UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ
INSTITUTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISAS DE ENGENHARIA
CENTRO DE REFERÊNCIA EM INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL

JULIANA SANTOS DE SOUZA CAVALCANTE
SIMONE DO NASCIMENTO SOUZA

MORADIAS COMPACTAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS

Rio de Janeiro
2022

Juliana Santos de Souza Cavalcante

Simone do Nascimento Souza

MORADIAS COMPACTAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-graduação MBKM – Master on Business and Knowledge Management, do CRIE - Centro de Referência em inteligência Empresarial do programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos à obtenção do título de Especialista em Gestão do Conhecimento e Inteligência Empresarial.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

JUNHO 2022

Cavalcante, Juliana Santos de souza
Souza, Simone do Nascimento
Moradias Compactas: uma contribuição para o desenvolvimento de cidades sustentáveis / Juliana Santos de Souza Cavalcante e Simone do Nascimento Souza. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2022.
X, 93 p.: il.; 29,7cm
Orientadores: MSc. Marconi Ponte Pereira e Esp. André Bello
Especialização (Projeto Final) - UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia de produção, 2022.
Referência Bibliográfica: p. 77-86.
1. Cidades Inteligentes. 2. Cidades Sustentáveis. 3. Desenvolvimento urbano baseado no conhecimento. 4. Moradias Compactas. I. Pereira, Marconi Ponte. II. Bello, André. III. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Produção. IV. Título.

MORADIAS COMPACTAS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DE CIDADES SUSTENTÁVEIS

Juliana Santos de Souza Cavalcante
Simone do Nascimento Souza

PROJETO FINAL SUBMETIDO AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ESPECIALISTA EM GESTÃO DO CONHECIMENTO E INTELIGÊNCIA EMPRESARIAL (MASTER BUSINESS ON KNOWLEDGE MANAGEMENT - MBKM).

Aprovado por:

_____

Marcos do Couto Bezerra Cavalcanti D. Sc.

_____

Marconi Pereira M. Sc

_____

André Belo Esp.

_____

Marina Lage da Gama Lima D. Sc

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
JUNHO 2022

A urbanização da experiência humana é, como fenômeno dominante, uma realidade do novo milênio.

Francisco Carrillo, 2006

RESUMO

Ao passar dos séculos, as cidades ganham maior protagonismo, o que reforça o seu papel como centros de influência econômica, social e política, concentrando grande parte das principais atividades econômicas dos países. Os problemas advindos do aumento populacional, urbanização e limitação de recursos naturais forçam as cidades a responderem a um ambiente cada vez mais problemático. Com o intuito de garantir o bem-estar coletivo, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, incluem em especial, o objetivo 11, que é tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. O crescimento da oferta de moradias compactas, tem se mostrado uma tendência no mercado imobiliário das grandes capitais, o que pode contribuir para a redução do déficit habitacional uma vez que atende diferentes classes sociais. Este trabalho tem como objetivo correlacionar as moradias compactas com o desenvolvimento de uma cidade mais sustentável, através do mapeamento de estudos científicos com foco em moradias compactas e desenvolvimento urbano baseado no conhecimento sob a ótica da sustentabilidade. O estudo identifica modelos, frameworks e instrumentos de governança para as cidades. Esta pesquisa emprega uma metodologia qualitativa e quantitativa, por meio de uma revisão sistemática da literatura, com o intuito de mapear pesquisas científicas relacionando moradias compactas, *smart cities*, sustentabilidade e o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento, visando contribuir para a discussão acadêmica acerca do desenvolvimento sustentável de cidades inteligentes.

Palavras-chave: Cidades sustentáveis; Desenvolvimento urbano baseado no conhecimento; Cidade inteligente, sustentável e baseada em conhecimento; Cidades inteligentes; Moradia Compacta.

ABSTRACT

Over the centuries, cities have gained greater prominence, which reinforces their role as centers of economic, social and political influence, concentrating much of the main economic activities of the countries. The problems arising from population growth, urbanization and limitation of natural resources force cities to respond to an increasingly problematic environment. In order to ensure collective well-being, the UN Sustainable Development Goals include, in particular, objective 11, which is to make cities inclusive, safe, resilient and sustainable. The growth in the supply of compact housing has been shown to be a trend in the real estate market of large capitals, which can contribute to the reduction of the housing deficit since it serves different social classes. This work aims to correlate compact housing with the development of a more sustainable city, through the mapping of scientific studies focusing on compact housing and knowledge-based urban development from the perspective of sustainability. The study identifies models, frameworks and governance instruments for cities. This research employs a qualitative and quantitative methodology, through a systematic literature review, in order to map scientific research relating compact housing, smart cities, sustainability and knowledge-based urban development, aiming to contribute to the academic discussion about the sustainable development of smart cities.

Keywords: Sustainable cities; Knowledge-based urban development; Smart city; Knowledge-based, smart and sustainable cities; Smart cities; Compact Housing

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 1 - Estrutura conceitual da cidade inteligente e sustentável baseada no conhecimento 28

Figura 2 - Dimensões do Framework de KBUD 33

Figura 3 - Processo de revisão sistemática da literatura 45

Figura 4 - Evolução das publicações ao longo dos anos - busca 3 51

Figura 5 - Documentos por país - busca 3 51

Figura 6 - Documentos por área - busca 3 52

Figura 7 - Rede de cocitação de autores - busca 3 53

Figura 8 - Acoplamento bibliográfico - busca 3 53

Figura 9 - Mapa temático com base em títulos e resumos - busca 3 54

Figura 10 - Mapa de densidade temática com base em títulos e resumos - busca 3 54

Figura 11 - Evolução das publicações ao longo dos anos 63

Figura 12 - Documentos por país - busca 4 64

Figura 13 - Documentos por área - busca 4 64

Figura 14 - Rede de cocitação de autores 65

Figura 15 - Acoplamento bibliográfico busca 4 66

Figura 16 - Mapa temático com base em títulos e resumos - busca 4 67

Figura 17 - Mapa de densidade temática com base em títulos e resumos - busca 4 67

LISTA DE GRÁFICO E QUADROS

GRÁFICO

Gráfico 1 - Urbanização brasileira 12

QUADROS

Quadro 1 - Características e fatores de uma cidade inteligente 18

Quadro 2 - Classificação das políticas de desenvolvimento urbano 19

Quadro 3 - Cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11) 21

Quadro 4 - Principais stakeholders e suas funções específicas em um Living Lab 26

Quadro 5 - Impacto da hélice tripla dos distritos de inovação 27

Quadro 6 - Sistema de capitais e ativos das cidades 29

Quadro 7 - Estrutura de avaliação de desenvolvimento urbano baseado no conhecimento 35

Quadro 8 - Descrição dos indicadores 36

Quadro 9 - Principais questões norteadoras de pesquisa em KBUD 38

Quadro 10 - Portfólio de referências da busca 3 87

Quadro 11 - Portfólio de referências da busca 4 94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASHSB - Architects' Small House Service Bureau

CHIS - Cidades Humanas, Inteligentes e Sustentáveis

CEO - Chief Executive Officer ou Diretor Executivo

CO2 - Dióxido de Carbono

CRIE - Centro de Referência em Inteligência Empresarial

CSV - Comma Separated Values ou Valores Separados por Vírgula

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

KBD - Knowledge-based Development ou Desenvolvimento Baseado em Conhecimento

KCWS - Knowledge Cities World Summit ou Cúpula Mundial das Cidades do Conhecimento

KBRD - Knowledge-based Regional Development ou Desenvolvimento Regional Baseada em Conhecimento

KBUD - Knowledge Based Urban Development ou Desenvolvimento Urbano Baseado no Conhecimento

KC - Knowledge Cities ou Cidades do Conhecimento

KM - Knowledge Megaprojects ou Megaprojetos em conhecimento

LabCHIS - Laboratório de Cidades mais Humanas, Inteligentes e Sustentáveis

LAW - Live-and-Work

OC - Offsite Construction

ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU - Organizações das Nações Unidas

SIG - Sistema de Informação Geográfica

START - State of the Art through Systematic Review

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

TOD - Transit Oriented Development ou Desenvolvimento Orientado para o Trânsito

UNESCO - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization ou Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina

USP - Universidade de São Paulo

PPGEC - Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO **12**

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA **16**

2.1 Cidades inteligentes 16

2.2 Cidades sustentáveis 21

2.3 Cidades humanas, inteligentes e sustentáveis 23

2.3.1 Framework - Cidade inteligente, sustentável e baseada no conhecimento 27

2.4 Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e suas variáveis 30

2.4.1 Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento - KBUD 32

2.4.2 Análise e avaliação do modelo KBUD e resultados esperados 34

2.5 Moradias compactas baseadas no conhecimento 39

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS **43**

3.1 Protocolo de revisão sistemática de literatura 45

4. RESULTADOS E ANÁLISE DA PESQUISA **49**

4.1 Busca 3 - Moradias compactas e sustentabilidade 50

4.1.1 Análise bibliométrica busca 3 50

4.1.2 Análises de redes de cocitação e acoplamento bibliográfico - busca 3 52

4.1.3 Mapeamento temático da busca 3 54

4.1.4 Síntese e análise do portfólio de referências da busca 3 55

4.2 Busca 4 - Desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e sustentabilidade 63

4.2.1 Análise bibliométrica - busca 4 63

4.2.2 Análises de redes de cocitação e acoplamento bibliográfico busca 4 65

4.2.3 Mapeamento temático da busca 4 66

4.2.4 Síntese e análise do portfólio de referências da busca 4 68

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS **74**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **77**

APÊNDICE A - QUADRO 10 **87**

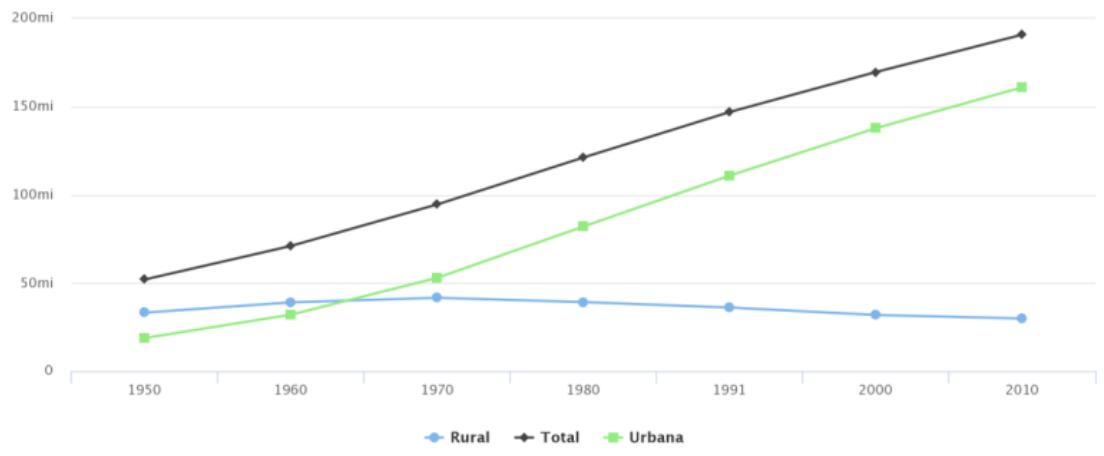
APÊNDICE B - QUADRO 11 **94**

1. INTRODUÇÃO

O mundo está se tornando cada vez mais urbanizado. Desde 2007, mais da metade da população mundial vive em cidades e espera-se que isto aumente para 60% até 2030. Cidades e áreas metropolitanas são centros de crescimento econômico, contribuindo com cerca de 60% do PIB global. Entretanto, eles também são responsáveis por cerca de 70% das emissões globais de carbono e mais de 60% do uso de recursos. A rápida urbanização está resultando em um número crescente de moradores de favelas, infra-estrutura e serviços inadequados e sobrecarregados (como coleta de lixo e sistemas de água e saneamento, estradas e transporte), o que está piorando a poluição do ar e a expansão urbana (ONU, 2021).

No contexto brasileiro, os resultados do Censo Demográfico de 1950 revelaram que apenas 36,2% da população brasileira na época, que era de 51.944.397 habitantes, residia em áreas urbanas. Conforme apresentado no Gráfico 1, nas décadas seguintes esse percentual aumenta sistematicamente, observando-se tendência crescente de urbanização, mas é somente em 1970 que registrou-se, para o país como um todo, uma população urbana superior à rural (56%). O crescimento urbano, segundo o último levantamento censitário realizado em 2010, atingiu um grau de urbanização de 84,4%.

Gráfico 1 - Urbanização brasileira



Fonte: IBGE - Censo Demográfico

Com relação ao acompanhamento da urbanização, o IBGE desenvolveu o projeto Áreas Urbanizadas do Brasil 2015 que se propõe a apresentar um panorama do processo de urbanização do país por meio do mapeamento (vetorização) de áreas urbanizadas a partir de imagens de satélite. Essa iniciativa, já realizada pelo IBGE de forma pioneira em 2005,

retorna alinhada às necessidades dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável - ODS, da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, assim como da Nova Agenda Urbana pactuada na III Conferência das Nações Unidas sobre Moradia e Desenvolvimento Urbano Sustentável - Habitat III (IBGE, 2022).

Os ODS são um chamado universal à ação para acabar com a pobreza, proteger o planeta e melhorar a vida e as perspectivas das pessoas ao redor do mundo. Em 2015, todos os Estados membros da ONU adotaram 17 Objetivos como parte da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável de 2030, que estabelece um plano para alcançar os Objetivos em 15 anos. Adicionalmente, na Cúpula dos ODS em setembro de 2019, os líderes mundiais pediram uma década de ação e resultados para o desenvolvimento sustentável, e se comprometeram a mobilizar financiamento, melhorar a implementação nacional e fortalecer as instituições para atingir as Metas até a data prevista de 2030 (ONU, 2021).

Dessa forma, a Agenda das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável de 2030 apresenta um novo cenário, onde a sustentabilidade está no cerne da estratégia de desenvolvimento global. Dentre os ODS, este trabalho foi delimitado ao contexto do Objetivo 11 que trata das cidades e comunidades sustentáveis e tem como objetivo tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis (ONU, 2022). Além disso, dentro das metas do Objetivo 11, a meta 11.1 tem como objetivo garantir o acesso de todas as pessoas a moradias e serviços básicos adequados, seguros e acessíveis e modernizar as favelas até 2030 (ONU, 2022)

No ambiente urbano, a questão de sustentabilidade tem se atentado para o fomento do desenvolvimento urbano sustentável, enfatizado pela correta exploração de recursos naturais escassos, o que possibilita a perpetuação de tais processos pelas gerações futuras (TERIMAN; YIGITCANLAR; MAYERE, 2010). Advindas do desenvolvimento urbano sustentável, as cidades inteligentes emergem como um forte tema de pesquisa e prática global (YIGITCANLAR; KAMRUZZAMAN, 2018). De acordo com Chang (2018), as cidades concentram conhecimento e inovação para gerar o impacto necessário para atingir os ODS. Acrescenta ainda que o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento é um paradigma para desenvolver territórios a partir de atividades baseadas no conhecimento que resultem em maior nível de prosperidade compartilhada e qualidade de vida para seus habitantes.

Dessa forma, cabe destacar o conceito de cidades humanas, inteligentes e sustentáveis (CHIS), que pode ser definida como uma comunidade que promove sistematicamente o bem-estar completo de todos os seus residentes e, proativamente e sustentavelmente, é capaz de se transformar num lugar cada vez melhor para as pessoas morarem, trabalharem,

estudarem e se divertirem (LABCHIS, 2022). De acordo com Costa e Oliveira (2017), uma cidade inteligente e humana se dirige, antes de tudo, às pessoas e suas necessidades. Questões como os locais onde as pessoas circulam, convivem e moram são extremamente relevantes para o desenvolvimento urbano.

Nesse sentido, destaca-se a questão da habitação em prol do desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis. As habitações necessitam passar por transformações para que as moradias sejam elaboradas de forma inteligente, usufruindo de boas práticas como o compartilhamento de tecnologias mais eficientes, design, materiais, e a adoção de políticas. As informações advindas destas novas técnicas, possibilitam que as cidades supervisionem seus resultados e experiências, tornando-se mais eficientes e inteligentes (BOECK, 2016). Além disso, Braida *et al.* (2017) pontuam que dentre os grandes temas vinculados ao universo da arquitetura e do urbanismo latino-americanos na contemporaneidade, está a questão do déficit habitacional.

Sobre essa questão, se faz pertinente a preocupação com o projeto da residência mínima, passível de ser enfocada, por um lado, com uma abordagem vinculada às políticas públicas das habitações de interesse social; por outro lado, as residências mínimas, entendidas como residências compactas, que também fazem parte da agenda contemporânea e estão em sintonia com as ideologias de sustentabilidade e mobilidade urbana (BRAIDA *et al.*, 2017).

Isso posto, Chang *et al.* (2018) defendem a fusão dos conceitos desenvolvimento urbano baseado no conhecimento, cidade inteligente e desenvolvimento sustentável. E, em consonância com o proposto por esses autores, o presente trabalho buscou analisar como as moradias compactas se relacionam com esses conceitos com o intuito de corroborar com o ODS 11, sobretudo a meta 11.1, que busca garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas, até 2030. Portanto, a questão que se impõe é: D**e que forma o desenvolvimento de moradias compactas baseadas no conhecimento pode contribuir para uma cidade mais sustentável?**

Com a finalidade de responder à questão de pesquisa proposta, o objetivo geral desta pesquisa é caracterizar os estudos que vinculam os temas moradias compactas, desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e sustentabilidade. E para alcançar esse objetivo geral, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

a) estabelecer um protocolo de pesquisa, visando permitir a reprodução do presente estudo por outros pesquisadores;

b) mapear as pesquisas científicas sobre moradias compactas e desenvolvimento urbano sustentável relacionados à sustentabilidade;
c) identificar possíveis *gaps* relacionados aos temas pesquisados; e
d) propor uma agenda futura para realização de novos estudos sobre o tema.

Para tanto, este trabalho está organizado em cinco capítulos. Após essa introdução, o capítulo dois apresenta a fundamentação teórica, tratando das moradias compactas baseadas no conhecimento; cidades inteligentes; cidades sustentáveis, cidades humanas, inteligentes e sustentáveis; e desenvolvimento urbano baseado no conhecimento. Em seguida, no terceiro capítulo, são relatados os procedimentos metodológicos para a condução desta pesquisa. No quarto capítulo, são apresentados os resultados e a análise dos dados. Por fim, as conclusões, recomendações e contribuições para a agenda de pesquisas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Cidades inteligentes

Ao passar dos séculos, as cidades estão ganhando maior protagonismo, tanto na vida política, econômica, social e cultural como nos meios de comunicação, sendo atores sociais complexos e de múltiplas dimensões (CASTELLS;BORJA, 1996). As cidades reforçam o seu papel de centros de influência econômica, social e político, onde a inovação acontece e concentra a maior atividade econômica dos países (CUNHA *et al.,* 2016).

Uma das faces da globalização, é o processo de urbanização que vem ganhando força, pois desde 2007, mais de 50% da população mundial vive em cidades (CUNHA *et al.*, 2016), e a projeção para o ano de 2030 é que este número aumente para 30% da população (ONU, 2021). Segundo o Centre for Cities (2014, apud CUNHA *et al.*, 2016, p.21) o impacto ambiental está intimamente ligado às cidades. A concentração de recursos e grande parte da riqueza global está centralizada em regiões urbanas e em países de alta renda, sendo o desenvolvimento sustentável uma questão urbana indispensável (BUGLIARELLO, 2006; VOJNOVIC, 2014).

Em decorrência, o desafio do desenvolvimento urbano sustentável resultou em cidades inteligentes, utilizando soluções tecnológicas para melhorar a habitabilidade das comunidades e sustentabilidade das cidades, bem como a adoção imprescindível de tecnologias de informação e comunicação (TICs)[1] para a infraestrutura dessas cidades (YIGITCANLAR; KAMRUZZAMAN, 2018).

> Desta vez, as cidades se modificam para responder a um ambiente em que a urbanização torna maiores os desafios e, paralelamente, o aparecimento do digital torna distintos os desafios até então existentes. A dimensão do aumento da população e as alterações da vida nas cidades forçam a gestão das cidades a também evoluir.
> A resposta das cidades aos desafios contemporâneos é o que sustenta o conceito de *smart city*, ou cidade inteligente, indicando a sua relevância. (CUNHA *et al.*, 2016, p. 28)

Neste contexto, nasce da década de 1990, a perspectiva das "cidades inteligentes" (smart cities), relacionadas à melhor utilização das Tecnologias de informação e Comunicação (TIC) na infraestrutura das cidades. No entanto, não há uma definição única,

[1] Tecnologias de informação e Comunicação - Refere-se a um conjunto de recursos tecnológicos integrados, os quais proporcionam, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação de processos. Com a popularização da internet, foi potencializado o uso das TICs em diversos campos.

sendo um conceito difuso, com múltiplas variantes conceituais (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015). As diversas revisões de literatura apontam que a pesquisa de cidades inteligentes é fragmentada, divergente e assume diversas perspectivas (ZHAO *et al.*, 2021).

Neirotti *et al*. (2014) reforça que existe amplo consenso que as cidades equipadas com soluções baseadas em TIC utilizam os seus recursos de melhor forma, servindo como porta de entrada para projetos de planejamento urbano. No entanto, as melhores cidades não são necessariamente as que possuem TIC.

As diversas abordagens para definir cidades inteligentes estão relacionadas a dois fatores: a forma que as cidades se orientam para atingir o objetivo de aprimorar o uso e a exploração de ativos tangíveis (infraestruturas de transporte, distribuição de energia, redes e recursos naturais) e intangíveis (recursos humanos, capital intelectual das empresas e capital organizacional nos órgãos da administração pública) e a identificação dos domínios mais críticos para a utilização mais inteligente dos recursos urbanos (NEIROTTI *et al.*, 2014).

No estudo de Cohen (2015), são demonstradas três fases de como as cidades adotaram a tecnologia no seu desenvolvimento, e como isso resulta na maneira de expressar a visão de cidades inteligentes:

Smart Cities 1.0 – technology-driven (impulsionada pela tecnologia) : As cidades não equipadas de recursos tecnológicos, são incentivadas por empresas provedoras de tecnologia a utilizarem as suas soluções. Dessa forma poderiam impactar a qualidade de vida dos seus cidadãos.

Smart Cities 2.0 – technology-enabled, city-led (tecnologia habilitada, liderada pela cidade): Em oposição aos provedores de tecnologia, quem lidera esta fase é a cidade através dos seus administradores (município), que determinam quais as tecnologias que serão implementadas no futuro, como facilitadores para melhorar a qualidade de vida da cidade.

Smart Cities 3.0 – citizen co-creation (cocriação por cidadãos): Os cidadãos como protagonistas centrais, ajudando a fomentar a próxima geração de cidades inteligentes, através de projetos de inovação e de cocriação, servindo de impulso para o ecossistema empreendedor local.

Em outro estudo, Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2009), embasam sua definição a partir do estudo realizado pelo *Centro de Ciência Regional da Universidade de Viena,* com um ranking de setenta cidades européias identificando seis eixos (dimensões), para definir uma cidade inteligente: economia inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente, pessoas inteligentes, vida inteligente e governança inteligente. Estes eixos foram fundamentados em teorias de competitividade regional, transporte e economia de TIC,

recursos, capital humano e social, qualidade de vida e participação das sociedades nas cidades.

Para Giffinger *et al.*, (2007), a economia inteligente é favorável a atividades de negócio focadas em inovação, como o empreendedorismo. Mobilidade inteligente consiste no desenvolvimento de um transporte sustentável e moderno aliado aos recursos de TIC. Ambiente inteligente está relacionado a esforços para a proteção do meio ambiente e em metodologias de gestão mais sustentáveis de seus recursos. Pessoas inteligentes estão ligadas à qualidade das interações sociais e ao nível de qualificação/educação dos cidadãos. Vida inteligente compreende a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e aborda aspectos como cultura, saúde, segurança, habitação, turismo entre outros. Governança inteligente aborda aspectos políticos, funcionamento da administração e serviços para os cidadãos.

Estas seis características vistas acima, junto com os trinta e três fatores do quadro 1, formam a estrutura para os indicadores que servirão como base para a avaliação de desempenho de uma cidade inteligente, como aponta o estudo de Giffinger *et al.*, (2007).

Quadro 1 - Características e fatores de uma cidade inteligente

ECONOMIA INTELIGENTE (Competitividade) -Espírito inovador -Empreendedorismo -Imagem econômica e marcas registradas -Produtividade -Flexibilidade do mercado de trabalho -Integração internacional -Capacidade de transformar	**PESSOAS INTELIGENTES (Capital social e humano)** -Nível de qualificação -Afinidade com o aprendizado ao longo da vida -Pluralidade social e ética -Flexibilidade -Criatividade -Cosmopolitismo/mente aberta -Participação na vida pública
GOVERNANÇA INTELIGENTE (Participação) -Participação na tomada de decisão -Serviços públicos e sociais -Governança Transparente -Estratégias políticas e perspectivas	**MOBILIDADE INTELIGENTE (Transporte e TIC)** -Acessibilidade local -Acessibilidade (Inter) nacional -Disponibilidade de infraestrutura de TIC -Sistema de transporte sustentável, inovador e seguro
AMBIENTE INTELIGENTE (Recursos Naturais) -Atratividade dos recursos naturais -Poluição -Proteção ambiental -Gestão de recurso sustentável	**VIDA INTELIGENTE (Qualidade de vida)** -Serviços culturais -Condições de saúde -Segurança individual -Qualidade habitacional -Serviços de educação -Atrativos turísticos -Coesão social

Fonte: traduzido e adaptado de Giffinger (2007).

O estudo de Pardo e Nam (2011), apresenta a visão de cidade inteligente revisto em três dimensões: Tecnologia, Humana e Institucional. A dimensão tecnológica concentra-se em tecnologias móveis e inteligentes, infraestrutura física e redes digitais. A dimensão humana pressupõe que as soluções inovadoras/criativas são elementos-chave para o desenvolvimento urbano, tendo como objetivo atrair, crescer e explorar ao máximo o capital humano. A dimensão institucional inclui governança inteligente e políticas para a construção de uma comunidade inteligente, tendo as TICs como grandes aliadas.

Bencardino & Greco (2014) identificaram três tipos de abordagens para ajudar a interpretar a perspectiva de cidades inteligentes: a primeira é centrada em tecnologia com ênfase em hardware, a segunda possui ênfase no capital humano e social e a terceira é a integração entre tecnologia e capital humano e social para criar um ambiente de inovação.

Para Neirotti *et al.* (2014), os domínios "hard" e "soft" são aplicáveis nas políticas de desenvolvimento urbano em relação à importância que os recursos de TICs possuem como principais facilitadoras. No recurso denominado "hard", a implementação de sistemas de TIC junto com o planejamento urbano e intervenções de políticas apropriadas, criam uma melhoria na sustentabilidade destes ambientes (escritórios e residências, redes de energia, recursos naturais, gestão de energia e água, gestão de resíduos, meio ambiente, transporte, mobilidade e logística). Já no recurso denominado "soft", as aplicações de TIC geralmente não são decisivas, tendo um papel mais limitado nestas áreas (educação, cultura, empreendedorismo e inovação e comunicação). O quadro 2 sintetiza os domínios "hard" e "soft":

Quadro 2 - Classificação das políticas de desenvolvimento urbano

HARD	SOFT
-Escritórios e Residências -Redes de Energia -Recursos Naturais -Gestão de Energia e Água -Gestão de Resíduos -Meio Ambiente -Transporte -Mobilidade -Logística	-Educação -Cultura -Empreendedorismo e Inovação -Comunicação

Fonte: traduzido e adaptado de Neirotti el al (2014).

