

Sustentabilidade urbana: uma proposta metodológica para análise e classificação de cidades

A expansão urbana se manifesta de forma desequilibrada e espreada, com efeitos e processos que podem ser nocivos e com danos e desvalorização ao meio ambiente. A sustentabilidade urbana emerge como uma necessidade de reduzir as problemáticas e os impactos socioeconômicos e ambientais no meio urbano e, conseqüentemente, estabelecer uma relação harmoniosa entre o natural e o urbano, buscando compartilhar as ações humanas e a conservação dos recursos naturais. O presente artigo é um recorte de uma tese de doutorado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da UFCG, e tem como objetivo propor um modelo para avaliar a sustentabilidade das cidades, tomando como base as tipologias das cidades proposta por Rydin (2007) a partir de uma avaliação sistêmica que contempla os condicionantes do processo de expansão urbana do espaço geográfico, no contexto das cidades paraibanas. Para a construção do modelo, foi realizada uma revisão de literatura e o levantamento de indicadores urbanos consolidados. O modelo propõe analisar a sustentabilidade de cidades, a partir de um conjunto de indicadores sociais, ambientais e econômicos, orientados por parâmetros e critérios de análise que permitem enquadrar cidades nas tipologias: Cidade Verde, Cidade Limitada, Cidade Justa, Cidade Ecologicamente Moderna, Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico, Cidade Ecologicamente Justa, Cidade Sustentável.

Palavras-chave: Expansão urbana; Sustentabilidade urbana; Indicadores; Cidades.

Urban sustainability: a methodological proposal for analysis and classification of cities

Urban sprawl manifests in an unbalanced and widespread manner, with effects and processes that can be harmful and with damage and devaluation to the environment. Urban sustainability emerges as a need to reduce the problems and socioeconomic and environmental impacts on the urban environment and, consequently, establish a harmonious relationship between the natural and the urban, seeking to share human actions and the conservation of natural resources. This article is a clipping of a doctoral dissertation developed with the UFCG Postgraduate Program in Natural Resources, and aims to propose a model to evaluate the sustainability of cities, based on the typologies of cities proposed by Rydin (2007) from a systemic evaluation that contemplates the conditions of the urban expansion process of the geographic space, in the context of the cities of Paraíba. To build the model, a literature review and a survey of consolidated urban indicators were performed. The model proposes to analyze the sustainability of cities, from a set of social, environmental and economic indicators, guided by parameters and analysis criteria that allow to fit cities in the typologies: Green City, Limited City, Fair City, Ecologically Modern City, City with Local Social Responsibility and Economic Development, Ecologically Fair City, Sustainable City.

Keywords: Urban sprawl; Urban sustainability; Indicators; Cities.

Topic: **Desenvolvimento, Sustentabilidade e Meio Ambiente**

Received: **20/06/2019**

Approved: **21/07/2019**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Maria Clara Torquato Salles 
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/7755105865521607>
<http://orcid.org/0000-0002-3589-4951>
mariaclaratorquato@hotmail.com

Maria de Fátima Martins
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5764682036707991>
fatimamartins2005@gmail.com

Gesinaldo Ataíde Cândido 
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2771934125977891>
<http://orcid.org/0000-0002-3112-0254>
gacandido@uoi.com.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2019.004.0018

Referencing this:

SALLES, M. T.; MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A.. Sustentabilidade urbana: uma proposta metodológica para análise e classificação de cidades. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, v.10, n.4, p.232-247, 2019. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.004.0018>

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento acentuado e não planejado das cidades vem ocasionando modificações nos ambientes urbanos, onde o processo de urbanização proporciona o aumento da degradação das áreas urbanas e o enfraquecimento contínuo dos sistemas naturais e artificiais, tendo como consequência a existência de espaços urbanos marcados por diversos problemas urbanos que comprometem o processo de desenvolvimento e se agravam ao longo dos anos.

A pressão do crescimento das cidades sob os recursos naturais, na utilização acima de sua capacidade, vem ocasionando problemáticas às populações e às cidades, com destaque para: o agravamento da pobreza, da fome, das doenças, da violência e da deterioração continuada do meio ambiente. O que lança sobre a cidade, de acordo com Leff (2007) o imperativo de se pensar os recursos naturais que dão suporte a ela, assim como o impacto que ela gera ao seu entorno e a construção do urbano, levando-se em consideração a qualidade do ambiente produzido e seus impactos ambientais.

A expansão urbana se manifesta de forma desequilibrada e espraiada com efeitos e processos que podem ser nocivos com danos e desvalorização ao meio ambiente, e ainda com a deterioração das áreas centrais das cidades, o que favorece o aumento das desigualdades sociais e espaciais, de planos e projetos técnicos governamentais (PASSOS et al., 2013), o que requer uma profunda reflexão sobre os modelos de crescimento urbano e sua gestão.

Nesta discussão acerca do crescimento das cidades e da expansão urbana, a sustentabilidade urbana emerge como uma necessidade de reduzir as problemáticas e os impactos socioeconômicos e ambientais no meio urbano e, conseqüentemente, estabelecer uma relação harmoniosa entre o natural e o urbano, buscando compartilhar as ações humanas e a conservação dos recursos naturais. Assim, a sustentabilidade vem associada a novos modelos de desenvolvimento estruturados, a partir da conservação do meio ambiente e simultaneamente à busca do melhor aproveitamento das áreas já ocupadas e, assim, evitando a expansão urbana descontrolada.

Face à complexidade que envolve as temáticas citadas e suas problemáticas, torna-se imprescindível a abordagem para a sustentabilidade urbana voltada para a necessidade de promovê-la no meio urbano, a partir de um embasamento no pensamento sistêmico aliado a uma visão de futuro que contemple a preocupação com as próximas gerações. Apresenta-se, assim, a demanda de relacionar nas pesquisas a temática da expansão urbana com a sustentabilidade como um desafio expressivo, tendo em vista a dicotomia conceitual de ambos os termos e a necessidade de discutir e avaliar os aspectos de sustentabilidade nos processos de produção e gestão da expansão urbana.

Na busca para estabelecer uma unidade para a conceituação e aplicação metodológica em que possa avaliar a sustentabilidade urbana, a partir de um modelo conceitual para análise da sustentabilidade de cidades, apresenta-se a ideia de Rydin (2007), em seu trabalho intitulado como *Sustainable cities and local sustainability*¹ que propõe uma metodologia de análise a partir de sete tipologias das cidades para serem

¹ Capítulo de livro publicado no *Handbook of sustainable development* (ATKINSON et al., 2007).

visualizadas dentro de uma figura cúbica, conhecida como o Cubo da cidade.

Nesse sentido, tem-se como premissa do estudo que quanto mais desordenado for o processo de expansão urbana menor será o nível de sustentabilidade urbana das cidades. Consta-se que os modelos para análise da sustentabilidade urbana ainda não incorporaram ou trataram de forma específica como os aspectos da expansão urbana interferem na sustentabilidade desses espaços.

