



ConBRepro

XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



01 a 03
de dezembro 2021

A EDUCAÇÃO E SEU PAPEL NAS SMART CITIES

Alexandre Zammar

PPGEP – UTFPR- PG

Bertiene Maria Lack Barboza

PPGEP – UTFPR- PG

Jackson Luis Oshiro

PPGEP – UTFPR- PG

Regina Negri Pagani

PPGEP – UTFPR- PG

João Luiz Kovaleski

PPGEP – UTFPR- PG

Resumo: O tema Cidades Inteligentes, recorrente na literatura pelo termo *smart cities* na literatura internacional, abordando os mais diversos aspectos que envolvem este abrangente tema. A educação, em todos os seus níveis, é fator importante considerado nos índices de classificação de *Smart cities*. De maneira especial, a educação fundamental tem papel de destaque, tanto que na própria ISO 37122 é relatada. O objetivo desta pesquisa é fazer um levantamento bibliográfico do papel da educação nas *smart cities*. Para alcançar este objetivo, foi realizada uma revisão de literatura utilizando uma metodologia que buscou os trabalhos mais recentes e relevantes permitindo avaliar os conceitos de *smart cities* e a educação para o seu desenvolvimento. Os resultados apontam que faz-se necessário o apoio governamental e de empresas de grande porte tecnológico para transformar aplicativos educacionais em ferramentas de ensino com inteligência artificial próxima das existentes em redes sociais, sites de busca ou até mesmo em aplicativos de reconhecimento de voz como ALEXA® ou SIRI®. Verificou-se também a existência de grande interesse por parte de pesquisadores e gestores nesta área, demonstrando um vasto campo de estudos que possam instrumentalizar os gestores municipais através de um ferramental mais robusta.

Palavras-chave: *Smart Cities*, Educação, Tecnologia.

EDUCATION AND ITS ROLE IN SMART CITIES

Abstract: The Smart Cities theme, recurrent in the literature by the term smart cities in the international literature, approaching the most diverse aspects that involve this comprehensive theme. Education, at all levels, is an important factor considered in the ranking indices for Smart cities. Especially, fundamental education has a prominent role, so much so that in ISO 37122 it is reported. The goal of this research is to make a bibliographic survey of the role of education in smart cities. To achieve this goal, a literature review was carried out using a methodology that sought the most recent and relevant works, allowing to assess the concepts of smart cities and education for their development. The results show that it is necessary the support of the government and also of large technology companies to transform educational applications into teaching tools with artificial intelligence similar to those existing in social networks, search engines, or even in voice recognition applications such as ALEXA® or SIRI®. It was also verified the existence of great interest on the

part of researchers and managers in this area, demonstrating a vast field of studies that can equip municipal managers through more robust tooling.

Keywords: Smart Cities, Education, Technology.

1. Introdução

O tema cidades inteligentes, denominado na literatura internacional de *Smart Cities*, tem sido amplamente abordado na literatura internacional, apresentando uma ligação especial com as tecnologias da informação e comunicação (TICs). A educação é fundamental para o desenvolvimento de qualquer empreendimento, em especial das cidades inteligentes, visto que é um dos indicadores colocados na maioria dos índices que classificam uma cidade como *smart*. A própria ISO 37.122 coloca que o papel da educação tem seu protagonismo para o desenvolvimento do capital humano da sociedade.

Assim, as *Smart cities*, têm repercutido grandemente nas pesquisas acadêmicas, ainda suscitam dúvidas por grande parcela da população quanto ao que realmente seja uma *smart city*, se esta se caracteriza por serviços públicos melhores, pela digitalização, ou pela forma de viver de seus habitantes, se seriam espaços bem planejados quanto ao uso do meio ambiente, entre outros questionamentos. Há de se considerar que existem países onde o acesso à tecnologia ainda é restrito, e a educação ainda é um problema para que a cidade realmente atinja um nível inteligente, conforme os indicadores que a ISO 37.122 estabelece em suas diretrizes para cidades inteligentes.

Nos próximos anos, segundo Baudier (2020), as cidades enfrentarão uma transição urbana a fim de administrar seus recursos, sejam eles de segurança, educação, inovação, saúde, cultura e entretenimento de forma eficiente, pois temas como meio ambiente, mobilidade, economia, governança, pessoas e vida estão compreendidos na temática de cidades inteligentes. A preparação para dar este passo em direção a um futuro *smart* deverá levar em conta o preparo da população. O mecanismo desse preparo é a educação, que poderá aos poucos preparar o cidadão através da tecnologia e conhecimentos necessários. Assim o desenvolvimento educacional do cidadão tem que ser analisado, pois ele é o principal componente para que uma cidade evolua e permaneça inteligente.