Foram desenvolvidas também, outras pesquisas de cidades inteligentes, abordando os efeitos do capital humano/educação, capital social e meio ambiente como importantes

motores do crescimento urbano. A junção entre capital humano e social, com infraestruturas de TIC, impulsionam e melhoram a qualidade de vida e o crescimento sustentável (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2009).

> Acreditamos que uma cidade é inteligente quando os investimentos em capital humano e social e (transportes) e infraestruturas de comunicação modernas (TIC) alimentam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, com uma gestão sábia dos recursos naturais, por meio de uma governança participativa (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2009, p. 50)

As principais tendências da economia digital (mídias sociais, mobilidade, inteligência analítica, big data e computação em nuvem), servem como o principal gerador da mudança digital. Estas conexões, proporcionam o empoderamento da sociedade como um todo, tornando possível a inclusão de redes de abastecimento de serviços públicos, residências, processos de negócios, energia, serviços de saúde, transporte e governo (CUNHA *et al.*, 2016).

> A integração do cidadão conectado e da Internet das coisas com fontes de informação, seu processamento e a posterior disponibilização para cidadãos e empresas via *open data* (dados abertos), em plataformas abertas, contribuem para gerar um ambiente inovador que oferece serviços de valor aos cidadãos. Isso supõe uma troca de paradigma, do planejamento público de serviços para soluções colaborativas da comunidade. Uma cidade inteligente é aquela que aplica inteligência aos serviços que gera. Uma inteligência que tem seu caráter diferencial na aplicação do potencial da evolução digital na prestação de serviços urbanos. [...] O catálogo de serviços urbanos inteligentes está se padronizando e se ampliando de forma paralela ao investimento nas infraestruturas necessárias à sua implantação (sensores, câmeras, redes, centros de processamento de dados, software etc.). (CUNHA *et al.*, 2016, p. 33)

O desenvolvimento digital deu origem a uma expansão das redes em dois eixos: um horizontal, de aceleração das transmissões, e outro vertical, de maior densidade de conexões.

Nesta conjuntura apresentada, emergem os conceitos de sociedade colaborativa intimamente atrelado ao conhecimento, criação de inovação social no âmbito do desenvolvimento urbano e a utilização do capital humano na melhoria da habitabilidade das cidades. Este cenário nos remete ao novo modelo de organização empresarial (gestão do conhecimento, economia colaborativa, ecossistema de negócios etc) e nos leva a dialogar sobre diferentes vértices de modelos/estudos de cidades inteligentes, como exposto na próxima seção (BENCARDINO; GRECO, 2014 ; CUNHA *et al.*, 2016 ; NEIROTTI *et al.*, 2014).

2.2 Cidades sustentáveis

O desenvolvimento sustentável das cidades, é cada vez mais crucial para atingir as metas de sustentabilidade acordadas através de uma série de conferências da ONU nos últimos anos, o que destaca o problema em escala global. Com o intuito de garantir o bem-estar coletivo, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU incluem um objetivo para as cidades, o de tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis - Objetivo 11 (BAI, et al.,2016; HÖJER; WANGEL, 2015). O quadro 3 demonstra o objetivo e metas nas aplicações urbanas:

Quadro 3 - Cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11)

Objetivo 11: Tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis
11.1 Até 2030, garantir o acesso de todos a moradias e serviços básicos adequados, seguros e acessíveis e modernizar as favelas
11.2 Até 2030, fornecer acesso a sistemas de transporte seguros, acessíveis e sustentáveis para todos, melhorando a segurança viária, principalmente por meio da expansão do transporte público, com atenção especial às necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos pessoas
11.3 Até 2030, melhorar a urbanização inclusiva e sustentável e a capacidade de planejamento e gestão participativa, integrada e sustentável de assentamentos humanos em todos os países
11.4 Fortalecer os esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo
11.5 Até 2030, reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas e diminuir substancialmente as perdas econômicas diretas em relação ao produto interno bruto global causadas por desastres, incluindo desastres relacionados à água, com foco na proteção dos pobres e das pessoas em situação de vulnerabilidade situações
11.6 Até 2030, reduzir o impacto ambiental per capita adverso das cidades, inclusive prestando atenção especial à qualidade do ar e gestão de resíduos municipais e outros
11.7 Até 2030, fornecer acesso universal a espaços verdes e públicos seguros, inclusivos e acessíveis, em particular para mulheres e crianças, idosos e pessoas com deficiência
11.A Apoiar vínculos econômicos, sociais e ambientais positivos entre áreas urbanas, periurbanas e rurais, fortalecendo o planejamento de desenvolvimento nacional e regional
11.B Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos que adotam e implementam políticas e planos integrados para inclusão, eficiência de recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, resiliência a desastres e desenvolver e implementar, de acordo com a Estrutura de Sendai para Redução do Risco de Desastres 2015-2030, gestão holística do risco de desastres em todos os níveis
11.C Apoiar os países menos desenvolvidos, inclusive por meio de assistência técnica e financeira, na construção de edifícios sustentáveis e resilientes utilizando materiais locais

Fonte: traduzido e adaptado de ONU.

O que as cidades precisam e buscam para se desenvolverem é o chamado desenvolvimento sustentável, “onde a construção de redes é necessária para sua consecução adequada, nas mais diversas políticas públicas, desde as ambientais, educacionais e de saúde” (FERREIRA, 2013).

O termo “desenvolvimento sustentável” surge de estudos da ONU sobre as alterações climáticas globais a partir da segunda metade do século XX. Em 1987, a Comissão para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD) definiu o desenvolvimento sustentável como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações atenderem às suas próprias necessidades” (FERREIRA, 2013).

> O programa de cidades sustentáveis da ONU definiu a cidade sustentável como aquela que é capaz de reter o suprimento de recursos naturais enquanto alcança progresso econômico, físico e social e permanece segura contra os riscos ambientais que podem prejudicar qualquer conquista de desenvolvimento (HASSAN ; LEE, 2015, p.5).

Um dos grandes desafios para a gestão da sustentabilidade é o aumento do crescimento urbano e da urbanização, e seus impactos no meio ambiente impulsionados pelas mudanças climáticas, poluição, desperdício, entre outros problemas (JASROTIA, 2018).

O tema das cidades sustentáveis surgiu na década de 1990, assim como, seu termo referindo-se a cidades autossuficientes (ROY, 2009).

De acordo com Chang *et al.* (2018), os atributos de uma cidade sustentável devem ser medidos para fornecerem informações sobre as interações entre meio ambiente, economia e sociedade.

> Combinando questões de desenvolvimento sustentável e urbanização, a área de cidades sustentáveis tornou-se de interesse para pesquisa, educação, formulação de políticas e negócios – um interesse que tem se manifestado em todas as partes da sociedade. (HÖJER ; WANGEL, 2015 p.335).

Nesse contexto, as cidades sustentáveis são fundamentais para a resolução de tais problemas, propiciando o desenvolvimento econômico, social, cultural e ecológico (ALBERTI;SUSSKIND, 1996).

Para Hassan e Lee, (2015), existe uma ausência quanto à definição das cidades sustentáveis, o que gera uma restrição para a criação de cidades sustentáveis. Este problema ocorre também, com a definição de sustentabilidade (HASSAN ; LEE, 2015).

As iniciativas em cidades sustentáveis tendem a se concentrar principalmente em infraestruturas para o metabolismo urbano[2] mais eficiente (esgoto, gestão de água, energia e resíduos dentro da cidade) (HÖJER; WANGEL, 2015).

Já a sustentabilidade urbana, concentra-se em pelo menos cinco tipos de capitais: o artificial, natural, humano, cultural e social e suas relações mútuas (MUNDA, 2006).

Para Yigitcanlar (2015), uma das abordagens estratégicas relevantes para o planejamento de cidades sustentáveis é o planejamento ecológico, tendo em vista a preservação da riqueza da biodiversidade e a produção do ecossistema através do manejo sustentável dos recursos naturais. Logo, o planejamento ecológico é uma maneira para criar ecossistemas urbanos sustentáveis.

O estudo de Dominski (1992 apud Hassan; Lee, 2015) propõe a necessidade de três estágios para a transição das cidades em sustentáveis: reduzir, reutilizar e reciclar. O autor declara também, que alcançar a cidade sustentável leva tempo e passa por diversas gerações.

Na próxima seção, será estudado a ideia de cidades humanas, inteligentes e sustentáveis através de uma abordagem interdisciplinar, concebida em modelos sustentáveis para a vida, trabalho e governança.

2.3 Cidades humanas, inteligentes e sustentáveis

Antes de discorrer sobre cidades humanas, inteligentes e sustentáveis, faz se necessário contextualizar primeiramente, os quatro pilares relacionados à sociedade do conhecimento: tecnologia da informação e comunicação (TIC) e conectividade, conteúdo utilizável, infra-estrutura e entregabilidade e capacidade intelectual humana (BRITZ; LOR, 2005 apud JOHNSON; ARIUNAA; BRITZ, 2005). Para a UNESCO, a sociedade do conhecimento deve ser baseada em liberdade de expressão, acesso universal à informação e ao conhecimento, respeito pela diversidade cultural e linguística e educação de qualidade para todos.

O estudo das cidades humanas, deve ser feito através de uma abordagem interdisciplinar, concebida em modelos emergentes e sustentáveis para a vida, trabalho e governança, tendo como ênfase o conhecimento composto a fim de possibilitar futuras infraestruturas e serviços de internet. A interação entre cidadãos, autoridades e desenvolvedores de conhecimento de forma colaborativa é o ambiente ideal para a ascensão do processo de inovação participativa urbana, gerando serviços inovadores centrados nos

---

[2] O metabolismo urbano (MU) representa o conceito de que as cidades podem ser comparadas metaforicamente a organismos vivos, pois consomem recursos de seus arredores e excretam resíduos.

cidadãos. Empoderamento do cidadão, interação em ambientes urbanos e parceria setor público-cidadão juntamente com a utilização de tecnologias, servem como alicerces para abordar questões como meio ambiente, mobilidade sustentável, estratégias de baixo carbono e inclusão social, tendo como foco, o bem estar da comunidade (COSTA; OLIVEIRA, 2017).

> A identidade de uma cidade inteligente deve estar alinhada com projetos de regeneração, planejamento para mudar, e ações de inovação social que devem ser tomadas para criar um visão de cidade inteligente socialmente inclusiva entre cidadãos e comunidades (ZYGIARIS, 2013, p. 7).

A concepção de Zygiaris (2013) de cidades sustentáveis sob a demanda crescente por um modelo mais habitável, eficiente e sustentável em desenvolvimento urbano, fazem emergir seis camadas de uma cidade inteligente: a camada verde, a camada de interconexão, a camada da instrumentação, a camada de integração aberta, a camada de aplicação e a camada de inovação, todas contribuindo para o crescimento e sustentabilidade das cidades.

A camada da cidade verde é conduzida através das teorias de urbanização, juntamente com a utilização síncrona de redes de banda larga, sensores e redes inteligentes para criarem um ambiente propício para a redução de CO2 e planos de energias alternativas. Novas formas de governança verde, integração de políticas e alocação de recursos financeiros se fazem primordiais para o desenvolvimento de um ecossistema urbano verde (ZYGIARIS, 2013).

Ainda conforme o estudo de Zygiaris (2013) a camada da interconexão está relacionada à infraestrutura em telecomunicações para conectar pessoas em toda a cidade através de banda larga, aumentando a inclusão social e a capacidade econômica da cidade. Por consequência geram para a população, uma melhor qualidade de vida.

A camada de instrumentação é relativa a sensores de infraestrutura, medidores que disponibilizam dados em tempo real, contribuindo para o enfrentamento dos desafios urbanos do dia a dia (ZYGIARIS, 2013).

A camada de integração é o elemento constitutivo das cidades inteligentes, requer que suas aplicações sejam capazes de se comunicar e de compartilhar dados, conteúdos, serviços e informações (ZYGIARIS, 2013).

A camada de aplicação é baseada nos sistemas centrais das cidades que são compostos por redes, recursos e infraestruturas e são responsáveis pelos novos níveis operacionais com resposta inteligente. Por último, a camada da inovação enfatiza que um ambiente inovador para novas oportunidades de negócios é criado através das cidades inteligentes. Para acelerar este processo, qualidade e eficiência das infraestruturas e serviços são imprescindíveis, assim

como, a interconectividade e extensa interação social formam um ambiente propício para capitalizar as oportunidades (ZYGIARIS, 2013).

As observações de Leydesdorff e Deakin (2010) sobre a análise de sistemas de inovação baseadas no conhecimento, são caracterizadas pelas interações entre as esferas das universidades, indústrias e governo, formando o conceito de hélice tripla. Produção organizada do conhecimento, criação de riqueza econômica e controle reflexivo são os moldes que servem para um ambiente de seleção de uma economia baseada no conhecimento.

> Na perspectiva neo evolucionária da Hélice Tripla, as tecnologias urbanas das cidades podem ser modeladas como densidades em redes entre as três dinâmicas relevantes da produção organizada do conhecimento, a economia da criação de riqueza e a governança da sociedade civil. Os efeitos dessas interações podem gerar espaços [...] onde o conhecimento pode ser produzido e explorado para criar valor agregado. As densidades de relações entre as três esferas institucionais, por sua vez, permitem que as tecnologias das cidades funcionem como componentes-chave na organização dos sistemas de inovação (LEYDESDORFF;DEAKIN, 2010, p.13).

As cidades como organizações de aprendizagem, vem buscando institucionalizar o processo de produção do conhecimento. Para isso, precisam de capital intelectual e de TICs para acelerar esta atividade e se tornarem mais criativas e empreendedoras (LEYDESDORFF; DEAKIN, 2010). Nesta conjuntura, as cidades são locais que estimulam criatividade, sendo os cidadãos geradores de ideias colaborativas entre si, promovendo a inovação através do trabalho conjunto aliado aos ecossistemas de produtos, serviços, empresas, pessoas e sociedade (COSGRAVE;ARBUTHNOT; TRYFONAS, 2013).

Para Komninos (2006, apud Yovanof; Hazapis, 2009), as cidades inteligentes são espaços que dispõem de inovação e aprendizagem, compostas de criatividade da população, instituições de criação do conhecimento, infraestrutura digital e gestão do conhecimento com alto poder de aprendizagem e inovação.

Nesse contexto, para Cosgrave, Arbuthnot e Tryfonas (2013) o conceito de Living Lab[3] nasce com o propósito de ser um laboratório de inovação, envolvendo o emprego de sensores para a coleta, redes sem fio, dispositivos de transmissão e software para o gerenciamento de dados em tempo real dos usuários, servindo como impulsionador de novas ideias como serviços e produtos. Geralmente os projetos em *Living Lab* são encabeçados por lideranças privadas e governos locais e sofrem influência de pesquisas universitárias,

[3] Living lab pode ser definido como um espaço físico ou virtual onde com a colaboração de empresas, governo, instituições de ensino e usuários, acontece um processo colaborativo para a criação, prototipagem, validação e teste de novas soluções em contextos reais.

iniciativas governamentais e investimentos estrangeiros (COSGRAVE; ARBUTHNOT; TRYFONAS, 2013). Na visão de Yovanof e Hazapis (2209) o intuito dos Living Labs é o de aumentar a competitividade em sua região para auxiliar as comunidades locais a terem maior controle de seu ambiente. Isso é feito através da mudança de processo, uma vez que algo controlado anteriormente pelo fabricante passa a ser do usuário final do produto, tornando-se um colaborador indispensável em todo o percurso de desenvolvimento e inovação de um produto. O quadro 4 apresenta os principais stakeholders [4] e suas funções específicas em um Living Lab*:*

Quadro 4 - Principais stakeholders e suas funções específicas em um Living Lab

UNIVERSIDADES	-Pesquisa inicial da infraestrutura técnica/implementação do *Living Lab* -Colaboração com o governo em relação ao financiamento -Desenvolvimento de serviços/produtos a serem testados no *Living Lab*
SETOR PRIVADO	-Colaboração com o governo no financiamento de projetos -Comercialização do produto/serviço -Colaboração com Universidades e Governo em relação à pesquisa necessária
SETOR PÚBLICO	-Financiamento inicial para estabelecer a infraestrutura do *Living Lab* -Financiamento contínuo para estimular a inovação e testes no *Living Lab*

Fonte: traduzido e adaptado de Cosgrave; Arbuthnot; Tryfonas (2013).

Os Living Labs são focados no desenvolvimento de mercado e são compostos principalmente por empresas iniciantes, indústrias criativas e colaborações entre empresas (empresas pequenas se juntam com empresas maiores e mais fortes). Seus principais Stakeholders são o governo, universidades, institutos de pesquisa, laboratórios de indústria e pesquisa, startups[5], pequenas e médias empresas e proprietários e desenvolvedores dentro do distrito (COSGRAVE; ARBUTHNOT; TRYFONAS, 2013).

[4] Stakeholders significa público estratégico e descreve todas as pessoas ou "grupo de interesse" que são impactados pelas ações de um empreendimento, projeto, empresa ou negócio.

[5] Startup se trata de uma empresa em fase inicial que possui uma proposta de negócio inovadora e com um grande potencial de crescimento. Podem atuar em qualquer área ou tipo de mercado e, normalmente, utilizam a tecnologia como base. As startups se destacam por três fatores principais: inovação, escalabilidade e flexibilidade.

Quadro 5 - Impacto da hélice tripla dos distritos de inovação

GOVERNO	-Encorajamento da inovação para a condução de um crescimento estável e maior empregabilidade
UNIVERSIDADE/INSTITUTOS DE PESQUISA	-Colaboração com especialistas da indústria -Produção de graduados empreendedores
LABORATÓRIOS DE INDÚSTRIA E PESQUISA	-Controle do tipo de inovação, o método em que é cultivada e o impacto que tem no mercado.

Fonte: traduzido e adaptado de Cosgrave; Arbuthnot; Tryfonas (2013).

Living Lab e distritos de inovação são complementares, e seus principais interessados são as esferas da Universidade, Setor Privado e Governo (Hélice tripla). O quadro 4, apresenta o impacto da hélice tripla dos distritos de inovação. Os ativos que precisam transitar livremente entre estes dois conceitos são o conhecimento, dados, ideias/tendências e experiência (COSGRAVE; ARBUTHNOT; TRYFONAS, 2013).

Lombardi *et al.* (2012) inclui a esfera da sociedade civil às três anteriores (Universidade, Indústria e Governo), o que suscita em uma estrutura de hélice quádrupla para analisar os componentes de uma cidade inteligente. Neste modelo a interação entre as hélices tradicionais, juntamente com a sociedade civil dotada de capital cultural e social em um ambiente urbano, determinam o êxito de uma cidade em progredir com o desenvolvimento inteligente. Estes quatro itens podem ser ligados às principais dimensões de uma cidade inteligente (economia inteligente, mobilidade inteligente, ambiente inteligente, pessoas inteligentes, vida inteligente e governança inteligente) o que resulta em uma nova estrutura de classificação de indicadores de desempenho: governança inteligente (relacionada à participação); capital humano inteligente (relacionado a pessoas); ambiente inteligente (relacionado aos recursos naturais); vida inteligente (relacionada à qualidade de vida); e economia inteligente (relacionado com a competitividade).

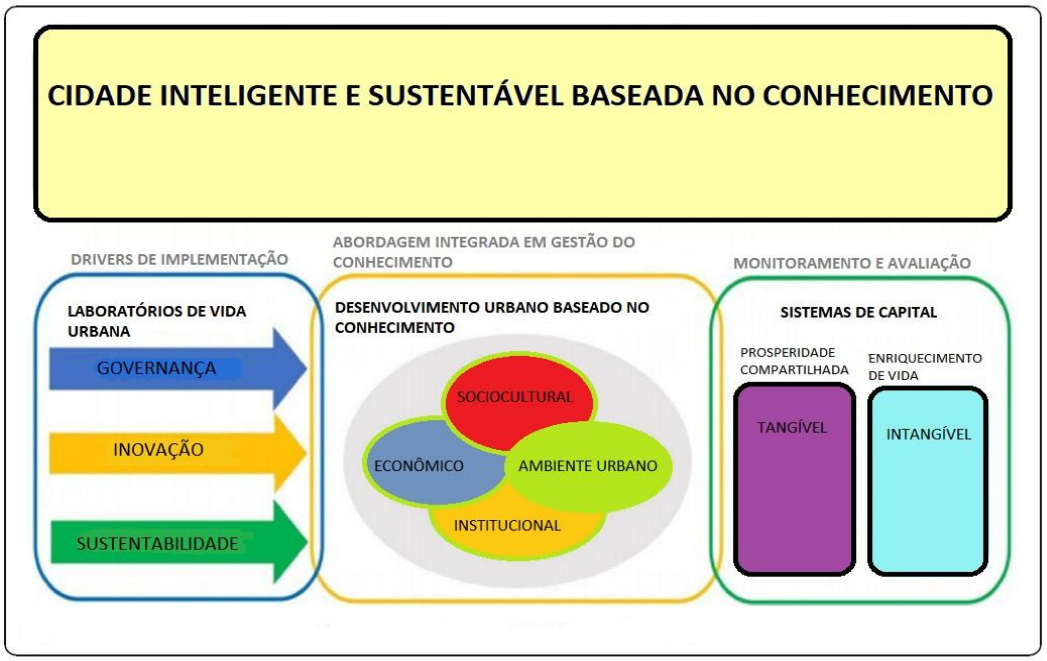
2.3.1 *Framework*[6] - Cidade inteligente, sustentável e baseada no conhecimento

O artigo de Chang *et al.* (2018), relaciona o entendimento de questões sobre sustentabilidade, monitoramento e avaliação de cidades com a estratégia de conhecimento urbano baseado no conhecimento, criando uma estrutura conceitual denominada como cidade inteligente, sustentável e baseada em conhecimento. Ela é composta por três

[6] Segundo Sen (1999): frameworks delineiam as dimensões usadas para construir um conceito específico e criar uma estrutura lógica que ilustre como essas dimensões se relacionam entre si.

componentes principais: *drivers* de implementação, abordagem integrada da gestão do conhecimento e monitoramento e avaliação.

Figura 1 - Estrutura conceitual da cidade inteligente e sustentável baseada no conhecimento



Fonte: Traduzido e adaptado de Chang *et al.*, 2018.

A combinação de três eixos, governança, inovação e sustentabilidade criam os drivers de implementação, animados em laboratórios de vida urbana[7]. A governança multissetorial é voltada para acelerar as transições de sustentabilidade urbana, a inovação faz alusão ao espírito empreendedor como forma de resolver problemas através de novas soluções e tentativas e erros. Por último a sustentabilidade, como forma de produzir soluções potenciais para as cidades, tendo como base a natureza, emissão baixa de carbono e valorização da vida urbana (CHANG *et al.*, 2018).

O desenvolvimento urbano baseado no conhecimento é o "coração do projeto". Ele utiliza a gestão do conhecimento voltada para as cidades utilizarem diretrizes, macroprocessos e pensamento sistêmico para resolver questões e desafios urbanos que, geralmente, causam múltiplos impactos por serem interligados (CHANG *et al.*, 2018; YIGITCANLAR, 2014b).

Já o monitoramento e a avaliação correlacionam estruturas do conhecimento tangível e intangível para regular e controlar atividades e funções vitais dos sistemas urbanos, e como estrutura de avaliação medindo o valor do sistema de forma abrangente e integral. A forte

[7] Laboratórios de vida urbana sinônimo de Living Lab.

ligação entre os ativos tangíveis e intangíveis de uma cidade criam a urgência em se mapear tais conhecimentos, pois são as fontes para se alcançar a competitividade econômica local e a sustentabilidade urbana (CHANG *et al.*, 2018; YIGITCANLAR; VELIBEYOGLU, 2008).

O Quadro 6, lista os sistemas de capital e alguns dos principais bens tangíveis e intangíveis das cidades.

Quadro 6 - Sistema de capitais e ativos das cidades

	CAPITAL	ATIVOS
TANGÍVEL	Capital Físico	-Construções -Infraestrutura Física -Empresas e indústrias -Instituições e organizações civis
	Capital Instrumental	-Clima, paisagem, flora e fauna - Elementos de acessibilidade e ambiente de recursos naturais -Responsabilidade ambiental (poluição visual, auditiva e olfativa)
	Capital Financeiro	-Economia urbana -Instituições Financeiras -indicadores monetários e econômicos
	Capital Humano	-Banco de talentos - funcionários (incluindo a classe criativa de trabalhadores do conhecimento) -Oportunidade de educação e desenvolvimento de habilidades -Mercado de Trabalho -Universidades e Institutos de Pesquisa
INTANGÍVEL	Capital da organização	-Capacidade Institucional -Capacidade de organização e gestão -Capacidade de gestão em recursos humanos
	Capital simbólico	-Imagem, identidade, reputação e experiência -Capacidade de criatividade e inovação -Conhecimento e Criatividade -Capacidade de definir e legitimar valores, padrões e estilos culturais, morais e artísticos

	CAPITAL	ATIVOS
	Capital Social	-Redes de confiança,cooperação e relacionamento -Infraestrutura social (soft) -Capacidade social de transmitir conhecimento (herança cultural) -Participação do cidadão em tomada de decisões
	Capital Intelectual	-Desenvolvimento de sistemas de inovação -Design, patentes, direitos autorais, propriedade intelectual e comercialização de novos conhecimentos -Foco em pesquisa e desenvolvimento
	Capital de Relacionamento	-Integração Social -Integração cultural e tolerância -Dinamismo Político
	Capital de Inteligência	-Visualizar e entender o contexto da identidade -Capacidade para sistemas de estratégia,procedimentos e competências -Comunicar descobertas feitas pelos cidadãos

Fonte: Traduzido e adaptado de Yigitcanlar; Velibeyoglu (2008b)

Como exposto acima, as cidades são geradoras de capital intelectual, através da transferência de conhecimento e aprendizagem social. O desenvolvimento individual dos cidadãos impacta diretamente em todo o ambiente, que se desenvolve através de serviços criativos e inovadores (LOMBARDI *et al., 2012*). A próxima seção abarca a concepção de desenvolvimento urbano baseado no conhecimento, como estratégia para as cidades se tornarem mais prósperas, habitáveis e sustentáveis (CHANG *et al.*, 2018).

2.4 Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento e suas variáveis

O advento da urbanização global e a modificação de regiões e cidades em sociedade do conhecimento para o desenvolvimento urbano, caracterizam o século XXI como o século das cidades, do conhecimento e da aprendizagem (CARRILLO, 2006). Para Yigicanlar (2011), as mudanças aceleradas na tecnologia no âmbito da ciência, informação, comunicação e transportes suscitaram uma transposição da era da informação para a era do conhecimento, onde o desenvolvimento é embasado em inovação, criatividade e

conhecimento. Estes são elementos que norteiam a economia baseada no conhecimento, que de forma simplificada para Harris (2001, p.22) "é a formação de riqueza através da criação, produção, distribuição e consumo de conhecimento e produtos baseados em conhecimento."

> Os conceitos de Desenvolvimento baseado no conhecimento (KBD) e de Cidades do conhecimento (KC) seguem a percepção de que a análise econômica convencional e a teoria do crescimento econômico não dão conta da maioria das dimensões de valor distintivo da produção baseada no conhecimento e do valor social geral. É a tentativa deliberada dos agentes sociais de compreender e gerenciar tal universo de valor que caracteriza o Desenvolvimento baseado no conhecimento e as Cidades do conhecimento (CARRILLO, 2006, p.xiii-xiv).

