

Indicadores para gestão integrada da sustentabilidade do bairro e do edifício: estudo de caso na Lagoa da Conceição/Florianópolis

Indicators for integrated sustainability management of neighborhood and building: a case study in Lagoa da Conceição/Florianópolis

Lisiane Ilha Librelotto, Dra, UFSC.

lisiane.librelotto@gmail.com

Eduarda Cardoso da Luz, Graduanda, UFSC

eduardaluz10r@gmail.com

Ernestina Rita Meira Engel, Doutoranda, UFSC

ernestinaengel@gmail.com

Mel Ramos da Rosa, Graduanda, UFSC

melramosdarosa30@gmail.com

Paulo Cesar Machado Ferroli, Dr, UFSC

pcferroli@gmail.com

Resumo

O artigo apresenta os indicadores desenvolvidos para o aplicativo USAT (*Urban Sustainability Assessment Tool*), visando contribuir para a sustentabilidade e governança na Lagoa da Conceição, Florianópolis. Inicialmente, para seleção dos indicadores, utilizou-se duas RSLs e a pesquisa bibliográfica exploratória associadas à aplicação do Método Delphi. Com abordagem participativa, envolvendo especialistas e representantes locais, foram identificadas prioridades e estabelecidas diretrizes para a integração dos indicadores no USAT. A pesquisa contribui na promoção da sustentabilidade urbana, oferecendo uma estrutura de governança para a área de estudo, potencialmente servindo de modelo para outras áreas com desafios semelhantes.

Palavras-chave: Indicadores; Sustentabilidade; Bairros.

Abstract

The article presents the indicators developed for the USAT (Urban Sustainability Assessment Tool) application, with the aim of contributing to sustainability and governance in Lagoa da Conceição, Florianópolis. Initially, two RSLs and exploratory bibliographic research associated with the application of the Delphi Method were used to select the indicators. With a participatory approach, involving experts and local representatives, priorities were identified and guidelines established for integrating the indicators into the USAT. The research contributes to the promotion of urban sustainability by offering a governance structure for the study area, potentially serving as a model for other areas with similar challenges.

Keywords: Indicators; Sustainability; Neighborhood.

1. Introdução

Este artigo integra uma pesquisa em andamento desde 2022, que trata da avaliação da sustentabilidade em um bairro da cidade de Florianópolis. A Lagoa da Conceição, local do estudo, além de ser um corpo hídrico, nomeia o bairro que compõe um dos distritos administrativos da cidade. Insere-se em um grande centro urbano, com diversas necessidades, muitas delas não supridas e em um contexto ambiental frágil. Assim, necessita de um sistema de gestão que facilite a governança em prol do desenvolvimento sustentável.

A pesquisa trata da elaboração do aplicativo USAT, que deverá propiciar a avaliação da sustentabilidade através da participação do cidadão e de um sistema de indicadores integrando a estrutura do bairro, as estratégias para sustentabilidade nas edificações e o desempenho. Para que isso aconteça, fez-se necessário propor novos indicadores a partir de uma ampla revisão bibliográfica e determinar quais se adequam ao contexto local, refletindo as necessidades prioritárias do bairro. Deve-se assim, integrar as proposições das edificações considerando um desenvolvimento sustentável, utilizando como base de avaliação o Modelo ESA-B (Librelotto et. al., 2017) [1].

Ao avaliar a sustentabilidade no meio urbano, uma série de lacunas podem ser observadas no meio científico. A primeira delas, e talvez a mais preocupante, diz respeito à falta de integração entre as medidas de avaliação das cidades (ambiente urbano) e das edificações. A revisão da literatura apontou para a existência de cerca de 600 modelos de avaliação da sustentabilidade nesse contexto. No entanto, os métodos que avaliam a edificação pouco consideram o contexto de implantação, a não ser como uma categoria da avaliação, quando na verdade o cenário do Bairro deveria ser o norteador das estratégias implementadas na edificação e vice-versa. Assim, as metas estabelecidas pelo ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis (ONU, 2015) [2], podem contribuir para a sustentabilidade nas cidades.

