

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

CIDADES INTELIGENTES: CONCEITOS, DESAFIOS DE IMPLANTAÇÃO E PRINCIPAIS MODELOS UTILIZADOS NO CENÁRIO ATUAL¹

SMART CITIES: CONCEPTS, IMPLEMENTATION CHALLENGES AND MAIN MODELS USED IN THE CURRENT SCENERY

**Jessica da Rosa², Gediel da Silva³, Djiovani Dalben⁴, Éder Claro Pedrozo⁵, Taciana Paula
Enderle⁶**

¹ Pesquisa realizada no Grupo de Estudos Interdisciplinar em Engenharia, Unijui - Campus Santa Rosa

² Acadêmica do Curso de Engenharia Civil da Unijui - Santa Rosa/RS - Bolsista Voluntária do Núcleo de Estudos Interdisciplinares em Construção e Sustentabilidade (NECS) - E-mail: jessica.darosa@outlook.com

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Civil da Unijui - Santa Rosa/RS - Bolsista Voluntário do Núcleo de Estudos Interdisciplinares em Construção e Sustentabilidade (NECS) - E-mail: gediel@outlook.com

⁴ Egresso do Curso de Engenharia Civil da Unijui - Santa Rosa/RS - Engenheiro Civil - E-mail: djiovanidalben@gmail.com

⁵ Professor Mestre do Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNIJUI, Orientador - E-mail: eder.pedrozo@unijui.edu.br

⁶ Professora Mestra do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UNIJUI, Orientadora - E-mail: taciana.enderle@unijui.edu.br

INTRODUÇÃO

Os panoramas globais referentes a aglomeração urbana vem trazendo importantes desafios e discussões para a gestão pública. Estes desafios são gerados pela busca incisiva por atender as demandas sociais, que buscam novos meios para o seu planejamento, projeto, financiamento, execução e operação (RASOOLIMANESH et al., 2011). A Organização das Nações Unidas (ONU, 2019), aponta que a população mundial crescerá mais de 2 bilhões de habitantes nos próximos 40 anos, e que mais de 65% destes habitarão em cidades, o que exige novas formas e modelos de organização das áreas urbanas.

Na forma atual de planejamento seguida até então, a infraestrutura e os recursos existentes nas cidades frequentemente acabam não sendo satisfatórios para comportar a concentração e o crescimento da população. De modo a enfrentar esse problema, busca-se alternativas para tornar as cidades mais inteligentes, fazendo melhor uso de seus recursos e da sua infraestrutura de uma forma mais sustentável, além de proporcionar melhorias na qualidade de vida dos habitantes. Para atingir esse objetivo, Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), podem ser utilizadas para coletar e observar uma enorme variedade de informações, essas geradas por diferentes fontes de dados da cidade, podendo ser sistemas de trânsito ou redes de sensores, por exemplo. Com isso, tem-se a possibilidade de criação e integração de diversas aplicações, as quais podem melhorar os serviços das cidades, porém, saber utilizar esses dados de forma correta e eficaz é uma tarefa arduosa (KON; SANTANA, 2016).

Segundo Kanter e Litow (2009), cidades inteligentes são aquelas que possibilitam a conexão inovadora e eficaz de infraestruturas físicas e de TICs, juntando a isso os seus aspectos organizacionais, normativos, sociais e tecnológicos, com o intuito de melhorar a qualidade de vida da população, como também promover o desenvolvimento sustentável. Em outras palavras, cidades que utilizam-se da tecnologia para obter maior eficiência nas operações urbanas, mantendo o desenvolvimento econômico ao tempo que aumentam o bem-estar social. De acordo com Dutta (2011), este conceito define as cidades que têm como base um modelo particularizado, onde defende-

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

se também a importância da ligação entre tecnologia e economia, gerando com isso cidades automatizadas e mais sustentáveis. A Figura 1 ilustra o conceito e a relação entre diferentes agentes, aspectos e esferas das cidades inteligentes.

Figura 1 – Ilustração do conceito de Cidades Inteligentes.



Fonte: Elaborado pelos autores (2020).