Sendo assim, define-se o seguinte problema de pesquisa: Como as tipologias das cidades propostas por Rydin (2007) e os indicadores urbanos pode avaliar a sustentabilidade das cidades, a partir da expansão urbana ocorrida no contexto brasileiro? Com o intuito de responder a esse questionamento, o presente artigo tem como objetivo geral propor uma metodologia para avaliar a sustentabilidade das cidades, tomando como base as tipologias das cidades proposta por Rydin (2007) a partir de uma avaliação sistêmica que contempla os condicionantes do processo de expansão urbana do espaço geográfico, no contexto das cidades paraibanas.

E como objetivos específicos pertinentes a essa etapa do trabalho, tem-se: Realizar revisão sistemática da literatura sobre os conceitos, modelos e metodologias referentes a expansão urbana, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade urbana e indicadores; Estabelecer um modelo operacional para análise da sustentabilidade de cidades, a partir do modelo teórico de sustentabilidade urbana proposto por Rydin (2007); e Selecionar indicadores de sustentabilidade urbana nas dimensões econômicas, sociais e ambientais, com respectivas justificativas, critérios e parâmetros de análises.

METODOLOGIA

O presente artigo é um recorte de uma tese de doutorado desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande (PB). Quanto aos aspectos metodológicos, em relação aos seus objetivos, a mesma é considerada como exploratória, descritiva e explicativa, pois proporciona maior familiaridade com o problema (explicitá-lo), e descreve (descritiva) as características de determinadas populações ou fenômenos, por meio da utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados, com observações sistemáticas não participativas, *checklists*, entre outros (GIL, 2008), estabelecendo assim na pesquisa as correlações entre as variáveis e definindo a sua natureza da pesquisa .

O ambiente da pesquisa é o estado da Paraíba que está situado a leste da Região Nordeste e tem como limites, ao norte, o estado do Rio Grande do Norte, a leste, o Oceano Atlântico, ao sul, Pernambuco e, a oeste, o Ceará. Faz parte da porção mais oriental da Região Nordeste do Brasil e, por consequência das Américas com área territorial de 56.467,239km², com densidade demográfica de 66,70hab/km² e estimativa de população estimada em 3.996.496 pessoas (IBGE,2018). É pertinente destacar que o estado apresenta uma maior concentração populacional na área urbana (75%) em relação à área Rural (25%) (IBGE, 2010).

Ocupa uma área de 56.439.838km², a Paraíba ocupa a sexta posição em extensão territorial em relação ao Nordeste, representando 3,63% de sua área e apenas 0,66% da área territorial brasileira. Dessa superfície, 55.119km² estão incluídos no Polígono das Secas, ou seja, 97,78% do estado, representando, assim, 5,88% da área total do Polígono.

A pesquisa foi aplicada com base na divisão geoadministrativa dos municípios do estado da Paraíba com base nos Decretos nº 12.983, de 17 de fevereiro de 1989 e nº 14.171, de 19 de novembro de 1991, que fixam em 12 o número total de Regiões geoadministrativas do estado provenientes a partir do Orçamento Democrático Estadual (ODE). Posteriormente a inclusão de duas outras regiões da 14ª Região Pombal e 13ª Região Mamanguape a datar, respectivamente de 27 de abril de 2009 e 04 de novembro de 2009. Para atender o propósito, problema e objetivos da pesquisa, o estudo será desenvolvido a partir do seguinte delineamento, conforme evidenciado no quadro 1.

Quadro 1: Delineamento da pesquisa

Tema	Escopo Geográfico: Municípios da Paraíba	Temporal: transversal		
Premissa	Quanto mais desordenado for o processo de expansão urbana, menor será o nível de sustentabilidade urbana das cidades. Constata-se que os modelos para análise da sustentabilidade urbana ainda não incorporaram ou trataram de forma específica como os aspectos da expansão urbana interferem na sustentabilidade desses espaços.			
Problema	A pressão do crescimento das cidades sob os recursos naturais na utilização acima de sua capacidade, vem ocasionando problemáticas às populações e às cidades. A sustentabilidade urbana emerge como uma necessidade de reduzir as problemáticas e os impactos socioeconômicos e ambientais no meio urbano e, conseqüentemente, estabelecer uma relação harmoniosa entre o natural e o urbano, buscando compartilhar as ações humanas e a conservação dos recursos naturais.			
Objetivo Geral	Propor uma metodologia para avaliar a sustentabilidade das cidades, tomando como base as tipologias das cidades proposta por Rydin (2007) a partir de uma avaliação sistêmica que contempla os condicionantes do processo de expansão urbana do espaço geográfico, no contexto das cidades paraibanas.			
Objetivos Específicos: etapas	Teoria	Metodologia		
	Base	Fonte de Dados	Técnica de coleta	Técnica de Análise
Realizar revisão sistemática da literatura sobre os conceitos, modelos e metodologias referentes a expansão urbana, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade urbana e indicadores;	Sustentabilidade Urbana; Expansão urbana; Urbanização; Cidades; Espaços Intraurbanos; Desenvolvimento Sustentável e Sistemas e Indicadores de Sustentabilidade Urbana.	Bibliográfica	Revisão sistemática da literatura (Conceitos, Metodologias, Indicadores).	Qualitativa.
Estabelecer um modelo operacional para análise da sustentabilidade de cidades, a partir do modelo teórico de sustentabilidade urbana proposto por Rydin (2007);	Sustentabilidade urbana; Indicadores de sustentabilidade urbana.	Bibliográfica	Análise de conteúdo	Qualitativa Descritiva.
Contextualizar o fenômeno da expansão urbana no Estado da Paraíba;	Aspectos históricos, sociais, geográficos e econômicos.	Dados secundários	Busca em Sites oficiais dos institutos de pesquisa e órgão governamentais.	Qualitativa Quantitativa Descritiva.
Selecionar indicadores de sustentabilidade urbana nas dimensões econômicas, sociais e ambientais, com respectivas justificativas, critérios e parâmetros de análises;	Sustentabilidade Urbana; Expansão urbana; Urbanização; Cidades; Espaços Intraurbanos; Desenvolvimento Sustentável e Sistemas e Indicadores de Sustentabilidade Urbana	Bibliográfica	Sistematização dos indicadores levantados	Qualitativa.
Validar o modelo de sustentabilidade urbana proposto para os municípios do Estado da Paraíba (PB), classificando-os nas tipologias: Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade Ecologicamente Moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; Cidade Ecologicamente Justa e Cidade Sustentável;	Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade Ecologicamente Moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; Cidade Ecologicamente Justa e Cidade Sustentável;	Secundários	Sistematização dos dados levantados através de um modelo estatístico classificados a partir de cada tipologia	Quantitativa (método estatístico) Descritiva.
Discutir a classificação das cidades quanto ao seu nível de sustentabilidade urbana e relacionar as diversas tipologias propostas com o processo de expansão urbana nos Municípios da Paraíba.	Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade Ecologicamente Moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; Cidade Ecologicamente Justa e Cidade Sustentável.	Secundários	Exposição e descrição da classificação das cidades quanto ao nível final de sustentabilidade urbana.	Qualitativa Quantitativa Descritiva.

