

CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS¹ SMART AND SUSTAINABLE CITIES

Leandra Camila Cardoso Puntel²
Prof. Dr.^a Rosana Lia Ravache³

RESUMO

O crescimento das cidades, o aumento da poluição do solo, da água e do ar demonstram a necessidade de se repensar as cidades. Os estudos, e a experiência, mostram que essa reestruturação dos espaços urbanos deve ser sustentável e inteligente. Para compreensão do tema, primeiramente serão estudados os conceitos de arquitetura sustentável e cidade inteligente. Observa-se que o tema sustentabilidade, pensado na sua totalidade, abrange aspectos socioeconômicos e ambientais, lançando desafios à pesquisa, à prática e ao ensino. Já o conceito de cidades inteligentes abrange, essencialmente, o uso de tecnologias inovadoras, as TIC's, e a informatização dos sistemas e dados utilizados tanto pelo poder público quanto privado.

Palavras-chave: sustentabilidade; cidades inteligentes; arquitetura sustentável; tecnologias inovadoras

ABSTRACT

The growth of cities, the increase in soil, water and air pollution demonstrate the need to rethink cities. Studies and experience show that this restructuring of urban spaces must be sustainable and intelligent. To understand the theme, the concepts of sustainable architecture and smart city will be studied first. It is observed that the sustainability theme, considered in its entirety, encompasses socioeconomic and environmental aspects, posing challenges to research, practice and teaching. The concept of smart cities covers, essentially, the use of innovative technologies, ICTs, and the computerization of systems and data used by both public and private authorities.

Keywords: sustainability; smart cities; sustainable architecture; innovative technologies

INTRODUÇÃO

O presente estudo analisará brevemente os objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU (Organização das Nações Unidas), que sugerem como as cidades devem agir, de forma urgente, para cumprir as metas estabelecidas pelas Nações Unidas.

O tema da arquitetura sustentável une diversas disciplinas, e este artigo começa com uma breve contextualização da atual situação das grandes cidades, e dos percalços gerados pelo aumento da população. Em seguida, é explicado o conceito de desenvolvimento sustentável e apresentada a ODS 11, da ONU, que trata de metas relacionadas ao futuro das cidades. Após, investiga o que são cidades intelligen-

1 Artigo apresentado ao Univag – Centro Universitário, como parte dos requisitos da disciplina de Investigação Científica em 2019/1

2 Aluna do curso de Arquitetura e Urbanismo do Univag Centro Universitário – E-mail leandracamila@gmail.com

3 Professora Orientadora Doutora em Geografia Urbana – Docente do Univag Centro Universitário – E-mail rosanaravache@gmail.com

tes (“smart cities”), e explora a importância das TIC’s para o desenvolvimento destes locais. A análise será concluída demonstrando alguns exemplos de cidades que já estão se remodelando e que, para isso, estabeleceram o compromisso de se tornarem mais inteligentes e sustentáveis. O trabalho que ora se apresenta buscará gerar conhecimentos novos e úteis para o avanço da matéria, visando sempre a aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos. Para esta geração de conhecimentos novos, se buscou a orientação de textos publicados por organizações como a ONU (Organização das Nações Unidas), o IESE (Instituto de Estudos Superiores de la Empresa), e a União Europeia, além de autores que discutem o tema da sustentabilidade como Gaete, Leite e Rosemblum.

Os dados aqui apresentados foram reunidos de forma qualitativa para serem observados e com exemplos atuais já que se partiu da hipótese de que poderão colocar luz sobre inovações baseadas no conceito de cidades sustentáveis e inteligentes, que são modelos de sucesso e ditam as tendências para o futuro das cidades.

1. POPULAÇÃO E URBANIZAÇÃO

O relatório da ONU (2019) revela que mais de 50% (cinquenta por cento) da população mundial já vive em centros urbanos e, até 2030, esse número deve subir para 70% (setenta por cento), sendo que, no mesmo ano, a população mundial será de aproximadamente a 8,6 bilhões.