A segunda lacuna refere-se a ausência de dados estratificados para os bairros da cidade. Em um contexto como o de Florianópolis, onde os distritos possuem realidades muito distintas, o pensar globalmente mas agir localmente, que está por trás da gestão da sustentabilidade, nunca foi tão necessário. Assim, mesmo que existam métodos disponíveis que avaliam a sustentabilidade no município, e que fornecem avaliações globais, esses dados não refletem as diversas realidades dos bairros.

A terceira lacuna refere-se às normativas das cidades mais sustentáveis e inteligentes, que enfatizam a necessidade de estabelecer métricas para os municípios brasileiros. Para tanto, colocam a necessidade de que os dados das cidades estejam disponibilizados pela administração municipal de forma transparente e acessível a todos. Essa realidade parece bastante distante, sendo difícil o acesso aos dados requeridos.

Por fim, para avaliar adequadamente a complexidade e a abrangência da sustentabilidade, é necessário estabelecer indicadores que capturem a realidade do bairro e estabeleçam prioridades de atuação, ao invés de uma lista de tecnologias a serem adotadas. Assim, as métricas devem evidenciar prioridades em uma progressão contínua, nesse sentido, deve-se levar em conta a quantidade, a relevância e a hierarquia dessas variáveis, obtendo resultados e correlacionando-os.

Tendo como base esse cenário, o artigo possui como objetivo apresentar o estabelecimento de indicadores para o painéis da aplicação do Modelo ESA/B, no desenvolvimento do Aplicativo USAT, para avaliação da sustentabilidade na Lagoa da Conceição.

2. O conceito de indicadores de sustentabilidade

Indicadores de sustentabilidade são métricas ou medidas utilizadas para avaliar e quantificar o desempenho ambiental, social e econômico de uma atividade, projeto, empresa, região ou sistema em relação aos princípios da sustentabilidade (Librelotto, 2005) [3]. Além disso, podem servir para acompanhar processos ou monitorar a implementação de tecnologias. De acordo com Kemerich, Ritter e Borba (2014, p.1) [4] “um instrumento utilizado para monitorar o desenvolvimento sustentável são os indicadores de sustentabilidade, os quais são responsáveis por capturar tendências para informar os agentes de decisão, orientar o desenvolvimento e o monitoramento de políticas e estratégias”.

Em complemento, para Librelotto (2005, p.4) [3], indicadores são uma “relação matemática, fruto de verificação qualitativa ou quantitativa, resultando em uma medida quantitativa, que possibilita identificar entradas, estado do processo, resultado, saídas e impactos de ações, através de metas numéricas preestabelecidas”. Assim, permitem medir o progresso em direção aos objetivos sustentáveis, fornecendo informações tangíveis sobre como determinada ação ou processo afeta o equilíbrio entre as necessidades humanas e a preservação dos recursos naturais, ecossistemas e bem-estar social ao longo do tempo.

Desempenho, na língua portuguesa, assume o significado da ação ou efeito de desempenhar, que, por sua vez, quer dizer executar, exercer, cumprir uma determinada tarefa ou papel. No âmbito das organizações, as medições de desempenho assumem significados mais restritos - como o de Harrington e Harrington (1997) [5] para relações econômico-financeira da empresa e classifica as demais medições nas categorias de melhoria do processo e de previsão – ou significados mais amplos, como o de Elkington (1998) [6], que associa o desempenho às esferas social, ambiental e econômica da sustentabilidade.

Mafra (1999) [7] relaciona diversos conceitos sobre as medições de desempenho, também denominadas, medidas de desempenho, taxas de melhorias, de qualidade, de desempenho ou métrica de desempenho, conforme a literatura consultada. Para o autor, um sistema de indicadores deve estar estruturado de forma a fornecer informações claras e concisas, adequadas ao usuário das mesmas. Assume-se o conceito de indicador como sendo uma relação matemática, resultando em uma medida quantitativa, que possibilita identificar o estado do processo ou o resultado através de metas numéricas preestabelecidas.