Serão descritas as etapas necessárias para elaboração do estudo, a partir do que foi delineado no

quadro 1. Etapa 1: Realizar revisão sistemática da literatura sobre os conceitos, modelos e metodologias referentes a expansão urbana, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade urbana e indicadores. Foi realizada a revisão de literatura relacionada a temática principal da pesquisa (Sustentabilidade Urbana) e aos temas relacionados: (Expansão urbana; Urbanização; Cidades; Espaços Intraurbanos; Desenvolvimento Sustentável; Sustentabilidade Urbana; e Sistemas e Indicadores de Sustentabilidade Urbana).

Para atender o problema de pesquisa e objetivos propostos, sendo assim necessário para obtenção de informações acerca do tema e dos procedimentos que nortearam a pesquisa, viabilizando a realização do resgate histórico e conceitual referente ao fenômeno da urbanização e sustentabilidade urbana, bem como, dos respectivos indicadores de sustentabilidade urbana existentes na literatura no âmbito nacional e internacional.

A partir da revisão de base teórica realizada com a descrição das sete tipologias de Sustentabilidade Urbana (Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade ecologicamente moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento econômico; Cidade ecologicamente justa e Cidade Sustentável) propostas no Cubo de análise da cidade. Através de dados bibliográficos, com técnicas de coleta de revisão sistemática da literatura (conceitos, metodologias e indicadores e técnica de análise qualitativa).

Etapa 2: Estabelecer um modelo operacional para análise da sustentabilidade de cidades, a partir do modelo teórico de sustentabilidade urbana proposto por Rydin (2007). O modelo operacional estabelecido para a análise de sustentabilidade das cidades foi de um modelo teórico através de uma figura cúbica denominada de 'Cubo da Cidade' que propõe explicitamente sete classificações para as cidades para serem visualizadas em cada vértice das faces do cubo. Esse modelo do cubo se propõe a um esquema que incorpora seis faces e oito vértices que retrata de uma forma até então teórica para a análise da sustentabilidade das cidades. A partir da base teórica da Sustentabilidade urbana e de Indicadores de sustentabilidade urbana. Com fonte de dados bibliográficos, com técnicas de coleta de análise de conteúdo e técnica de análise qualitativa e descritiva.

Etapa 3: Contextualizar o fenômeno da expansão urbana no Estado da Paraíba. Esta etapa foi realizada por meio do levantamento de dados secundários e informações disponíveis nas principais bases de dados disponibilizadas na internet para contextualizar o fenômeno da expansão urbana no estado da Paraíba, tais como IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada); e DataSus (Departamento de informática do Sistema Único de Saúde do Brasil).

Além desses, SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento); TSE (Tribunal Superior Eleitoral); INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira); Finbra (Finanças do Brasil); Prefeituras Municipais; Governo do Estado da Paraíba; entre outros, aspectos históricos, sociais, geográficos e econômicos. A partir da base teórica de aspectos históricos, sociais, geográficos e econômicos, com fonte de dados secundários, técnica de coleta de busca em sites oficiais dos institutos de pesquisa e órgão governamentais e com técnicas de análises qualitativa, quantitativa e descritiva.

Etapa 4: Selecionar indicadores de sustentabilidade urbana nas dimensões econômicas, sociais e ambientais, com respectivas justificativas, critérios e parâmetros de análises. É necessário entender como

ocorre e como evolui um determinado fenômeno, de características profundas. Os indicadores apresentam funções em torno da ponderação da sustentabilidade, a partir da compreensão, informações, classificação e hierarquização de cada indicador proposto, no qual serão agregadas, quantificadas e mensuradas as informações, elaborando assim padrões de referência, objetiva assim a compreensão do processo de compreensão das relações entre o homem, meio ambiente e desenvolvimento.

Para a criação do conjunto de indicadores de sustentabilidade urbana, o *checklist* genérico teve inicialmente 514 indicadores, já estabelecidos e consolidados na literatura nacional e internacional, que foram considerados para utilização a partir de alguns critérios para escolha dos mesmos, tais como: Estarem consolidados na literatura; Alguns possuem disponibilidade com facilidade de acesso para coleta e qualidade do dado; Visar a simplicidade para serem facilmente compreendidos; Serem estáveis com permanência no tempo, permitindo a formação de série histórica; Dispor de rastreabilidade com facilidade de identificação da origem dos dados, seu registro e manutenção; e representatividade, confiabilidade e sensibilidade, atendendo às etapas críticas dos processos.

O *checklist* foi elaborado a partir dos indicadores investigados em experiências nacionais e internacionais que possibilitaram a análise das tipologias propostas e inserção do conjunto de indicadores selecionados, subdividindo-os em cada tipologia para a análise da sustentabilidade urbana. A obtenção desse conjunto de indicadores visou a construção de um conjunto de informações sistematizadas, que teve 51 trabalhos científicos analisados, de onde reuniram-se assim um conjunto de indicadores de sustentabilidade urbana a partir de 18 desses trabalhos; para as seis tipologias selecionadas, e que após uma filtragem e junção de alguns indicadores semelhantes totalizaram 59 indicadores, distribuídos nas tipologias de análises com seus respectivos atributos à luz da metodologia proposta para essa pesquisa.

E posteriormente foram inseridas com sua respectiva descrição, justificativa e limitações para a parametrização de cada indicador selecionado a serem utilizados, resultando em uma base de dados em formato digital, de modo a poder armazenar e operar o amplo conjunto de variáveis previstas. Com a utilização de base teórica de Sustentabilidade Urbana; Expansão urbana; Urbanização; Cidades; Espaços Intraurbanos; Desenvolvimento Sustentável e Sistemas e Indicadores de Sustentabilidade Urbana, através de uma fonte de dados bibliográfica, com técnicas de coleta sistematizada dos indicadores levantados e técnica de análise qualitativa.

Etapa 5: Validar o modelo de sustentabilidade urbana proposto para os municípios do Estado da Paraíba (PB), classificando-os nas tipologias: Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade Ecologicamente Moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; Cidade Ecologicamente Justa e Cidade Sustentável.

Após a definição e obtenção dos indicadores será necessária a sua validação, a fim de propiciar uma visão global do que deseja ser analisado, levando em conta os requisitos básicos apresentados no processo de definição e obtenção dos resultados relevantes que assegurem uma visão específica, real e de desempenho da cidade referente a sua classificação tipológica e para a avaliação quanto ao nível de sustentabilidade urbana. Dos indicadores selecionados para a composição do *checklist* sobre

sustentabilidade urbana, eles foram subdivididos pelos grupos de regiões geoadministrativas do estado da Paraíba, características e da relação direta com cada tipologia proposta.