A urbanização e o aumento da população acarretam o crescente desequilíbrio entre as necessidades dos moradores e a capacidade dos governos de proporcionar aos centros urbanos um desenvolvimento sustentável e ordenado.

O crescimento das cidades causa incontáveis adversidades, como problemas no abastecimento de água e energia, escassez de saneamento básico, ocupações inadequadas, falta de estrutura para a mobilidade urbana, aumento dos resíduos sólidos, poluição, falta de segurança, sobrecarga dos serviços públicos, entre outros.

A grande questão, portanto, é como transformar as cidades para torná-las mais sustentáveis (econômica, ambiental e socialmente), dirimindo os problemas causados pelo aumento da densidade demográfica urbana.

2. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O conceito de sustentabilidade pode ser definido pela busca da economia do desenvolvimento aliada ao não esgotamento dos recursos existentes no planeta, ou, ainda, segundo o Relatório Brundtland (“Nosso Futuro Comum”), publicado em 2019 pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Organização das Nações Unidas, *“o desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades”*.

Para Carlos Leite (2012. p.132), *“uma cidade sustentável é muito mais do que um desejável conjunto de construções sustentáveis. Ela deve incorporar parâmetros de sustentabilidade no desenvolvimento urbano público e privado”*. Ele aponta ainda que a construção de cidades sustentáveis no Brasil é um desafio complexo, que deve considerar a diversidade socioterritorial, a fim de promover uma cidade mais justa e inclusiva.

2.1 Objetivos de desenvolvimento sustentável, da ONU

Em 2015, a ONU lançou a Agenda 2030, que reúne 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com 169 metas que deverão ser implementadas por todos os países parceiros, incluindo o Brasil. O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) número 11 propõe o compromisso de *“tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”*.

Em breve resumo, o objetivo 11 busca garantir o acesso de todos a habitação, aos serviços básicos, ao transporte público, a espaços públicos seguros, inclusivos, acessíveis e verdes. Além disso, a agenda tem como meta o aumento da urbanização inclusiva e sustentável, incluindo a urbanização das favelas, com enfoque na visão de que o aumento das cidades deve implementar políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, a mitigação e adaptação às mudanças climáticas e a resiliência a desastres. No mesmo sentido, o objetivo 11 trata da necessidade de redução dos danos causados por catástrofes, bem como do impacto ambiental negativo gerado pelas cidades.

Os ODS tentam fortalecer os esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo, com especial atenção para as necessidades das pessoas em situação de vulnerabilidade, mulheres, crianças, pessoas com deficiência e idosos, através do apoio a relações econômicas, sociais e ambientais positivas, bem como ao planejamento nacional e regional de desenvolvimento.

3. CIDADES INTELIGENTES (“SMART CITIES”)

A União Europeia define as *Smart Cities* como sistemas de pessoas interagindo e usando recursos para estimular o desenvolvimento econômico e a melhoria da qualidade de vida. Estas interações se tornam inteligentes porque usam, de forma planejada, a infraestrutura, os serviços, a informação e a comunicação, com a finalidade de atender às necessidades sociais e econômicas da sociedade.

De acordo com o Cities in Motion Index, do IESE, 9 dimensões indicam o nível de inteligência de uma cidade: capital humano, coesão social, economia, governança, meio-ambiente, mobilidade e transporte, planejamento urbano, conexões internacionais e tecnologia. Portanto, o desenvolvimento adequado das cidades depende de fatores sociais, econômicos e ambientais, que devem ter como foco a sustentabilidade e o uso da alta tecnologia para melhoria da qualidade de vida.

Assim, as cidades inteligentes unem capital humano e tecnologia, além da participação dos cidadãos, com o objetivo de tornar o desenvolvimento das cidades mais sustentável.

3.1. As TIC's

Neste processo de reorganização das cidades, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) mostram-se indispensáveis, pois viabilizam o crescimento econômico, a melhora na qualidade de vida e a boa gestão de recursos naturais e energéticos, através da participação do Estado.