Para essa classificação dos indicadores, Librelotto (2005) [4] encontrou por meio de revisão bibliográfica (TRADE e PBM – SIG, 2001; Mafra, 1999; e Rolt, 1998) [8] [7] [9], diversas formas que os separam em função do objeto da medição (uma entrada, um processo, uma saída ou resultado), em relação à causalidade e momento de incidência para averiguar causas (leading, drivers ou itens de verificação – para previsão) ou efeitos de problemas (Sink e Tuttle (1993) [10]) (laggings, outcomes ou itens de controle – para acompanhamento) e ainda, para medir atributos de entradas, processos ou saídas (indicadores da qualidade, de melhoria, de impacto de ações, entre outros). Também foram encontradas classificações, conforme o nível da aplicação do indicador dentro de uma empresa, se estratégico, gerencial e operacional ou quanto à finalidade (se para realizar diagnóstico, controle ou acompanhamento).

Os indicadores devem buscar por resultados de forma a serem objetivos, compreensíveis, confiáveis, alinhados com a estratégia da organização ou dos governos e capazes de embasar as decisões. Assim, abordam aspectos como acessibilidade dos dados, envolvimento dos

responsáveis, análise estatística e percepção de importância. Em resumo, deve-se assegurar que as métricas adotadas sejam eficazes e relevantes para o monitoramento e melhoria do desempenho organizacional. Essas questões deverão integrar o método de avaliação após as etapas de seleção, hierarquização e estabelecimento das formas de cálculo.

3. Procedimentos metodológicos

Nesta seção são apresentados os métodos, as técnicas e as abordagens utilizadas para o desenvolvimento desta pesquisa que estão divididos em: revisão de literatura e estabelecimento do framework inicial de indicadores, aplicação e seleção pelo Método Delphi para estabelecimento do framework da estrutura urbana e análise dos resultados e estabelecimento do framework final.

3.1 Revisão de literatura e estabelecimento do framework inicial de indicadores

Para a identificação das ferramentas de avaliação de sustentabilidade no meio urbano e nas edificações foram realizadas revisões bibliográficas, as quais foram divididas em duas etapas: revisão exploratória e revisão sistemática. Os resultados dessas etapas foram publicados em Librelotto *et. al.* (2023) [11] e em Braga *et. al.* (2023) [12], onde identificou-se diversos modelos de avaliação da sustentabilidade nas escalas do urbano e da edificação. Tais modelos foram catalogados e comparados entre si, identificando primeiramente as categorias de avaliação, que por sua vez foram decompostas em indicadores. Do desdobramento realizado foram propostos, inicialmente, 1402 indicadores.

Após a identificação dos indicadores de cada método presentes nos catálogos disponibilizados na página do projeto USAT (<https://usat.paginas.ufsc.br/>) estes foram listados em tabelas, para melhor visualização. Os indicadores foram separados em três eixos: Ambiental, Sociocultural e Econômico. Ao final do processo, foram filtrados os indicadores segundo a frequência de ocorrência nos modelos, similaridade e relevância, chegando-se 134 indicadores para a edificação e 202 para a estrutura urbana, totalizando 328 indicadores (Virtuhab, 2024) [13].

3.2 Aplicação do Método Delphi para estabelecimento do framework da estrutura urbana

O Método Delphi (Linstone e Turoff, 2022) [14] é uma técnica utilizada para obter consenso ou tomar decisões em grupo, especialmente quando há incerteza ou falta de informações claras sobre um determinado assunto. No contexto de escolha de indicadores de avaliação, o Método Delphi pode ser aplicado para envolver especialistas e obter suas opiniões e conhecimentos sobre quais indicadores devem ser considerados relevantes. O processo envolve as seguintes etapas: seleção dos especialistas, questionário inicial, feedback anônimo, rodadas subsequentes, e convergência e consenso. Dessa forma, o método permite aproveitar o conhecimento coletivo de especialistas e reduzir o impacto de influências individuais, ao mesmo tempo em que fornece um espaço para revisão e ajuste das opiniões.