Para Carrillo (2006), o desenvolvimento baseado em conhecimento (do inglês knowledge-based development -KBD) é a convergência da teoria do crescimento econômico e da gestão do conhecimento, já as cidades do conhecimento (do inglês knowledge cities - KC) é um subcampo de KBD, sendo uma convergência de estudos urbanos e planejamento com gestão do conhecimento. É um campo multidisciplinar de estudos envolvendo múltiplas disciplinas como economia, urbanismo, geografia, psicologia, ciência da computação, sociologia, antropologia e ciência política. Por outro lado, o campo da gestão do conhecimento é estruturado por psicologia cognitiva, tecnologia, pesquisa de inovação e estudos de gestão (CARRILLO; BATRA, 2012).

O desenvolvimento baseado no conhecimento tornou-se uma política amplamente difundida, o que suscitou em uma abordagem de desenvolvimento eficiente, especialmente para a região metropolitana das cidades (YIGITCANLAR *et al.*, 2017). O desenvolvimento baseado no conhecimento "oferece às cidades e regiões uma oportunidade de desenvolvimento multidimensional e equilibrado para alcançar economias viáveis, justiça social, sustentabilidade ambiental e boa governança" (CARRILO *et al.*, 2014; PANCHOLI *et al.*, 2015 apud YIGITCANLAR *et al.*, 2017).

Outra política é a de desenvolvimento regional baseada em conhecimento (do inglês knowledge-based regional development - KBRD) que necessita de apoio político de longo prazo e é ligada às universidades e instituições de pesquisas regionais, sendo essenciais para a formação de cidades do conhecimento (HUGGINS *et al.*, 2008; SIMPSON *et al.,* 2006 apud YIGITCANLAR *et al.*, 2017). Goldstein & Glaser (2012 apud Yigitcanlar *et al.*, 2017) enfatizam o desenvolvimento econômico a partir dos tradicionais serviços de ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, além da atração de cientistas e pessoas criativas pelas universidades para uma determinada região. Ioppolo *et al.* (2016 apud Yigitcanlar *et al.*,

2017) complementa que as universidades agregam valor aos ativos de conhecimento local pelo seu potencial em resolver problemas regionais e ao fato de possuírem pessoas dotadas de conhecimento especializado, talento e experiência.

A complexidade das cidades aliadas a rápida urbanização e crescimento populacional, juntamente com a premissa de desenvolvimento sustentável, faz com que os gestores enfrentem novos problemas advindos desta conjuntura, fazendo emergir abordagens que facilitem outras formas de desenvolvimento das cidades (KNIGHT, 1995; YIGITCANLAR; KAMRUZZAMAN, 2015). A Partir desse panorama, foi concebido o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento (do inglês knowledge based urban development - KBUD) e consequentemente o *Framework* KBUD a seguir.

2.4.1 Desenvolvimento urbano baseado em conhecimento - KBUD

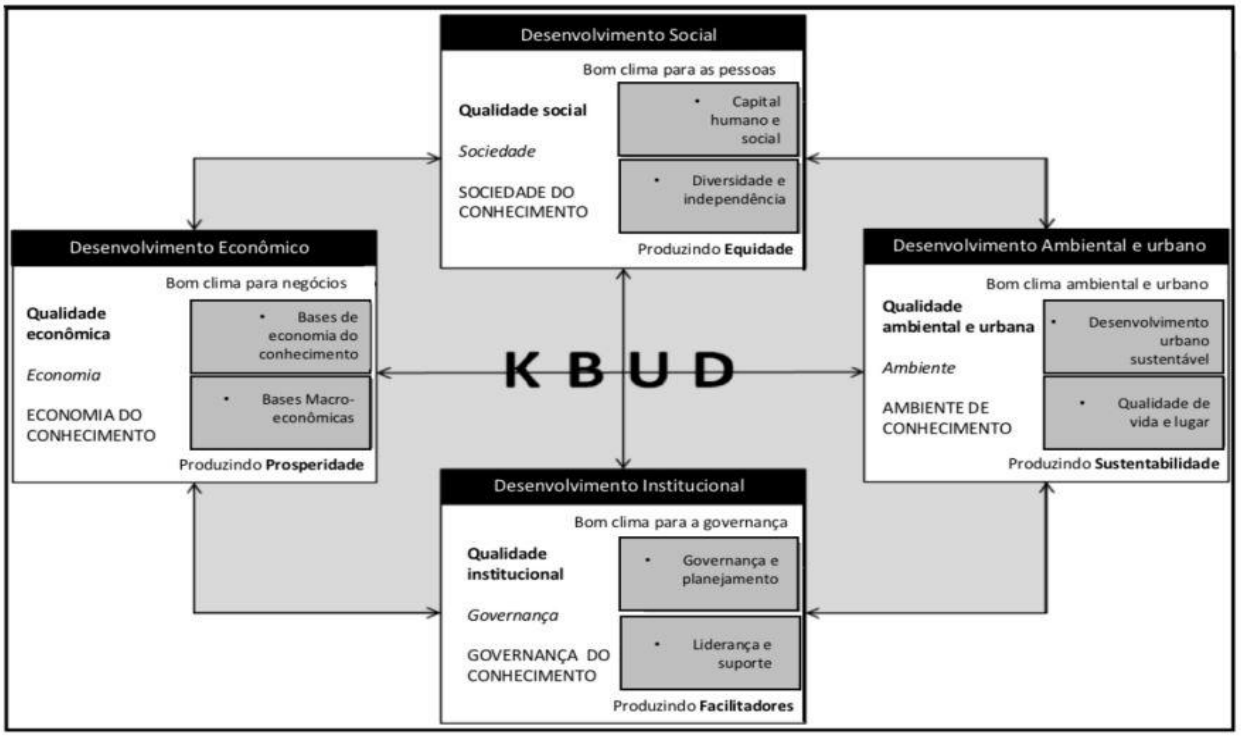
A conceituação do termo desenvolvimento urbano baseado no conhecimento, aparece pela primeira vez, na agenda de planejamento e desenvolvimento urbano no final do século XX, como uma referência encorajadora a conversão das cidades em cidades do conhecimento e das suas sociedades em sociedades do conhecimento. Já na primeira década do século XXI, tendo em mente os rápidos avanços advindos das esferas da economia, sociedade, gestão e tecnologia, juntamente com os impactos das mudanças climáticas, faz-se necessário a redefinição do tema, que deixou de ser visto como um processo de desenvolvimento para ser considerado uma estratégia de desenvolvimento (YIGITCANLAR, 2011).

> Meados dos anos 2000 foi o período em que o KBUD foi cunhado como um fenômeno emergente de desenvolvimento urbano e regional – por Tan Yigitcanlar – e passou a ser amplamente visto como uma ferramenta de estratégia de desenvolvimento para aumentar a competitividade das cidades dentro do contexto de expansão da economia e sociedade baseadas no conhecimento, e formando prósperas cidades do conhecimento (YIGITCANLAR, 2011, p.341)

O desenvolvimento urbano baseado no conhecimento como abordagem de desenvolvimento estratégico, propõe tornar os espaços urbanos compatíveis com a economia do conhecimento. Essa estratégia apoia o conhecimento técnico para a inovação de produtos e serviços, conhecimento de mercado para entender as mudanças na economia, conhecimento financeiro para aferir entradas e saídas de produção e processos de desenvolvimento e conhecimento humano para criatividade e habilidade. Para transformar tais espaços urbanos em sociedades do conhecimento, faz-se necessário constituir uma base forte em quatro pilares que são o desenvolvimento social, desenvolvimento econômico, desenvolvimento ambiental

e urbano e o desenvolvimento institucional. O pilar da sociedade, é voltado para o desenvolvimento social, fornece produtos e serviços com o intuito de melhorar a qualidade de vida, através do desenvolvimento humano e social e do capital intelectual. O pilar da economia, direcionado para o desenvolvimento econômico local competitivo e criativo, integra os princípios da economia baseada no conhecimento. O pilar do meio ambiente, orientado para o desenvolvimento urbano ecologicamente sustentável e por último o desenvolvimento institucional, o qual propicia uma governança do conhecimento embasada em qualidade organizacional (CABRITA e*l at*, 2013; CHANG *et al.*, 2018). A figura 2 apresenta os quatro pilares do desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e suas áreas relevantes:

Figura 2 - Dimensões do Framework de KBUD.



Fonte: adaptado de Yigitcanlar e Lonnqvist, 2013.

Velibeyoglu e Yigitcanlar (2010), indicam a economia segura em um ambiente humano e desenvolvido economicamente como a principal promessa do desenvolvimento baseado no conhecimento, que é um mecanismo para reorganizar ativos tangíveis e intangíveis críticos e redes de cidades. Para esta nova era, um aspecto analítico para se obter o sucesso é incorporar o conhecimento em formas tácitas e explícitas no planejamento, desenvolvimento e gestão urbanas (YIGITCANLAR, 2011a).

Para as cidades emergentes do conhecimento que pretendem alcançar um desenvolvimento próspero, a metodologia do benchmarking[8] é uma condição essencial para uma melhor visão política e estratégica, semelhante ao das cidades globais do conhecimento. O fracasso de uma cidade do conhecimento está intimamente ligado à falta de um planejamento eficiente e eficaz em implementação e gestão em desenvolvimento urbano baseado no conhecimento (YIGITCANLAR, 2014).

Van Wezemael (2008), aponta o conhecimento como ponto chave para o desenvolvimento urbano, encontrado nas indústrias do conhecimento, indicando duas vertentes para os conceitos de desenvolvimento urbano baseado no conhecimento. O primeiro remete ao desenvolvimento de regiões urbanas incentivadas pela economia do conhecimento, e o segundo, voltado a atrair trabalhadores do conhecimento para sustentar o crescimento econômico em áreas específicas.

Seguindo essa tendência, as cidades devem construir seu próprio estoque de conhecimento, identificando seus pontos fortes e tendo em mente que o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento, visa trazer prosperidade econômica e sustentabilidade ambiental (CHANG *et al.*, 2018; YIGITCANLAR, 2009).

> Na economia global do conhecimento, as indústrias intensivas em conhecimento e os trabalhadores do conhecimento são amplamente vistos como os principais fatores necessários para melhorar o bem-estar e competitividade das cidades. Para atrair e reter essas indústrias e trabalhadores, as cidades produzem estratégias de desenvolvimento urbano baseadas no conhecimento (KBUD), e essa estratégia tornou-se um importante mecanismo de desenvolvimento para as cidades e suas economias (YIGITCANLAR, 2012, p. 327)

A concentração de esforços pela comunidade científica em desenvolver estruturas, metodologias, ferramentas, sistemas e métricas apropriadas para a análise quantitativa, propiciam um entendimento mais claro das estruturas de políticas locais e regionais. Essa compreensão, fortalece a competitividade e o desempenho das cidades que almejam tal desenvolvimento (YIGITCANLAR, 2012; YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013).

2.4.2 Análise e avaliação do modelo KBUD e resultados esperados

Analisar e avaliar o desempenho de KBUD junto com os níveis das cidades são primordiais para formular políticas rumo a novas estratégias sustentáveis e baseadas em

---

[8] Processo de estudo de concorrência, podendo ser uma análise profunda das melhores práticas usadas por empresas de um mesmo setor que o seu e que podem ser replicadas no seu empreendimento.

conhecimento. Para tal, é determinante a utilização de uma estrutura de avaliação precisa em KBUD (Yigitcanlar, 2012).

A estrutura de avaliação KBUD, é um modelo baseado em indicadores de estrutura de avaliação quantitativa, consistindo em um encadeamento de categorias a partir dos pilares do KBUD (desenvolvimento econômico, desenvolvimento social, desenvolvimento ambiental e urbano e desenvolvimento institucional). Cada um desses quatro pilares se dividem em dois conjuntos de indicadores, que por sua vez, são desmembrados em mais oito conjuntos de indicadores, totalizando 32 indicadores baseados em mensurabilidade, solidez analítica, comparabilidade, cobertura geográfica, disponibilidade de dados e relevância (YIGITCANLAR, 2012; YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013). O quadro 7 ilustra as categorias do KBUD.

Quadro 7 - Estrutura de avaliação de desenvolvimento urbano baseado no conhecimento

DESENVOLVIMENTO URBANO BASEADO NO CONHECIMENTO							
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO		DESENVOLVIMENTO SOCIAL		DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E URBANO		DESENVOLVIMENTO INSTITUCIONAL	
Fundamentos macroeconômicos	**Fundamentos da economia do conhecimento**	**Capital social e humano**	**Diversidade e independência**	**Qualidade de vida e lugar**	**Desenvolvimento sustentável**	**Planejamneto e liderança**	**Suporte e planejamento**
-Produto interno bruto - PIB	-Pesquisa e desenvolvimento	-Investimento em educação	-Diversidade cultural	-Qualidade de vida	-Densidade urbana	-Planejamento estrategico	-Incentivos Governamentais
-Grandes empresas	-Patentes concedidas	-Profissionais capacitados	-Imigração	-Segurança pessoal	-Uso de transporte sustentável	-Marca e marketing das cidades	-Reconhecimento e suporte a inovação
-Investimento estrangeiro	-Trabalhadores do conhecimento	-Prestígio universitário	-Dependencia socioeconômica	-Acesso a moradia	-Emissão de gases do efeito estufa	-Liderança política e estabilidade	-Parceria hélice tripla
-Desemprego de longa duração	-Negócios intensivos em conhecimento	-Cobertura de rede banda larga	-Igualdade de salários	-Custo de vida	-Mitigação das mudanças climáticas	-Organizações comunitárias	-Conexão com redes globais

Fonte: adaptado de Yigitcanlar e Lonnqvist, (2013).

> Todos os indicadores são selecionados de um grande conjunto de indicadores usando uma análise multivariada para determinar os mais adequados para cada um dos pilares do KBUD. A análise multivariada também é empregada para ver as correlações entre os indicadores, procurar relações causais e identificar a dominância de quaisquer indicadores (Yigitcanlar, 2012, p. 332-333).

Para a aplicação do KBUD são incluídas também as seguintes etapas: utilizar uma estrutura para avaliação do KBUD, determinar os indicadores (políticas), utilizar técnicas de coleta de dados primária e secundária (usando metodologias estatísticas para dimensionar e normalizar dados para comparação) e realizar uma análise descritiva das descobertas.

O Quadro 8 descreve o significado de cada um dos 32 indicadores, dentro dos seus respectivos conjuntos de indicadores (YIGITCANLAR, 2014b).

Quadro 8 - Descrição dos indicadores

CONJUNTO DE INDICADORES	INDICADORES	DESCRIÇÃO
FUNDAMENTOS MACROECONÔMICOS	1-Produto interno bruto - PIB	Produto interno bruto (PIB) per capita - poder de compra em dolar (USD)
	2-Grandes empresas	Número de empresas entre as 500 maiores empresas globais
	3-Investimento estrangeiro	Índice de participação internacional em investimentos estrangeiros diretos
	4-Competitividade urbana, economia da inovação	Ranking do índice global de competitividade urbana
FUNDAMENTOS DA ECONOMIA DO CONHECIMENTO	5-Economia e inovação	Ranking internacional de cidades em economia da inovação
	6-Pesquisa e desenvolvimento	Proporção das despesas de pesquisa e desenvolvimento no PIB
	7-Patentes concedidas	Pedidos de patentes do Tratado de Cooperação de Patentes por milhão de habitantes
	8-Grupo de trabalhadores do conhecimento	Relação entre profissionais e gestores e todos os trabalhadores do conhecimento
CAPITAL SOCIAL E HUMANO	9-Investimento em educação	Relação entre gastos públicos em educação e PIB
	10-Base de habilidades profissionais	Proporção de residentes maiores de 18 anos com nível superior
	11-Reputação da universidade	Ranking das melhores universidades no mundo
	12-Acesso à banda larga	Relação de acesso à banda larga per capita
DIVERSIDADE E INDEPENDÊNCIA	13-Diversidade cultural	Proporção de pessoas nascidas no exterior
	14-Tolerância social	Ranking internacional de tolerância de países

CONJUNTO DE INDICADORES	INDICADORES	DESCRIÇÃO
	15-Dependência socioeconômica	Taxa entre a população idosa e a idade ativa
	16-Nível de desemprego	Taxa de desemprego
QUALIDADE DE VIDA E LUGAR	17-Formação de ecocidades	Ranking internacional de cidades em eco-cidade
	18-Uso de transporte sustentável	Proporção de uso de transporte sustentável para deslocamento
	19-Impacto ambiental	Emissões de CO2 em toneladas métricas per capita
	20-Densidade e forma urbana	Densidade populacional de pessoas por km²
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	21-Qualidade de vida	Ranking internacional de cidades com qualidade de vida
	22-Custo de vida	Ranking internacional de cidades em custo de vida
	23-Acesso à moradia	Relação entre o PIB per capita e o preço médio de moradias
	24-Segurança pessoal	Ranking internacional de cidades seguras
PLANEJAMENTO E LIDERANÇA	25-Eficácia do governo	Nível de eficácia do governo
	26-Governança eletrônica	Ranking internacional de cidades em governo eletrônico
	27-Planejamento estratégico	Nível de estratégias KBUD nos planos estratégicos de desenvolvimento regional e local
	28-Marca da cidade	Ranking internacional de cidades em relação a sua marca
SUPORTE E PLANEJAMENTO	29-Liderança efetiva	Nível de liderança institucional e gerencial na supervisão do KBUD
	30-Parceria estratégica e networking	Nível de hélice tripla e parceria público privada. Ranking mundial de cidades
	31-Engajamento da comunidade	Nível de mecanismos institucionais para construção da comunidade e participação pública
	32-Coesão social e igualdade	Nível de desigualdade de renda no coeficiente de gini

Fonte: Adaptado de Yigitcanlar e Lonnqvist, (2013)

As melhores práticas e estratégias KBUD são desenvolvidas utilizando diferentes abordagens e mecanismos de formulação de políticas e planejamento, como fazer a análise KBUD em consonância com as melhores práticas globais de benchmarking. Neste tipo de investigação, devem ser abordadas as principais questões de pesquisa (YIGITCANLAR, 2014b). O quadro 9, demonstra as principais questões que devem nortear uma pesquisa em KBUD.

Quadro 9 - Principais questões norteadoras de pesquisa em KBUD

Principais questões norteadoras de pesquisa em KBUD
1- Quais são as evidências de que os governos federal, estadual e local e as autoridades de planejamento adotaram os objetivos do KBUD?
2- Como eles foram expressos em seus documentos de política e esquemas de planejamento?
3- O que foi alcançado e quais foram os resultados?
4- Como as histórias de sucesso globais podem ser transferidas para o contexto local?
5- Como os fatores de falha podem ser eliminados e evitados?
6- Como obter melhores resultados ou resultados desejados?
7- Quais são os indicadores de um resultado urbano que promova e facilite KBUD?
8- Como as melhores práticas de formulação de políticas, planejamento e implementação podem ser adequadas para a formulação do contexto local?

Fonte: adaptado de Yigitcanlar (2014b).

Salienta-se que a estrutura de avaliação KBUD é composta por conjuntos de indicadores que interpretam e conduzem o desenvolvimento de uma cidade/região. A aplicação da análise e medições de desempenho do KBUD foi gerada a partir da literatura em KBUD e práticas de benchmarking das cidades, seguido por customização específica para o estudo de uma região urbana, devendo ser feitos, os julgamentos necessários sobre as potenciais escolhas do estudo. Alguns indicadores precisam ser adaptados à realidade local, e existem dados que ficam limitados, o que implica na validação da sua análise (YIGITCANLAR; LÖNNQVIST, 2013).

Nesse sentido, conforme relatado na justificativa, o objetivo deste trabalho é correlacionar as moradias compactas com o desenvolvimento de uma cidade mais sustentável. Dessa forma, a próxima seção irá apresentar uma revisão sistemática da literatura

para apontar as pesquisas científicas sobre os temas moradias compactas e desenvolvimento urbano baseado no conhecimento sob a ótica da sustentabilidade, com a finalidade de identificar as possíveis lacunas existentes sobre o tema e fomentar a discussão acadêmica.

2.5 Moradias compactas baseadas no conhecimento

A crescente importância atribuída ao desenvolvimento baseado em conhecimento (CARRILLO, 2006; KOMNINOS, 2013) contribui para reforçar o tradicional papel das cidades como um centro, no qual existe uma maior densidade de recursos de conhecimento (KNIGHT, 1995). A novidade associada ao desenvolvimento urbano baseado em conhecimento é a análise socioeconômica dos componentes e estratégias de gestão do conhecimento possibilitadas pelo conceito direcionadas a uma análise do sistema de valores urbanos baseado na criação, intercâmbio e aplicação do conhecimento (CARRILLO, 2006). Isto significa migrar de um objeto de estudo focado em ilhas em que os processos de desenvolvimento e inovação ocorrem de uma forma mais intensa em direção a uma análise sistêmica das estratégias urbanas e do sistema de valores sociais associados à gestão do conhecimento (CARRILLO, 2006).

A estrutura de um modelo baseado no conhecimento é basicamente uma taxonomia do capital urbano que deliberadamente e sistematicamente mapeia todos os recursos da cidade e todo o conhecimento necessário para alavancar o desenvolvimento equilibrado e sustentável das comunidades urbanas contemporâneas. Essa taxonomia é baseada em uma avaliação do sistema de capitais urbanos da cidade (CARRILLO, 2006) e visa identificar e valorizar o capital individual e coletivo em níveis urbanos.

De acordo com Yigitcanlar e Lönnqvist (2013), no cenário global, conhecimento e informação são vistos como chaves para a prosperidade econômica. A economia de uma cidade do conhecimento cria produtos de valor agregado usando a pesquisa, a tecnologia e os recursos intelectuais. O papel do conhecimento na geração de riqueza tornou-se uma questão crítica para as cidades e, nesse sentido, as administrações urbanas precisam descobrir novas abordagens para aproveitar as oportunidades consideráveis de produção de conhecimento. As cidades do conhecimento são estabelecidas com o objetivo de alcançar a sustentabilidade, a melhoria da qualidade de vida, fornecer os serviços necessários, enriquecer a variedade de vida cultural e o conhecimento, além de aumentar as competências e conhecimentos dos cidadãos e dos trabalhadores como meio de desenvolvimento intelectual humano (YIGITCANLAR; O'CONNOR; WESTERMAN, 2008).

O conceito de Cidade do Conhecimento é amplo e refere-se a todos os aspectos da vida social, econômica e cultural de uma cidade. Segundo Rizzon *et al.* (2019), Cidade do Conhecimento é aquela que visa ao desenvolvimento baseado em conhecimento, incentivando continuamente os processos de gestão do conhecimento. De acordo com esses autores, isto pode ser alcançado por meio da contínua interação entre seus agentes de conhecimento e, ao mesmo tempo, entre eles e os agentes de conhecimento de outras cidades. Cidades do Conhecimento são singularmente capazes de enfrentar o desafio de combater os problemas críticos do planeta e forjar novas oportunidades porque elas têm concentrações de capital humano, infraestrutura e outros recursos necessários, bem como os valores e a orientação empresarial para criar soluções (ERGAZAHIS; MET AXIOTIS; PSARRAS, 2006).

Nessa problemática, a questão da habitação pode ser considerada um dos principais problemas sociais urbanos do Brasil. Numa perspectiva que concebe o problema da moradia integrada à questão do direito à cidade, é possível perceber que as reivindicações em relação à habitação emergem sob várias facetas: solução para os graves problemas de infra-estrutura (saneamento, asfaltamento, etc.), construção de moradias para atender ao número alarmante de famílias sem casa própria e questionamento das obras de urbanização em áreas periféricas e favelas (MOTTA, 2011).

Moradia está diretamente ligada à população, engloba questões econômicas, sociais e barreiras culturais que vão além das formas urbanas e isso reflete nas estratégias e políticas habitacionais das cidades (DI PAOLO, 2019). Segundo Medeiros (2016), moradia é uma exigência que decorre da própria situação humana, referente à necessidade do homem proteger-se das intempéries e possuir um espaço que sirva como referencial para sua vida social.

A habitação constitui uma necessidade básica, um direito humano e um recurso para a dignidade e a qualidade de vida. Além disso, exerce funções diversas, tais como de abrigo, de referência e de cenário para as práticas humanas de caráter cultural, ritual, experiencial, material, representacional e relacional, acomodando atividades numerosas e variadas, como trabalhar, estudar, recrear, repousar, cozinhar entre outros (PEZZINI, 2017), sobretudo no cenário imposto pela pandemia da COVID-19.

A palavra casa nos remete a ideia de uma estrutura física, de uma construção material com teto e paredes. Moradia indica a realização de uma função humana: o ato de morar. Por seu turno, a palavra habitação conduz a uma visão mais dinâmica no uso da casa ou da moradia: indica a ação de habitar. Os três conceitos são complementares e se referem à

necessidade fundamental do ser humano de possuir um abrigo para nele realizar um conjunto de atividades que variam em função de cada cultura e do contexto social e ambiental nas quais se inserem (SCHWEIZER; PIZZA JR., 1997).

Os termos moradia e habitação são utilizados de forma indistinta, tanto nos debates sociais quanto nos textos acadêmicos e documentos legais (MEDEIROS, 2016). O objetivo do presente trabalho não é apontar as distinções conceituais entre esses termos. Dessa forma, essas palavras serão sistematicamente usadas no texto como sinônimas e representando as edificações capazes de delimitar um espaço para abrigo. Para o melhor entendimento do conceito da unidade residencial compacta é necessário o entendimento do termo compacto, que segundo Ferreira (2009), deriva do latim *compactu*, que se refere quando as partes componentes de um conjunto estão muito próximas, também pode se referir quando os vazios de um volume são reduzidos, aumentando-lhe a sua densidade.

Dessa maneira, esta alternativa de unidade residencial compacta é aquela onde os ambientes e seus elementos constituintes estão próximos, permitindo a redução de seus ambientes e de seus elementos de conexão, tais como corredores, ou seja, são casas, apartamentos ou unidades com área útil além de reduzida também concentrada, que se tornam visivelmente pequenos ou menores em relação a outros espaços similares voltados para o uso residencial (VASCONCELOS; BARTH, 2017).

Corroborando com isso, o último Censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) apontou que as residências possuem cada vez menos moradores, mostrando que a média brasileira de pessoas por domicílio caiu de 3,8 em 2000 para 3,3 moradores. Segundo o Censo (IBGE, 2010), percebe-se o movimento de que cada vez mais brasileiros optam por morar sozinhos, observando a crescente demanda de residências com apenas um morador. Para Oliveira, Givisiez e Rios-Neto (2009), a redução do tamanho médio das moradias brasileiras está intrinsecamente relacionada à queda da fecundidade e por consequente no encolhimento do tamanho dos núcleos familiares.

Neste contexto, a habitação compacta se põe como uma alternativa de moradia em espaços dimensionados de maneira reduzida e racionalizada, com ambientes integrados para atender ao público com interesse em moradia individualizada visando proporcionar qualidade e condições de conforto, em função do desenvolvimento adequado das atividades executadas pelos moradores (VASCONCELOS, 2011). Ainda de acordo com a autora, as vantagens desse tipo de imóvel é a infraestrutura, a funcionalidade, a contribuição para a sustentabilidade e o conforto, além do baixo custo e da praticidade dessa habitação, que pode estar ligada aos serviços oferecidos em seu entorno (VASCONCELOS, 2011).

Neste encadeamento, o crescimento na oferta de apartamentos compactos com área inferior ao dimensionamento mínimo exigido por normas vigentes tem se mostrado uma tendência no mercado imobiliário das grandes capitais brasileiras. Essa categoria de unidade residencial pode contribuir para a redução do déficit habitacional uma vez que atende diferentes classes sociais (VASCONCELOS; BARTH, 2017). Adicionalmente, essa é uma tendência observável na Europa, sobretudo no deslocamento de estudantes para cidades maiores. Entretanto, é discutível o atendimento a diferentes classes sociais, uma vez que o custo não é baixo, o que provavelmente eliminaria as classes sociais menos favorecidas.