A partir da base teórica de Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade Ecologicamente Moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; Cidade Ecologicamente Justa e Cidade Sustentável; com fonte de dados secundários, técnica de coleta de Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade Ecologicamente Moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; Cidade Ecologicamente Justa e Cidade Sustentável; através de uma fonte de dados bibliográficos secundários, com técnica de coleta sistemática dos dados levantados através de um modelo estatístico classificado a partir de cada tipologia e técnica de análise quantitativa (método estatístico) e descritiva.

Método Estatístico

Devido ao número de indicadores selecionados que podem ser utilizados na análise e classificação de cidades foi necessário a utilização de técnicas multivariadas para a análise dos dados. Para essa pesquisa foi selecionada a técnica para resolução do problema e desenvolvimento do modelo, a análise fatorial exploratória. A análise fatorial, que como outras técnicas metodológicas multivariadas, tem o objetivo de facilitar o entendimento sobre as diversas variáveis presentes, favorecendo a formação do conhecimento sobre o assunto. Para Hair et al. (2005), a análise fatorial é uma classe de métodos estatísticos multivariados que visam definir a estrutura subjacente em uma matriz de dados via análise das correlações entre um grande número de indicadores de desempenho e a análise fatorial pode identificar a estrutura de relações entre indicadores de desempenho ou entre respondentes de acordo com as correlações.

Estabelecendo a correlação das variáveis observáveis e as organizando em fatores, que por si só são variáveis não observáveis. Sendo assim, capaz de tornar um estudo complexo mais simples, reduzindo muitas variáveis correlacionadas em fatores com baixa correlação. De forma sucinta, a análise fatorial exploratória realiza uma comparação entre os indicadores na tentativa de encontrar comportamentos semelhantes de respostas. O grande propósito dessa técnica é entender se os indicadores podem ser representados por um número reduzido de fatores (classes).

Etapa 6: Discutir a classificação das cidades quanto ao seu nível de sustentabilidade urbana e relacionar as diversas tipologias propostas com o processo de expansão urbana nos Municípios da Paraíba. Após a definição e obtenção dos indicadores será necessário a sua validação, a fim de propiciar uma visão global do que deseja ser analisado, levando em conta os requisitos básicos apresentados no processo de definição e obtenção dos resultados relevantes que assegurem uma visão específica, real e de desempenho da cidade referente a sua classificação tipológica e para a avaliação quanto ao nível de sustentabilidade urbana.

Dos 61 indicadores selecionados para a composição do checklist sobre sustentabilidade urbana, eles foram subdivididos por dimensões (ambiental, econômica e social) e descritas cada tipologia, justificadas e definidos critérios de análises para classificação das cidades. A partir da base teórica de temáticas como:

Cidade Verde; Cidade Limitada; Cidade Justa; Cidade Ecologicamente Moderna; Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; Cidade Ecologicamente Justa e Cidade Sustentável. Através de uma fonte de dados secundários, com técnica de coleta expositiva e descritiva da classificação das cidades quanto ao nível final de sustentabilidade urbana e técnica de análise qualitativa.

DISCUSSÃO TEÓRICA

Descrição do Cubo da Cidade proposto por Rydin para análise de cidades

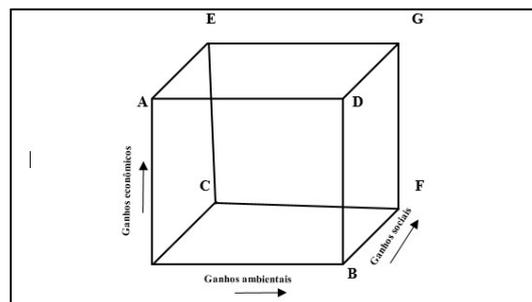


Figura 1: Modelo do Cubo da Cidade. **Legenda:** A: Cidade Verde; B: Cidade Limitada; C: Cidade Justa; D: Cidade Ecologicamente Moderna; E: Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico; e F: Cidade Ecologicamente Justa. **Fonte:** Rydin (2007).

O modelo teórico de Rydin (2007) foi publicado no trabalho *'Sustainable cities and local sustainability'* de Yvonne Rydin, com a formulação de um modelo teórico através de uma figura cúbica denominada pela autora de 'Cubo da Cidade', que propõe explicitamente sete classificações para as cidades para serem visualizadas em cada vértice das faces do cubo. Em cada vértice desse cubo é brevemente demonstrado pela autora a visão de uma cidade e sua ênfase nos ganhos econômicos, sociais e ambientais, conforme é apresentado na figura 1.

O modelo do cubo se propõe a um esquema que incorpora seis faces e oito vértices, que retratam as cidades, sendo elas: o vértice da Cidade Verde (A); o vértice da Cidade Limitada (B); o vértice da Cidade Justa (C); o vértice da Cidade Ecologicamente Moderna (D); o vértice da Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico (E); o vértice da Cidade Ecologicamente Justa (F); e, por último, o vértice da Cidade Sustentável (G), conforme quadro 2.

Quadro 2: Descrição do modelo de cubo da cidade.

TIPOLOGIA	GANHOS	OBJETIVOS
Cidade Verde (A)	Ganhos Econômicos	Ênfase nas comodidades visuais, nos espaços verdes, possibilitando a redução de locais de poluição e aumentando a recuperação de áreas abandonadas.
Cidade Limitada (B)	Ganhos Ambientais	Ênfase na redução da entrada de recursos, o aumento da reciclagem e visa atingir a autossuficiência.
Cidade Justa (C)	Ganhos Sociais	Onde há a equidade social e a inclusão de áreas urbanas
Cidade Ecologicamente Moderna (D)	Ganhos Econômicos e Ambientais	Onde há a identificação de cenários <i>win-win</i> (ganha-ganha, todas as partes ganham) favorecendo o respeito ao ambiente de negócios locais.
Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico (E)	Ganhos Econômicos e Sociais	Onde existe a garantia do desenvolvimento econômico urbano oferecendo benefícios sociais.
Cidade Ecologicamente Justa (F)	Ganhos Ambientais e Sociais	Visa a redução das desigualdades dos impactos e riscos ambientais através de encargos financeiros.
Cidade Sustentável (G)	Ganhos Econômicos, ambientais e sociais	Considerada como o ponto de encontro de todos os ganhos, assim configura-se a cidade ideal.

Fonte: Rydin (2007).

Deve-se considerar o cubo como uma forma tridimensional, cíclica e não estática, ou seja, um modelo dinâmico para a análise da cidade já que, elas estão sempre em transformação. Um aspecto básico da proposta do cubo é o grau de aceitação das correlações que podem existir entre cada vértice. Por isso, existe a necessidade de serem analisadas e avaliadas interrelacionadamente, de uma forma específica para cada vértice. Dada a relevância do cubo, é válido ressaltar que ele possui um nível de interação entre os seus vértices até chegar ao vértice (G) o que representa, para Rydin (2007), o maior nível de equidade do cubo. Face ao exposto, a Cidade Sustentável é tida como a cidade ideal, já que se localiza no vértice mais elevado do cubo, onde ocorre a interação de todos os elementos positivos dos outros vértices, alcançando a plenitude para uma cidade.