A partir da seleção dos métodos de análise e questionários, foram selecionados os participantes. Os especialistas foram selecionados como representantes das organizações aos

quais possuem vínculos e especialistas pesquisadores do tema. Dessa maneira, foram selecionados os seguintes participantes: IPUF (Secretaria Municipal de Planejamento Urbano); SMPU (Secretaria de Municipal mobilidade e Planejamento Urbano); SMDU (Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano); Conselho da cidade (Prefeitura e IpuF); Casan; Celesc; Associação de Moradores da Lagoa da Conceição; Pesquisadora especialista em eficiência e desempenho energético UFSC; Floram; Comcap; Secult; IMA (Instituto do Meio Ambiente); ICMBIO (antigo Ibama); Pesquisadora especialista em avaliação da sustentabilidade e certificação LEED UNICAMPs; LabCRIS (análises ambientais- ufsc EGC); SMPIU (Secretaria Municipal de Planejamento e Inteligência Urbana); Pesquisador especialista em desempenho social.

3.3 Análise dos questionários e estabelecimento dos indicadores

Foram elaborados 2 questionários, um para seleção dos indicadores da estrutura urbana e outro para as condutas na edificação. Os respondentes, à exceção dos especialistas pesquisadores (com foco no planejamento urbano ou na certificação de edificações), seguiram o mesmo critério de seleção.

Na realização do questionário, cada indicador apresentado foi avaliado por um valor atribuído de 1 a 5, de acordo com a opinião dos especialistas sobre o nível de importância. Além da atribuição de valores, foi oferecida a possibilidade de novas sugestões ou opiniões em cada pergunta. Os indicadores considerados com elevado nível de consenso foram os que atingiram o terceiro quartil na análise, ou seja, correspondem àqueles indicados por, pelo menos, 75% dos respondentes. A Figura 1 mostra exemplos de tópicos abordados nos questionários. As respostas de 13 especialistas foram coletadas entre os dias 27/09/2023 e 23/10/2023.

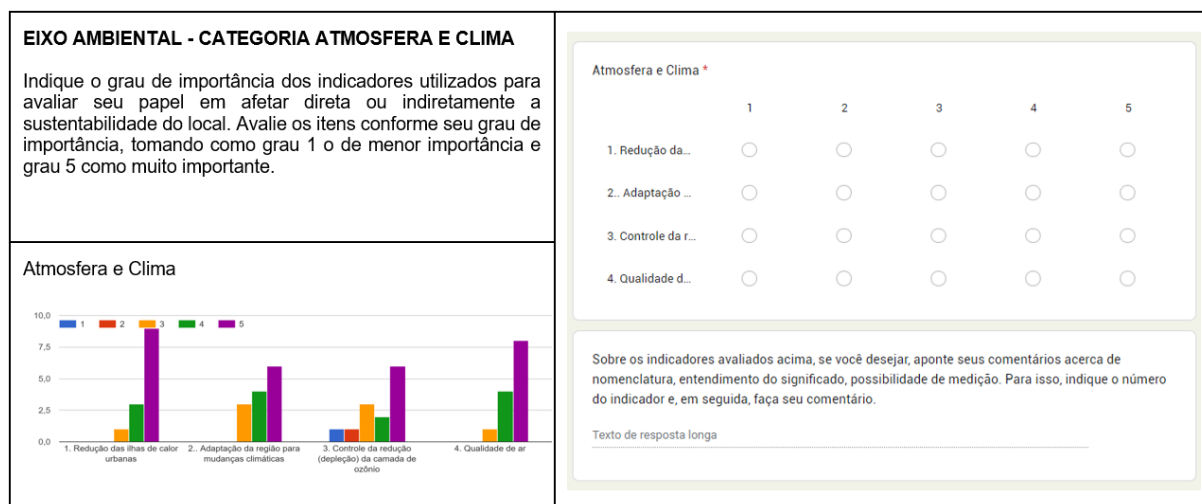


Figura 1: Exemplo de tópicos e gráficos de respostas do questionário. Fonte: elaborado pelos autores.

No contexto deste estudo, foram obtidas um total de 13 respostas para o formulário das condutas na edificação e 12 respostas para o questionário da estrutura urbana. Ambos utilizaram como ferramentas de coleta de dados o Google Forms, que resultou em vários gráficos a serem analisados. Os questionários contemplaram a proposição dos indicadores e o consenso pela técnica Delphi foi obtido na primeira rodada de aplicação.