Vasconcelos e Barth (2017) afirmam que o apartamento compacto diz respeito a uma alternativa de moradia em espaços com dimensão reduzida e concentrada. Acrescentam ainda que, apesar dessas restrições de dimensionamento, o seu espaço deve atender condições básicas de moradia padrão, proporcionando qualidade e condições adequadas para execução de atividades cotidianas. Essa categoria residencial apresenta conflitos que exigem soluções melhor detalhadas e planejadas, por causa da sobreposição de diferentes funções. Ou seja, ainda na fase de concepção de projeto devem-se considerar aspectos e particularidades que as possam tornar mais flexíveis, considerando as expectativas e necessidades reais dos usuários.

Nesse ínterim, cabe uma breve explanação sobre o habitar mínimo. A discussão de "habitação mínima" é muito antiga e ganhou destaque com o Movimento Moderno ao enfatizar ideias de racionalização do espaço que mudou o modo de viver e o habitar, com o objetivo de racionalizar e reduzir custos (PALERMO, 2009 *apud* VASCONCELOS; BARTH, 2017). O conceito de habitação mínima surgiu por volta do século XX, após a Primeira Guerra Mundial, com o intuito de solucionar os problemas econômicos e sociais gerados por conta deste conflito ocorrido na Europa (CASELLI, 2007).

Nas últimas décadas, o Brasil vem se esforçando no combate ao déficit habitacional, entretanto a exigência por baixos custos e rapidez construtiva têm feito com que isso se torne uma espécie de produto. A produção de edifícios para abrigar populações de baixa renda está acelerada, mas nesse processo percebe-se o descuido com a qualidade e a responsabilidade dos projetos executados (SILVA; FILHO; OLIVEIRA, 2019). De acordo com esses autores, elementos básicos de arquitetura, como conforto ambiental, espaços bem dimensionados, relação espaço privado-espaço público e atendimento das necessidades do morador, acabam em segundo plano.

O espaço residencial com dimensionamento reduzido deve possuir área adequada para o cumprimento de suas funções, com níveis de desempenho satisfatório em relação aos seus usos cotidianos. O conceito de célula individual surgiu a partir da arquitetura moderna com o

aspecto de suprir os diferentes requisitos mínimos por ambiente, considerando a função social do espaço enquanto moradia (VASCONCELOS; BARTH, 2017). Ainda de acordo com esses autores, a racionalização dos atributos de projeto arquitetônico e a industrialização da construção dos edifícios foram incorporadas à habitação compacta a partir do metabolismo japonês e o manifesto da arquitetura futurista. Para Leite (2006), esse conceito de habitação mínima que incluía requisitos técnicos e equipamentos necessários para seu funcionamento foi deturpado pela simples produção em série e a redução indiscriminada da dimensão mínima dos espaços, menosprezando as necessidades reais dos usuários.

Dessa forma, tão importante para o desenvolvimento urbano quanto os lugares em que as pessoas circulam e convivem, é onde elas moram. Por isso, a habitação também deve passar por mudanças nos próximos anos, para que a moradia também siga os preceitos das *smart cities* (BOECK, 2016). Nesse ínterim, pode-se analisar dois pontos que são determinantes nas construções inteligentes: a melhor administração dos recursos naturais – nesse sentido, a tecnologia é uma grande aliada – e a inserção urbana, com foco na otimização da infraestrutura e na redução do déficit habitacional. A ideia é que os projetos tenham um objetivo claro desde o início, já que fazer alterações depois pode ser muito mais difícil e custoso (BOECK, 2016).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudo de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema, o que disponibiliza um resumo das evidências relacionadas a uma estratégia de intervenção específica, mediante à aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca, apreciação crítica e síntese da informação selecionada.(SAMPAIO; MANCINI, 2007). De acordo com Galvão e Ricarte (2019), a realização de uma revisão sistemática de literatura vai além da atividade usual de fazer uma revisão de literatura como parte de um trabalho de pesquisa acadêmica, ela é uma modalidade de pesquisa, que segue protocolos específicos e busca dar alguma logicidade a um grande corpus documental.

Sampaio e Mancini (2007), complementam afirmando que as revisões sistemáticas são desenhadas para serem metódicas, explícitas e passíveis de reprodução e que esse tipo de estudo serve para nortear o desenvolvimento de projetos, indicando novos rumos para futuras investigações e identificando quais métodos de pesquisa foram utilizados em uma determinada área.

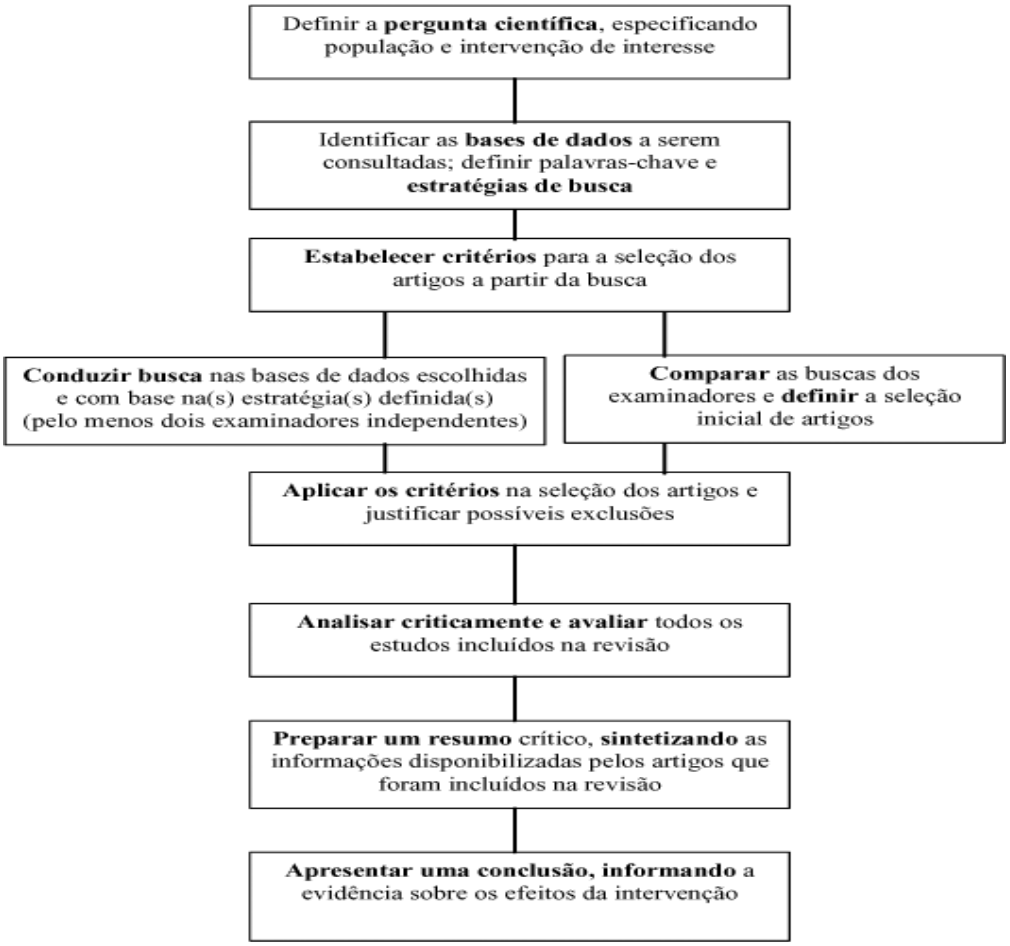
Adicionalmente, ao revisar a literatura relevante, é possível entender a amplitude e a profundidade do corpo de trabalho existente e identificar lacunas a serem exploradas (XIAO; WATSON, 2019).

A revisão sistemática é uma abordagem sistemática de revisão da literatura assim, para a condução desse tipo de pesquisa, é utilizado um conjunto de passos bem definidos e planejados de acordo com um protocolo previamente estabelecido (BIOLCHINI *et al.*, 2007). Assim, a revisão de literatura é utilizada na condução da revisão sistemática para coletar os dados, mas é a revisão sistemática que analisa esses dados para gerar evidências na área de pesquisa. Além disso, toda a estratégia a ser utilizada na revisão sistemática é pré-definida e documentada (FELIZARDO; MARTINS, 2010).

A figura 3 apresenta o processo de revisão sistemática da literatura segundo Sampaio e Mancini (2007), que a descrevem em cinco etapas. A primeira etapa compreende a formulação de pergunta ou questão de pesquisa de forma clara e deve conter a população, o contexto, a intervenção e o desfecho. A segunda etapa consiste na busca por evidências que levam à definição de termos ou palavras-chave, seguida das estratégias de busca, definição das bases de dados e de outras fontes de informação a serem pesquisadas. A terceira etapa corresponde à revisão e seleção dos estudos onde se avalia os títulos e os resumos (*abstracts*) identificados na busca inicial e se estabelece critérios de inclusão e exclusão de artigos. A

quarta etapa trata da apreciação dos registros selecionados quanto à abordagem dos trabalhos e por fim, a quinta etapa é onde os resultados são apresentados, estes que podem vir sintetizados e/ou ordenados em quadros.

Figura 3 - Processo de revisão sistemática da literatura.



Fonte: Sampaio e Mancini, 2007.

Na subseção seguinte será apresentado o protocolo da revisão elaborado especificamente para esta revisão.

3.1 Protocolo de revisão sistemática de literatura

O objetivo desta revisão é caracterizar os estudos que vinculam os temas moradias compactas, desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e sustentabilidade. Dessa forma, a pergunta formulada é: De que forma o desenvolvimento de moradias compactas baseadas no conhecimento pode contribuir para uma cidade mais sustentável?

A base de dados escolhida foi a *Scopus*[9] por sua ampla cobertura multidisciplinar que se adequa a um fenômeno interdisciplinar, como as moradias compactas e cidades sustentáveis. Além disso, a base de dados *Scopus* disponibiliza ferramentas para acompanhar, analisar e visualizar as pesquisas realizadas em revistas científicas, livros e anais de eventos (LEYDESDORFF; MOYA-ANEGÓN; GUERRERO-BOTE, 2015; GENARI, 2018).

Foi realizado um mapeamento terminológico e foram empregadas as seguintes palavras-chave: “small dwelling", "small townhous*", “small hous*”, "compact home*", “compact hous*” e "compact dwelling" ligadas pelo operador booleano[10] OR. Além dessas, foram usadas as palavras-chave “sustainab*”, “smart cit*” e “knowledge-based urban development”, ligadas pelo operador booleano AND. O símbolo “*” aceita incluir variações das palavras pesquisadas. Essa busca não retornou documento, demonstrando ausência de pesquisas relacionando os temas *smart cities*, sustentabilidade, moradias compactas e desenvolvimento urbano baseado no conhecimento.

Dessa forma, foi realizada uma segunda busca, onde foram empregadas as seguintes palavras-chave: “small dwelling", "small townhous*", “small hous*”, "compact home*", “compact hous*” e "compact dwelling" ligadas pelo operador booleano OR. Além dessas, foram usadas as palavras-chave “sustainab*” e “smart cit*”, ligadas pelo operador booleano AND. Essa busca retornou apenas 1 documento, demonstrando ausência de pesquisas relacionando os temas *smart cities*, sustentabilidade e moradias compactas. Com isso, optou-se por desmembrar as buscas.

Assim sendo, foi realizada uma terceira busca para relacionar os temas moradias compactas e sustentabilidade. Nessa busca foram empregadas as seguintes palavras-chave: “small dwelling", "small townhous*", “small hous*”, "compact home*", “compact hous*” e "compact dwelling", ligadas pelo operador booleano OR. Além dessas, foram usadas as palavras-chave “sustainab*”. Por fim, foi realizada uma busca relacionando desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e sustentabilidade e foram incluídas as palavras-chave “knowledge based urban development” e sua sigla “KBUD”, ligadas pelo operador booleano OR combinadas com a palavra-chave “sustainab*”, ligada pelo operador booleano AND.

Como critérios de inclusão e exclusão considerou-se que os documentos devem ser artigos científicos, estar disponíveis na web e limitou-se à pesquisa por artigos publicados em

---

[9] Scopus é o maior banco de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares. Oferece um panorama abrangente da produção de pesquisas do mundo nas áreas de ciência, tecnologia, medicina, ciências sociais, artes e humanidades.

[10] Operadores booleanos atuam como palavras que informam ao sistema de busca como combinar os termos de sua pesquisa. São eles: AND, OR e NOT e significam, respectivamente, E, OU e NÃO.

inglês. Como estratégia de extração de informações, considerou-se que para cada artigo selecionado, serão extraídas as seguintes informações: título do documento, ano de publicação, autor(es), fonte, palavras-chave, conceitos abordados, pesquisas futuras e limitações. Por fim, não ocorreu nenhuma restrição em termos de período de publicação dos estudos.

Como ferramenta instrumental para o processo de realização da revisão sistemática proposto por essa pesquisa, foi utilizado o software *StArt* (State of the Art through Systematic Review), desenvolvido pelo Laboratório de Pesquisa em Engenharia de Software (LAPES), do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

O software *StArt* é dividido em três módulos principais, a saber: planejamento, que inclui o protocolo de busca; execução, que inclui as etapas de inclusão e seleção dos estudos, bem como a etapa de extração de dados; sumarização, onde são registrados os resultados finais da revisão sistemática (CERRÃO; CASTRO; JESUS, 2018). Ela dá suporte a todos os passos descritos anteriormente, bem como à geração de diversos relatórios que podem dar subsídios à caracterização do estado da arte do tópico pesquisado.

Para possibilitar o preenchimento do protocolo de busca realizou-se uma análise exploratória do tema visando estudar a literatura científica acerca da temática, permitindo a definição das palavras-chave e a formulação da questão de pesquisa. Em seguida, procedeu-se ao preenchimento do protocolo e o emprego das *strings*[11] de busca na base de dados. Os resultados obtidos através dessas buscas foram exportados em um dos formatos legíveis ou inseridos manualmente no software *StArt*. Os artigos duplicados (ou seja, contendo mesmo título, autor e ano de publicação) foram identificados e excluídos, e em seguida foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão, a partir de uma leitura da introdução, da metodologia e da conclusão dos artigos, quando a leitura do título, do resumo e das palavras-chave se mostrou insuficiente. Após busca e refinamento dos resultados, iniciou-se a etapa de extração onde os documentos foram tabulados de acordo com os requisitos de extração supracitados.

Um conjunto de redes foi desenvolvido com o auxílio do software *VOSviewer*[12] a partir do Portfólio Final de Referências da base de dados Scopus. Inicialmente, foi criada uma

---

[11] Strings de busca significa fracionar o tema pesquisado em várias palavras-chave.
[12] *VOSviewer* é uma ferramenta de software para construção e visualização de redes bibliométricas. Permite a criação de redes de relações de citação, acoplamento bibliográfico, cocitação ou coautoria.

lista no site da Scopus e em seguida, foi exportado um arquivo .csv[13] com todos os dados de cada referência. Este arquivo foi então aberto no *VOSviewer* para a criação das redes que serão apresentadas na seção seguinte, assim como os resultados apurados.

[13] O formato .csv é um tipo de arquivo de texto fundamental para transferência de informações entre aplicativos diferentes.

4. RESULTADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

Conforme mencionado anteriormente, na etapa da revisão proposta por essa pesquisa e da busca e seleção dos trabalhos que relacionavam as palavras-chaves “small dwelling", "small townhous*", “small hous*”, "compact home*", “compact hous*”, "compact dwelling", “sustainab*”, “smart cit*” e “knowledge-based urban development”, não se obteve resultado. A segunda busca relacionou os termos “small dwelling", "small townhous*", “small hous*”, "compact home*", “compact hous*”, "compact dwelling", “sustainab*” e “smart cit*”, e retornou apenas 1 documento, tipificado como *Conference Paper* cujo título é *Implementation of a Self-Sustainable Infrastructure with remote power management* (FAKIH *et al.*, 2018). Este documento não cumpre os critérios de inclusão definidos no protocolo. Entretanto, foi lido o abstract para a extração de algumas informações com a finalidade de identificar como as palavras-chaves apresentadas foram relacionadas.

O documento aborda a redução dos combustíveis fósseis e a necessidade de uma mudança inteligente para recursos de energia renovável. Dessa forma, o artigo mostra a implementação da tecnologia combinada de automação residencial e energia solar renovável. Os autores alegam que existem muitas combinações possíveis, mas para áreas pequenas e remotas, onde a eletricidade da rede é um problema importante, a automação residencial offline e o sistema de energia solar de carga corrente direta se apresentam como resposta. “Este é o método mais barato, menos consumidor de área e livre de poluição para gerar sua própria eletricidade e tornar uma sala de aula, uma pequena casa ou um escritório, *tech smart*.” (FAKIH *et al.*, 2018).

No trabalho, os autores apresentam o projeto detalhado com o método de cálculo de carga e todas as conexões, usando um dispositivo móvel ou um computador para acessar o Arduino[14], apresentado com uma interface de usuário na forma de uma página web para controlar os *switches*. Eles ainda demonstram o funcionamento de um sistema de energia solar com corrente direta sustentável e um sistema de automação residencial baseado em Ethernet offline para projetar um adobe inteligente ou pequena infraestrutura em áreas remotas sem fornecimento de energia de rede convencional. Adicionalmente, os autores afirmam que a configuração apresentada no projeto pode ser aplicada em casas, hospitais e estabelecimentos comerciais de pequena escala.

---

[14] Placa de desenvolvimento *open source* que atua como servidor e hospeda uma página web embarcada em seu código nativo (FAKIH *et al.*, 2018).

Observou-se ainda que, dentre as palavras-chaves indexadas pela plataforma *Scopus*, estão os termos *Smart city* e *self-sustainable.* Cabe destacar que as equipes de ciência de dados da Elsevier criaram consultas extensas de palavras-chave, complementadas com *machine learning*, para mapear documentos para os ODS[15] com altíssima precisão. De acordo com esse mapeamento, o artigo contribui para os ODS 7, 9 e 13, quais sejam: energia acessível e limpa; indústria, inovação e infraestrutura; e ação climática, respectivamente.

4.1 Busca 3 - Moradias compactas e sustentabilidade

Como as duas primeiras buscas não retornaram resultados que pudessem ser explorados, optou-se por desmembrar os temas pesquisados em outras duas buscas com o intuito de tentar responder a pergunta de pesquisa proposta. Dessa forma, a terceira busca relacionou as moradias compactas e a sustentabilidade, retornando 117 documentos como resultado. Entretanto, aplicando o filtro de tipo de documento e idioma na própria plataforma de busca, foi apresentado um resultado com 72 documentos. O resultado foi exportado no formato BibTeX para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão no software *StArt*. Em seguida, foi exportado[16] no formato .csv para posterior análise no software *VOSviewer*. Por fim, obteve-se o portfólio de 17 referências conforme apresentado no Quadro 10, exposto no Apêndice A.

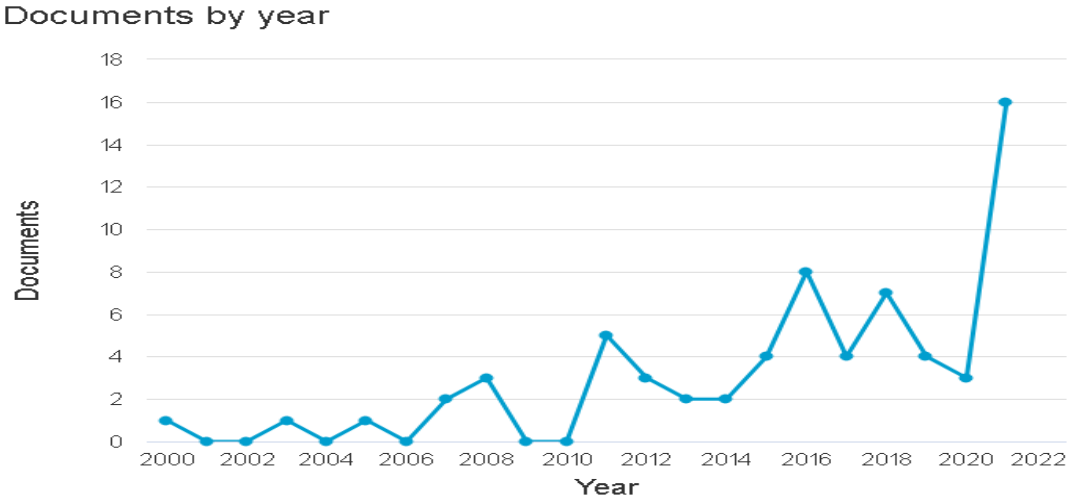
4.1.1 Análise bibliométrica busca 3

Com relação a distribuição dos artigos nos anos de publicação, percebe-se um aumento no número e na frequência em 2021, conforme demonstrado na Figura 4.

[15] Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são áreas de pesquisa específicas que estão ajudando a resolver problemas do mundo real. A Times Higher Education (THE) está usando o mapeamento de dados Elsevier SDG como parte de seus Rankings de Impacto (ELSEVIER, 2022).

[16] A palavra BibTeX significa uma ferramenta e um formato de arquivo que são usados para descrever e processar listas de referências, principalmente em conjunto com documentos LaTeX.

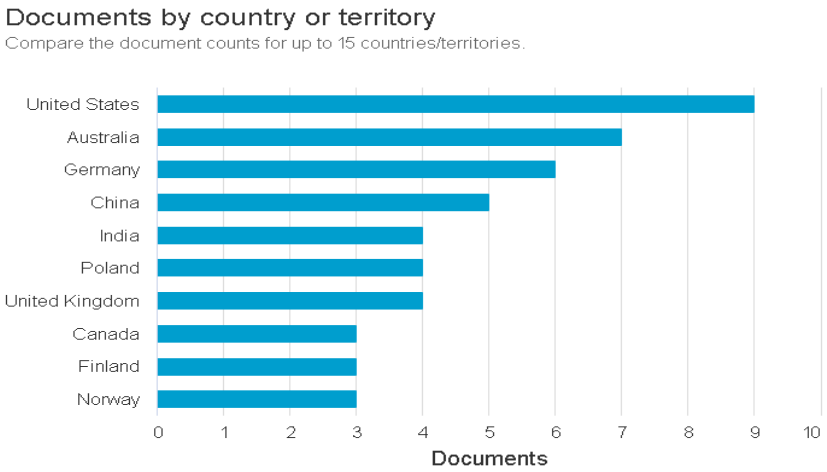
Figura 4 - Evolução das publicações ao longo dos anos - busca 3.



Fonte: Scopus, 2022.

Observa-se que há uma oscilação no período apresentado. O ápice deu-se em 2021 com 16 artigos publicados. Até a presente pesquisa, realizada em abril de 2022, já constavam 4 artigos publicados neste ano. Com relação aos países que mais tem publicado, pode-se identificar os Estados Unidos e a Austrália como os países que mais têm publicado artigos referente ao tema moradias compactas relacionadas à sustentabilidade, 9 e 7 artigos, respectivamente, conforme apresentado na figura 5.

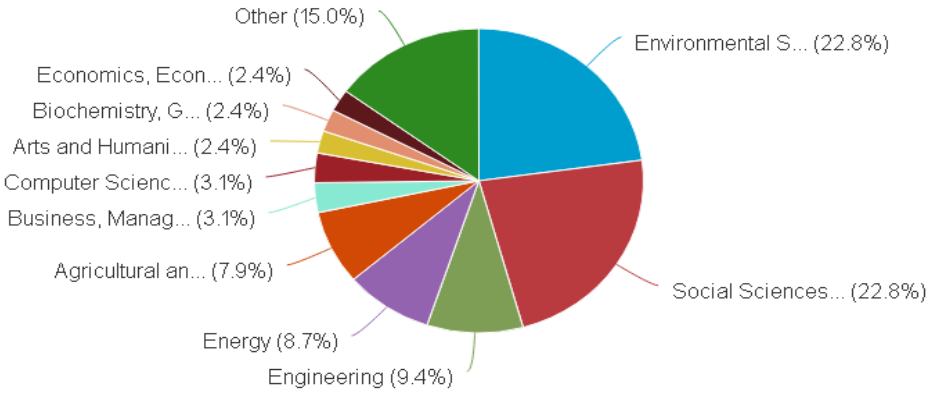
Figura 5 - Documentos por país - busca 3.



Fonte: Scopus, 2022.

As áreas de conhecimento com o maior número de ocorrências foram Ciências Sociais e Ciências Ambientais, ambas com 22,8% dos documentos, conforme demonstrado na figura 6.

Figura 6 - Documentos por área - busca 3.



Fonte: Scopus, 2022

4.1.2 Análises de redes de cocitação e acoplamento bibliográfico - busca 3

Um conjunto de redes foi desenvolvido com o auxílio do software *VOSviewer* a partir do portfólio final de referências da base de dados *Scopus*. Inicialmente, foi criada uma lista no site da *Scopus*, incluindo as 17 referências resultantes desta busca. Em seguida foi exportado um arquivo .csv com todos os dados de cada referência. Este arquivo foi então aberto no *VOSviewer* para a criação da rede de cocitação de autores que é apresentada na Figura 7. A cocitação é uma medida de correlacionamento (similaridade semântica) entre dois documentos e a relação dos itens é determinada com base no número de vezes que eles são citados juntos.

A análise e cocitação de autores permite compreender a interlocução entre os pesquisadores inseridos na temática pesquisada, neste caso, moradias compactas relacionadas à sustentabilidade. O tamanho dos círculos é proporcional à frequência de citação dos autores. Na rede apresentada na Figura 7, apenas os autores com cinco (5) ou mais citações foram representados. O software realiza a divisão dos autores por *clusters* [17] temáticos e nesta rede foram identificados dois (2) *clusters*. Com esse critério, o software retornou 9 autores.

[17] A análise de cluster é uma técnica estatística usada para classificar elementos em grupos, de forma que elementos dentro de um mesmo cluster sejam muito parecidos, e os elementos em diferentes clusters sejam distintos entre si.

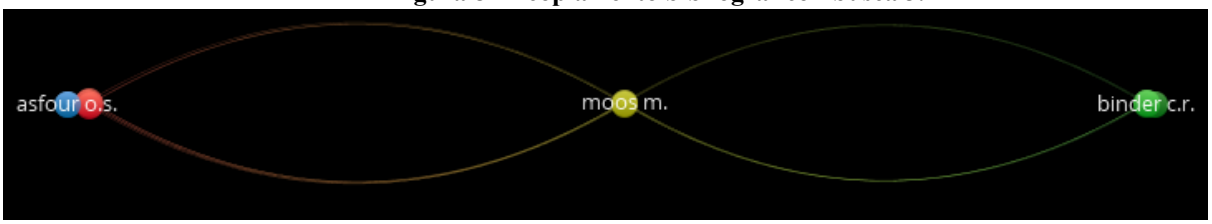
A análise apontou Mouratidis como o autor mais citado, com 11 cocitações e, junto com Cervero. Ewing, e Howley, pertence ao *cluster* 2, representado pela cor verde. O segundo autor mais citado é Mokhtarian, com 8 cocitações e junto com Andrey, Clark, Johnson e Skaburskis pertence ao *cluster* 1.

Figura 7 - Rede de cocitação de autores - busca 3.

Fonte: VOSviwer, 2022.

A *Bibliographic Coupling*, ou acoplamento bibliográfico ocorre quando dois artigos referenciam pelo menos uma publicação em comum, ou seja, o acoplamento bibliográfico estabelece conexão entre dois artigos ao se utilizarem as mesmas referências (GRÁCIO, 2016). A Figura 8 apresenta o mapa com os documentos que estão acoplados bibliograficamente.

Figura 8 - Acoplamento bibliográfico - busca 3.