Em menos de uma década as cidades inteligentes passaram de um conceito para uma corrente dominante, uma vez que, cada vez mais cidades ao redor do mundo estão implementando novas tecnologias para melhorar a eficácia e a eficiência de infraestruturas, como sistemas informatizados de transporte e tráfego, gerenciamento de resíduos, gerenciamento de água, sistemas de iluminação pública, entre outras (PHAM, 2017).

Nesse sentido, o objetivo deste estudo consiste na realização de uma contextualização a respeito do conceito de cidades inteligentes, as chamadas smart cities, do seu papel no cenário atual, e como essa geração de inovações está relacionada ao desenvolvimento sustentável. Ademais, busca-se, abordar as definições para se ter uma cidade inteligente, bem como os principais modelos de cidades que já possuem esta conceituação.

Palavras-chave: Inovação. Tecnologia. Sustentabilidade. Gestão. Urbanização.

Keywords: Innovation. Technology. Sustainability. Management. Urbanization.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido através de uma pesquisa bibliográfica baseada em referências nacionais e internacionais, buscando elucidar o conceito de cidades inteligentes. Nesse sentido, analisando as definições propostas por diferentes autores, bem como o contexto atual de transformações, buscou-se compreender a forma com que a aplicação prática destes conceitos tem influência na vida em sociedade e no desenvolvimento de ambientes sustentáveis.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Assim, tendo em vista que o objetivo da pesquisa consiste na realização de um estudo com a finalidade de contribuir na ampliação do conhecimento sobre o assunto no âmbito acadêmico, o método de abordagem deste trabalho caracteriza-se como qualitativo, a natureza é básica e os fins da pesquisa são exploratórios.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conceito de cidades inteligentes está cada vez mais próximo de se tornar uma realidade, uma vez que, nos últimos anos, muitos dos projetos experimentais foram executados na prática, apresentando os benefícios explorados nas definições teóricas. Muitas das implementações abrangem aplicativos ou sistemas que automatizam serviços, enquanto outras consistem na aplicação de planos integrados de cidades inteiras (CALDERONI, 2015).

Para Pham (2017), uma cidade inteligente e sustentável tem as pessoas como ponto central, cercadas por três grandes ambientes interligados, o social, o econômico e o físico. Estes ambientes são continuamente informados por tecnologias digitais, visando criar soluções interligadas de desenvolvimento econômico e de bem-estar social.

Nesse sentido, um exemplo de cidade inteligente é a Smart City Laguna (Figura 2) que está localizada em São Gonçalo do Amarante no Ceará. Conforme Alves (2019), esta pode ser definida como a primeira cidade inteligente social do mundo, ocupando 330 hectares e possibilitando que 25 mil pessoas vivam nela.

Figura 2 – Smart City Laguna.



Fonte: Planet Smart City (2018).

Os habitantes da cidade poderão usufruir de um sistema de aproveitamento das águas pluviais, por meio de uma bacia de retenção, onde será mantido um manancial permanente. Também, a utilização desse mecanismo, contribui no auxílio da drenagem profunda das águas das chuvas, que são direcionadas à Lagoa (ALVES, 2019).

Além disso a cidade ainda contará com serviços de mobilidade, coleta inteligente de resíduos, energia solar, monitoramento da qualidade do ar e da água, infraestrutura digital com Wi-fi grátis nas áreas

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

institucionais da cidade, rede subterrânea inteligente de eletricidade, iluminação pública de LED, câmeras e sensores. Ressalta-se também, que o projeto foi elaborado contemplando ciclovias por toda cidade, passeios e vias com larguras que proporcionam plena fluidez, tanto dos veículos quanto das pessoas, além do planejamento de áreas verdes em locais definidos que evitam ilhas de calor (ALVES, 2019).

Outro país que também traz muitos exemplos inseridos no conceito de cidades inteligentes, é a Suécia, apresentando maior destaque no sistema de descarte do lixo, o que já faz parte da política do país (FURLANETTO, 2017). O lixo está se transformando em uma possível chave para o desenvolvimento dos países, os quais têm focado na aplicação de novas tecnologias com o intuito de gerar energia a partir do descarte de materiais já utilizados (CAMACHO, 2011).