4. Resultados e Discussão

Como apontado nos procedimentos metodológicos, o estabelecimento dos indicadores para compor o framework da ferramenta foram escolhidos através da aplicação de questionários a uma série de especialistas.

Depois do estudo dos diferentes métodos de avaliação da sustentabilidade e separação dos indicadores para análise, a estrutura de categorias elencada por López et. al. (2019) [18] foi utilizada na proposição dos indicadores principais para a edificação, combinada com a correlação de indicadores de métodos de avaliação da sustentabilidade em edificações, como LEED, AQUA, MASP-HIS entre outros. Já para a estrutura urbana, utilizou-se a estrutura proposta pelas pesquisas de Mauree et al. (2019) [19] Kaur & Garg (2019) [20], Cohen (2017) [21] e o IQVU de Nahas (2001) [22]. Alguns desse autores tratam de RSLs para avaliação da sustentabilidade urbana (Urban Sustainability Assessment Tools - USATs) e identificaram diferentes escalas de avaliação, da cidade ao bairro, assim como muitos modelos e indicadores para avaliação associados a 3 ou mais dimensões da sustentabilidade. Ao se observar a amplitude da pesquisa realizada com relação aos indicadores estabelecidos, chegou-se à conclusão das categorias estabelecidas que atenderiam às finalidades do projeto, com a necessidade de poucas adaptações. Essas categorias serviram no agrupamento dos indicadores conforme os temas. As correlações entre métodos e modelos, resultaram nos indicadores a inserir dentro das categorias.

Em paralelo a isso, após a comparação dos indicadores de todas as fichas criadas para catalogação dos métodos de avaliação da sustentabilidade, foram separados os indicadores do ESA-B (Librelotto et. al., 2017) [1] relativos à primeira aplicação, que mais apareciam nessa comparação, seguindo a porcentagem de ocorrência maior do que 30%. Os indicadores com incidência superior a 30%, semelhantes foram agrupados e analisados para fornecerem as informações necessárias.

Após a correlação e compilação dos indicadores da estrutura urbana e das condutas na edificação, os mesmos foram submetidos ao método Delphi, a um grupo de especialistas por meio de 2 questionários. Os especialistas atribuíram notas sobre a importância dos indicadores na avaliação da sustentabilidade e puderam sugerir modificações.

A partir disso, foi possível montar o fluxograma geral com o resultado dos indicadores, onde estão expressos o tipo de análise (estrutura urbana ou edifício), eixos (ambiental, sociocultural e econômico), as categorias (25 para estrutura urbana e 9 para edificação), os indicadores e seus pesos finais. A Figura 2 mostra as categorias da estrutura urbana e do edifício.