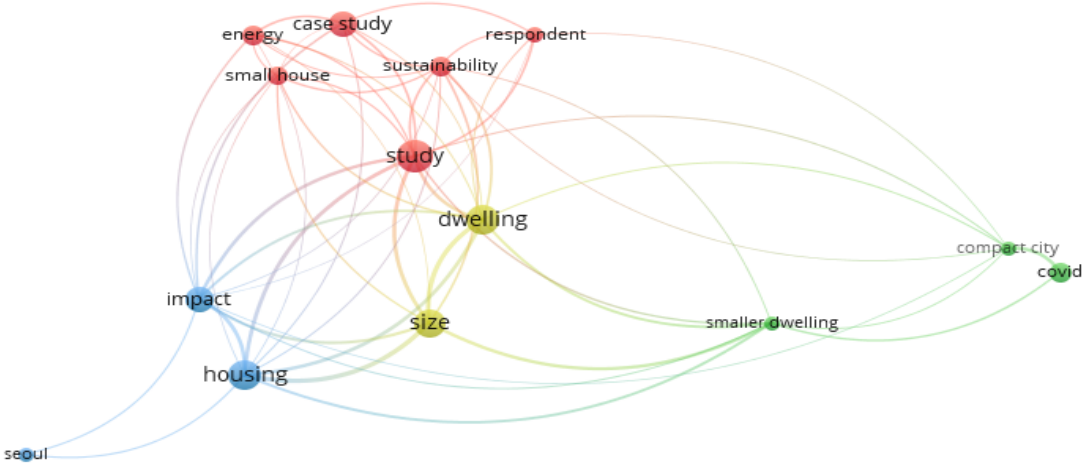
Fonte: VOSviwer, 2022.

O total da amostra analisada era composta por 36 itens. Entretanto, alguns destes itens não estão conectados entre si. O maior conjunto de itens conectados consiste em 12 itens, conforme demonstrado na Figura 8. O software, a partir da configuração de quantos trabalhos são exibidos, fornece a visualização daqueles com maiores relações. Dessa forma, na Figura 8 são mostrados quatro *clusters*, azul, vermelho, amarelo e um verde. Cada um desses agrupa documentos que têm alguma relação ao se analisarem as referências citadas por esses autores. As linhas representam a existência de relação entre um e outro documento, mesmo que estejam em outro *cluster*. Na figura 8 essas linhas ligando um *cluster* a outro são bem sutis, por isso, optou-se por um *black background* para uma melhor visualização.

4.1.3 Mapeamento temático da busca 3

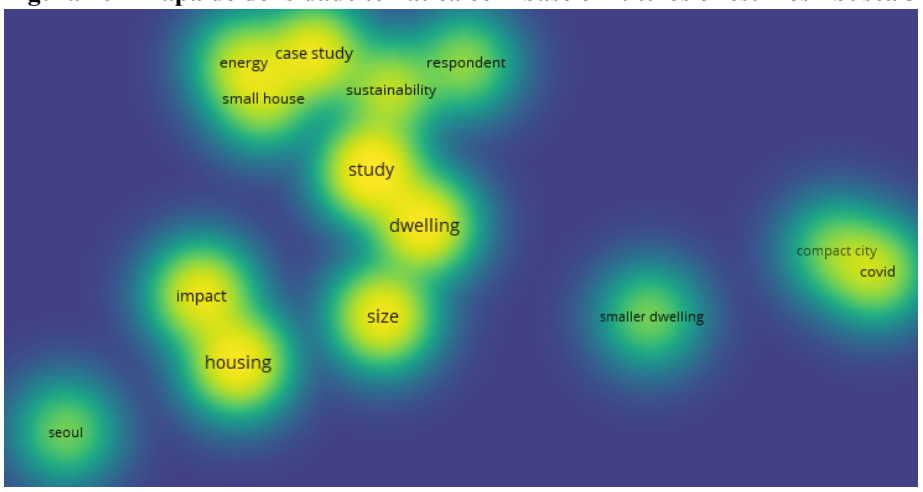
Para fins de analisar os principais temas abordados nos 17 artigos da amostra e verificar se há alinhamento entre a pesquisa inicialmente realizada na base *Scopus* e o que dispõe cada um dos artigos, foi gerado um mapa dos temas mais abordados nos artigos com base em seus títulos e resumos, por meio do *VOSviewer*. Como resultado, foi gerado um mapa que possibilitou não somente verificar a frequência e a intensidade dos 14 temas mais abordados nos estudos analisados, como também como tais temas se relacionam entre si. Outro contributo importante dessa análise diz respeito à geração de clusters de temas. Os resultados podem ser verificados por meio das Figuras 9 e 10.

Figura 9 - Mapa temático com base em títulos e resumos - busca 3.



Fonte: VOSviwer, 2022.

Figura 10 - Mapa de densidade temática com base em títulos e resumos - busca 3



Fonte: VOSviwer, 2022.

A partir da elaboração do mapa temático foi possível identificar a formação de 4 *clusters* com base em temas relacionados. O *cluster* representado pela cor vermelha possui os seguintes termos: *case study, energy, respondent, small house, study* e *sustainability*. Por seu turno, o *cluster* representado pela cor verde possui os seguintes termos: *compact city, covid* e *smaller dwelling*. No terceiro *cluster*, representado pela cor azul, é composto pelos termos *housing, impact* e *seoul.* Por fim, o quarto *cluster*, representado pela cor amarela, é composto pelos termos *dwelling* e *size.*

Após a análise bibliométrica, a seção seguinte apresentará a síntese e análise do portfólio de referências da busca 3.

4.1.4 Síntese e análise do portfólio de referências da busca 3

Com base na pergunta de pesquisa proposta, os registros selecionados são sintetizados e analisados em relação às contribuições e conhecimentos proporcionados para atender os objetivos deste estudo. Assim, para cada um dos 17 estudos relacionados no Quadro 10, faz-se uma apresentação de sua proposta por meio desse viés, conforme segue na sequência.

Em *COVID-19 and the compact city: Implications for well-being and sustainable urban*, Mouratidis (2022) fornece novas evidências sobre o papel do planejamento urbano, da forma urbana e das características do ambiente construído na saúde e no bem-estar durante a pandemia da doença do coronavírus (COVID-19). Com base em dados de pesquisa e sistemas de informação geográfica (SIG) de Oslo e Viken na Noruega, o artigo investiga as mudanças na saúde e no bem-estar devido à COVID-19 e como a cidade compacta e suas características se relacionam com essas mudanças. Os resultados indicam que as medidas autorreferidas de saúde e bem-estar pioraram devido à COVID-19. No geral, os moradores de bairros compactos relataram menor bem-estar durante a COVID-19 em comparação com os moradores de bairros de menor densidade. Por fim, o artigo apresenta possíveis implicações para o planejamento urbano sustentável e cidades compactas.

Em *The impact of housing densification on shading potential of open spaces: a case study*, Asfour (2022) discute o adensamento habitacional como estratégia habitacional sustentável. Adicionalmente, investiga como o adensamento habitacional pode melhorar o desempenho de sombreamento de espaços abertos em relação à tipologia de casas geminadas. A análise considera um estudo de caso em tempo real de pátios lineares cercados por casas geminadas. A análise urbana foi seguida por uma análise numérica de sombreamento para examinar o impacto do método de fixação da habitação (alinhado ou escalonado) no potencial

de sombreamento do pátio. As casas geminadas foram consideradas uma solução aceitável de densificação habitacional na Arábia Saudita, com espaços abertos bem integrados. O padrão de habitações geminadas mostrou maior potencial de sombreamento urbano do que o padrão alinhado-anexo. Além disso, o padrão de encaixe escalonado melhorou a qualidade visual e criou um efeito visual em série. Este estudo recomenda a promoção de padrões habitacionais compactos na Arábia Saudita para reduzir o rápido aumento da demanda doméstica de energia elétrica e melhorar o sombreamento urbano. Nesse sentido, ele conclui o artigo afirmando que a densificação de habitações é considerada uma estratégia passiva eficaz de projeto e planejamento para esse fim.

Zainal e Aziz (2021), em *The significance of natural and serene environment to improve the quality of living in tiny homes*, definem tiny houses como uma pequena moradia na forma de uma unidade móvel, cabine ou casa isolada que é dimensionada para atender às necessidades de seus ocupantes. Além de acessibilidade, sustentabilidade e estilo de vida minimalista, os ocupantes demandam por um ambiente acolhedor. Dessa forma, o artigo investiga o significado do ambiente natural e sereno para melhorar a qualidade de vida em *tiny houses*. Para tanto, os autores aplicaram o instrumento Dimensões Sensoriais Percebidas (PSDs) para os entrevistados avaliarem o ambiente circundante de três modelos de *tiny houses*. Os resultados mostraram que um ambiente natural e sereno para área de periferia é o mais preferido devido à qualidade aspiracional de suas dimensões sensoriais percebidas.

Em *An exploration of the best value perceptions of small house building developers towards offsite construction,* Agapiou (2021) afirma que a *off-site construction* (OC)[18] está cada vez mais sendo apresentada como uma forma de aumentar a entrega de moradias e reduzir a crise habitacional. Grandes desenvolvedores desempenham um papel fundamental na entrega de casas acessíveis e, portanto, a OC pode ser benéfica para aliviar a crise. Dessa forma, o autor aplicou um questionário para apurar a percepção de 134 pequenos desenvolvedores em relação aos motivadores, barreiras e fatores de decisão identificados na literatura OC. Embora os respondentes da pesquisa não tivessem amplamente utilizado sistemas OC anteriormente, os resultados indicam um alto nível de concordância com os motivadores identificados dentro da literatura de construção offsite. Os entrevistados identificaram a percepção dos compradores como métodos tradicionais superiores aos sistemas OC e a criação de números mais elevados de vendas. Muitos dos entrevistados

[18] Na construção offsite, os componentes são produzidos em um ambiente controlado, utilizando materiais de alta qualidade, seguindo as normas e os padrões do setor. Esses componentes podem ser construídos com aço, madeira, concreto ou outros recursos.

também acreditam que o melhor valor e, portanto, o lucro maximizado, maior valor de vendas e maior retorno sobre o investimento, é alcançado através de métodos tradicionais de construção. Esses dois fatores combinados são mais desejáveis para pequenos desenvolvedores, em vez do aumento percebido em sustentabilidade e eficiência oferecida pelos sistemas OC, devido ao seu efeito positivo sobre o lucro.

Woo (2021), em *Classification of TOD typologies based on pedestrian behavior for sustainable and active urban growth in Seoul* apresenta o caso de Seul que desenvolveu ativamente o transporte ferroviário urbano desde a década de 1970, com base em um conceito TOD[19]. Dessa forma, as áreas de cada estação evoluíram de forma diferente ao longo da história da urbanização em Seul. Em resposta à investigação das complicações do TOD atual, o artigo avalia as características do TOD por meio de métodos de análise de acessibilidade e agrupamento e categoriza os tipos de TOD usando as 246 áreas de estações de metrô no nível do bairro. Como resultado, os TODs de metrô são agrupados em quatro categorias distintas de (1) alta densidade: uma forma de uso misto com empreendimento residencial e comercial e boas acessibilidades; (2) densidade moderada: acessibilidade média e uso misto alto; (3) configuração de distrito comercial compacto: altamente acessível a escritórios e varejo; e (4) habitação compacta: apartamentos em arranha-céus com escolas e comércio.

Em *Obstacles and opportunities for reducing dwelling size to shrink the environmental footprint of housing: Tenants' residential preferences and housing choice*, Karlen, Pagani e Binder (2021) apontam que o tamanho da habitação é o resultado das seleções de moradias das famílias. Portanto, é fundamental considerar as preferências e escolhas residenciais para informar os esforços de sustentabilidade habitacional. Dessa forma, o artigo procurou entender as preferências e as escolhas dos inquilinos sobre o tamanho da habitação como uma entre várias características da habitação e identificar obstáculos e oportunidades para reduzir o tamanho à luz da promoção da habitação sustentável. A pesquisa foi realizada com 878 inquilinos suíços e os resultados identificam a preferência por grandes moradias como um grande obstáculo para reduzir o tamanho da habitação entre os inquilinos ricos. Por outro lado, os inquilinos com renda mais baixa podem ser forçados a se mudar para uma residência menor devido a restrições financeiras ou atribuir maior importância ao benefício financeiro de aluguéis mais baixos.

[19] O desenvolvimento orientado para o trânsito (TOD) busca o desenvolvimento urbano sustentável por meio de crescimento compacto, zoneamento de uso misto e projeto de bairro amigável para pedestres em cooperação com planejamento de transporte.

Kurek e Martyniuk-Peczek (2020), no artigo *Looking for the optimal location of an eco-district within a metropolitan area: the case of Tricity Metropolitan Area*, afirmam que as estruturas de habitação compactas localizadas nos centros urbanos são consideradas as mais energéticas e ambientalmente eficazes, principalmente devido ao acesso a serviços, redes de transporte e infraestruturas municipais. Os autores levantam a questão de por que tantos dos reconhecidos conjuntos habitacionais ecológicos estão localizados nos arredores de cidades ou subúrbios. Eles ainda afirmam que várias cidades decidem introduzir estratégias para densificar os centros urbanos, na esperança de melhorar a eficiência energética. A região metropolitana de Tricity é um caso especial em transformação dinâmica, e seu desenvolvimento se sobrepõe aos processos tanto de adensamento planejado do centro quanto da suburbanização descontrolada. O objetivo deste estudo foi encontrar a correlação entre a localização ideal de um eco-distrito a partir do centro funcional da região metropolitana de Tricity, permitindo os parâmetros energéticos e ambientais mais favoráveis relacionados tanto à escala arquitetônica quanto à urbana. A pesquisa foi realizada em quatro cenários diferentes, no que diz respeito ao desenvolvimento presente e futuro. Nesses cenários, foram examinados locais específicos e comparados: consumo total de energia, pegada ecológica e emissões do ciclo de vida de CO2. Este estudo mostra a possibilidade de conjuntos habitacionais suburbanos com parâmetros adequados em um modelo de cidade de borda ter os mesmos ou melhores resultados do que complexos situados mais próximos ao centro funcional da cidade. Isso se deve principalmente à eficiência energética do edifício, mobilidade sustentável, infraestrutura municipal e acesso relevante aos serviços. A pesquisa comprova a importância da implementação de atividades sustentáveis de economia de energia e orientadas ao meio ambiente em um processo de planejamento arquitetônico e urbano.

No artigo *The impact of building orientation on energy consumption in a domestic house in desert climate*, Bourass e Et-Tahir (2019) relatam que o Marrocos estabeleceu o objetivo de introduzir novos métodos de construção e posicionamento entre os líderes do continente africano no campo das energias renováveis e edifícios sustentáveis, portanto, os esforços estão focados no desenvolvimento de uma política de eficiência energética. Dessa forma, eles afirmam que a orientação é um dos principais fatores que afetam o consumo de energia e é um fator muito importante a ser considerado para evitar o superaquecimento do verão e limitar as perdas no inverno. O artigo buscou entender o impacto da orientação de uma casa em suas necessidades anuais de energia. Nesse sentido, os autores realizaram simulações com oito orientações possíveis diferentes em uma pequena casa, localizada em uma área geográfica conhecida por seu clima desértico. Com base nos resultados, eles

concluíram que uma casa bem orientada pode economizar uma quantidade considerável de energia ao longo de seu ciclo de vida.

Em *What does it take to make the compact city liveable for wider groups? Identifying key neighbourhood and dwelling features*, Elkady, Fikry e Elsayad (2018) afirmam que as cidades compactas promovem sustentabilidade através de vários mecanismos, e o desenvolvimento de cidades de alta densidade tornou-se uma estratégia-chave para os tomadores de decisão políticas para acomodar o crescimento populacional e mitigar os impactos humanos do ambiente local e global. O objetivo do artigo foi identificar elementos do ambiente construído e habitações no interior da cidade consideradas importantes para melhorar a vida compacta da cidade para diversos grupos ao longo de seus ciclos de vida. Para atender à profundidade e complexidade desta questão, este estudo baseia-se em uma abordagem qualitativa, onde os dados são coletados por meio de entrevistas aprofundadas com especialistas do mercado imobiliário. O painel de especialistas enfatiza a proximidade com espaços verdes e o fácil acesso aos serviços/instalações locais e o transporte público como elementos-chave do ambiente construído para melhorar a capacidade de vida da cidade compacta. Ao mesmo tempo, alguns dos entrevistados discutem fortemente com a facilitação de bairros para carros particulares. Em relação às características de moradia, os especialistas enfatizaram a importância do espaço de armazenamento adequado e a disponibilidade de uma varanda como vital para a vida de alta densidade. Varandas podem aliviar alguns dos efeitos negativos trabalhando como um "mini jardim" pessoal. Além disso, uma opinião geral entre especialistas é que os desenvolvimentos de vida compactos devem facilitar as instalações compartilhadas para nivelar as desvantagens espaciais das habitações em pequenos espaços.

Por seu turno, Shearer *et al.* (2018), no artigo *Planning for tiny houses,* apresentam o movimento *Tiny House* como uma tendência emergente para a construção de casas muito pequenas. O movimento originou-se nos Estados Unidos da América no final da década de 1990, em grande parte em resposta a questões de acessibilidade habitacional e um desejo de viver mais de forma sustentável. Os autores afirmam que este movimento é cada vez mais popular na Austrália, mas continua sendo um nicho de mercado em grande parte devido ao não reconhecimento dentro de esquemas de planejamento e leis locais inconsistentes. No entanto, casas minúsculas poderiam resolver alguns problemas de habitação urbana urgente, como a acessibilidade habitacional e ineficiências energéticas de casas suburbanas mal projetadas e grandes. Este artigo relata o desenvolvimento do *Tiny House Planning Resource for Australia*, 2017, um relatório colaborativo destinado a ajudar planejadores, formuladores de políticas e a comunidade em geral a entender melhor o movimento emergente de casas

minúsculas e o potencial do modelo para contribuir para uma maior escolha na oferta e diversidade da habitação. Ele usa um estudo de caso focado no Sudeste de Queensland para explorar o apetite e a prontidão dos conselhos em relação a algumas opções de casas minúsculas. Conclui que *tiny houses* têm um potencial significativo para ser um catalisador para o desenvolvimento de enchimento no "meio perdido", seja como pequenas vilas de casas, ou alterando estruturas de planejamento de uso da terra para permitir que proprietários e inquilinos situem casas minúsculas bem projetadas em lotes suburbanos.

Em *Downsizing of housing: negotiating sufficiency and spatial norms*, Sandberg (2018) aponta que a habitação é uma das principais fontes do impacto ambiental do consumo. Um aspecto da habitação que raramente tem sido considerado em estudos anteriores sobre habitação sustentável é o tamanho da habitação, embora pesquisas tenham mostrado que o impacto do tamanho da habitação sobre o impacto ambiental da habitação é significativo. Este estudo analisa significados socioculturais sobre a redução, bem como as normas sobre o tamanho da habitação. O estudo analisa textos culturais naturais (textos de mídia e comunicações corporativas sobre moradias de pequeno porte). Além disso, o estudo oferece compreensão de como as normas sobre o tamanho da habitação são negociadas para normalizar as pequenas moradias. Dessa forma, o estudo oferece aos pesquisadores insights sobre como o downsizing pode contribuir para a redução do impacto ambiental da habitação.

No artigo *The effects of roof and wall insulation on the energy costs of low income housing in Mexico,* Lucero-Álvarez, Rodrigues-Muños e Martín-Domínguez (2016) relatam que as condições ambientais, como temperatura do ar e radiação solar, têm uma relação complexa com os requisitos energéticos para aquecimento e resfriamento de edifícios residenciais. Neste trabalho, é apresentada uma análise comparativa dos métodos de isolamento mais comumente aplicados às casas unifamiliares de baixa renda no México, a fim de encontrar as combinações mais eficientes em termos energéticos dos métodos para os diversos climas do país. Um tipo comum de construção, pequenas casas construídas com paredes de blocos de cimento ocos e telhados de lajes de concreto, foi analisado considerando três cenários de isolamento: apenas paredes, apenas telhado e ambos. Os autores realizaram uma simulação dinâmica para avaliar o consumo de energia nas condições climáticas encontradas em várias cidades mexicanas. A partir dos dados de consumo de energia e do custo da eletricidade no México, os custos líquidos anuais de energia foram calculados, incluindo tanto a economia anual de energia quanto o custo anualizado do investimento inicial em melhor isolamento. Os resultados desta análise mostraram que isolar tanto o telhado quanto as paredes é mais eficaz em cidades com invernos frios, isolando apenas o

telhado é melhor para climas temperados, e as paredes isolantes (combinadas com telhados de alto albedo) é mais eficaz para cidades com clima quente de um ano.

Em *Teaching sustainable architecture - small as a paradigm*, Pifko, Tmovska e Spacek (2016) relatam que as moradias pequenas começaram a receber mais atenção. Em parte, é causada pelo extraordinário contexto das habitações padrão. No entanto, não se deve ignorar seu potencial de sustentabilidade. Além disso, as casas, pequenas em tamanho, mas cuidadosamente projetadas, oferecem grande uso. Nesse sentido, os autores afirmam que casas pequenas são eficientes em oferecer qualidade de vida minimizando custos econômicos e ambientais. O estudo segue pesquisas anteriores sobre o tema no Instituto de Arquitetura Ecológica e Experimental da Faculdade de Arquitetura da Universidade de Tecnologia da Eslováquia em Bratislava, onde o potencial da arquitetura em pequena escala é pesquisado de forma teórica, bem como através de atribuições de estúdio. O foco do estudo é a sustentabilidade de casas pequenas e sua integração no processo educacional. De uma perspectiva sustentável, tamanho menor indica menor consumo de materiais, energia, lote de construção e bens, e também vem com uma mudança de estilo de vida mais sustentável, onde o princípio minimalista desempenha um papel fundamental. No ensino arquitetônico, a casa pequena apresenta uma tarefa desafiadora na organização do espaço, e também conecta projetos de construção com estilo de vida. Os autores concluem que uma casa pequena pode oferecer uma vida sustentável, de alta qualidade e confortável. Entretanto, cumprir todas as qualidades listadas não é simples. Uma casa tão pequena reflete o estilo de vida e sua localização corresponde à vida cotidiana de seu habitante; seu layout interior pode atender a todas as necessidades individuais do habitante e usa o espaço relevante de forma eficiente.Para preparar seu design em alta qualidade requer know-how específico, que os autores se esforçam para ensinar seus alunos.

Tucker (2012), em *Net zero housing: the Architects' Small House Service Bureau and contemporary sustainable single-family house design methods for the United States*, ressalta que o maior problema enfrentado pelas profissões de design nos Estados Unidos, e o design de interiores em particular, seja o consumo. De acordo com Phil Harrison, presidente e CEO da Perkins + Will (2010), os arquitetos podem facilmente lidar com os desafios de materiais sustentáveis, água e local usando tecnologias conhecidas. A autora afirma que o maior desafio para a sustentabilidade é produzir um uso zero de energia, soluções neutras em carbono. Harrison argumenta que não há desculpa para arquitetos e designers do século XXI não usarem as estratégias inovadoras de água, materiais não toxicológicos, renováveis e recicláveis e aplicarem conhecimento comum sobre como melhor localizar um edifício para

maximizar a luz natural, os ventos predominantes e os ciclos solares para aquecimento térmico e resfriamento natural. Este artigo aborda como a abordagem dos *Architects' Small House Service Bureau* (ASHSB), para casas unifamiliares durante o início do século XX, oferece um modelo significativo para enfrentar alguns dos desafios das soluções líquidas de habitação de carbono zero e casas sustentáveis nos Estados Unidos. Membros da ASHSB dedicaram-se à produção de projetos de casas pequenas que maximizam materiais, minimizam os resíduos e capitalizaram em sinergias com fabricantes e construtores.

Moos e Skaburskis (2008) em *The probability of single-family dwelling occupancy: comparing home workers in Canadian Cities,* abordam no artigo que mudanças nas condições socioeconômicas estão aumentando a força de trabalho flexível.. A análise dos dados do censo em treze áreas metropolitanas canadenses, realizado na época de produção do artigo, mostraram que famílias onde um ou ambos os mantenedores trabalham em casa têm uma maior propensão a residir em casas unifamiliares maiores do que famílias comparáveis com mantenedores que se deslocam para o trabalho. A variável casa-trabalho aumenta a probabilidade de ocupação habitacional superior à idade, imigração e tamanho da família, variáveis demográficas geralmente altamente associadas à ocupação de habitação unifamiliar. Questões de causalidade não puderam ser empiricamente resolvidas no artigo, entretanto os autores ressaltaram que se o *home work* exigir mais espaço, é considerado um dos fatores que influenciam a tendência de continuar a residir em residências unifamiliares maiores. Essas moradias têm maiores impactos ambientais do que tipos de habitações compactas que os planejadores promovem como parte de seus objetivos de sustentabilidade.

Por fim, Harmaajarvi (2000), em *EcoBalance model for assessing sustainability in residential areas and relevant case studies in Finland,* apresenta o modelo *EcoBalance* que foi desenvolvido no Centro de Pesquisa Técnica da Finlândia, no início dos anos 90, e tem sido utilizado em vários estudos de caso na Finlândia. O modelo estima o consumo total de energia e outros recursos naturais, a produção de emissões e resíduos e os custos causados direta e indiretamente por áreas residenciais e estruturas urbanas com base no ciclo de vida. Os resultados dos estudos de caso fornecem informações sobre os impactos ecológicos de diferentes soluções no desenvolvimento urbano. O estudo de caso apresentado neste artigo indica que as ecovilas não são necessariamente muito sólidas do ponto de vista ecológico. Em média, as ecovilas requerem mais energia e matérias-primas, produzem mais emissões e custam mais do que as pequenas-casas urbanas. O modelo *EcoBalance* pode ser utilizado no planejamento de novas áreas ou no desenvolvimento de novas estruturas urbanas, na

construção de edificações e infraestrutura, bem como no desenvolvimento de estilos de vida sustentáveis.

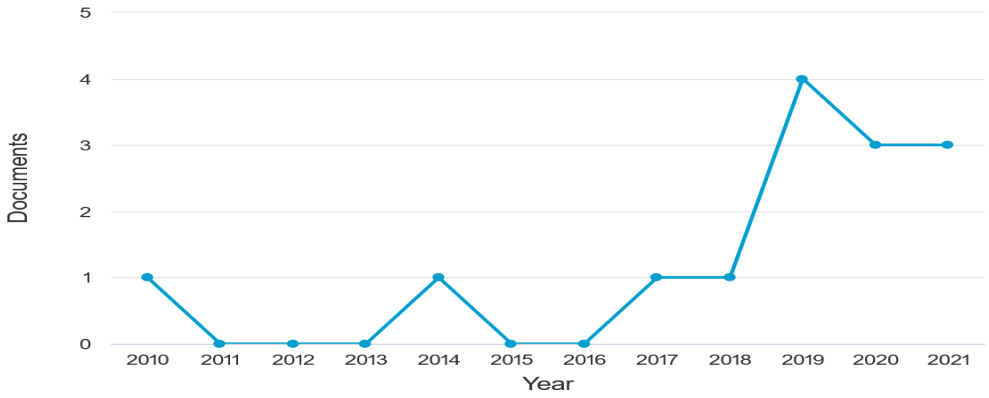
4.2 Busca 4 - Desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e sustentabilidade

A quarta busca relacionou o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e a sustentabilidade, retornando 23 documentos como resultado. Entretanto, aplicando o filtro de tipo de documento e idioma na própria plataforma de busca, foi apresentado um resultado com 15 documentos. O resultado foi exportado no formato BibTeX para aplicação dos critérios de inclusão e exclusão no software *StArt*. Em seguida, foi exportado no formato .csv para posterior análise no software *VOSviewer*. Por fim, obteve-se o portfólio final de 14 referências, conforme apresentado no Quadro 11, exposto no Apêndice B.