Conforme o Instituto Akatu (2016), dos 4,4 milhões de toneladas de lixo doméstico produzido na Suécia, 2,2 milhões são transformadas em energia, e apenas 1% tem como destino aterros sanitários. O método que dá resultado a essa eficiência são as usinas de bioenergia, chamadas de Waste-To-Energy (WTE), porém só há sucesso devido a colaboração e cuidado da população e empresários, que são os responsáveis por separar os resíduos e dar a eles a destinação correta. As usinas recebem o lixo e queimam esses resíduos para gerar vapor, este é utilizado para girar turbinas e produzir energia elétrica. O processo gera calor, eletricidade, biogás e biofertilizante. Segundo Furlanetto (2017), três toneladas de lixo contém a mesma energia que uma tonelada de petróleo. Sendo assim, ou o lixo é reciclado, ou é transformado em energia.

Fazendo uso das usinas de bioenergia, ao invés de queimar o lixo à céu aberto, o país reduz as toxinas em aterros sanitários, realiza uma combustão controlada, e ainda produz energia elétrica aquecendo as casas no país, além de proporcionar outros benefícios (RASMUSSEN, 2017). De acordo com o site G1 (2012), cidades como Estocolmo, Borås e Linköping já estão obtendo resultados positivos, os habitantes de Borås pagam até 50% a menos na conta de luz e o transporte público torna-se 20% mais barato, já em Linköping, os táxis e ônibus do município são movidos a biogás.

Segundo Carvalho (2020), Geógrafa e CEO do Instituto Smart Citizen, em países desenvolvidos a aplicação do conceito de cidades inteligentes consiste em melhorar a qualidade dos serviços já existentes, através da integração de dados, da governança inteligente, do desenvolvimento da mobilidade urbana, etc. Já em países em desenvolvimento, como o Brasil, tem-se certa dificuldade na exploração eficaz do conceito, uma vez que muitos dos serviços essenciais ainda não são disponibilizados de forma completa, ou seja, não é possível melhorar o que ainda não existe. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de planos completos de implementação, partindo da iniciativa de líderes inteligentes, criação de políticas públicas e então informatização os processos por meio da integração tecnológica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, é possível observar a existência de diversas soluções tecnológicas que estão se inserindo cada dia mais no contexto urbano, interligadas a criação de ambientes sustentáveis. Com o crescimento exponencial das cidades, busca-se projetar ambientes mais funcionais, e uma solução para isso é a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Com isso, viabiliza-se a integração dos dados brutos provenientes da área urbana e seu processamento para, com isso, desenvolver uma variedade de serviços aos cidadãos e à administração pública.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

Nesse sentido, este novo modelo de desenvolvimento urbano e social desempenha um papel fundamental em relação à inovação das cidades, além de contribuir no criação de ambientes sustentáveis e na qualidade de vida dos cidadãos. Como visto neste estudo, já existem diversas iniciativas de cidades inteligentes, as quais utilizam tecnologia para melhorar os serviços públicos e a sua infraestrutura, auxiliando na gestão e tornando as cidades mais eficientes e funcionais. Como exemplo das principais ações que convergem ao conceito de cidades inteligentes, pode-se citar a geração da sua própria energia, o reaproveitamento da água da chuva, a diminuição de custos em transporte públicos, a maior mobilidade e o atendimento das definições de desenvolvimento sustentável na prática.

Assim, a aplicação efetiva do conceito de cidades inteligentes transcende os limites da utilização de recursos tecnológicos, sendo essencial no processo de integração harmoniosa das esferas social, ambiental e econômica, de forma a promover o bem-estar e o desenvolvimento sustentável. Para isso, visando usufruir dos benefícios das smart cities, há a premência no que diz respeito à elaboração de políticas públicas inovadoras e capazes de proporcionar melhorias em serviços já existentes e então planejar aperfeiçoamentos contínuos nas diferentes esferas através da informatização de processos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKATU. **Saiba qual é o segredo da Suécia para reaproveitar 99% do lixo.** 2016. Disponível em: <https://www.akatu.org.br/noticia/saiba-qual-e-o-segredo-da-suecia-para-reaproveitar-99-do-lixo/>.