A justificativa do uso da figura cúbica ampara-se nos opostos das extremidades do cubo, isto é, dos vértices, pois quanto mais longe do ponto de origem que foi definido (vértice 0) e mais próximo do vértice G estará o mínimo e o máximo dos ganhos econômicos, ambientais e sociais, respectivamente dentre cada tipologia. Rydin (2007) aponta que nenhuma cidade chegará a ser 100% sustentável, e apenas será considerada ideal quando atingir o vértice (G), ou seja, o vértice visualizado dentro do cubo para a Cidade Sustentável.

Esse cubo proporciona uma visão multidimensional e com várias possibilidades de relações entre vértices, com ênfase na política urbana, nos ganhos econômicos, sociais e ambientais que são destacados pela autora como uma perspectiva adicional de benefícios que prevalecem no vértice que estiver interligado, produzindo então uma variedade de tipologias para as cidades. Sendo assim, Rydin (2007) estabelece a Cidade Sustentável como aquela que se localiza no vértice mais elevado do cubo e atinge simultaneamente os objetivos que englobem todos os aspectos sociais, ambientais e econômicos, pois, considera a plenitude para uma cidade ideal.

Com base nessa na proposição de Rydin (2007) para análise de cidades sustentáveis, verificou-se algumas limitações e restrições do seu trabalho como: a falta de uma classificação específica sobre cada tipologia proposta; quais as possibilidades de relações existentes entre cada vértice do cubo; não apresenta, sugere ou define um conjunto de indicadores que poderiam estar inseridos dentro das tipologias para análise da sustentabilidade urbana; e quais seriam os parâmetros necessários para avaliação de cada tipologia; além da não aplicação prática para validar o modelo, lacunas essas que serão adequadas e preenchidas ao longo da realização desse trabalho. Assim, torna-se oportuno no presente trabalho adequar os sete vértices do Cubo da Cidade em tipologias para análise da sustentabilidade urbana, incorporando um conjunto de indicadores que representam os ganhos ambientais, sociais e econômicos.

Modelo proposto para análise e classificação de cidades sustentáveis

O presente estudo almeja transformar o modelo de análise de cidades de Rydin (2007), até então teórico, em um modelo de aplicação prática para análise e classificação de cidades sustentáveis. Para a elaboração desse estudo, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico para se obter subsídios teóricos sobre Sustentabilidade Urbana, com adição e sobreposição de conceitos e discussões consideradas

fundamentais, que ofereceram suporte ao modelo teórico conceitual a ser utilizado para a análise da sustentabilidade.

Para adaptação do modelo teórico de análise de Rydin (2007) foram utilizadas as proposições apresentadas pela autora, referente a cada vértice do Cubo da Cidade (Cidade Verde, Cidade Limitada, Cidade Justa, Cidade Ecologicamente Moderna, Cidade com Responsabilidade Social local e Desenvolvimento Econômico, Cidade Ecologicamente Justa, Cidade Sustentável).

O modelo proposto possibilita a representação das diversas tipologias, propiciando a descrição de cada tipologia; a alocação de um conjunto de indicadores econômicos, sociais e ambientais que permitirá delimitar as principais características e prioridades do espaço urbano; critérios e parâmetros necessários para determinar a avaliação e que indiquem o quão próximo as cidades estão da sustentabilidade urbana, possibilitando compreender o nível de sustentabilidade urbana, a partir da expansão ocorrida. A partir das relações estabelecidas entre as diversas tipologias de cidades, é possível realizar uma classificação destas com base no conceito de sustentabilidade urbana. No modelo proposto, foram descritas cada tipologia, justificadas e definidos critérios de análises para classificação das cidades, conforme o quadro 3.

Quadro 3: Definição, justificativa e descrição das tipologias de classificação de cidades: critérios de análise.

DEFINIÇÃO, JUSTIFICATIVA E DESCRIÇÃO DOS CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DAS TIPOLOGIAS	
CIDADE VERDE	
Definição:	São aquelas que investem na melhoria de qualidade dos serviços para a população.
Justificativa:	A Cidade Verde destaca-se pela ênfase nas comodidades visuais e nos espaços verdes, reduzindo assim os locais de poluição e favorecendo a recuperação de áreas abandonadas (RYDIN, 2007, p. 352, tradução nossa). As estruturas verdes constituem também elementos identificáveis na estrutura urbana; caracterizam a imagem da cidade; têm a individualidade própria; desempenham funções precisas; são elementos de composição e do desenho urbano; servem para organizar, definir e conter espaços (LAMAS, 1993, p. 106). Cidade Verde visa à utilização de projetos, que podem ou não utilizar a tecnologia disponível e de projetos de sustentabilidade planejados considerando o meio ambiente e situação econômica viável, e socialmente justa. Esses projetos investem na melhoria da qualidade de vida daqueles que habitam o local e investem na eficácia dos serviços disponibilizados para a população.
Critério:	Uma Cidade Verde terá relação com o aumento de todas as medidas e ações que favoreçam os espaços verdes e que reduza a poluição e as áreas de risco em um determinado espaço, através de ações e medidas de conservação e proteção ambiental, planos, projetos e ferramentas ambientais.
CIDADE LIMITADA	
Definição:	É a cidade que se mantém dentro de limites razoáveis permissíveis.
Justificativa:	Possui a ênfase na redução da entrada de recursos, no aumento da reciclagem e visa atingir a autossuficiência (RYDIN, 2007, p. 352, tradução nossa). Viver bem, dentro dos limites do planeta, é a temática principal do Programa de Ação em matéria de Ambiente (PAA), da União Europeia (UE) difunde que: a prosperidade e a sanidade do ambiente resultam de uma economia circular inovadora em que nada se desperdiça e em que os recursos naturais são geridos de forma sustentável e a biodiversidade é protegida, valorizada e recuperada de modo reforçar a resiliência da sociedade. Já que a sociedade está dentro dos limites ecológicos do planeta. A Cidade Limitada abrange a organização do espaço, contempla os elementos da centralidade da cultura e a busca da melhoria das condições de vida das populações, em que se baseia com medidas de controle/reuso na economia de energia, na preservação dos recursos naturais, na diminuição da geração de resíduos e sua destinação final adequada, na minimização e diminuição dos impactos ambientais, no crescimento da geração de empregos diretos e indiretos, no aumento do nível da mão de obra economicamente ativa e na promoção do desenvolvimento de uma consciência ambiental nas populações.
Critério:	A Cidade Limitada terá mais equilíbrio, onde possuirá atenuação na entrada de recursos e o aumento do reaproveitamento dos recursos ali existentes e utilizados, através de reuso e economias.
CIDADE JUSTA	
Definição:	É a cidade da participação cívica em harmonia e com hierarquia das funções.
Justificativa:	Apresenta ênfase na equidade e inclusão social das áreas urbanas (RYDIN, 2007).