4.2.1 Análise bibliométrica - busca 4

Com relação a distribuição dos artigos nos anos de publicação, percebe-se uma estabilidade nos anos de 2020 e 2021, conforme demonstrado na Figura 11.

Figura 11 - Evolução das publicações ao longo dos anos.



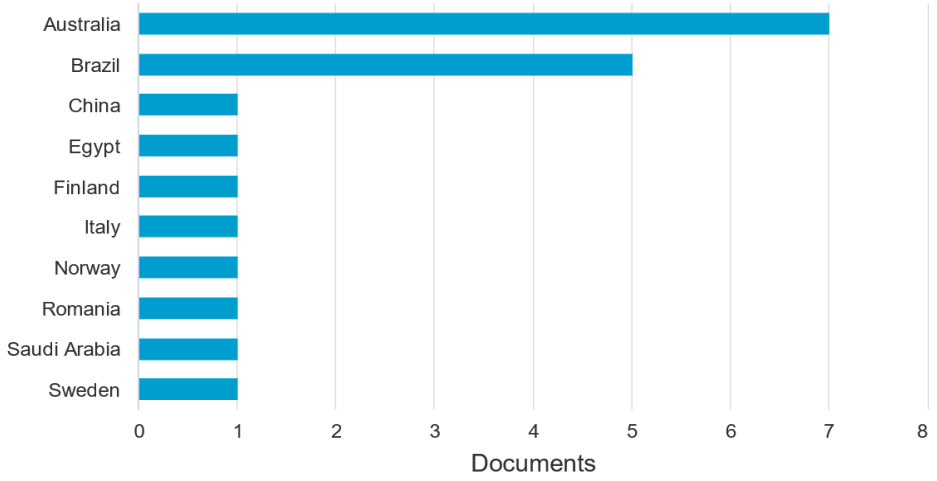
Fonte: Scopus, 2022.

Observa-se que a primeira publicação combinando os termos desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e sustentabilidade ocorreu em 2010. Entre 2011 e 2013, não houve publicação relacionando os termos. Em 2014, foi publicado 1 artigo e nos anos 2015 e 2016, tem-se um declínio, já que não houve publicação. Entretanto, em 2017 e 2018 foi publicado 1 artigo em cada ano. O pico deu-se em 2019 com 4 artigos publicados, mas logo em seguida, nos anos de 2020 e 2021 deu-se uma estabilização e foram publicados 3 artigos em cada

ano.Até a presente pesquisa, realizada em abril de 2022, já constava 1 artigo publicado no presente ano.

Com relação aos países que mais tem publicado, pode-se identificar novamente a Austrália liderando o ranking como o país que mais tem publicado artigos referente ao tema desenvolvimento urbano baseado no conhecimento relacionado à sustentabilidade, com 7 artigos publicados. Em seguida, aparece o Brasil com 5 artigos publicados, conforme apresentado na figura 12.

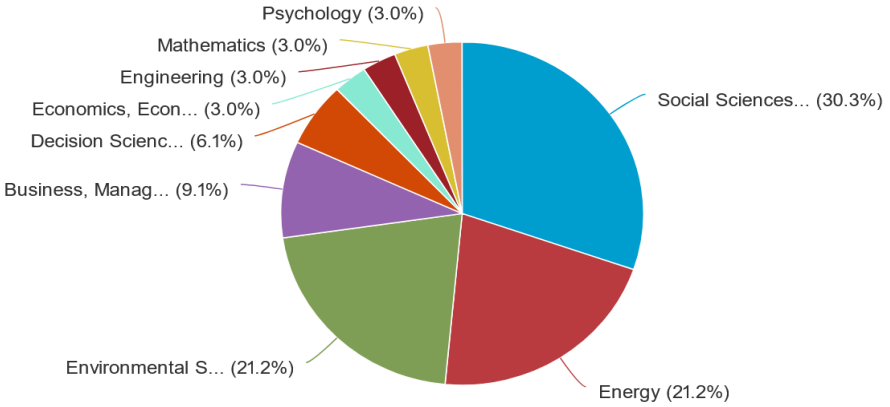
Figura 12 - Documentos por país - busca 4.



Fonte: Scopus, 2022.

As áreas de conhecimento com o maior número de ocorrências foram primeiramente Ciências Sociais, responsáveis por 30,3% dos documentos, seguidas por Ciências Ambientais e Energia, ambos com 21,2% dos documentos, conforme demonstrado na figura 13.

Figura 13 - Documentos por área - busca 4.



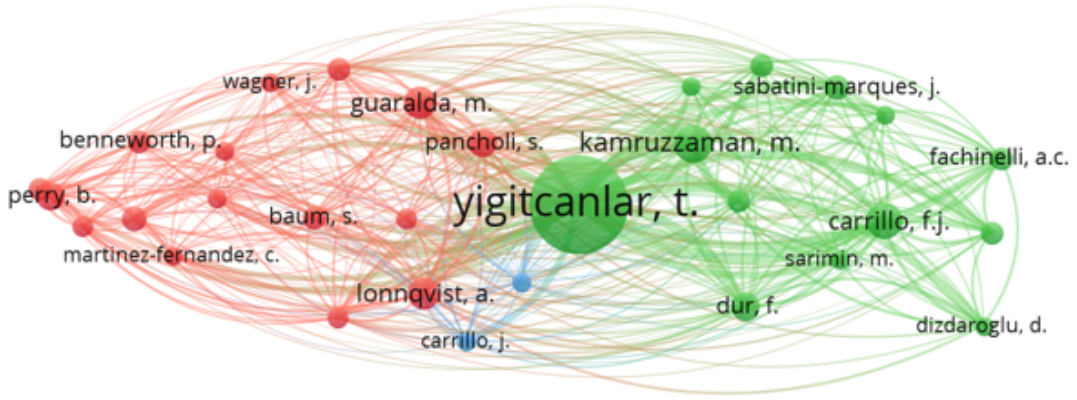
Fonte: Scopus, 2022

4.2.2 Análises de redes de cocitação e acoplamento bibliográfico busca 4

Um conjunto de redes foi desenvolvido com o auxílio do software *VOSviewer* a partir do portfólio final de referências da base de dados *Scopus*. Inicialmente, foi criada uma lista no site da *Scopus*, incluindo as 14 referências resultantes desta busca. Em seguida foi exportado um arquivo .csv com todos os dados de cada referência. Este arquivo foi então aberto no *VOSviewer* para a criação da rede de cocitação de autores que é apresentada na Figura 14. Conforme citado anteriormente, a cocitação é uma medida de correlacionamento (similaridade semântica) entre dois documentos e a relação dos itens é determinada com base no número de vezes que eles são citados juntos.

A análise e cocitação de autores permite compreender a interlocução entre os pesquisadores inseridos na temática pesquisada, neste caso, o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento relacionado à sustentabilidade. O tamanho dos círculos é proporcional à frequência de citação dos autores. Na rede apresentada na Figura 14, apenas os autores com cinco (5) ou mais citações foram representados. O software realiza a divisão dos autores por *clusters* temáticos e nesta rede foram identificados três (3) *clusters*.

Figura 14 - Rede de cocitação de autores.

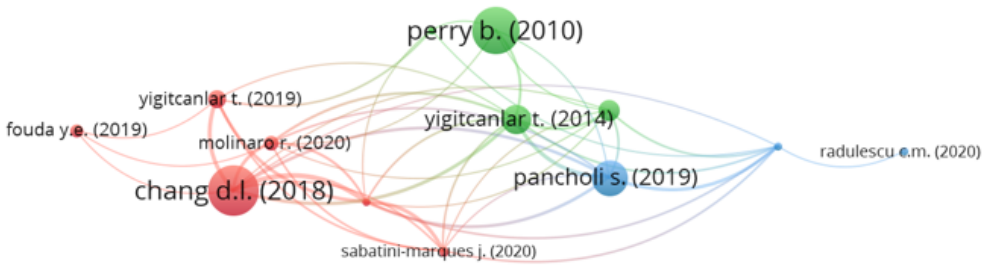


Fonte: VOSviwer, 2022.

A análise apontou Yigitcanlar como o autor mais citado, com 134 cocitações e com as ligações mais fortes na rede, centralizando as relações no *cluster* verde. Além disso, Yigitcanlar também foi o autor que teve mais artigos publicados nesta busca. O segundo autor mais citado é Kamruzzaman, com 20 cocitações e também está localizado no *cluster* verde. No *cluster* vermelho, o autor mais citado é Guaralda, com 15 cocitações, seguido de Lonnqvist, com 14 cocitações. Por fim, no *cluster* azul, Carrillo e Lee possuem 5 citações cada.

Em seguida foi realizado o acoplamento bibliográfico da busca 4, conforme mapeado na Figura 15.

Figura 15 - Acoplamento bibliográfico busca 4.



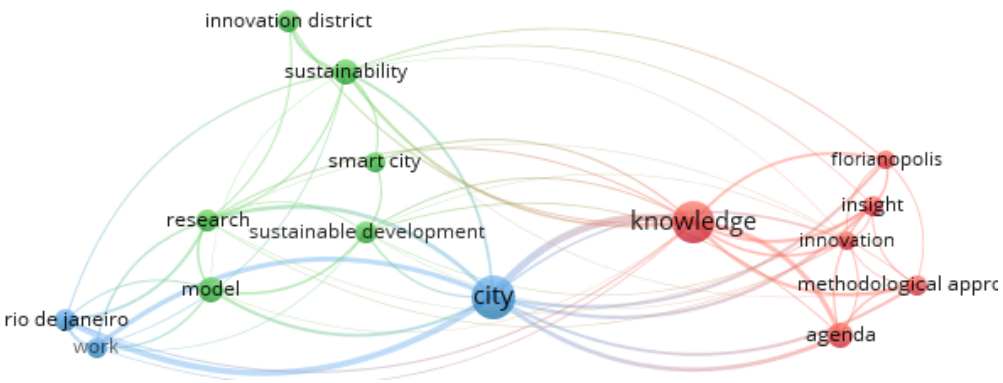
Fonte: VOSviwer, 2022.

Nesse mapa são apresentados 13 documentos do total de 14, pois um dos trabalhos que compõem o portfólio não apresentou conexão com os demais, qual seja, o artigo de Gohari (2019) - *Exploring the impact of complex multi-level governance structures on the societal contribution of universities to knowledge-based urban development*. O software, a partir da configuração de quantos trabalhos são exibidos, fornece a visualização daqueles com maiores relações. Dessa forma, são mostrados três clusters, um vermelho, um verde e outro azul. Cada um desses agrupa documentos que têm alguma relação ao se analisarem as referências citadas por esses autores. As linhas representam a existência de relação entre um e outro documento, mesmo que estejam em outro cluster.

4.2.3 Mapeamento temático da busca 4

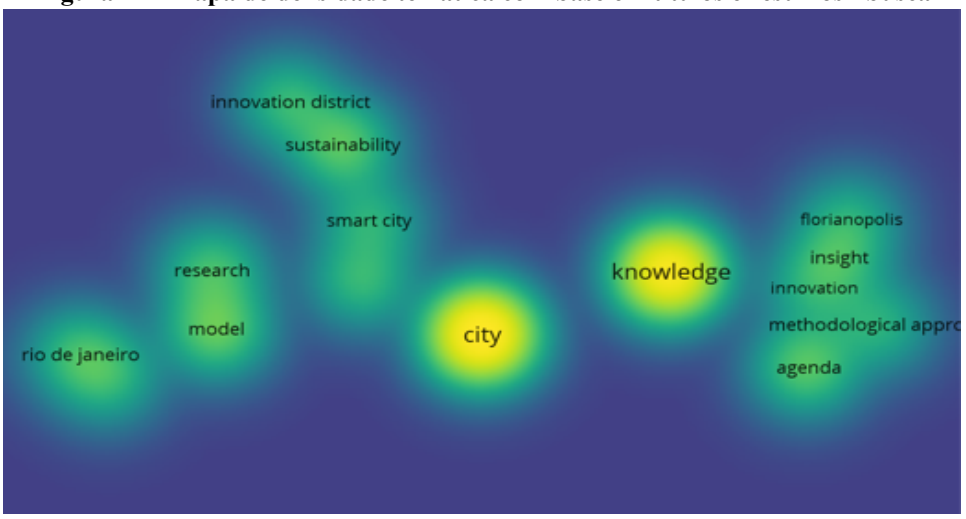
Para fins de analisar os principais temas abordados nos 14 artigos da amostra e verificar se há alinhamento entre a pesquisa inicialmente realizada na base *Scopus* e o que dispõe cada um dos artigos, foi gerado um mapa dos temas mais abordados nos artigos com base em seus títulos e resumos, por meio do *VOSviewer*. Como resultado, foi gerado um mapa que possibilitou não somente verificar a frequência e a intensidade dos 15 temas mais abordados nos estudos analisados, como também como tais temas se relacionam entre si. Outro contributo importante dessa análise diz respeito à geração de clusters de temas. Os resultados podem ser verificados por meio das Figuras 16 e 17.

Figura 16 - Mapa temático com base em títulos e resumos - busca 4.



Fonte: VOSviwer, 2022.

Figura 17 - Mapa de densidade temática com base em títulos e resumos - busca 4



Fonte: VOSviwer, 2022.

A intensidade como o termo *city* aparece e a sua posição no mapa confirmam a centralidade desse tema, uma vez que apresentou 41 ocorrências e tem ligação com 11 das demais palavras, como evidenciado pelas linhas que relacionam os termos entre si. Com 35 ocorrências, *knowledge* é a segunda palavra mais referenciada nos títulos e resumos dos artigos analisados na busca 4 e tem ligação com todos os demais termos. Cabe destacar que os termos *sustainability* e *sustainable development* apresentaram 10 e 7 ocorrências respectivamente.

A frequência com que os temas são trabalhados de forma conjunta é representada pela intensidade da ligação entre os temas, o que também é possível observar a partir do mapa temático, especialmente no que se refere à ligação entre: *city* e *knowledge* – 143; *city* e *model*

– 26; *city* e *agenda* – 48; *city* e *sustainabilty* – 20; *city* e *research* – 43; *city* e *rio de janeiro* – 98; *city* e *sustainable development* – 10; *city* e *insight* – 32; *city* e *methodological approach* – 25; *city* e *work - 62; city* e *florianópolis* - 30*; e city* e *innovation* - 14.

A partir da elaboração do mapa temático foi possível identificar a formação de 3 *clusters* com base em temas relacionados. O *cluster* representado pela cor vermelha possui os seguintes termos: *knowledge, methodological approach, insight, innovation, florianópolis* e *agenda*. Por seu turno, o *cluster* representado pela cor verde possui os seguintes termos: *sustainable development, sustainability, research, smart city, model e innovation district*. No terceiro *cluster*, representado pela cor azul, é composto pelos termos *city, rio de janeiro* e *work*.

Após a análise bibliométrica, a seção seguinte apresentará a síntese e análise do portfólio de referências da busca 4.

4.2.4 Síntese e análise do portfólio de referências da busca 4

Com base na pergunta de pesquisa proposta, os registros selecionados são sintetizados e analisados em relação às contribuições e conhecimentos proporcionados para atender os objetivos deste estudo. Assim, para cada um dos 14 estudos relacionados no Quadro 11, faz-se uma apresentação de sua proposta por meio desse viés, conforme segue na sequência.

Em *Green and compact: A spatial planning model for knowled-based urban development in peri-urban areas*, Sanches, Oliveira e Celani (2021) debatem sobre uma questão não resolvida no planejamento urbano que é o apelo à compacidade e à provisão de espaços verdes intra urbanos. Para ajudar nesta questão, eles propuseram um modelo de planejamento espacial capaz de equilibrar densidade e espaços verdes no planejamento e design de contextos periurbanos[20], sobretudo para áreas de desenvolvimento urbano baseado no conhecimento. O modelo proposto articula o desenvolvimento com o planejamento de serviços ecossistêmicos aprimorados, trazendo maiores densidades para a periferia urbana e estabelecendo conectividade ecológica entre as áreas urbanas consolidadas e o interior. Por fim, os autores afirmam que a transformação das áreas periurbanas, em consonância com o modelo proposto, pode auxiliar o desenvolvimento de políticas públicas, apoiando ambientes mais sustentáveis, habitáveis e resilientes.

[20] Áreas periurbanas são áreas que se encontram numa posição de transição entre espaços estritamente rurais e áreas urbanas (Fórum das Cidades, 2022).

O artigo de Michelam *et al.* (2021) intitulado *Leveraging smart and sustainable development via international events: Insights from Bento Gonçalves knowledge cities world summit*, aborda a importância da inserção de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis na agenda pública, o que é um desafio. Nesse sentido, as cidades precisam de mecanismos de apoio para desenvolver e incorporar essas agendas em seus processos de tomada de decisão. Dessa forma, os autores argumentam que a realização de eventos internacionais é um mecanismo de apoio para o desenvolvimento e implementação de agendas locais de desenvolvimento e citam a *Knowledge Cities World Summit* (KCWS) como um evento internacional exemplar, e a cidade brasileira de Bento Gonçalves como a cidade do estudo de caso apresentado. Os achados do estudo revelaram que os eventos internacionais podem ser impulsionadores fundamentais das agendas locais e que esses eventos contribuem para o desenvolvimento das cidades anfitriãs, especialmente em nível institucional, gerando resultados como engajamento em redes de cooperação e alavancando a influência dos atores locais no processo de desenvolvimento.

Em *Policy zoning method for innovation districts to sustainably develop the knowledge-economy: A case study in Hangzhou, China*, Wang, Tong e Hu (2021) atentam para os efeitos negativos causados pelos distritos de inovação, já que embora eles possam beneficiar o crescimento econômico em curto espaço de tempo, eles contribuem para a gentrificação, a desigualdade urbana e outros problemas que dificultam a sustentabilidade. E, para mitigar essa situação, os autores propõem o planejamento baseado no zoneamento de políticas como solução. O zoneamento é um mecanismo onipresente de planejamento e ainda é uma maneira eficaz de promover o desenvolvimento sustentável da economia do conhecimento. Além disso, o zoneamento de políticas propõe a divisão da região urbana em um certo número de zonas políticas com o intuito de fornecer políticas de forma flexível. Por fim, os resultados mostraram que os benefícios diretos do zoneamento de políticas podem ajudar os formuladores de políticas a organizar o cronograma de construção de distritos de inovação tomando medidas mais eficazes para melhorar as fundações da área urbana.

Sabatini-Marques *et al.* (2020) argumentam que o desenvolvimento inteligente, sustentável e baseado no conhecimento é fundamental para garantir um futuro habitável para o mundo em rápida urbanização. Eles analisaram a cidade de Florianópolis, considerada uma cidade emergente de inovação no Brasil. Dessa forma, buscaram gerar insights sobre a determinação de estratégias eficientes e eficazes para aumentar as capacidades de sustentabilidade e inovação das cidades. Os resultados do estudo revelam que o ecossistema

de inovação de Florianópolis tem alto potencial para prosperar, mas a cidade ainda tem questões estruturais para lidar primeiro, pois por mais importante que seja desenvolver um plano estratégico para impulsionar a inovação, as demandas básicas na frente socioambiental também precisarão ser reconhecidas, analisadas e abordadas de maneira integrativa, reconhecendo os principais atores da cidade para apoiar o desenvolvimento geral do território.

Em *A pattern of collaborative networking for enhancing sustainability of smart cities*, Rădulescu *et al.* (2020) se concentram na crítica da visão atual sobre transformações em relação à capacitação de cidades inteligentes voltadas para a sustentabilidade, abordando o desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e as ferramentas colaborativas que apoiam o desenvolvimento, disseminação e uso do conhecimento. Dessa forma, o artigo desenvolveu um padrão colaborativo de rede de conhecimento, com foco em metas de sustentabilidade dentro de um conceito de cidade inteligente. O estudo foi desenvolvido em um *cluster* na Romênia com o auxílio da abordagem de análise de redes sociais resultando na delimitação dos papéis que os Grupos de Competências desempenham para melhorar a sustentabilidade das cidades inteligentes em áreas onde o conhecimento tem maior impacto. Entretanto, os resultados mostram que o sucesso da implementação das soluções inteligentes depende de como as estruturas sociais e de competências da rede são moldadas e se elas se adaptam aos objetivos de sustentabilidade nas áreas consideradas.

Por seu turno, Molinaro *et al.*(2020) ressaltam que um dos métodos para avaliar o desenvolvimento urbano de uma cidade é alocar indicadores que quantifiquem sua eficiência no desempenho de várias funções, como mobilidade urbana, segurança, sustentabilidade e economia, dentre outras. Para tanto, eles propuseram um índice que modela o desempenho urbano das cidades que foi elaborado por meio da metodologia KBUD e realizaram uma comparação entre a cidade do Rio de Janeiro e outras quatro cidades, quais sejam, Estocolmo, Xangai, Boston e Cidade do Cabo por meio do Índice de Desenvolvimento Urbano. Após a apuração do índice, o Rio de Janeiro ficou em segundo lugar em relação às outras cidades estudadas, confirmando a necessidade de intensificar o planejamento e os investimentos para combater as deficiências apuradas pelos indicadores. Além disso, o resultado apresentado legitima o surgimento de um desenvolvimento urbano mais eficiente.

Em *Approaches, advances, and applications in the sustainable development of smart cities: A commentary from the guest editors*, Yigitcanlar, Han e Kamruzzaman alertam que a noção de cidade inteligente tornou-se um tópico popular não apenas para acadêmicos, mas também para formuladores de políticas urbanas e profissionais técnicos. Nesse contexto, os

autores realizaram uma revisão crítica da literatura-chave sobre as questões relacionadas a abordagens, avanços e aplicações no desenvolvimento sustentável de cidades inteligentes. Por fim, os autores propõem um conjunto de perguntas interdisciplinares a serem desenvolvidas em pesquisas futuras e que embasaram uma melhor conceituação e práticas de cidades inteligentes sustentáveis.

No artigo *Exploring the impact of complex multi-level governance structures on the societal contribution of universities to knowledge-based urban development*, Gohati, Medalen e Aranya (2019) se concentram na mudança do papel e das missões da universidade na economia do conhecimento e procuraram investigar como os recursos de conhecimento das universidades podem beneficiar o desenvolvimento urbano. Os autores fizeram um estudo de caso no campus universitário em Trondheim, Noruega. A proposta foi explorar as implicações de uma rede de governança multinível para alcançar os objetivos de desenvolvimento urbano sustentável e baseado no conhecimento. O artigo sugere que a governança eficaz da engenharia é um desafio e que fatores relacionados à cultura da instituição e suas estratégias de conexão, prioridades governamentais e fatores temporais têm uma grande influência na contribuição das universidades para suas sociedades. Embora a investigação da governança neste tópico exija revisão política, cultural e periódica, com foco nas interações das multicamadas de governança, o artigo conclui que as funções de controle dos governos ou alguma coordenação hierárquica moderada são necessárias para evitar o fracasso da governança universitária e as contribuições sociais desequilibradas.

Em *Place making for innovation and knowledge-intensive,* Pancholi *et al.* (2019) propõem uma integração prática do *placemaking* como uma estratégia multidimensional para a geração e disseminação bem-sucedidas e sustentáveis do conhecimento nos espaços contemporâneos de conhecimento e inovação. A pesquisa abrange uma estrutura conceitual multidimensional e realizou a investigação em três estudos de caso de Sydney, Melbourne e Brisbane, Austrália. O estudo concluiu que, considerando os desafios a que esses locais estão expostos, o papel da criação de lugares se estende de aspectos meramente físicos a resultados econômicos, sociais, culturais, espaciais e organizacionais holísticos.

Por sua vez, Fouda e Elkhazendar, (2019), em *A criterion for modelling the 'live-and-work' city index using sustainable development indicators* alegam que medir e comparar os níveis de desenvolvimento sustentável das cidades são procedimentos essenciais para criar e manter futuros urbanos sustentáveis e propõem um novo modelo de avaliação de sustentabilidade urbana, o *Live-and-Work (LaW) City Index*. O modo de ação do modelo foi desenvolvido seguindo um conjunto de etapas lógicas, tais como: pesagem, normalização e

agregação de indicadores individuais. O Índice da Cidade de LaW tem a vantagem comunicativa de transmitir níveis comparativos de diferentes valores. Os resultados da pesquisa demonstram que é possível produzir um modelo viável de avaliação de desenvolvimento sustentável em nível local, aplicar o modelo a uma grande área urbana e produzir um índice de desenvolvimento sustentável visualizado.

Em *Knowledge-based, smart and sustainable cities: A provocation for a conceptual framework*, Chang *et al.* (2018) apontam que o conceito de cidades inteligentes e sustentáveis tornou-se um tema globalmente discutido nas últimas décadas, particularmente após os impactos catastróficos das mudanças climáticas globais. No entanto, a avaliação de cidades inteligentes e sustentáveis é um grande desafio devido à natureza complexa, complicada e caótica das cidades, o que torna as ferramentas de monitoramento e avaliação disponíveis difíceis de adoção e aplicação em diferentes contextos urbanos. A abordagem metodológica do artigo inclui a revisão da literatura sobre as abordagens existentes sobre avaliação de cidades inteligentes e sustentáveis, descrevendo seus principais aspectos, pontos fortes e limitações, e discute a potencial contribuição de uma estratégia de desenvolvimento urbano baseada no conhecimento para a promoção bem-sucedida de cidades inteligentes e sustentáveis, apresentada em um *framework.* Por fim, os autores defendem a fusão dos conceitos KBUD, cidade inteligente e desenvolvimento sustentável.

Em *Why Knowledge Megaprojects Will Fail to Transform Gulf Countries in Post-Carbon Economies: The Case of Qatar*, Rizzo (2017) questiona por que os megaprojetos de conhecimento não transformarão os países do Golfo em economias pós-carbono no Qatar. À medida que os países ricos em petróleo do Golfo buscaram diversificar seu fluxo de receita para longe dos combustíveis fósseis, uma nova tipologia urbana surgiu em suas capitais para facilitar a transição para a economia intensiva em conhecimento. Para tanto, o autor, dando continuidade com pesquisas anteriores sobre megaprojetos no Golfo e nos países asiáticos, chama essa nova tipologia de Megaprojetos de Conhecimento (KMs). E, para exemplificar essa nova tipologia, analisa o caso da Education City - um grande campus de conhecimento que está sendo desenvolvido pelo governo do Qatar em Doha. Um dos principais resultados deste estudo é que os KMs replicam as mesmas deficiências de outros megaprojetos mais mundanos e extravagantes e, portanto, é improvável que forneçam o cenário urbano certo para promover uma transição sustentável para a economia pós-carbono no Golfo.

Em *Innovating urban policymaking and planning mechanisms to deliver knowledge-based agendas: A methodological approach*, Yigitcanlar (2014) desenvolve uma

abordagem para inovar a formulação e o planejamento de políticas urbanas para fornecer com sucesso uma agenda baseada no conhecimento. Primeiramente, o artigo examina o conceito de desenvolvimento urbano baseado no conhecimento e em seguida, introduz e discute uma nova abordagem metodológica para um mecanismo eficaz de formulação de políticas e planejamento para entregar a agenda baseada no conhecimento das cidades. A agenda baseada no conhecimento é um veículo crítico na formação das perspectivas de especialização inteligente para um desenvolvimento baseado no conhecimento. Portanto, o artigo, propôs uma abordagem metodológica inovadora para um processo eficaz de formulação de políticas e planejamento para entregar a agenda baseada no conhecimento.