Acesso em: 28 jul. 2020.

ALVES, C. **Smart City Laguna: A Primeira Cidade Inteligente Social do Mundo.** 2019. Disponível em: <https://www.revistahabitare.com.br/urbanismo/smart-city-laguna-a-primeira-cidade-inteligente-social-do-mundo/>. Acesso em: 28 jul. 2020.

_____. **Smart City Laguna oferece soluções inteligentes para o Mercado imobiliário.** 2019. Disponível em <https://inforex.com.br/comunicacao/smart-city-laguna-oferece-solucoes-inteligentes-para-o-mercado-imobiliario/>. Acesso em: 28 jul. 2020.

CALDERONI, L. **Distributed Smart City Services for Urban Ecosystems.** 134 f. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) - Università di Bologna, Itália, 2015.

CAMACHO, E. F. **Estudo Comparativo da Eficácia dos Modelos Regulatórios de Resíduos Sólidos Sueco, Indiano e Brasileiro.** 2011. 69 f. Monografia (Graduação em Economia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

CARVALHO, G. **O desafio de termos Cidades Inteligentes no Brasil.** Disponível em: <https://mundogeo.com/2020/04/24/artigo-o-desafio-de-termos-cidades-inteligentes-no-brasil/>.

Acesso em: 28 jul. 2020.

DUTTA, S. **The Global Innovation Index 2011: accelerating growth and development.** 2011. Fontainebleau: INSEAD. Disponível em: https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/economics/gii/gii_2011.pdf. Acesso em: 27 jul. 2020.

FURLANETTO, P. **A importância do lixo na Suécia.** 2017. Disponível em:

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 11 - Cidades e comunidades sustentáveis

<https://www.brasileiraspelomundo.com/a-importancia-do-lixo-na-suecia-001251234>. Acesso em: 28 jul. 2020.

G1. **Cidade da Suécia é modelo na transformação de lixo em energia.** 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-paulo-mais-limpa/noticia/2012/04/cidade-da-suecia-e-modelo-na-transformacao-de-lixo-em-energia.html>. Acesso em: 28 jul. 2020.

_____. **Cidade sueca reaproveita 99% do lixo produzido.** 2012. Disponível em: <http://g1.globo.com/sao-paulo/sao-paulo-mais-limpa/noticia/2012/04/cidade-sueca-reaproveita-99-do-lixo-produzido.html>. Acesso em: 28 jul. 2020.

KANTER, R. M.; LITOW, S. S. **Informed and interconnected a manifesto for smarter cities.** Harvard Business School General Management Unit Working Paper, 1-27. 2009. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1420236. Acesso em: 27 jul. 2020.

KON, F.; SANTANA, E. F. Z. **Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios.** Jornadas de Atualização em Informática (JAI) 2016, capítulo: 1, Editora: Sociedade Brasileira de Computação, pp.48. Acesso em: 27 jul. 2020.

Organização das Nações Unidas – ONU. 2019. **World urbanization prospects: the 2019 revision.** New York: ONU. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/>. Acesso em: 27 jul. 2020.

PHAM, L. T. **Empowering citizens in the development of smart cities: the Cork case.** 2017. PhD Thesis, University College Cork.

RASMUSSEN, B. **Como a Suécia consegue reciclar 99% do lixo que produz?.** 2017. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2017/11/como-a-suecia-consegue-reciclar-99-do-lixo-que-produz/>. Acesso em: 28 jul. 2020.

RASOOLIMANESH, S. M.; BADARULZAMAN, N.; JAAFAR, M. **Achievement to sustainable urban development using city development strategies: a comparison between cities alliance and the World Bank definitions.** Journal of Sustainable Development, 151-166. 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5539/jsd.v4n5p15>. Acesso em: 27 jul. 2020.

Parecer CEUA: 2208566