Critério:	<p>Em uma perspectiva histórica Chaui (2002) defende que a cidade justa é: “aquela onde o filósofo governa, o militar defende e a econômica provém da sociedade”.</p> <p>A Cidade Justa tem como forte característica a noção de justiça distributiva, ou seja, equidade na repartição dos recursos na sociedade. Para uma cidade ser considerada “justa” deve-se presumir que ele ofereça uma gama de custos e benefícios para os seus habitantes, de forma que os recursos sejam distribuídos igualmente, promovendo assim a equidade, como também ofereça oportunidades a todos de elevação moral e social. Logo, uma cidade justa só poderia existir se cada cidadão cumprisse suas funções, promovendo uma cultura de tolerância e participação cívica. Desta forma, destaca-se que a cidade justa é uma cidade onde a exploração e as alienações estão ausentes, gerando a equidade fundamental.</p> <p>Uma Cidade Justa terá mais equilíbrio, por meio do aumento da assistência social, promoção da inclusão, da representatividade, da participação cívica com seus habitantes.</p>
CIDADE ECOLOGICAMENTE MODERNA	
Definição:	É uma cidade que possui tecnologias ambientais à disposição do homem, e esses esforços ecológicos beneficiam seus moradores e meio ambiente.
Justificativa:	<p>A Cidade Ecologicamente Moderna ressalta a ênfase na identificação de cenários de ganha-ganha para o respeito ao ambiente de negócios locais (RYDIN, 2007). E corroborando para essa afirmação pode-se dizer que desenvolvimento urbano sustentável é a ideia de modernização com sustentabilidade ecológica das cidades (SOUZA, 2003).</p> <p>Essa cidade possui tecnologias ambientais à disposição do homem, que contemplam as áreas de reurbanização e revitalização. Elas incluem o planejamento urbano e as estatísticas ambientais, e ainda abarcam fontes de energia, índices de consumo e emissões, bem como opções de transporte. A maioria dessas cidades irá mensurar suas áreas verdes e outros itens ecológicos (a disponibilidade de parques públicos, os empregos ecológicos e os edifícios sustentáveis, por exemplo) bem como perspectivas ecológicas, como a reciclagem. Essa cidade irá buscar encontrar um equilíbrio entre a administração de suas necessidades atuais e o não comprometimento do futuro da cidade (e do meio ambiente), servindo assim de exemplo para as cidades turísticas que desejam atrair visitantes.</p>
Critério:	A Cidade Ecologicamente Moderna terá as melhores condições para o uso de tecnologias ambientais, que compreenda o espaço construído, expansão, habitação, projetos e ferramentas tecnológicas, vias e meios de transporte, energia, desporto e lazer.
CIDADE COM RESPONSABILIDADE SOCIAL LOCAL E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	
Definição:	É a Cidade que possui o desenvolvimento econômico e a conservação ambiental aliados em uma base política de crescimento harmônica.
Justificativa:	<p>Em que se destaca a ênfase no desenvolvimento econômico urbano, oferecendo assim benefícios sociais (RYDIN, 2007).</p> <p>Para que uma sociedade seja sustentável, é necessário haver a integração do desenvolvimento com a conservação ambiental. O padrão de produção e consumo que caracteriza o atual estilo de desenvolvimento tende a consolidar-se no espaço das cidades e estas se tornam cada vez mais o foco principal na definição de estratégias e políticas de desenvolvimento, assim a política econômica pode ser um eficaz instrumento para a sustentação dos ecossistemas e dos recursos naturais (FERREIRA, 1998).</p> <p>A Cidade com Responsabilidade Social, Desenvolvimento Econômico e Base Política, busca o investimento na proteção e recuperação de áreas naturais, a fim de garantir a sobrevivência das áreas econômicas. A partir do desenvolvimento econômico ético e transparente, com influência na decisão do cidadão, que tem por finalidade contribuir para o desenvolvimento sustentável, econômico, mas também preservando os recursos ambientais e oferecendo qualidade de vida aos habitantes da comunidade e às gerações futuras, promovendo a redução da desigualdade social.</p>
Critério:	A Cidade com Responsabilidade Social, Desenvolvimento Econômico e Base Política, terá relação continuada com o desenvolvimento socioeconômico que possibilite o desenvolvimento sustentável.
CIDADE ECOLOGICAMENTE JUSTA	
Definição:	Figura a evidência na redução das desigualdades dos impactos e riscos ambientais através de encargos financeiros (RYDIN, 2007).
Justificativa:	Cidade Ecologicamente Justa porque respeita o ser humano concomitante com o meio ambiente, já que não poderá haver sustentabilidade sem considerar a questão social. Visando a melhoria da qualidade de vida da população e do ambiente, com a diminuição das diferenças sociais e com políticas públicas voltadas à questão social e ambiental. E ainda proporciona o acesso à ciência e à tecnologia direcionadas a essa temática, além de manter uma política rígida de compras públicas, administrando e investindo o dinheiro público de forma transparente e justa.
Critério:	Uma Cidade Ecologicamente Justa terá relação com a redução das desigualdades sociais e dos impactos ambientais através de políticas pública e de encargos financeiros.
CIDADE SUSTENTÁVEL	
Definição:	Destaca-se como a junção de todos os cenários win-win-win (ganha-ganha-ganha) em ganhos econômicos, ambientais e sociais (RYDIN, 2007).
Justificativa:	A Cidade Sustentável é considerada uma cidade desejável, pois reúne um conjunto de práticas e parâmetros de sustentabilidade, tanto no âmbito público, como no privado. Essa cidade opera em um modelo de desenvolvimento urbano de equilíbrio com seus sistemas e recursos. Tem como principais práticas: Ações efetivas voltadas para a diminuição da emissão de gases do efeito estufa; Medidas que

<p>Critério:</p>	<p>visam a manutenção dos recursos naturais de uso comum; Planejamento e qualidade nos serviços de transporte público; Incentivo e ações de planejamento para o uso de meios de transporte não poluentes; Ações para melhorar a mobilidade urbana; Promoção de justiça social; Destinação correta dos resíduos; Execução de programas educacionais voltados para o desenvolvimento sustentável; Investimentos em educação de qualidade; Planejamento urbano eficiente; Favorecimento de uma economia local dinâmica, participativa e sustentável; Adoção de práticas para o consumo consciente; Uso racional da água e seu reaproveitamento; Práticas que visem a melhoria da qualidade de vida da população; Criação de espaços verdes e programas voltados para a arborização de ruas e espaços públicos.</p> <p>A Cidade Sustentável terá as melhores condições existentes entre as tipologias supracitadas em que visem a sustentabilidade, as quais adotem práticas eficientes voltadas para a melhoria da qualidade de vida da população, do desenvolvimento econômico e da preservação do meio ambiente.</p>
-------------------------	---

No modelo proposto, os ganhos econômicos, sociais e ambientais foram denominados de dimensões da sustentabilidade e cada vértice de tipologias para classificação da sustentabilidade das cidades. As dimensões sistematizam os indicadores a serem medidos, considerando os aspectos, as propriedades, as características individuais ou os fatores observáveis ou mensuráveis do fenômeno urbano e as tipologias permitem classificar as cidades do ponto de vista da sustentabilidade. Nesse sentido, o modelo para análise da sustentabilidade urbana é composto pelas dimensões: sociais, ambientais e econômica. Essas dimensões representam os ganhos econômicos, sociais e ambientais obtidos pela cidade em função do processo de desenvolvimento adotado.