Por fim, Perry e May (2010), em *Urban knowledge exchange: Devilish dichotomies and active intermediation*, afirmam que a troca de conhecimento e a inovação têm uma forte dimensão local e exigem relações e colaborações presenciais entre universidades, indústrias e governos. Primeiramente, o artigo considera as racionalidades teóricas e políticas que criam as condições para o surgimento do desenvolvimento urbano baseado no conhecimento (KBUD). Em seguida, destaca três dicotomias que produzem tensões na prática da troca de conhecimento em nível urbano. Finalmente, o artigo considera as capacidades de diferentes áreas urbanas para responder aos desafios contemporâneos por meio de processos de intermediação ativa. Em conclusão, o artigo fornece uma provocação de definição de agenda para a coprodução de futuros urbanos sustentáveis baseados no conhecimento entre a academia, a política e a prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão sistemática de literatura foi elaborada em busca de uma melhor compreensão sobre como o desenvolvimento de moradias compactas baseadas no conhecimento contribuem para o desenvolvimento de cidades inteligentes e sustentáveis e a partir dos resultados obtidos, apresentar uma proposta de agenda de pesquisa, com o intuito de cobrir eventuais lacunas de pesquisa encontradas dentre os temas mais pesquisados.

Para isso, foram apresentados no referencial teórico a visão por alguns autores, de moradias compactas, cidades inteligentes, cidades sustentáveis, cidades humanas, inteligentes e sustentáveis, e o *Framework* - cidade inteligente, sustentável e baseada no conhecimento.

As perspectivas em cidades inteligentes, cidades sustentáveis e cidades humanas, inteligentes e sustentáveis são parecidas, e não existe uma definição única, tendo múltiplas visões e interpretações. Cidades sustentáveis se misturam com os conceitos de desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ambiental urbana e sustentabilidade urbana, o que reforça a argumentação acima.

A busca 3, que aplicou as palavras-chaves "moradias compactas" e "sustentabilidade", apresentou trabalhos em diferentes perspectivas. Destaca-se o artigo que relaciona cidade compacta e as mudanças na saúde e no bem-estar devido à COVID-19, pois de acordo com os resultados da pesquisa, os moradores relataram menor bem-estar durante à COVID-19 em comparação com os moradores de bairros de menor densidade. Dessa forma, o artigo sugere possíveis implicações para o planejamento urbano sustentável e cidades compactas mediante a uma situação pandêmica.

Conforme a busca 4 demonstrou, os países que mais publicaram dentro da temática de Desenvolvimento Urbano Baseado no Conhecimento e Sustentabilidade foram a Austrália e o Brasil. Dentre os autores mais citados, configura-se em primeiro lugar Tan Yigitcanlar. Isso se deve pelo fato de Tan Yigitcanlar ter como principais focos de pesquisa as tecnologias inteligentes, comunidades, cidades e urbanismo e o Desenvolvimento Baseado no Conhecimento de cidades e distritos de inovação. Ele trabalha como professor de Estudos e Planejamento Urbano da Queensland University of Technology, em Brisbane, Austrália. Além deste cargo, ele atua também como Professor Honorário da Escola de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, Brasil e como diretor fundador da Rede Austrália-Brasil de Pesquisa e Prática em Cidades Inteligentes.

A Rede Austrália-Brasil de Pesquisa e Prática em Cidades Inteligentes foi lançada no Fórum Austrália-Brasil, realizado em novembro de 2019 em Florianópolis, Santa Catarina.

Esta rede cria um intercâmbio contínuo de pesquisa e prática de cidades inteligentes com o objetivo de estabelecer uma rede formal para aproximar os dois países. Além disso, a UFSC, através do Departamento de Engenharia e Gestão do Conhecimento dispõe do Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento (PPGEGC), e do Laboratório de Cidades mais Humanas, Inteligentes e Sustentáveis (LabCHIS) e a Universidade de São Paulo (USP) tem o programa de pesquisa USP Cidades Globais, tendo ambas as universidades trabalhos sobre as temáticas abordadas, o que corrobora para o Brasil ser o segundo país com maior publicação.

Os problemas advindos do aumento populacional, urbanização e limitação de recursos naturais, forçam as cidades a responderem a um ambiente cada vez mais problemático, junto com os problemas até então inexistentes com o surgimento do digital. Como resposta a tais desafios, as cidades precisam evoluir e os estudos em cidades inteligentes, sustentáveis, humanas, e baseadas no conhecimento começam a surgir.

A luz de tais problemas, identificou-se como possíveis soluções, a figura do cidadão, cada vez mais participativo e trazendo soluções em inovação e empreendedorismo. Foi detectado também, a importância do conhecimento como base para o desenvolvimento urbano, e como os capitais do conhecimento[21] (estratégico, ecossistema, humano, relacionamento e estrutural) estão atrelados a melhorias das cidades. As cidades que adotam e utilizam os capitais do conhecimento, saem a frente de outras cidades e tem uma melhor governança comparada com outras cidades.

Com base nos resultados apresentados no Capítulo 4 e o exposto nos Quadros 10 e 11, sugere-se a seguinte agenda de pesquisa, com o objetivo de suprir algumas das lacunas identificadas no corpo de conhecimento existente:

a) Como a gestão do conhecimento, através dos capitais do conhecimento (ecossistema, estrutural, relacionamento, estratégico e humano) contribuem para o sucesso de uma cidade inteligente. Um estudo onde será explicado cada capital do conhecimento, contextualizando com as cidades inteligentes e sustentáveis.
b) Investigar as cidades compactas, a ecocidade de carbono zero e a ecocidade onipresente nos pilares da sustentabilidade.

---

[21] Capital de ecossistema - empreendimento no qual o ecossistema opera;
Capital estrutural - recursos do empreendimento;
Capital estratégico - Monitoramento do ambiente e formação de estratégia ;
Capital humano -capacidade dos colaboradores (modelos de capital do conhecimento - CRIE, 2016)

c) Desenvolvimento sustentável, com foco no atendimento das necessidades básicas do cidadão.
d) Utilização das dimensões do KBUD para o desenvolvimento de moradias compactas e, por consequência, cidades sustentáveis.
e) Abordar o tema *Smart City* holisticamente, considerando aspectos tecnológicos, de infraestrutura, sociais, econômicos e sustentáveis.
f) Participação cidadã inclusiva no planejamento, construção e governança da *Smart City*.
g) Políticas públicas contínuas voltadas para o desenvolvimento de cidades humanas, inteligentes e sustentáveis.
h) Capacitação e conscientização dos cidadãos em relação às soluções e serviços inteligentes.

Assim, quando se retoma a pergunta de pesquisa: De que forma o desenvolvimento de moradias compactas baseadas no conhecimento pode contribuir para uma cidade mais sustentável?, não foi possível respondê-la objetivamente, uma vez que o tema ainda é incipiente e carece de estudos adicionais. Entretanto, acredita-se que o uso do conhecimento para o desenvolvimento de moradias compactas é essencial para o alcance de uma cidade inteligente e sustentável, uma vez que o local onde as pessoas moram é tão importante quanto os lugares em que as pessoas circulam e convivem.

Por fim, com a realização deste trabalho, espera-se ter contribuído para o enriquecimento da discussão do debate sobre moradias compactas e desenvolvimento urbano baseado no conhecimento sob a ótica da sustentabilidade. Além disso, também espera-se ampliar o debate com relação ao fenômeno das Cidades Inteligentes, sobretudo em relação às moradias compactas que estão em sintonia com as ideologias de sustentabilidade e mobilidade urbana. Ademais, com o desenvolvimento de moradias compactas baseadas no conhecimento espera-se contribuir para a redução do déficit habitacional. Entretanto, é necessário observar que este é um campo relativamente recente de estudo, o qual é impactado pela velocidade do desenvolvimento de novas tecnologias. Tal fato, demanda um fluxo contínuo de pesquisa e aprimoramento dos conceitos vigentes, exigindo a realização de estudos multidisciplinares e sistêmicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTI, Marina; SUSSKIND, Lawrence. Managing urban sustainability. An introduction to the. **Environ impact assess** rev, v. 16, p. 213-221, 1996.

ALBINO, Vito; BERARDI, Umberto; DANGELICO, Rosa Maria. Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. **Journal of urban technology**, v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015.

BAI, Xuemei et al. Defining and advancing a systems approach for sustainable cities. **Current opinion in environmental sustainability**, v. 23, p. 69-78, 2016.

BELLESA, Mauro. Rede Austrália-Brasil de Pesquisa e Prática em Cidades Inteligentes. **Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo.** Disponível em: <http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/rede-australia-brasil>. Acesso em 09/07/2022.

BENCARDINO, Massimiliano; GRECO, Ilaria. Smart communities. Social innovation at the service of the smart cities. **TeMA-Journal of Land Use, Mobility and Environment**, 2014.

BENTO, Sarah Corrêa et al. As novas diretrizes e a importância do planejamento urbano para o desenvolvimento de cidades sustentáveis. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade: GeAS**, v. 7, n. 3, p. 469-488, 2018.

BIBTEX.Your BibTex resourse. **Bibtex**. Disponível em: <http://www.bibtex.org/>. Acesso em 13 de junho de 2022.

BOECK, Aloha. Nossa Cidade: como a habitação pode contribuir para as cidades inteligentes. **TheCityFixBrasil,** 2016. Disponível em: <https://www.thecityfixbrasil.org/2016/09/29/nossa-cidade-como-a-habitacao-pode-contribuir-para-as-cidades-inteligentes/>. Acesso em: 05 de mai. de 2022.

BRAIDA, Frederico et al. Projetando com blocos de montar: Residências mínimas no contexto da cidade contemporânea [Design with building blocks: Compact homes in the context of the contemporary city]. 2017.

BUGLIARELLO, George. Urban sustainability: Dilemmas, challenges and paradigms. **Technology in society**, v. 28, n. 1-2, p. 19-26, 2006.

CABRITA, Maria do Rosário; CRUZ-MACHADO, Virgílio; CABRITA, Cristina. Managing creative industries in the context of knowledge-based urban development.

International Journal of Knowledge-Based Development 2, v. 4, n. 4, p. 318-337, 2013.

CARAGLIU, Andrea; DEL BO, Chiara; NIJKAMP, Peter. **Smart cities in Europe**. 3rd Central European Conference in Regional Science, p. 45-59, 2009.

CARNEIRO, Mônica Ramos et al.. Instrumentalização do framework do desenvolvimento urbano baseado em conhecimento (KBUD) para suporte à tomada de decisão na governança das cidades. 2020.

CARRILLO, Francisco (Ed.). **Knowledge cities**. Routledge, 2006.

CARRILLO, Francisco Javier; BATRA, Surinder. Understanding and measurement: perspectives on the evolution of knowledge-based development. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 3, n. 1, p. 1-16, 2012.

CASELLI, Cristina Kanya. **100 anos de habitação mínima: ênfase na Europa e Japão**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade Presbiteriana Mackenzie.

CASTELLS, Manuel; BORJA, Jordi. As cidades como atores políticos. **Novos estudos CEBRAP**, v. 45, n. 2, p. 152-166, 1996.

CERRAO, Natalia Gallo; CASTRO, Fabiano Ferreira de; JESUS, Ananda Fernanda de. O método de revisão sistemática da literatura (RS) na área da Ciência da Informação no Brasil: análise de dados de pesquisa. **Informação & Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 105-116, 2018.

CIDADES PERIURBANAS. **Fórum das Cidades.** Disponível em: <https://www.forumdascidades.pt/content/areas-periurbanas>. Acesso em: 13 de maio de 2022.

CHANG, Daniel Lage et al. CSBC: uma estratégia para promover cidades sustentáveis, 2018.

CHANG, Daniel Lage et al.. Knowledge-based, smart and sustainable cities: A provocation for a conceptual framework. **Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity**, v. 4, n. 1, p. 5, 2018.

COHEN, Boyd. What Exactly Is A Smart City? **Fastcompany**,2012. Disponível em: <https://www.fastcompany.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>. Acesso em 03 de abril de 2022.

COHEN, Boyd. The 3 generation of Smart Cities: inside the development of the technology driven city. **Fastcompany**, 2015. Disponível em:

<https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>. Acesso em 02 de fevereiro de 2022.

COSGRAVE, Ellie; ARBUTHNOT, Kate; TRYFONAS, Theo. Living labs, innovation districts and information marketplaces: A systems approach for smart cities. **Procedia Computer Science,** v. 16, p. 668-677, 2013.

COSTA, Eduardo M.; OLIVEIRA, Álvaro D. Humane smart cities. **The Oxford handbook of interdisciplinarity**, v. 2, p. 228-40, 2017.

CUNHA, Maria A. et al.. **Smart cities: transformação digital de cidades**. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania, 2016.

DAMERI, Renata Paola et al. Smart city implementation. **Progress in IS; Springer: Genoa, Italy**, 2017.

DE ALMEIDA BIOLCHINI, Jorge Calmon et al. Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. **Advanced Engineering Informatics**, v. 21, n. 2, p. 133-151, 2007.

DI PAOLO, Paola Paes. **Casas para um Planeta Pequeno: Novas Alternativas de Habitar no Contexto Urbano de Londres**. 2019. Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal).

ERGAZAKIS, Kostas; METAXIOTIS, Kostas; PSARRAS, John. Knowledge cities: the answer to the needs of knowledge‐based development. **Vine**, 2006.

EVANS, Bob et al. **Governing sustainable cities**. Routledge, 2013.

FAKIH, Awab et al. Implementation of a Self-Sustainable Infrastructure with remote power management. In: **2018 International Conference on Smart City and Emerging Technology (ICSCET)**. IEEE, 2018. p. 1-5.

FELIZARDO, Katia R.; MARTINS, Rafael M. Engenharia de Software Experimental: Uma Revisão Sistemática. In: **XIII Congresso Iberoamericano en Software Engineering**, Cuence. 2010.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. In: **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 2009.

FERREIRA, Mauro. Sustentabilidade e planejamento urbano e regional. **Ciência et Praxis**, v. 6, n. 11, p. 7-12, 2013.

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. **Logeion: Filosofia da informação**, v. 6, n. 1, p. 57-73, 2019.

GENARI, Denise et al. Smart Cities e o desenvolvimento sustetável: revisão e perspectivas de pesquisas futuras. **Revista de Ciências da Administração**, p. 69-85, 2018.

GIFFINGER, Rudolf. Smart cities: Ranking of European medium-sized cities, 2007. Disponível em <www.smart-cities.eu>. Acesso em 03 de março de 2022.

GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini. Acoplamento bibliográfico e análise de cocitação: revisão teórico-conceitual. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 21, n. 47, p. 82-99, 2016.

HARRIS, Richard G. The knowledge‐based economy: intellectual origins and new economic perspectives. **International journal of management reviews**, v. 3, n. 1, p. 21-40, 2001.

HASSAN, Abbas M.; LEE, Hyowon. The paradox of the sustainable city: definitions and examples. **Environment, development and sustainability**, v. 17, n. 6, p. 1267-1285, 2015.

HÖJER, Mattias; WANGEL, Josefin. Smart sustainable cities: definition and challenges. In: **ICT innovations for sustainability**. Springer, Cham, 2015. p. 333-349,

IBGE. Censo Demográfico**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/habitacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=series-historicas> Acesso em 12 de junho de 2022.

ISSONAGA, Patricia Etsuko; DA SILVA, Deise Marcelino. Aspectos tecnológicos da "tiny house" e sua regulamentação no Brasil frente à sustentabilidade socioambiental. **Revista do Instituto de Direito Constitucional e Cidadania**, v. 5, n. 2, p. e014-e014, 2020.

JASROTIA, Aruditya. Smart cities & sustainable development: A conceptual framework. **Asian Journal of Research in Business Economics and Management**, v. 8, n. 2, p. 42-50, 2018.

JOHNSON, C. A.; ARIUNAA, L.; BRITZ, J. J. Constructing the pillars of a knowledge society: The challenge of providing access to ICTs in rural Mongolia. 2005.

KENNEDY, Christopher; PINCETL, Stephanie; BUNJE, Paul. The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. **Environmental pollution,** v. 159, n. 8-9, p. 1965-1973, 2011.

KNIGHT, Richard V. Knowledge-based development: policy and planning implications for cities. **Urban studies**, v. 32, n. 2, p. 225-260, 1995.

KOMNINOS, Nicos. **Intelligent cities: innovation, knowledge systems and digital spaces**. Routledge, 2013.

KUTTY, Adeeb A. et al. A system thinking approach for harmonizing smart and sustainable city initiatives with United Nations sustainable development goals. **Sustainable Development**, v. 28, n. 5, p. 1347-1365, 2020.

LABCHIS. Disponível em: <http://www.labchis.com/>. Acesso em 09 de julho de 2022.

LEYDESDORFF, Loet; DEAKIN, Mark. The triple helix model and the meta-stabilization of urban technologies in smart cities. **arXiv preprint arXiv**:1003.3344, 2010.

LEYDESDORFF, Loet; DE MOYA‐ANEGÓN, Félix; GUERRERO‐BOTE, Vicente P. Journal maps, interactive overlays, and the measurement of interdisciplinarity on the basis of scopus data (1996–2012). **Journal of the Association for Information Science and Technology**, v. 66, n. 5, p. 1001-1016, 2015.

LOMBARDI, Patrizia et al.. Modelling the smart city performance. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, v. 25, n. 2, p. 137-149, 2012.

MEDEIROS, João Gabriel Cirelli. Direito à moradia, direito à habitação e habitação adequada: distinções conceituais. **Revista Jus Navigandi, 2016**, p. 1518-4862. Acesso em: <https://jus.com.br/artigos/50698/direito-a-moradia-direito-a-habitacao-e-habitacao-adequada>. Acesso em 01 de março de 2022.

MOTTA, Luana Dias. A questão da habitação no Brasil: políticas públicas, conflitos urbanos e o direito à cidade. **Mapa dos Conflitos Ambientais de Minas Gerais**, 2011.

MUNDA, Giuseppe. Social multi-criteria evaluation for urban sustainability policies. **Land use policy**, v. 23, n. 1, p. 86-94, 2006.

NAM, Taewoo; PARDO, Theresa A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In: **Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times**. 2011. p. 282-291.

NEIROTTI, Paolo; DE MARCO, Alberto; CAGLIANO, Anna Corina; MANGANO, Giulio; SCORRANO, Francesco. **Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts**. Cities, v. 38, p. 25-36, 2014.

NEVENS, Frank et al. Urban Transition Labs: co-creating transformative action for sustainable cities. **Journal of Cleaner Production**, v. 50, p. 111-122, 2013.

O que são CHIS ? **Labchis**. Disponível em: < http://www.labchis.com/#chis> Acesso em 27 de janeiro de 2022.

ONU: mais de 70% da população mundial viverá em cidades até 2050. **Nações Unidas**, 2013. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/62293-onu-mais-de-70-da-populacao-mundial-vivera-em-cidades-ate-2050>. Acesso em 27 de fevereiro de 2022.

ONU. Sustainable development goals. **United Nations.** Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>. Acesso em 12 de junho de 2022.

OLIVEIRA, EL de; GIVISIEZ, Gustavo Henrique Naves; RIOS-NETO, Eduardo Luiz Gonçalves. Demanda futura por moradias no Brasil 2003-2023: uma abordagem demográfica. **Brasília: Ministério das Cidades**, p. 144, 2009.

PEZZINI, Marina Ramos et al. Contribuição do design centrado no humano para o projeto no imobiliário doméstico em apartamentos compactos. 2017.

RIZZON, Fernanda et al. O Desenvolvimento Baseado em Conhecimento no contexto das cidades: uma análise do caso de Monterrey. **Desenvolvimento em Questão**, v. 17, n. 46, p. 249-267, 2019.

ROY, Manoj. Planning for sustainable urbanisation in fast growing cities: Mitigation and adaptation issues addressed in Dhaka, Bangladesh. **Habitat International**, v. 33, n. 3, p. 276-286, 2009.

SAMPAIO, Rosana Ferreira; MANCINI, Marisa Cotta. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

SARIMIN, Muna; YIGITCANLAR, Tan; PARKER, Rachel. Towards a unified method for the knowledge based urban development framework. **Proceedings of the 3rd Knowledge Cities World Summit-From Theory to Practice**, p. 324-339, 2010.

SCHWEIZER, Peter José; JUNIOR, Wilson Pizza. Casa, moradia, habitação. **Revista de Administração Pública**, v. 31, n. 5, p. 54 a 69-54 a 69, 1997.

SCOPUS. **Sobre a solução Scopus**. Disponível em: < https://www.elsevier.com/pt-br/solutions/scopus>. Acesso em 13 de junho de 2022.

SEN, A. Development as freedom. New York: Knopf. 1999

SHEARER, Heather. TINY HOUSES: PLANNING FOR AFFORDABILITY AND INCLUSION. **On the use of building information modelling for design integrated approach**, p. 7, 2018.

SHEARER, Heather; BURTON, Paul. Towards a typology of tiny houses. **Housing, Theory and Society**, v. 36, n. 3, p. 298-318, 2019.

SHEARER, Heather; BURTON, Paul. Tiny houses: movement or moment?. **Housing Studies**, p. 1-23, 2021.

TERIMAN, Suharto; YIGITCANLAR, Tan; MAYERE, Severine. Sustainable urban development: an integrated framework for urban planning and development. In: **Rethinking sustainable development: Urban management, engineering, and design**. IGI Global, 2010. p. 1-14.

THUZAR, Moe. Urbanization in Southeast Asia: developing smart cities for the future?. **Regional Outlook**, p. 96, 2011.

TORO BLOG. O que são startups e como funcionam? Aprenda em detalhes!. **Toro Investimentos.** Disponível em: <https://blog.toroinvestimentos.com.br/startup-o-que-e-como-funciona>. Acesso em 13 de junho de 2022.

UNESCO. **Building Knowledge Societies.** Disponível em: <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies> **.** Acesso em: 06 fev. 2022.

VAN WEZEMAEL, Joris E. Knowledge creation in urban and knowledge environment. In: **Knowledge-based urban development: Planning and applications in the information era**. IGI Global, 2008. p. 1-20.

VASCONCELOS, Cláudia Queiroz de et al. **Análise da funcionalidade e de ergonomia em habitações compactas**. 2011.

VASCONCELOS, Cláudia; BARTH, Fernando. CONFLITOS DE USABILIDADE E O CRESCIMENTO DA OFERTA DE APARTAMENTOS COMPACTOS NA ÁREA INSULAR DE FLORIANÓPOLIS-SC. **Ergodesign & HCI**, v. 5, n. 2, p. 42-51, 2017.

VELIBEYOGLU, Koray; YIGITCANLAR, Tan. An evaluation methodology for the tangible and intangible assets of city-regions: the 6K1C framework. **International Journal of Services Technology and Management**, v. 14, n. 4, p. 343-359, 2010.

VOJNOVIC, I. Urban sustainability: **Research, politics, policy and practice.** Cities, v. 41, p. S30–S44, 2014.

XIAO, Yu; WATSON, Maria. Guidance on conducting a systematic literature review. **Journal of Planning Education and Research**, v. 39, n. 1, p. 93-112, 2019.

YIGITCANLAR, Tan. Knowledge-based development of creative urban regions: global perspectives for local actions. In: **Proceedings of the Annual Assembly and Conference of the Ibero-American Community for Knowledge Systems-CISC 2008**. International Knowledge Community Assembly CISC, 2008. p. 305-323.

YIGITCANLAR, Tan; O'CONNOR, Kevin; WESTERMAN, Cara. The making of knowledge cities: Melbourne's knowledge-based urban development experience. **Cities**, v. 25, n. 2, p. 63-72, 2008.

YIGITCANLAR, Tan; VELIBEYOGLU, Koray. Knowledge-based strategic planning: harnessing (in) tangible assets of city-regions. In: **Proceedings of the 3rd International Forum on Knowledge Asset Dynamics**. Centre for Value Management-University of Basilicata & Institute of Knowledge Asset Management, 2008b. p. 296-306.

YIGITCANLAR, Tan. Planning for knowledge‐based urban development: global perspectives. **Journal of Knowledge Management**, 2009.

YIGITCANLAR, Tan. Position paper: redefining knowledge-based urban development. **International Journal of Knowledge-Based Development**, v. 2, n. 4, p. 340-356, 2011.

YIGITCANLAR, Tan. Knowledge-based urban development redefined: from theory to practice knowledge-based development of cities. **Summit Proceedings of the 4th Knowledge Cities World Summit**, p. 389-399, 2011 (a).

YIGITCANLAR, Tan. Comparing: knowledge-based urban development of Vancouver, Melbourne, Manchester and Boston. In: **Building prosperous knowledge cities**. Edward Elgar Publishing, 2012.

YIGITCANLAR, Tan; LÖNNQVIST, Antti. Benchmarking knowledge-based urban development performance: Results from the international comparison of Helsinki. **Cities**, v. 31, p. 357-369, 2013.

YIGITCANLAR, Tan. Position paper: benchmarking the performance of global and emerging knowledge cities. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 12, p. 5549-5559, 2014.

YIGITCANLAR, Tan. Innovating urban policymaking and planning mechanisms to deliver knowledge-based agendas: a methodological approach. **International Journal of Knowledge-Based Development 8**, v. 5, n. 3, p. 253-270, 2014b.

YIGITCANLAR, Tan; DIZDAROGLU, Didem. Ecological approaches in planning for sustainable cities: A review of the literature. **Global journal of environmental science and management**, v. 1, n. 2, p. 159-188, 2015.

YIGITCANLAR, Tan; KAMRUZZAMAN, Md. Planning, development and management of sustainable cities: A commentary from the guest editors. **Sustainability**, v. 7, n. 11, p. 14677-14688, 2015.

YIGITCANLAR, Tan et al.. Knowledge-based development dynamics in less favoured regions: insights from Australian and Icelandic university towns. **European Planning Studies**, v. 25, n. 12, p. 2272-2292, 2017.

YIGITCANLAR, T.; KAMRUZZAMAN, M. **Does smart city policy lead to sustainability of cities?**. Land Use Policy, v. 73,p. 49-58, 2018

YIGITCANLAR, T.; KAMRUZZAMAN, M.; FOTH, M.; SABATINI-MARQUES, J.; DA COSTA, E.; IOPPOLO, G. **Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature**. Sustainable cities and society, v. 45,p. 348-365, 2019.

YOVANOF, Gregory S.; HAZAPIS, George N. An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments. **Wireless personal communications**, v. 49, n. 3, p. 445-463, 2009.

YOVANOF, Gregory S.; HAZAPIS, George N. An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments. **Wireless personal communications**, v. 49, n. 3, p. 445-463, 2009.

ZHAO, Fang et al.. Smart city research: A holistic and state-of-the-art literature review. **Cities**, v. 119, p. 103406, 2021.

ZYGIARIS, Sotiris. Smart city reference model: Assisting planners to conceptualize the building of smart city innovation ecosystems. **Journal of the knowledge economy,** v. 4, n. 2, p. 217-231, 2013.