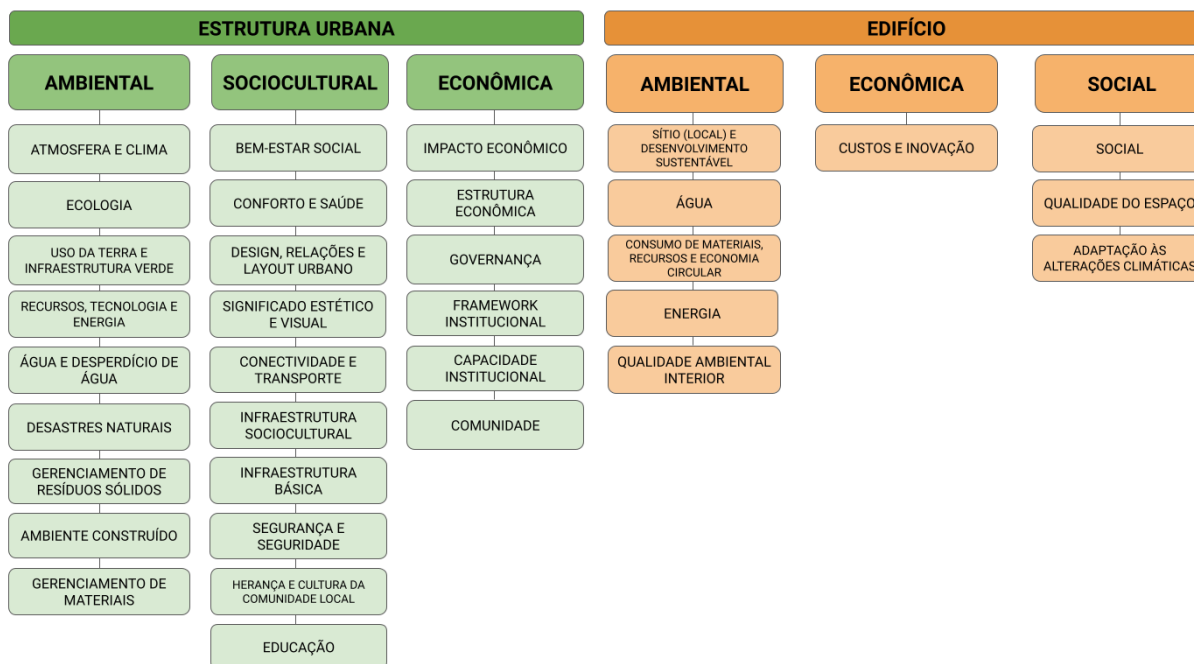


Figura 2: Categorias de indicadores da Estrutura Urbana e Edifício. Fonte: elaborado pelos autores.

Com as respostas a questionários, foram analisados 55 gráficos, compostos pelas 13 respostas obtidas. Além disso, os pesos atribuídos pelos respondentes foram categorizados a partir de uma planilha, gerando a média das notas a partir das respostas. Assim, chegou-se nos pesos de cada indicador em relação à sua categoria, e também das categorias entre si. A Figura 3 ilustra uma parte da planilha resultante.

EIXO	CATEGORIA URBANO	Nº	INDICADOR	PESO (questionários)	IMPORTÂNCIA DA CATEGORIA
AMBIENTAL	1. ATMOSFERA E CLIMA	1	1.1. Redução do efeito de ilhas de calor urbanas	4,58	100%
		2	1.2. Adaptação para mudanças climáticas	4,23	
		3	1.3. Controle da redução (Depleção) da camada de Ozônio	3,85	
		4	1.4. Qualidade do Ar	4,54	
	2. ECOLOGIA	5	2.5. Gestão da restauração e conservação da biodiversidade do habitat, de espécies ameaçadas e comunidades ecológicas	4,46	100%
		6	2.6. Preservação dos recursos do solo – árvores, corpos d'água, zonas úmidas e de áreas ecologicamente sensíveis ou valiosas	4,77	
		7	2.7. Conservação de terras agricultáveis (não utilizar essas áreas para empreendimentos)	3,77	
		8	2.8. Retenção da topografia natural e proteção de encostas íngremes e taludes, por meio de planos de controle para redução de erosão do solo	4,69	
		9	2.9. Hortas comunitárias	4,23	
		10	2.10. Áreas humanizadas com áreas verdes (por habitante), sombreadas (e seu uso) e áreas de lazer (passeios, atividades físicas, entre outras)	4,69	
		11	2.11. Existência de projeto de paisagismo (plantas nativas e árvores frutíferas, evitando o uso de espécies invasivas)	4,46	
	3. Uso da Terra e Infraestrutura Verde	12	3.12. Otimização do uso da Terra (Reuso da Terra, Minimização da movimentação de terras e descaracterização do relevo local ou criação de taludes acentuados etc)	4,08	83%
		13	3.13. Desenvolvimento de usos mistos	4,17	
		14	3.14. Reabilitação urbana de áreas, remediação de terras e áreas abandonadas, evitando o desenvolvimento de locais inapropriados	4,17	
		15	3.14. Inclusão de mecanismos para evitar e controlar processos erosivos devido a implantação dos empreendimentos	4,42	
		16	3.15. Observar a inserção de novas construções em áreas de alta densidade habitacional para que a infraestrutura seja compatível com o aumento populacional causado pela futura ocupação	4,42	
		17	3.16. A localização do terreno é em áreas de conurbação urbana (área de junção e expansão de municípios em regiões metropolitanas)	3,50	
		18	3.17. Recuperação de áreas contaminadas e degradadas, mediante reabilitação das áreas (descontaminar ou encapsular)	4,42	
		19	3.18. Índices de ocupação do bairro menores ou igual a 50%	3,58	

Figura 3: Exemplo da planilha de cálculo dos pesos dos indicadores. Fonte: elaborado pelos autores.