Portanto, este trabalho apresenta o seguinte objetivo: Qual o papel da educação na construção de uma *smart city*? Para alcançar este objetivo, foi realizada uma revisão sistemática de literatura que visa, por meio de um portfólio robusto, trazer algumas respostas a esta questão.

O estudo está organizado em cinco seções, sendo esta a primeira. A seção 2 apresenta uma revisão sistemática da literatura sobre *smart cities* e educação. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada para atingir o objetivo proposto. A seção 4 apresenta os resultados das análises de conteúdo do portfólio construído. Finalmente, a Seção 5 apresenta as conclusões do trabalho.

2. Revisão de Literatura

2.1 *Smart Cities*

As *smart cities* são consideradas um aglomerado de inovações que fornece valor por meio do uso de informações, que são provenientes de inúmeras conexões sociais diferentes, com um capital humano altamente qualificado (BRESCIANI et al., 2018)

A cidade *smart* tem como objetivo maior conectar a comunidade presente por meio de tecnologias de informação, a fim de aumentar sua inteligência e dos seus habitantes. Desta forma o papel inovador das cidades é amplamente relevante aos setores de saúde,

sustentabilidade e educação que constituem seu ambiente habitável (Scuotto et al., 2016; BRESCIANI et al., 2018).

No planejamento urbano, o termo “cidade inteligente” é frequentemente tratado como uma dimensão ideológica que mais inteligente implica em direções estratégicas (ALBINO et al, 2015). Dentre as dimensões de uma cidade inteligente, destaca-se a integração orgânica de diversos sistemas como transporte, energia, educação, saúde, edificações, infraestrutura física, alimentação, água e segurança pública. Assim, o planejamento das cidades inteligentes é suportado por planos estratégicos integrados voltados para o futuro, tendo a tecnologia como base para promover o bem-estar social (ANGELIDOU, 2017). Para a integração desses sistemas foi criada a norma ISO 37.122: 2020, denominada "Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades inteligentes", que visa auxiliar os gestores municipais a medirem o desempenho municipal nos serviços, qualidade de vida ao longo do tempo, permitindo comparações de desempenho em ampla escala e compartilhando as melhores práticas.

E nesta ISO se estabelece que o setor de educação se refere às organizações primariamente envolvidas no fornecimento de instrução e treinamento em uma ampla gama de assuntos. Definindo o indicador de educação para cidades inteligentes como o fornecimento de instrução por estabelecimentos especializados, como escolas, faculdades, universidades e centros de treinamento (ISO 37122, 2020).

Diante do exposto, fica evidente que a uma cidade inteligente necessita primordialmente de um foco na educação da população, tema este que será explanado a seguir.

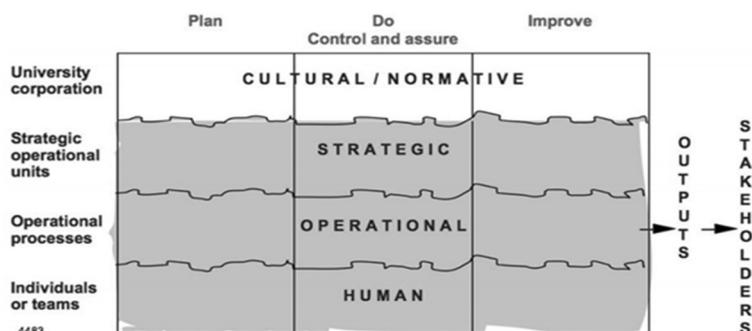
2.2 Educação

Elamir et al (2020), explana que a educação é um fator determinante para o aumento da qualidade de vida, eficiência e habilidades dos indivíduos. A educação pode ser essencial na prosperidade econômica das pessoas, gerando empregos e proporcionando maiores rendas. Aditya (2016), reforça esta afirmação, dizendo que a educação em cidades inteligentes é crucial.

Ao citar a importância da educação, se deve tomar o devido cuidado para não centrar esforços apenas nos ensinamentos fundamentais, haja vista que o ensino superior propicia o desenvolvimento crítico e científico. Seja pelas oportunidades de trabalho advindas das exigências do mercado ou pelo aprofundamento teórico mediante pesquisas.

Conforme Anttila e Jussila (2018), tradicionalmente, as universidades têm três dimensões de atividade mescladas: (a) O mais alto nível de escolaridade, (b) pesquisa acadêmica e divulgação dos resultados da pesquisa, e (c) parceria e colaboração com a sociedade envolvente, incluindo educação e pesquisa com entidades públicas e privadas.