APÊNDICE A - QUADRO 10

Quadro 10 - Portfólio de referências da busca 3

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
1	COVID-19 and the compact city: Implications for well-being and sustainable urban planning	2022	Mouratidis, K.	Science of the Total Environment	Compact cities; Urban sprawl; Coronavirus disease (COVID-19) pandemic; Sustainable city planning; Urban sustainability; Pandemic-resilient cities	Este estudo tem algumas limitações que devem ser levadas em consideração ao interpretar os resultados. A visão geral das mudanças na saúde e bem-estar no contexto de Oslo e Viken, na Noruega, deve-se às preocupações com o COVID-19. Estudos poderiam explorar essas mudanças em outros contextos com diferentes características culturais e espaciais. O estudo utilizou dados retrospectivos para medir as avaliações de saúde e bem-estar dos entrevistados antes e durante o COVID-1 Devido à natureza retrospectiva dos dados, a recordação das avaliações de saúde e bem-estar pode ser imprecisa e sujeita a preconceitos. Também é possível que o próprio momento da pesquisa, no meio do pandemia e, portanto, em situação extraordinária, pode ter criado tendência. Pesquisas futuras poderiam investigar também possíveis ligações entre essas variáveis de saúde e bem-estar com aplicação estatística mais complexa, como modelagem de equações estruturais. Resultados da presente análise sobre características de cidades compactas e saúde/bem-estar devem ser interpretadas com cautela, pois indicam associações, mas não necessariamente relações causais. Os resultados da pesquisa qualitativa podem ser particularmente úteis.
2	The impact of housing densification on shading potential of open spaces: A case study	2022	Asfour, O. S.	Sustainability (Switzerland)	Courtyard; Densification; Housing; Row houses; Shading	Os achados deste estudo confirmam que é essencial, no contexto da habitação urbana, o design para guiar o rápido crescimento da habitação em climas quentes para o crescimento efetivo do sombreamento. Este

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						estudo recomenda uma investigação mais aprofundada do impacto de outros projetos urbanos passivos de estratégias para melhorar as condições de conforto térmico em espaços abertos residenciais. Tais investigações devem envolver a determinação dos efeitos da vegetação e materiais de pavimentação em espaços abertos. Este estudo recomenda que o uso de caixas compactas padrões na Arábia Saudita devem ser promovidos para reduzir o rápido crescimento da demanda de energia elétrica e melhorar o grau de sombreamento urbano. Adensamento do alojamento acredita-se ser uma estratégia passiva eficaz de design e planejamento para esse fim, em além de outras estratégias comuns, como construção de massa, orientação, sombreamento, isolamento e vegetação.
3	The significance of natural and serene environment to improve the quality of living in tiny homes	2021	Zainal, M. and Aziz, A.A.	Planning Malaysia	Nature; Perceived Sensory Dimensions (PSDs); Serenity	Não informado.
4	An exploration of the best value perceptions of small housebuilding developers towards offsite construction	2021	Agapiou, A.	Sustainability (Switzerland)	Best value; Environmental sustainability; Housebuilding; Offsite methods	Não informado.
5	Classification of TOD typologies based on pedestrian behavior for sustainable and active urban growth in Seoul	2021	Woo, J.H.	Sustainability (Switzerland)	Active transit-oriented development (TOD); Clustering analysis; Pedestrian acces-sibility; Subway station typology; Urban sustainability	Os tipos de uso do solo não residenciais têm maior influência na demanda de transporte público do que o tipo residencial na escala do pedestre. No entanto, o deslocamento entre moradia e emprego ainda pode ser um fator importante para o aumento da demanda de trânsito nas cidades. Estudos futuros devem

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						cuidadosamente revisar como e por que instalações não residenciais (por exemplo, restaurantes, shopping centers, escritórios, etc.) afetam os ambientes de trânsito ativos e avaliam a oferta e a demanda de trânsito em Seul.
6	Obstacles and opportunities for reducing dwelling size to shrink the environmental footprint of housing: Tenantsâ€™ residential preferences and housing choice	2021	Karlen, C. and Pagani, A. and Binder, C.R.	Journal of Housing and the Built Environment	Housing preferences; Residential mobility; Space consumption; Sustainability; Switzerland	Futuras pesquisas devem fazer uso do conceito de funções habitacionais para elaborar formas de habitação que possam atender a diversas preferências e, ao mesmo tempo, usar o espaço de forma eficiente, e investigar como neutralizar as consequências ambientais do crescente número de domicílios individuais com maior compartilhamento de espaço e recursos .
7	Looking for the optimal location of an eco-district within a metropolitan area: The case of tricity metropolitan area	2020	Kurek, J.; Martyniuk-Pęczek, J.	Sustainability (Switzerland)	Carbon neutrality; Eco district; Energy efficiency; Energy optimizations; Energy transition; Suburbanization; Sustainable development; Sustainable process index; Urban planning; Urban sprawl	Em estudos futuros, seria interessante estender a pesquisa para outras cidades com esse tipo de subúrbio (por exemplo, cidades europeias e americanas) e comparar os resultados. As cidades de fronteira oficialmente classificadas são grandes metrópoles que compreendem pelo menos 465.000 m2 de espaço comercial locável (por exemplo, os modelos de Paris e Nova York também têm um centro ativo e subúrbios ativos). No entanto, a região metropolitana de Tricity tem todas as características de uma cidade de ponta concentrada em uma área menor que permitiu pesquisas empíricas bem-sucedidas e podem ser desenvolvidas ainda mais.
8	The impact of building orientation on energy consumption in a domestic house in desert climate	2019	Bourass, O. and Et-Tahir, A	International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering	Building energy consumption; Building orientation; Energy Efficiency; Energy saving; Sustainability	Não informado.

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
9	What does it take to make the compact city liveable for wider groups? Identifying key neighbourhood and dwelling features	2019	Kotulla T., Denstadli J.M., Oust A., Beusker E.	Sustainability (Switzerland)	Compact city; Compact housing; Germany; Liveability; Sustainable city development	Desde que o desenvolvimento de cidades de alta densidade mantenha uma estratégia-chave para os tomadores de decisão de políticas, estudos futuros de desenvolvimentos de cidades compactas devem incluir vários contextos geográficos e culturais. Além disso, a pesquisa qualitativa sobre as razões para aceitar/rejeitar a vida compacta, em particular entre famílias com crianças, será útil para facilitar um ambiente demográfico mais misto em áreas de alta densidade.
10	Developing an optimized strategy achieving design flexibility in small-area units: Case study of Egyptian economic housing	2018	Elkady A.A., Fikry M.A., Elsayad Z.T.	Alexandria Engineering Journal	Design flexibility; Economic housing; Housing problems; Optimization strategy; Sustainable design	Não informado.
11	Planning for tiny houses	2018	Shearer, H. and Bares, V. and Pieters, R. and Winkle, B. and Meathrel, K.	Australian Planner	Granny flats; housing Affordability; Missing middle; Tiny houses	Não informado.
12	Downsizing of Housing: Negotiating Sufficiency and Spatial Norms	2018	Sandberg, M.	Journal of Macromarketing	Dwelling size; Spatial norms; Sufficiency; Sustainable consumption; Sustainable housing	Pesquisas futuras são necessárias para analisar o impacto ambiental de uma potencial mudança de casas isoladas para apartamentos, bem como como isso poderia ser alcançado, particularmente em uma cultura na qual a casa isolada ainda é muitas vezes considerada o sonho. Pesquisas futuras também podem abordar mudanças no mercado que podem resultar do downsizing da habitação. Hagbert (2016) considera que habitações de pequena dimensão sejam consideradas uma solução para determinados períodos da vida, como quando era estudante. Pesquisa adicional poderia

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						investigar como o downsizing pode acomodar pessoas em diferentes situações de vida. Adaptar o tamanho das habitações a uma variedade de situações da vida pode exigir uma habitação mais diversificada e também pode levar a aumentos na frequência com que as pessoas precisam se mudar para que suas moradias acomodem suas situações de vida em mudança. Pesquisas futuras são necessárias para analisar potenciais efeitos rebote de uma rotatividade tão alta no mercado de imóveis. Este estudo analisa a suficiência no contexto da habitação. Isto sugere-se que os achados podem ser aplicados à suficiência em outros contextos de consumo. No entanto, mais pesquisas são necessárias para estudar a suficiência em diferentes contextos de consumo para ver se os achados deste estudo são generalizáveis para suficiência em geral, ou se diferentes contextos de consumo apresentam características distintas. Este estudo ofereceu uma percepção empírica da suficiência; mais pesquisas empíricas são necessárias para fortalecer nossa compreensão da suficiência como uma forma para promover o consumo ambientalmente sustentável.
13	The Effects of Roof and Wall Insulation on the Energy Costs of Low Income Housing in Mexico	2016	Lucero-Álvarez, J.; Rodríguez-Muñoz, N.A.; Martín-Domínguez, I.R.	Sustainability (Switzerland)	Energy cost; Residential building; Roof; Thermal insulation; Wall	Este trabalho mostra que as normas mexicanas para as propriedades térmicas dos edifícios, que se baseiam em cálculos de estado estacionário, são apropriadas para zonas climáticas com altas demandas de energia de aquecimento. Para zonas climáticas onde os requisitos de energia para resfriamento são mais significativos do que aqueles para aquecimento, esta metodologia deve ser revisada para incluir propriedades como a refletância solar e emissividade infravermelha de superfícies externas. Em última análise, estudos com o uso de

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						métodos experimentais e baseados em simulação que incluem cálculos de estado transitório forneceriam uma base ainda mais precisa para futuras padrões de eficiência energética.
14	Teaching sustainable architecture - Small as a paradigm	2016	Pifko, H.; Trnovská, V.; Spacek, R.	Global Journal of Engineering Education	Minimax; Small house; Sustainability	Não informado.
15	Net zero housing: The architects' small house service bureau and contemporary sustainable single-family house design methods for the United States	2012	Tucker, L.M.	Journal of Interior Design	Não definidas.	Direções de pesquisas futuras incluem lições atualmente em andamento sobre paisagismo e projeto do local, a possibilidade de criar modelos Revit (ou outro programa de modelagem de informações de construção) de modelos reais de projetos de casas mais vendidas e modelagem energética em diferentes regiões do EUA para demonstrar o potencial de economia de custos de energia e uma compilação completa de lições para o interior, incluindo instruções sobre planejamento de espaço, projetos embutidos, decoração e colocação de materiais e móveis.
16	The probability of single-family dwelling occupancy: Comparing home workers and commuters in Canadian Cities	2008	Moos M., Skaburskis A.	Journal of Planning Education and Research	Cities; Home work; Housing; Sustainable development; Telework; Urban form; Urban sustainability	Deve-se notar que o modelo empírico usado neste artigo não abordou diretamente a estrutura e o lado da oferta que influenciam os resultados do mercado imobiliário e fatores fora do contexto de tomada de decisão econômica do indivíduo devem ser abordados em pesquisas futuras. Embora o aspecto ambiental da sustentabilidade seja nosso foco aqui, reconhece-se as outras dimensões – justiça social e desenvolvimento econômico - que exigem uma análise mais aprofundada em relação ao trabalho em casa e política de planejamento. Trabalhos futuros também poderiam explorar áreas geograficamente mais específicas. Perguntas para

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						que os resultados possam ser colocados no contexto de locais específicos e condições de mercado. Estudos de caso e investigações qualitativas também podem ser mais adequadas para abordar a causa da direção da associação entre trabalho doméstico e tipo de moradia, especialmente se uma comparação antes e depois puder ser incorporada em projeto de pesquisa.
17	EcoBalance model for assessing sustainability in residential areas and relevant case studies in Finland	2000	Harmaajarvi, I.	Environmental Impact Assessment Review	EcoBalance model; Sustainability in residential areas; Finland	Não informado.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

APÊNDICE B - QUADRO 11

Quadro 11 - Portfólio de referências do grupo 4

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
1	Green and compact: A spatial planning model for knowled-based urban development in peri-urban areas	2021	Sanches, P. and de Oliveira, F.L. and Celani, G.	Sustainability (Switzerland)	GIS; indigenous knowledge; knowledge; periurban area; population density; spatial planning; spatiotemporal analysis; sustainable development; urban development, Brazil; Campinas; Sao Paulo [Brazil]	Os contextos periurbanos são o próprio lugar onde ocorre a expansão. Tais áreas são normalmente objeto de desenvolvimento de baixa densidade, fragmentação devido à construção de infraestrutura e ao campo de força onde são tomadas terras agrícolas e naturais. Por sua vez, dada a disponibilidade de terras e consequente maior potencial de oferta de serviços ecossistêmicos, eles devem ser foco de atenção. O modelo articula o desenvolvimento com o planejamento de serviços ecossistêmicos aprimorados, trazendo maiores densidades para a franja urbana e estabelecendo conectividade ecológica entre as áreas urbanas consolidadas e o sertão. Paisagens híbridas que articulam loteamentos e jardins urbanos e agroflorestas com áreas de desenvolvimento podem apoiar os princípios da economia circular. O acesso a alimentos e materiais de zero quilômetro (ou seja, madeira) para construção de edifícios e móveis pode fortalecer o bemestar, ao mesmo tempo em que aumenta os empregos locais e os benefícios econômicos para os moradores. Além disso, a agrossilvicultura pode fornecer transições ecologicamente corretas de áreas

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						urbanas internas para paisagens rurais, aumentando a biodiversidade e apoiando a produção agrícola.
2	Leveraging smart and sustainable development via international events: Insights from Bento Gonçalves knowledge cities world summit	2021	Michelam, L.D. and Cortese, T.T.P. and Yigitcanlar, T. and Fachinelli, A.C. and Vils, L. and Levy, W.	Sustainability (Switzerland)	development aid; innovation; knowledge; methodology; qualitative analysis; strategic approach; sustainable development, Bento Goncalves; Brazil; Rio Grande do Sul	Por fim, as seguintes limitações devem ser observadas ao interpretar os resultados da pesquisa. As entrevistas realizadas neste estudo capturaram a perspectiva de atores profundamente envolvidos com o evento sob investigação e, portanto, podem não representar a visão de todos os atores locais. Embora afirmemos que alguns preconceitos não intencionais podem existir, nosso uso da plataforma de codificação NVivo teve como objetivo mitigar muitos dos preconceitos que se infiltram ao realizar entrevistas qualitativas. Quanto à análise, a caracterização de Bento Gonçalves e a análise dos indicadores foram feitas de forma qualitativa. O uso de um modelo de avaliação consolidado, como o KBUD/AM, o modelo quantitativo de avaliação de desempenho para avaliar as realizações do KBUD das cidades, teria acrescentado objetividade e comparabilidade à análise. Além disso, um estudo de caso único permite uma generalização limitada dos resultados obtidos. A análise de outros casos de cidades-sede poderia proporcionar um ganho de generalização empírica.
3	Policy zoning method for innovation districts to sustainably develop the knowledge-economy: A case study in Hangzhou, China	2021	Wang, J. and Tong, C. and Hu, X.	Sustainability (Switzerland)	building construction; innovation; knowledge based system; land use planning; metropolitan area; policy making; sustainability; urban	Não informado.

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
					development; zoning system, China; Hangzhou; Zhejiang	
4	Strategizing smart, sustainable, and knowledge-based development of cities: Insights from Florianópolis, Brazil	2020	Sabatini-Marques , J. and Yigitcanlar, T. and Schreiner, T. and Wittmann, T. and Sotto, D. and Inkinen, T.	Sustainability (Switzerland)	knowledge; qualitative analysis; strategic approach; sustainability; urban development, Brazil; Florianopolis; Santa Catarina; Santa Catarina Island	Priorizar atividades econômicas endógenas baseadas em recursos de conhecimento local e bens intangíveis, como identidade cultural e valores tradicionais. Colocar a universidade local como agente chave do processo de desenvolvimento, estabelecendo com ela parcerias estratégicas para a transferência de conhecimento e desenvolvimento da inovação, é outro aspecto fundamental. Criar condições institucionais para o engajamento e participação do empresariado e da sociedade civil nos processos de desenvolvimento e gestão da cidade, com forte liderança e redes e parcerias significativas para apoiá-lo, completa esta história.
5	A pattern of collaborative networking for enhancing sustainability of smart cities	2020	Radulescu, C.M. and Slava, S. and Radulescu, A.T. and Toader, R. and Toader, D.-C. and Boca, G.D.	Sustainability (Switzerland)	capacity building; innovation; knowledge; networking; smart city; urban development, Romania	Em pesquisas futuras, será útil estender a modelagem organizacional da rede adaptativa dos Grupos de Competência para aprimorar ainda mais o equilíbrio de metas sustentáveis dentro de um conceito de cidade inteligente. O sucesso do modelo colaborativo de cidade inteligente dependerá de como a estrutura social da rede é moldada e modificada para se adequar aos objetivos temáticos sustentáveis da comunidade.
6	Urban Development Index (UDI): A comparison between the city of Rio de Janeiro and four other global cities	2020	Molinaro, R. and Najjar, M.K. and Hammad, A.W.A. and Haddad, A. and Vazquez, E.	Sustainability (Switzerland)	comparative study; index method; quality of life; urban area; urban development, Boston; Cape Town; China; Massachusetts;	Uma evolução natural para a continuidade da pesquisa seria incluir outras cidades na análise, ampliando os casos de benchmarking e permitindo a adoção de outra cidade como foco. A metodologia e o modelo implementados também estão sujeitos a melhorias. Por exemplo,

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
					Rio de Janeiro; Shanghai; South Africa; United States; Western Cape	pode-se elaborar outros modelos que englobem diferentes parâmetros e indicadores, com algum foco específico em qualquer uma das quatro categorias de nível médio apresentadas. Além disso, a alteração da normalização pode ser feita usando a normalização estatística de desvio padrão. A influência dos indicadores na composição dos grupos e categorias pode ser alterada aplicando-se diferentes pesos aos valores para melhor ajustar a importância de cada indicador para a análise.
7	Approaches, advances, and applications in the sustainable development of smart cities: A commentary from the guest editors	2019	Yigitcanlar, T. and Han, H. and Kamruzzaman, Md.	Energies	Agriculture; Climate change; Deregulation; Environmental technology; Knowledge based systems; Planning; Population statistics; Smart city; Urban growth, Smart governance; Smart infrastructures; Sustainable cities; Sustainable urban development; Urban development; Urban Informatics; Urban policy, Sustainable development	O que deve ser uma cidade inteligente sustentável e como os benchmarks podem ser determinados e definidos, considerando que a inteligência é um termo vago? Qual é o estado atual das cidades e os inibidores e ameaças no caminho para o desenvolvimento urbano sustentável e inteligente? Quais são os pontos em comum entre as cidades que estão se movendo em direção a futuros inteligentes e sustentáveis, e quais são os fatores de sucesso e fracasso? Como as estruturas de cidades inteligentes sustentáveis podem ser desenvolvidas e aplicadas, reconhecendo que cada cidade é única, para o planejamento das cidades? Como as capacidades institucionais e sociais podem ser desenvolvidas e aprimoradas para a formação de cidades inteligentes sustentáveis?

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						Como as cidades inteligentes sustentáveis podem ser governadas para garantir que os altos níveis de sustentabilidade e inteligência existentes sejam mantidos e melhorados ao longo do tempo? Como as cidades inteligentes sustentáveis podem restaurar e aproveitar o poder dos sistemas naturais para melhorar e proteger a vida urbana? Como as agendas de cidades inteligentes sustentáveis podem contribuir para o estabelecimento de uma simbiose eco humana global para evitar o ecocídio global? Como as inovações climáticas sustentáveis das cidades inteligentes podem impulsionar a próxima transformação urbana para enfrentar a crise climática global? Como os projetos de cidades inteligentes sustentáveis podem ser desenvolvidos para a próxima transformação global das cidades para criar um futuro livre de carbono e adaptável para a humanidade?
8	Exploring the impact of complex multi-level governance structures on the societal contribution of universities to knowledge-based urban development	2019	Gohari, S. and Medalen, T. and Aranya, R.	Social Sciences	Co-location; Governance; Knowledge-based urban development; Societal contribution; Structure; Trondheim; University	Este artigo não sugere “as funções de controle do governo” como uma receita clara para lidar com os desafios da governança universitária. Por outro lado, tentamos aprofundar os insights teóricos e empiricamente fundamentados da abordagem de governança e fornecemos uma recomendação para lidar com as deficiências potenciais que podem prejudicar as contribuições sociais das universidades. Os autores apontam que estão cientes de que suas ideias precisam ser mais elaboradas e que nem sempre serão práticas em

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						outros casos, podendo haver outra solução que não foi prevista. Mais pesquisas são necessárias para estender os resultados desta pesquisa e aumentar as lições em políticas e práticas para estimular processos e estruturas de governança em vários níveis em outros contextos e em relação ao desenvolvimento urbano baseado no conhecimento.
9	Place making for innovation and knowledge-intensive activities: The Australian experience	2019	Pancholi, S. and Yigitcanlar, T. and Guaralda, M.	Technological Forecasting and Social Change	Knowledge based systems; Urban growth, Australia; Knowledge and innovation spaces; Knowledge intensives; Place making; Urban development, Economics, innovation; knowledge; stakeholder; sustainable development; urban development, Australia; Brisbane; Melbourne; New South Wales; Queensland; Sydney [New South Wales]; Victoria [Australia]	A investigação sobre a experiência australiana do KIS revela a necessidade de uma abordagem integrada, eficiente e multidimensional de criação de lugares – visando não apenas resultados físicos, mas também um conjunto holístico de objetivos, incluindo aspectos econômicos, sociais e de gestão. Esta abordagem holística ajudará na obtenção de um ambiente contendo as qualidades de: (a) Ambiente de negócios sustentável e colaborativo; (b) governança e ambiente organizacional favoráveis; (c) ambiente espacial conectado e característico, e; (d) ambiente de pessoas vibrantes compreendendo comunidades coesas com forte senso de lugar.
10	A criterion for modelling the 'live-and-work' city index using sustainable development indicators	2019	Fouda, Y.E. and Elkhazendar, D.M.	International Journal of Urban Sustainable Development	environmental assessment; knowledge; modeling; sustainability; sustainable development; urban	Estão previstas mais pesquisas que se concentrarão no aprimoramento do modelo, testando-o em mais de três cidades e, assim, classificando-as em relação a outras. Nesta fase inicial da norma proposta pretendia-se que fosse testada em três cidades. O objetivo principal é ver

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
					development	se o modelo funciona corretamente e fornece resultados significativos e precisos. Outra área para maior desenvolvimento e alteração do modelo envolve vincular os valores do modelo em um ambiente GIS. O ArcGIS tem a capacidade de vincular dados de localização com atributos e também realizar análises espaciais nesses dados, permitindo assim que os líderes das cidades integrem e visualizem enormes quantidades de dados para uma tomada de decisão melhor e mais realista. Todas essas melhorias também serão testadas em estudos de casos reais e em diversas análises de sensibilidade. Uma análise mais rigorosa de sensibilidade também pode ser usada para verificar a robustez e a precisão do modelo. No entanto, a experiência de indexação e avaliação do desenvolvimento sustentável deduzida pelos resultados gerais é válida, confiável e mostrou que, quando totalmente operado, o modelo tem o potencial de ajudar os planejadores e formuladores de políticas a buscar uma estrutura integrada para políticas de desenvolvimento sustentável localmente adotáveis. O modelo é útil para fornecer uma representação inequívoca das relações na forma urbana e áreas problemáticas dos ambientes urbanos e, quando necessário, as políticas podem ser testadas e adaptadas de acordo.
11	Knowledge-based, smart and sustainable cities: A provocation for a	2018	Chang, D.L. and Sabatini-Marques , J. and da Costa,	Journal of Open Innovation: Technology,	Knowledge-based development; Knowledge-based	Este artigo defende a fusão dos conceitos de KBUD, cidade inteligente e desenvolvimento sustentável. Além disso, provoca os leitores com

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
	conceptual framework		E.M. and Selig, P.M. and Yigitcanlar, T.	Market, and Complexity	urban development; Smart cities; Sustainability assessment; Sustainable cities; Urban living labs	uma proposta de estrutura conceitual de cidade baseada em conhecimento, inteligente e sustentável. Mais estudos analíticos e experimentações práticas são necessários para trazer evidências a fim de verificar a consistência do quadro conceitual proposto. Nossa pesquisa prospectiva se concentrará em buscar combinar conhecimento científico com experiências urbanas reais, onde a produção de conhecimento transdisciplinar possa ajudar a promover transições urbanas para cidades mais inteligentes e sustentáveis.
12	Why Knowledge Megaprojects Will Fail to Transform Gulf Countries in Post-Carbon Economies: The Case of Qatar	2017	Rizzo, A.	Journal of Urban Technology	development project; education; government; knowledge; nation state; urban development; urban economy, Qatar	Do ponto de vista do planejamento, existem alternativas que levariam a soluções mais inovadoras, justas e ambientalmente desenvolvidas de conhecimento sustentável que seriam integrados à cidade existente. Primeiro, autoridades locais de planejamento urbano devem criar as condições para a regeneração urbana dos centros existentes com funções de conhecimento: isso promoveria integração e acessibilidade garantindo ao mesmo tempo custos mais baixos para as infraestruturas e menos deslocações pendulares. Segundo, desenvolvimentos de conhecimento devem funcionar como bancos de ensaio para um desenvolvimento mais compacto que também é sensível ao clima (encorajando assim a caminhada e a conexão social). Terceiro, o processo de tomada de decisão deve ser aberto ao público e à comunidade de conhecimento local (que é frequentemente excluído pelos tomadores de decisão). Nessa linha, vemos uma grande oportunidade para a academia local, especialmente para os programas

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						locais de arquitetura e planejamento, fazer contribuições cruciais e críticas (em vez de passivas e comemorativas) rumo a uma transição justa e sustentável para a economia pós-carbono do Golfo.
13	Innovating urban policymaking and planning mechanisms to deliver knowledge-based agendas: A methodological approach	2014	Yigitcanlar, T.	International Journal of Knowledge-Based Development	KBD; Knowledge city; Knowledge-based agenda; Knowledge-based development; Knowledge-based urban development; Policymaking and planning	Pesquisa futura se concentrará em um maior desenvolvimento e integração de ambas as estruturas e testá-las em casos de cidades do conhecimento do mundo real (Yigitcanlar, 2014a). Individualmente, as estruturas KBUD/AM e 3P1C geram insights úteis quando usadas separadamente. No entanto, quando usados de maneira integrada, eles potencialmente facilitam ainda mais a união de métricas e valores. Isso ajuda particularmente a esclarecer os pontos fortes e fracos das cidades no planejamento, desenvolvendo, implementando e avaliando suas agendas baseadas no conhecimento. O KBUD/AM e o 3P1C serão desenvolvidos como um sistema integrado para que os círculos de formulação de políticas das cidades possam se comparar com seus concorrentes e desenvolver políticas KBUD relevantes para fortalecer sua agenda baseada no conhecimento. O trabalho para desenvolver ainda mais essas estruturas, principalmente investindo na automação de entrada de dados, desenvolvimento de plataforma única amigável e, juntamente com os dados quantitativos, capazes de processar os dados qualitativos por meio de um sistema especialista, já está em andamento. As melhorias incluem a estrutura KBUD/AM para levar em consideração os dados longitudinais para realizar análises de

SEQ.	TÍTULO	ANO	AUTOR (ES)	FONTE	PALAVRAS-CHAVE	PESQUISAS FUTURAS
						séries temporais e contêm um componente de construção de cenários para estimar e avaliar alternativas de cenários futuros. Assim, KBUD/AM e 3P1C, juntamente com seu sistema aprimorado e integrado, vão apoiar ainda mais os formuladores de políticas e planejadores que lidam com situações de decisão complexas em suas cidades. O primeiro teste do modelo integrado está planejado para as cidades do conhecimento australianas – por exemplo, Sydney, Melbourne e Brisbane.
14	Urban knowledge exchange: Devilish dichotomies and active intermediation	2010	Perry, B. and May, T.	International Journal of Knowledge-Based Development	Cities; Intermediaries; KBUD; Knowledge-based urban development; Science; Technology and innovation policy; Universities; Urban knowledge exchange	Comunicação, consenso e coordenação são fundamentais, construídos em formas de pensar que rejeitam polarizações simplistas e estruturas estabelecidas para compreensão. O que isso destaca é a necessidade de delinear uma agenda de pesquisa-ação para aqueles que trabalham entre academia, política e prática para formar 'arenas de conhecimento urbano' nas quais os conhecimentos existentes e novos possam ser integrados, desenvolvidos e aprimorados para o benefício das cidades e suas populações .

Fonte: Dados da pesquisa (2022)