Como próximos passos da pesquisa, estão sendo realizadas as avaliações de cada indicador. Para isso, estão sendo elaboradas fichas, com a descrição, objetivos, critérios e cálculos. Ao relacionar as notas de avaliação com os pesos de cada indicador e categoria, será possível gerar a análise. Assim, estarão sendo levados em conta a importância de cada indicador dentro do framework total, suas inter relações e importância para a composição da avaliação da sustentabilidade, tanto na estrutura urbana quanto no edifício. A lista final de indicadores para os painéis da estrutura urbana e das condutas na edificação constam na página do projeto. Os indicadores de desempenho serão obtidos mediante entrevistas aos usuários do edifício e do bairro de forma a obter sua avaliação sobre os indicadores estabelecidos.

5. Considerações Finais

Nesta pesquisa procurou-se avaliar a sustentabilidade da Lagoa da Conceição, utilizando o Modelo ESA-B que atingiu a condição de um bairro em desenvolvimento. Mais importante que a significância dos valores resultantes da avaliação, é a análise da adequação do modelo para realizar a gestão do lugar. A coleta de dados de forma exploratória, neste artigo, foi trabalhosa e requer a colaboração de diversos setores públicos e privados. Entretanto, o modelo ESA-B apresenta muito potencial para subsidiar a gestão da sustentabilidade do lugar como propõe o projeto.

Foram encontradas muitas dificuldades para obter informações relevantes sobre a área de estudo. Há uma limitação de obtenção de dados no âmbito dos bairros, e que é de extrema importância para o entendimento deste estudo. Sendo assim, para alcançar uma análise mais aprofundada, é essencial que os órgãos públicos forneçam informações detalhadas sobre os bairros. Assim, deve-se expor de forma mais detalhada sobre os bairros e não apenas dados genéricos do município todo, principalmente em casos de cidades com áreas territoriais consideráveis.

As ferramentas de avaliação da sustentabilidade encontradas nesta pesquisa demonstram, em suas bases de dados, exigências e parâmetros relacionados a seus países de origem e legislação local. Consequentemente, percebe-se que é difícil aplicar estes sistemas de classificação de edificações a outros países, o que induz a necessidade do desenvolvimento de sistemas de avaliação local. Por isso, pesquisas como o projeto USAT são tão importantes, que se trata do desenvolvimento de uma ferramenta de avaliação de sustentabilidade feita especificamente para a análise dos bairros de uma cidade brasileira, nesse caso, o bairro Lagoa da Conceição, na cidade de Florianópolis.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos à FAPESC e CASAN pelo apoio financeiro à pesquisa Aplicativo USAT (Urban Sustainability Assessment Tool) para Gestão da Sustentabilidade Urbana na Lagoa da Conceição em Florianópolis através do Modelo ESA-Building. Agradecemos também ao Programa PIBIC/CNPq, pelas bolsas de iniciação científica concedidas.