Dimensão econômica: Essa dimensão contempla objetivos referentes à alocação e ao manejo eficiente dos recursos naturais investidos na produção de bens e serviços, propicia a melhor compreensão da eficiência dos processos produtivos e dos padrões de produção e consumo, onde é avaliada por fluxos contínuos de investimentos públicos e privada. Ainda considera informações de um determinado sistema econômico, que proporciona uma melhor compreensão da situação presente e das tendências de curto prazo da economia (JORDÃO FILHO et al., 2013; IBGE, 2015; LOURENÇO et al., 2002).

Dimensão social: Essa dimensão contempla objetivos referentes à melhoria das condições de vida da população, a busca da equidade dos direitos, redução das diferenças entre os padrões de vida, o respeito à diversidade, o empoderamento, o incentivo à resolução pacífica, ou seja, tem o propósito relacionado à satisfação das necessidades humanas, qualidade de vida e a justiça social (JORDÃO FILHO et al., 2013; IBGE, 2015; LOURENÇO et al., 2002).

Dimensão ambiental: essa dimensão contempla objetivos que analisem a relação do homem e natureza, verificando formas de mitigar ou acabar com os impactos decorrentes dessa relação e repensar as estruturas e iniciativas que reforçam e representam a mútua dependência, de modo a otimizar a utilização dos recursos em favor do desenvolvimento e a favorecer regras adequadas a proteção ambiental, com questões pertinentes à política ambiental, saúde e qualidade de vida (JORDÃO FILHO et al., 2013; IBGE, 2015; LOURENÇO et al., 2002).

A partir de tais dimensões, foram selecionados um conjunto de indicadores urbanos e enquadrados nas três (3) dimensões da sustentabilidade. Para a seleção dos indicadores, foi realizado um *checklist* genérico, inicialmente com 514 indicadores, selecionados a partir de alguns critérios, tais como: Estarem consolidados na literatura nacional e internacional; Alguns possuírem disponibilidade com facilidade de acesso para coleta e qualidade do dado; Visar a simplicidade para serem facilmente compreendidos; Serem

estáveis com permanência no tempo, permitindo a formação de série histórica; Dispor de rastreabilidade com facilidade de identificação da origem dos dados, seu registro e manutenção; e representatividade, confiabilidade e sensibilidade, atendendo às etapas críticas dos processos.

Após uma filtragem e junção de alguns indicadores semelhantes, totalizaram 61 indicadores, incorporados às dimensões social, ambiental e econômica, a partir da descrição e propósito de cada dimensão para a sustentabilidade urbana. O quadro 4 apresenta as dimensões e seus respectivos indicadores urbanos.

Quadro 4: Dimensões e indicadores para a sustentabilidade urbana.

SUSTENTABILIDADE URBANA	
DIMENSÃO	INDICADORES
AMBIENTAL	<p>Geração e disposição final e quantidade de resíduos sólidos descartados por ano: a) ao aterro sanitário; b) incineradas; c) reciclado; d) outros (toneladas habitantes/ano). Índice de serviço de coleta de resíduos sólidos. Sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos; (População urbana atendida com serviço de coleta de resíduos e Periodicidade da limpeza urbana pública). Intensidade energética industrial. Porcentagem do acesso à água potável com serviço de abastecimento e encanamento. Proporção do total de recursos hídricos utilizados. Lançamento e escoamento de esgotos 'in natura'. Índice de abastecimento de água. Porcentagem de coleta e tratamento de águas residuais. Taxa de esgotamento sanitário. Tarifa média de água. Índice de poluição do ar. Extensão das áreas verdes. Existência de reservas ambientais. Extensão das áreas de risco. Patentes de tecnologias ambientais. Existência de Políticas ambientais.</p>
ECONÔMICA	<p>Investimento em espaços e ações de conservação e gestão da natureza dentro de áreas protegidas regionais. Preço médio da habitação e acesso ao crédito habitação. Despesas de infraestrutura rodoviária per-capita em estradas. Despesas com transporte (veículos, estacionamento, estradas e serviços de trânsito). Taxa de Iluminação pública. Tarifa de energia e consumo per capita de diesel, gasolina, GNV e álcool. Consumo anual de energia por habitante em kWh. Despesas públicas: com o planejamento e orçamento; segurança pública; urbanismo; infraestrutura urbana; saneamento básico urbano; gestão ambiental; patrimônio cultural e difusão da cultura; direito à cidadania; e melhoria e ampliação do sistema de transporte. Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) ecológico. Receitas médias anuais de impostos municipais per capita, próprias e por transferências. Tarifa média de água.</p>
SOCIAL	<p>Perdas humanas e econômicas devido a catástrofes naturais. Eleitores ativos nas últimas eleições. Taxa de participação de eleitores nas eleições municipais. Mulheres eleitas na última eleição municipal. Taxa de criminalidade. Taxa de acidentes, ferimentos e mortes ocorridos no trânsito. Taxa de mortalidade infantil. Distribuição de renda. Índice de Gini de desigualdade de renda. População beneficiada e inserida em programas de Assistência Social. Investimento per capita em saúde pública. População atendida com o Programa de Saúde da Família (PSF). Percentual da ocupação dos leitos hospitalares e tempo médio de espera para atendimento. Percentual de médicos por 100.000 habitantes e médicos por estabelecimento de saúde. Razão entre moradias na zona rural em relação a urbana. Quantitativo de pontos de espera de ônibus e de passarela de pedestres. Áreas cobertas com sistema de transporte público. Rede viária adaptada para pedestres/ciclistas. Número médio de anos de educação por cidadão. Número de creches, escolas de ensino fundamental, escolas de ensino médio e escolas de ensino superior. Taxa de abandono da escola. Acesso à escolaridade. Taxa de analfabetismo e de alfabetização. Taxas de escolarização primária, secundária e terciária. Taxas de matrícula escolar.</p>

	Taxa de densidade habitacional. Proporção da população residente em áreas urbanas. Área da população urbano assentamentos formais e informais. População que vive abaixo linha da pobreza. Estimativa do número total de habitantes. Taxa de pressão populacional. Taxa de crescimento anual da população. Expectativa média de vida (anos): homem, mulher e ao nascer.
--	--

A partir da seleção e enquadramento dos indicadores nas três dimensões (ambiental, econômica e social), eles serão inseridos nas tipologias do Cubo da Cidade, uma vez que as tipologias contemplam elementos (indicadores) de mais de uma dimensão, como forma de obtenção dos ganhos ambientais, econômicos e sociais correspondentes a cada tipologia.