As TIC's são base de sustentação para eficiência, inovação e disponibilização dos serviços de infraestrutura urbana, em tempo integral, ao alcance dos municípios, oferecendo mais eficiência com custo moderado e utilizando os recursos naturais de forma sustentável.

Um grupo de especialistas do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), com o apoio de jornalistas, desenvolveu um estudo prático intitulado “O caminho para as Smart Cities: da gestão tradicional à cidade inteligente”, que define:

Uma Cidade Inteligente é aquela que coloca as pessoas no centro do desenvolvimento, incorpora tecnologias da informação e comunicação na gestão urbana e utiliza esses elementos como ferramentas que estimulam a formação de um governo eficiente, que engloba o planejamento colaborativo e a participação cidadã. Smart Cities favorecem o desenvolvimento inte-

grado e sustentável tornando-se mais inovadoras, competitivas, atrativas e resilientes, melhorando vidas. (BOUSKELA, 2020)

Portanto, as cidades inteligentes são aquelas que implementam essas tecnologias da informação e comunicação, que facilitam conexões e interações entre edifícios, energia, transporte, tratamento de água e gerenciamento de resíduos, além de agilizar e gerenciar os dados que são utilizados pela gestão pública.

4. SOLUÇÕES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

Tendo em vista o aumento da população mundial, conforme já visto anteriormente, mostra-se urgente a regeneração urbana, com investimentos nas áreas do meio ambiente, mobilidade, interação cidadão-governo, qualidade de vida e economia criativa.

Neste sentido, são imprescindíveis ações como a otimização do plano de mobilidade urbana, com especial atenção para o modelo de interação entre Governo e cidadãos, para melhorar a saúde pública em todos os níveis, rever a educação municipal, e a gestão de tecnologias e recursos naturais, ampliar a iluminação e a segurança pública e de governança. Também se mostra essencial a elaboração, monitoramento e revisão de políticas públicas voltadas ao empreendedorismo e às ações colaborativas na gestão municipal.

Para isto, Carlos Leite (2012, p.153) ressalta que a transformação deve começar por um bom diagnóstico, no qual os indicadores de sustentabilidade urbana indiquem uma importante mudança de patamar, visto que o mapeamento permite uma melhor estruturação, inclusive para melhor alocar investimentos públicos.

Quando analisada a estruturação, os modelos de cidades sustentáveis podem ser divididos em dois grandes grupos. O primeiro é composto por municípios que são desenvolvidos com foco na governança e em ações voltadas para o meio ambiente, com otimização do uso do solo, redução de desperdício, redução da emissão de carbono e valorização do espaço público. Um exemplo deste modelo é Copenhague, conhecida por ser uma das cidades mais sustentáveis do mundo. Além de ter mais bicicletas do que carros, a cidade também conta com telhados verdes, parques, transportes públicos movidos a bateria e um aumento expressivo no consumo de alimentos orgânicos.

Como edifício modelo, Copenhague tem uma escola que faz do Sol uma de suas principais fontes de energia. A Copenhague International School (onde estu-

dam crianças e adolescentes) é coberta por 12 mil painéis solares que fornecem aproximadamente 50% da energia consumida na escola. As placas possuem uma tecnologia que garante a transparência total do vidro, apesar de a cor, aos olhos de quem vê de fora, ser azulada ou esverdeada. A escola também monitora e registra a quantidade de energia produzida e consumida no edifício, para trabalhar as informações nas aulas de ciências. No telhado, a instituição de ensino cultiva as verduras e hortaliças, usadas nas aulas de culinária e no restaurante da escola.

Não bastasse isso, a cidade se comprometeu a ter, até o ano de 2025, 98% das residências ligadas à rede de calefação alimentada com energia eólica e biomassa. Além disso, a água será reutilizada e o lixo reciclado ou incinerado para aquecimento de edifícios. A meta é tornar realidade, até 2025, que 75% dos deslocamentos sejam feitos a pé, de bicicleta ou por transporte público.

