdas na distribuição de água	Perdas na distribuição de água					
Econômica	6.3; 6.4;	Reuso da água	Nivel de tratamento aplicado ao efluente com finalidade de reuso	Tratamento adequado para reuso de efluentes					
Social	6.1; 6.2;	Saneamento básico	População que utiliza instalações sanitárias seguras	Instalações sanitárias adequadas					
Social	6.1; 6.2;		Pessoas em situação de vulnerabilidade que utilizam instalações sanitárias seguras	Instalações sanitárias adequadas para pessoas em situação de vulnerabilidade					
Ambiental	6.6;	Serviços ecossistêmicos	Mudanças na extensão de	Mudanças ecossistêmicas					

			ecossistemas relacionados com a água ao longo do tempo	em corpos d' água					
Econômica	6.1; 6.2; 6.4; 6.5;		Eficiência no uso da água	Eficiência no uso da água					

Fonte: Autor, 2022.

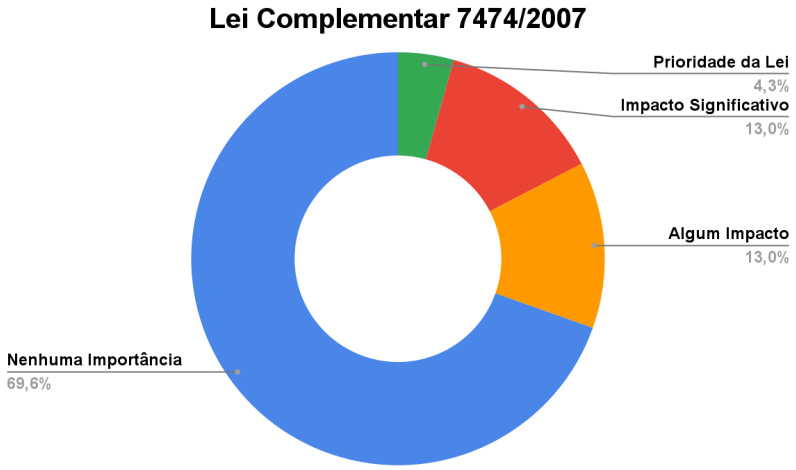
APÊNDICE B

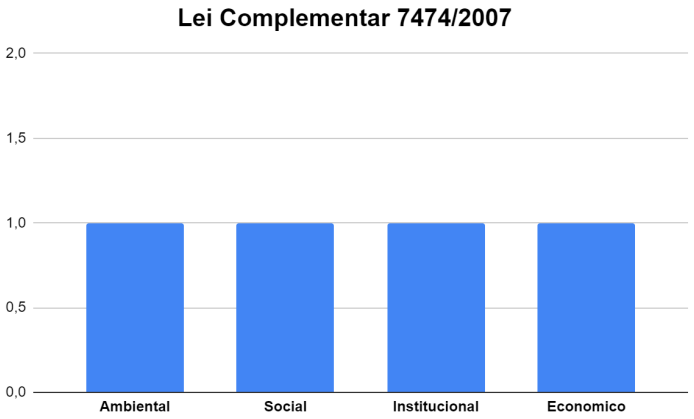




Fonte: Autor, 2022.

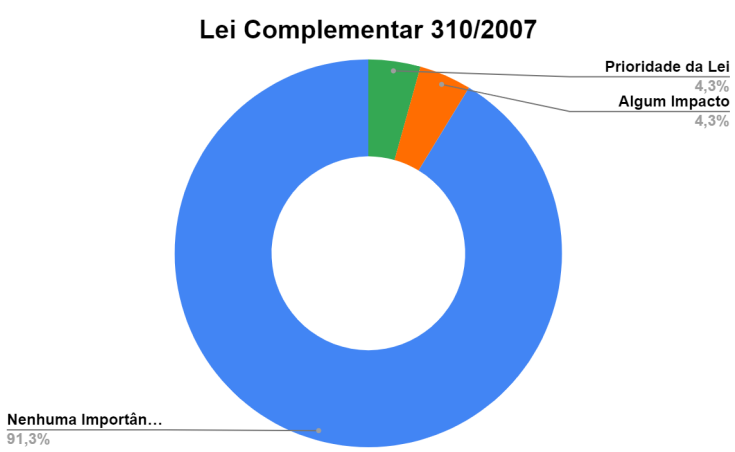
APÊNDICE C

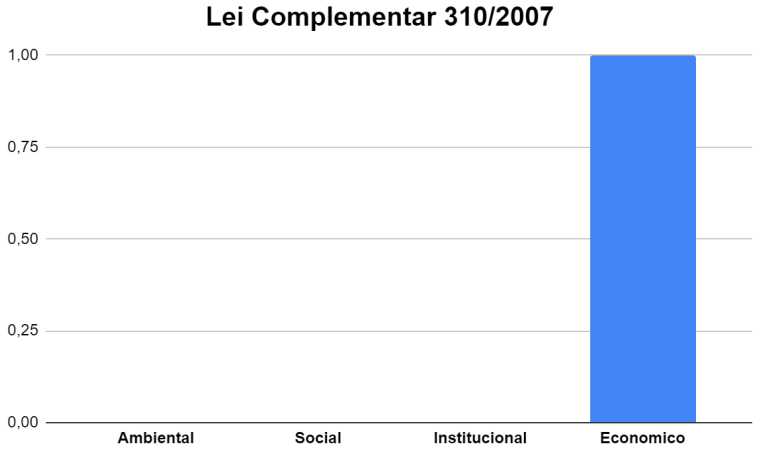




Fonte: Autor, 2022.