Referências

- [1] LIBRELOTTO, Lisiane Ilha *et al.* **Avaliação da Sustentabilidade do Edifício na Escala Urbana: Modelo ESA** Edificações. 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/238369/ANAIS%20ENSUS%202017-163-177.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- [2] ONU. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11: Cidades e comunidades sustentáveis**. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- [3] LIBRELOTTO, L.I. **Modelo para avaliação da sustentabilidade na construção civil nas dimensões econômica, social e ambiental (ESA): aplicação no setor de edificações**. Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Tese de Doutorado. Florianópolis: UFSC, 2005.
- [4] KEMERICH, P. D. da C.; RITTER, L. G.; BORBA, W. F. de. Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações. **Revista Monografias Ambientais**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 3718–3722, 2014. DOI: 10.5902/2236130814411. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/14411>. Acesso em: 10 mar. 2024.
- [5] HARRINGTON, H. J.; HARRINGTON J. S. **Gerenciamento Total da Melhoria Contínua: A Nova Geração da Melhoria do Desempenho**. São Paulo, Makron Books, 1997.
- [6] ELKINGTON, John. **Cannibals With Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business**. New Society Publishers. Gabriola Island BC: Canada, 1998. 407 p.
- [7] MAFRA, A. T. **Proposta de Indicadores de Desempenho para a Indústria de Cerâmica Vermelha**. Florianópolis: PPGEP-UFSC, 1999. (Dissertação de mestrado - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina).
- [8] TRADE & PBM-SIG – Trade Recurses and Data Exchange & Performanced- Based Management Special Interest Group. **How to Measure Performance: A handbook of Techniques and Tools**. U.S. Department of Energy- DOE. October, 1995. Disponível em: <http://www.orau.gov/pbm/documents/documents.html>. Acessado em: janeiro de 2003.
- [9] ROLT, M. I. P. **O uso de indicadores para a melhoria da qualidade em pequenas empresas**. Florianópolis: PPGEP-UFSC, 1998. (Dissertação de mestrado - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina). Disponível em <<http://www.eps.ufsc.br>>. Acesso em janeiro de 2003.
- [10] SINK, D. S.; TUTTLE, T. C. **Planejamento e medição para performance**. Rio de Janeiro: Quality Market, 1993.
- [11] LIBRELOTTO, L. I.; *et. al.* Ferramentas para Avaliação da Sustentabilidade nas Edificações (FASES): uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL). **Revista Jatobá**, Goiânia, v. 5, 2023. DOI: 10.5216/revjat.v5.76768.
- [12] BRAGA, K. *et al.* Revisão Sistemática De Literatura (RSL): ferramentas para avaliação da Sustentabilidade no contexto urbano (USATS). **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 12, p. e20011-e20011, 2023.
- [13] VIRTUHAB. **Urban Sustainability Assessment Tool/ESA-B: sobre**. Sobre. 2024. Disponível em: <https://usat.paginas.ufsc.br/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

- [14] LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. **The Delphi method: Techniques and applications.** Addison Wesley Newark, NJ: New Jersey Institute of Technology, 2022.
- [15] SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research.** Volume 48, Issue 1, p. 9-26, 1990. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I).
- [16] NOROUZI, N. The more Sustainable buildings, the more Sustainable societies: An Overview on Building Sustainable Evaluation in the World. **Energy Studies Review**, v. 24, n. 1, 2020.
- [17] PONS-VALLADARES, O.; NIKOLIC, J. Sustainable Design, Construction, Refurbishment and Restoration of Architecture: a review. **Sustainability (Basel, Switzerland)** 12, no. 22 (2020): 9741.
- [18] LÓPEZ, C. D; *et. al.* A comparative analysis of sustainable building assessment methods. **Sustainable Cities and Society**, v. 49, p. 101611, 2019.
- [19] MAUREE, D., NABONI, E., COCCOLO, S., PERERA, A. T. D., NIK, V. M.; SCARTEZZINI, J. L. A review of assessment methods for the urban environment and its energy sustainability to guarantee climate adaptation of future cities. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 112, p. 733-746, 2019.
- [20] KAUR, HARSIMRAN; GARG, PUSHPLATA. Urban sustainability assessment tools: A review. **Journal of cleaner production**, v.210, p. 146-158, 2019
- [21] COHEN, M. A systematic review of urban sustainability assessment literature. **Sustainability**, v. 9, n. 11, p. 2048, 2017.
- [22] NAHAS, Maria Inês Pedrosa et al. **Metodologia de construção de índices e indicadores sociais como instrumentos balizadores da gestão municipal da qualidade de vida urbana: uma síntese da experiência de Belo Horizonte.** Migração e ambiente nas aglomerações urbanas. Campinas: Núcleo de Estudos de População/Unicamp, v. 465, p. 487, 2001.