Figura 1 – Estrutura geral de gestão da corporação universitária



Fonte: Anttila e Jussila (2018)

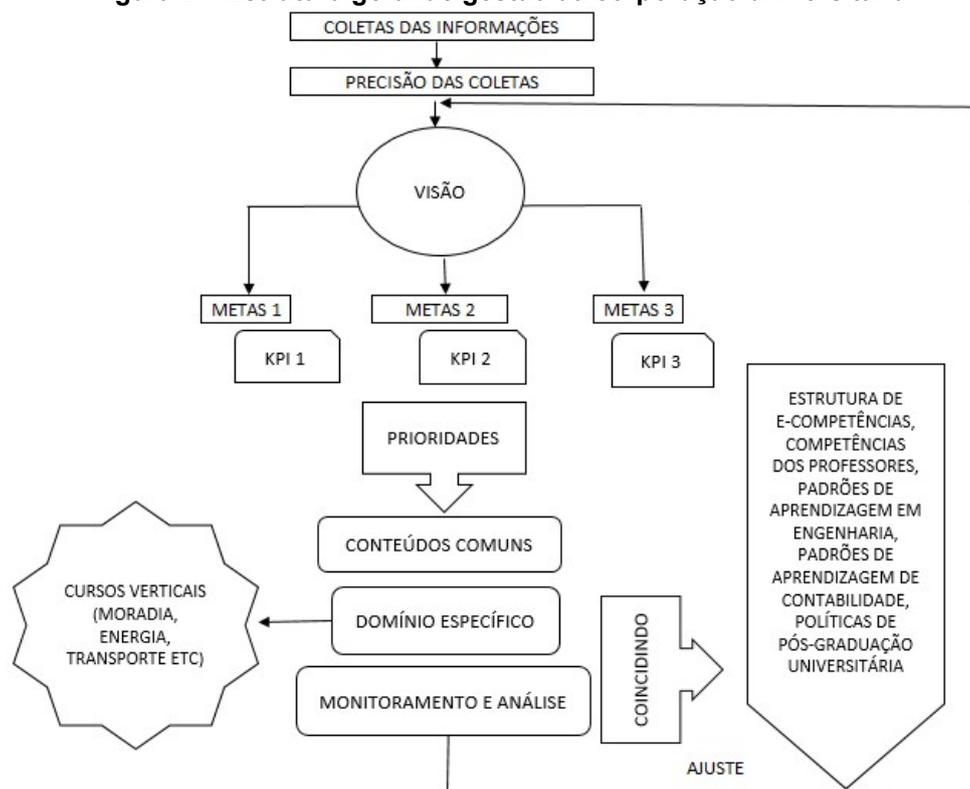
Existem várias formas de as universidades se envolverem em projetos de uma cidade inteligente, indo desde esforços com projetos inovadores em busca de financiamentos, até pesquisas focadas na solução de problemas existentes na sociedade local ou em empresas de grande porte. Além é claro de pesquisas de interesse próprio dos acadêmicos, surgindo estudantes com novas ideias e objetivos sociais mais específicos.

Anttila e Jussila (2018), reforçam que, embora os pesquisadores não se envolvam diretamente com o projeto de cidades inteligentes, eles acabam por contribuir com as inovações que motivam a criação de *startups* ou pequenas organizações.

Coccoli et al. (2017) comentam que as universidades deverão ser mais flexíveis e desenvolver a capacidade de se adaptar às novas necessidades da sociedade, expandindo o acesso a todos os níveis de educação, melhorando a aprendizagem ao longo da vida, e facilitando a educação não formal.

Com este objetivo, Coccoli et al (2017) propuseram um modelo de universidade inteligente, onde a mineração de dados coleta diversas opiniões, para posterior organização e estruturação.

Figura 2 – Estrutura geral de gestão da corporação universitária



Fonte: Coccoli et al. (2017) adaptado pelos autores

A figura 2 demonstra os seguintes pontos:

1. Precisão das coletas: análise aprofundada das coletas realizadas.
2. Visão: Com base nas análises realizadas, definir a visão estratégica de forma ambiciosa, mas possível.
3. Prioridades: após definir os objetivos na visão estratégica, especificar quais serão as prioridades.
4. Conteúdos comuns: determina quais conhecimentos e habilidades comuns cada indivíduo docente possui em cada área científica.

5. Domínio específico: determina quais os conhecimentos específicos dentro da área científica de cada indivíduo.

6. Coincidindo: unir os conhecimentos com as necessidades identificadas, visando garantir que os docentes possuem habilidades e conhecimentos para suprir as necessidades da sociedade.

7. Monitoramento e análise: utilização de toda e qualquer ferramenta que possa garantir que a universidade atenda às necessidades de forma sustentável, social e tecnológica.