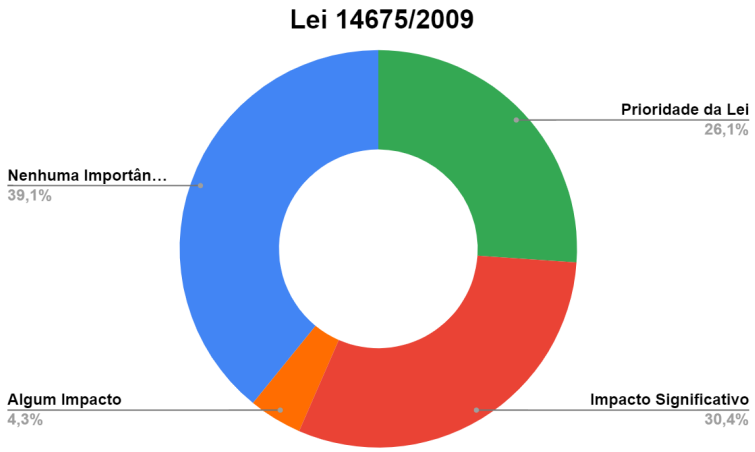
APÊNDICE D

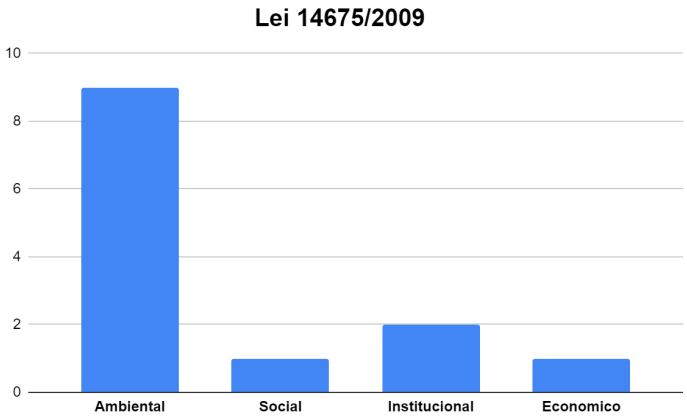




Fonte: Autor, 2022.

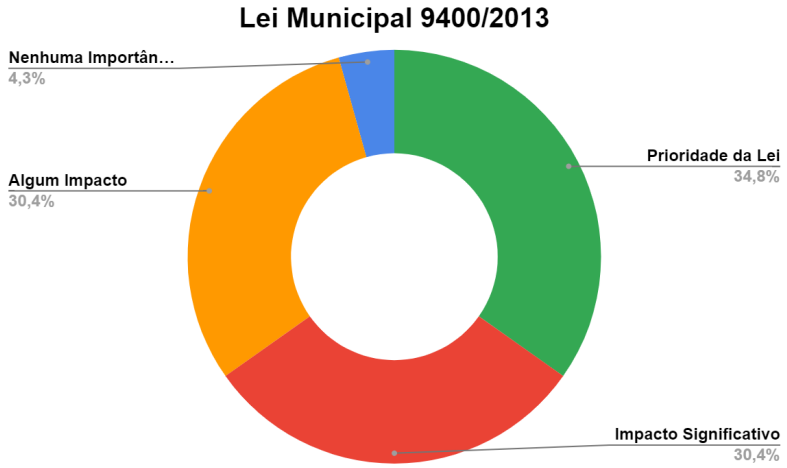
APÊNDICE E

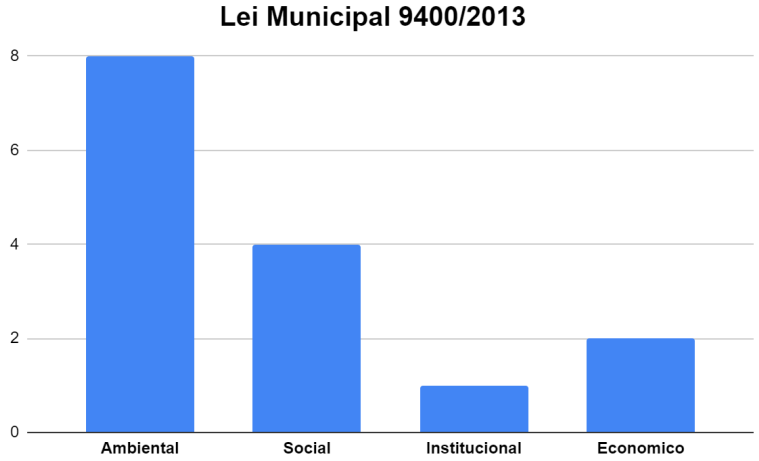




Fonte: Autor, 2022.

APÊNDICE F





Fonte: Autor, 2022.