Ante ao exposto, pode-se afirmar que, no modelo proposto, serão consideradas cidades sustentáveis aquelas que implementarem políticas públicas sustentáveis, que respeitem e preservem o meio ambiente, que possuam uma política de desenvolvimento para promover o meio ambiente natural e onde todas dimensões converjam entre si, devendo ser pensadas, geridas e planejadas de acordo com um conjunto mínimo de critérios e elementos comuns para esses locais e ainda monitorada por indicadores que irão mensurar e dar os caminhos, prazos e metas, orientadas por modelo de desenvolvimento urbano sustentável.

Destaca-se como limitações e aspectos controversos iniciais para a aplicação desse modelo operacional metodológico para avaliar a sustentabilidade das cidades, a partir da expansão urbana do espaço geográfico, tomando como base as tipologias das cidades de Rydin, foram observados: A existência de muitas restrições e superficialidades na construção de metodologias de avaliação da sustentabilidade das cidades e conseqüentemente de um índice de sustentabilidade ambiental; A hierarquização implícita de correlações entre vértices e dimensões no cubo; A simplificação da complexidade e causalidade entre diferentes pontos do modelo que conceitua referente às tipologias propostas; Verificação da disponibilidade das informações para, posteriormente, sugerir alterações, ou ainda, realizar a coleta dos dados primários necessários para atingir o objetivo proposto.

CONCLUSÕES

O avanço do processo de urbanização, o crescimento da população urbana e as variadas problemáticas instaladas nas cidades, aliado a ausência de um desenvolvimento com o viés na sustentabilidade, coloca no centro do debate a insustentabilidade da urbanização. Além de que, a sustentabilidade é considerada e utilizada, como uma forma de medir e de avaliar o desenvolvimento, que deve ser compreendida a partir das múltiplas alternativas de cada localidade, em que apresenta em relação às suas diferenças culturais, ambientais e valores (éticos e morais).

Nesse sentido, os estudos acerca da sustentabilidade estão inseridos em uma nova forma de se pensar o desenvolvimento, saindo de um escopo essencialmente embasado no crescimento econômico para uma visão mais abrangente, em que são incorporadas nos seus encaminhamentos, questões relacionadas a aspectos ambientais, econômicos, sociais, culturais, demográficos, políticos, institucionais etc. A adaptação

do modelo do Cubo da Cidade surge para proporcionar um novo olhar sobre o planejamento, gestão e renovação das cidades na modernidade, buscando pôr em prática modelos e pensar em novas alternativas para a eficácia da sustentabilidade urbana.

Especificamente a escolha da utilização desse modelo teórico proposto se deve à sua relação com os diversos trabalhos e respectivas metodologias existentes para a avaliação da sustentabilidade urbana com base em índices e indicadores voltados para as dimensões básicas da sustentabilidade (ambiental, social e econômica) comumente encontradas e propostas na literatura especializada, em que tem existido apenas uma preocupação em trabalhar e analisar o equilíbrio da sustentabilidade de um determinado local somente entre essas três dimensões básicas. Com isso, surgiu a necessidade da exploração e desenvolvimento de novas metodologias de avaliação sistêmicas que possam contemplar mais indicadores e perspectivas com aspectos mais relevantes do local avaliado e incorporá-los a modelos de avaliação que retrate de forma minuciosa a situação estudada, o que justifica a escolha do Cubo da Cidade.

Esta pesquisa propõe, portanto, a proposição de uma nova metodologia de análise da sustentabilidade urbana, perfazendo publicações diversas, revisitando conceitos, reposicionando paradigmas, reinterpretando utopias e apresentando novas expressões locais para cidades, a partir de um modelo teórico-metodológico.

Portanto, ao término da pesquisa serão definidos e analisados os tipos de relação (positiva ou negativa) que cada indicador apresenta com a sustentabilidade urbana, considerando os níveis do enquadramento em uma escala de representação numérica através do comportamento das variáveis, em que, o aumento de indicadores positivos aproximaria a ser Cidade Sustentável. Considerando que após a avaliação dos resultados dos indicadores, será possível garantir que os indicadores proporcionem condições para uma comparação adequada baseada no conjunto de indicadores e parâmetros selecionados, e possibilitem discutir a sustentabilidade e conseqüentemente a (in)sustentabilidade urbana, bem como, os impactos sociais, ambientais, culturais e financeiras gerados e ações mitigatórias que poderão ser tomadas. E ainda analisar se as variáveis possuem as características consideradas essenciais para um bom indicador, tornando esta proposta passível de utilização prática.

REFERÊNCIAS

CHAUI, M.. **Introdução à história da filosofia**. São Paulo: Cia das Letras, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IDS)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

JORDÃO FILHO, R. S.; OLIVEIRA, T. S. M.. Planejamento e sustentabilidade urbana. **Caderno Organização Sistêmica**, v.3, n.2, p.53-65 2013.

LAMAS, J. M. R. G.. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. Lisboa: FCG, 1993.

LEFF, E.. **Saber Ambiental**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007.

LOURENÇO, G. M.; SOUZA, M. R. P.. Indicadores Econômicos. In: MENDES, J. T. G.. **Coleção gestão empresarial**. Curitiba: AFESBJ, 2002.

MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A.. **Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM): metodologia para análise e cálculo do IDSM e classificação dos níveis de sustentabilidade: uma aplicação no Estado da Paraíba**. João Pessoa: SEBRAE, 2008.

MENDES, J. M. G.. Dimensões da sustentabilidade. **Revista das Faculdades Santa Cruz**, v.7, n.2, p. 49-59, 2009.

MONTE-MÓR, R. L.. **O que é o urbano, no mundo contemporâneo**. Belo Horizonte: UFMG, 2003.

OLIVEIRA JÚNIOR, G. A.. Redefinição da Centralidade Urbana em Cidades Médias. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, n.1, p.205-220, 2008.

PASSOS, L. A.; SILVEIRA, F. A.; PITA, A. L. L. R.; BRAGA, C. F. C.; SILVEIRA, J. A. R.. Processo de expansão versus sustentabilidade urbana: reflexão sobre as alternativas de deslocamento na cidade de João Pessoa, PB. **URBE: Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v.4, n.1, p.47-59, 2012.

RYDIN, Y.. Sustainable cities and local sustainability. In: ATKINSON, G.; DIETZ, S.; NEUMAYER, E.. **Handbook of sustainable development**. Massachusetts: 2007. p.347-361.

SINGH, R. K.; MURTY, H. R.; GUPTA, S. K.; DIKSHIT, A. K.. An overview of sustainability assessment methodologies. **Ecological Indicators**, n.9, p.189-212, 2009. DOI: <http://doi.org://10.1016/j.ecolind.2011.01.007>

SOUZA, C. S.; PICOLI, R. A.. Sustentabilidade Urbana: conceitualização e aplicabilidade. In: SIMPÓSIO DE DESENVOLVIMENTO, TECNOLOGIAS E SOCIEDADE, 4. **Anais**. Itajubá: 2014.

SOUZA, M. L.. **Mudar a Cidade: Uma Introdução Crítica ao Planejamento e à Gestão Urbanos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.