Já o segundo grupo de cidades se direciona à alta tecnologia, engajando-se ao conceito de cidades inteligentes sustentáveis. Este modelo prioriza o uso de equipamentos ultramodernos, principalmente aqueles relacionados aos setores de energia, mobilidade e gestão de resíduos sólidos. Songdo, na Coreia do Sul, e Masdar no Emirado de Abu Dhabi, nos Emirados Árabes Unidos, são exemplos destas cidades que servem como laboratório de urbanismo para o mundo.

Masdar está sendo construída no deserto e tem como meta a emissão zero de CO₂. Para isso, a cidade integra tecnologias como: painéis solares nos telhados dos edifícios, transporte Urbano utilizando carros elétricos (parte deles autônomos) e trilhos magnéticos, além de sistemas de monitoramento de gasto de energia em cada casa, e a dessalinização da água do mar.

Já em Songdo, os carros têm etiquetas de radiofrequência para monitoramento do tráfego e placas instaladas sob o asfalto para controlar os veículos. A cidade é toda conectada via internet 4G e as casas são equipadas com interfonos dotados de monitor de plasma que permitem contato imediato com comércios, serviços e escolas, sem sair de casa.

Já o lixo é sugado para dentro de tubos subterrâneos e é automaticamente classificado e reciclado, enterrado ou queimado para servir de combustível. Estes tubos interligam todos os edifícios de apartamentos e escritórios, eliminando o uso de lixeiras e caminhões coletores.

O Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos (ONU-HABITAT) iniciou em 27 de maio de 2019, em Nairóbi, no Quênia, com representan-

tes de 127 países. Sua primeira assembleia, teve como tema a *“Inovação para a melhoria da qualidade de vida nas cidades e comunidades”*. A chefe da ONU-HABITAT, Maimunah Mohd Sharif, ressaltou que soluções inovadoras e inteligentes são parte das razões pelas quais cidades e regiões prosperam. Na assembleia, governos nacionais e demais participantes redigiram uma Declaração Ministerial reconhecendo que a *“era atual sem precedentes de aumento da urbanização constitui um desafio e uma oportunidade para promover o desenvolvimento sustentável”*.

Portanto, é importante que gestores da iniciativa pública e privada se unam para remodelar as cidades, modernizando os serviços públicos, projetando empresas e moradias que sejam sustentáveis e com tecnologias que aumentem a qualidade de vida. Isto demanda construir mais espaços verdes no perímetro urbano, para diminuir a emissão de CO₂. O futuro dependerá de cidades que acolham um número maior pessoas, mas que, ainda assim, sejam muito mais confortáveis e ecológicas que atualmente.

CONCLUSÃO

Conforme vimos, o aumento da população mundial e a degradação do meio ambiente são problemas que devem ser tratados com urgência nas cidades. Observando essa necessidade, a ODS 11 da ONU direciona os parâmetros que devem ser seguidos pelos gestores públicos e privados para a remodelação dos espaços urbanos.

Também foi analisado que a arquitetura sustentável deve fazer a junção entre projetos que visem o ambiente e a tecnologia, dentro de um determinado contexto ambiental, cultural e socioeconômico, apropriando-se de uma visão de médio e longo prazos, com o objetivo de melhorar a vida das pessoas, nas cidades.

Os exemplos já existentes demonstram que o uso de novos sistemas de TIC's favorecem a formação de comunidades participativas, além de permitir a informatização dos serviços públicos, tornando-os mais ágeis, transparentes e eficientes, pelo compartilhamento de informações.

Assim, torna-se evidente que as cidades inteligentes possuem a capacidade de melhorar a vida urbana e possibilitar a construção de territórios sustentáveis. Para tanto, devem ser desenvolvidos projetos que respeitem as pessoas que moram nas cidades, que protejam o meio ambiente para reverter os índices de poluição e, conseqüentemente, que impulsionem a economia destes locais.

REFERÊNCIAS

BOUSKELA, Mauricio; CASSEB, Márcia; BASSI, Silvia; DE LUCA, Cristina; FACCHINA, Marcelo. **The road toward smart cities: migrating from traditional city management to the smart city.** Disponível em: <<https://publications.iadb.org/en/road-toward-smart-cities-migrating-traditional-city-management-smart-city>> Acesso em: 02 jun. 2019.

BOUSKELA, Mauricio; CASSEB, Márcia; BASSI, Silvia; DE LUCA, Cristina; FACCHINA, Marcelo. Banco Interamericano de Desenvolvimento. **Caminho para as Smart Cities: da gestão tradicional para a cidade inteligente.** Disponível em: <<https://publications.iadb.org/pt/publications/portuguese/document/Caminho-para-as-smart-cities-Da-gest%C3%A3o-tradicional-para-a-cidade-inteligente.pdf>> Acesso em: 02 set. 2020.

CRUZ, Patrick. **Copenhague, na Dinamarca, já tem mais bikes que carros nas ruas.** Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/economia/copenhague-na-dinamarca-ja-tem-mais-bikes-que-carros-nas-ruas/>> Acesso em: 02 jun. 2019.

GAETE. Constanza Martínez . **Os planos que transformarão Copenhague na Capital Verde Europeia 2014.** Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/600021/os-planos-que-transformarao-copenhague-na-capital-verde-europeia-2014>> Acesso em: 02 jun. 2019.

IESE. **Cities in Motion Index.** Disponível em: <https://media.iese.edu/research/pdfs/S-E.pdf?_ga=2.61050671.244745969.1559250652-1041526410.1559250652> Acesso em: 02 jun. 2019.

LEITE, Carlos. **Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano.** Porto Alegre: Bookman, 2012.

LEITE, Joel. **Songdo, a cidade do presente.** Disponível em: <<https://omundoemmovimento.blogosfera.uol.com.br/2017/12/13/songdo-a-cidade-do-presente/>> Acesso em: 04 jun. 2019.

ONU. **A ONU e o meio ambiente.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>> Acesso em: 02 jun. 2019.

_____. **Assembleia do ONU-HABITAT destaca desafios e oportunidades da urbanização.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/assembleia-do-onu-habitat-destaca-desafios-e-oportunidades-urbanizacao/>> Acesso em: 04 jun. 2019.

____. **Cúpula das Cidades pede abordagem integrada para infraestrutura urbana.** Disponível em: <[https://nacoesunidas.org/cupula-das-cidades-da-onu-meio-ambiente -pede-abordagem-integrada-para-infraestrutura-urbana/](https://nacoesunidas.org/cupula-das-cidades-da-onu-meio-ambiente- pede-abordagem-integrada-para-infraestrutura-urbana/)> Acesso em: 02 jun. 2019.

____. **Global Issues: population.** Disponível em: <<https://www.un.org/en/sections/issues-depth/population/index.html>> Acesso em: 02 jun. 2019.

____. **Objetivo 11: cidades e comunidades sustentáveis.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods11/>> Acesso em: 02 jun. 2019.

____. **ONU-HABITAT defende inovação para garantir desenvolvimento sustentável das cidades.** Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/onu-habitat-defende-inovacao-para-garantir-desenvolvimento-sustentavel-das-cidades/>> Acesso em: 02 jun. 2019.

____. **World Population Prospects: The 2017 Revision.** Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/publications/world-population-prospects-the-2017-revision.html>> Acesso em: 02 jun. 2019.

ROSEMBLUM. Celia. **Os embaixadores do baixo carbono.** Disponível em: <<https://www.valor.com.br/cultura/5188497/os-embaixadores-do-baixo-carbono>> Acesso em: 02 jun. 2019.

SMART CITIES BRASIL. **Smart cities.** Disponível em: <<http://www.smartcitiesbrasil.com.br/>> Acesso em: 02 jun. 2019.

UNIÃO EUROPEIA. **Smart cities:** cities using technological solutions to improve the management and efficiency of the urban environment. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/info/node/49912>> > Acesso em: 04 jun. 2019.