Neste contexto, Coccoli et al. (2017) afirmam que a utilização de *big data* é fundamental para analisar as necessidades da sociedade visando garantir que os docentes possuem os conhecimentos e habilidades necessárias para supri-las. E, em casos negativos, é necessário proporcionar formas para que possam buscar o desenvolvimento desses conhecimentos.

Ainda dentro do contexto das cidades inteligentes, é natural nos remeter a inteligência artificial e ciência de dados, marketing online e mineração de dados. Principalmente considerando os aplicativos de smartphones e as redes sociais como forma de interação social. Nesta realidade, a educação passa a ser fundamental para orientar a geração atual em serem dominantes do conhecimento recebido e não dominados pelo acúmulo de informações.

Pikhart (2020), comenta que os dispositivos móveis onipresentes e seus impactos na sociedade são sem precedentes. A utilização dos smartphones, seja para trabalho, lazer ou comunicação são indispensáveis. Desta forma, visto que a utilização dos dispositivos em tempo integral é uma realidade, faz-se necessário utilizar desta nova realidade para a educação, garantindo a evolução do conhecimento, refletindo desta forma em pessoas inteligentes utilizando a inteligência artificial ao seu favor.

A Educação nas cidades inteligentes deve propiciar a criação de aplicativos educativos, voltados para satisfazer os interesses de seus usuários enquanto o aprendizado ocorre. Segundo Pikhart (2020), é necessário mudar os métodos pedagógicos para se adequar a geração nascida a partir do ano 2000. Haja vista que tal geração está envolvida com outras formas de desenvolver suas competências e habilidades individuais, seja em suas casas ou ambientes que frequentam. Neste sentido, Pikhart (2020) apresenta três aspectos da educação aprimorada de inteligência artificial:

1) Utilização de processamento de *big data*: onde, assim como as redes sociais e demais aplicativos coletam informações dos usuários, será possível identificar o perfil do estudante.

2) Informatização educacional 2.0: a educação não poderá mais ficar limitada ao *e-learning* como repositório de textos, arquivos e vídeos, mas ser flexível para atender o público em geral, sendo uma opção ágil e não uma alternativa barata ou de fácil acesso.

3) Aprendizagem personalizada: não será mais de forma mecânica onde o aluno deve se adequar ao sistema, mas uma ferramenta que se utiliza do processamento *big data* para preparar um ambiente de estudo direcionado para as demandas e necessidades do usuário. Evitando que crises de saúde, como a pandemia do coronavírus no ano de 2020, sem um sistema personalizado contribua para que os alunos optem pela interrupção das aulas devido a dificuldade na aprendizagem.

A educação em cidades inteligentes alcança não só os níveis comportamentais, mas também nas questões de construções, edificações, e os projetos arquitetônicos.

Špaček et al (2020), afirmam que deve-se pensar globalmente e agir localmente, e reforçam que a educação tem um papel insubstituível ao confrontar temas complexos do campo da arquitetura. Visto que a preservação da qualidade de vida não pode ficar dependendo apenas de um número limitado de educadores.

Nestas afirmações, Robert Špaček, Ján Legény e Pavel Gregor definem a importância da educação no desenvolvimento de um mundo sustentável delimitando o foco em situações locais para atingir resultados globais. Diante deste excerto, é possível destacar que as estratégias de sustentabilidade focando numa cidade inteligente precisam estar atreladas aos projetos arquitetônicos.

Desta forma, os papéis dos arquitetos e da arquitetura estão mudando em direção à atender os estilos de vida e se faz necessário que os professores de arquitetura orientem seus alunos quanto à responsabilidade dos projetos arquitetônicos direcionados à sustentabilidade cultural. O que remete toda a educação da população num foco cultural, possibilitando que as *smart cities* possam de fato serem reais e duradouras.

3. Metodologia

Este estudo consiste em ser exploratório e preliminar a partir da construção de um portfólio de artigos para a revisão da literatura por meio da metodologia do *Methodi Ordinatio*. Essa metodologia tem qualidade multicritério e ordena um portfólio de artigos por relevância científica, com base em três critérios: fator de impacto dos periódicos, ano de publicação e número de citações. Essas variáveis geram o *InOrdinatio*, índice que indica a relevância científica de um estudo, classificando os artigos individualmente, o que facilita a seleção dos estudos mais relevantes para a revisão. Levando em consideração o grande número de itens encontrados, isso otimiza os esforços dos pesquisadores sem comprometer a qualidade científica.

Assim, as etapas e procedimentos empregados são detalhados a seguir.

Etapas 1, 2 e 3: A pesquisa gira em torno dos temas centrais, *smart cities*, transferência de tecnologia e educação. Os bancos de dados Web of Science, Scopus e ScienceDirect foram selecionados por retornarem o maior número de resultados.

Etapa 4: Esta etapa consiste na busca final nas bases de dados, utilizando as palavras-chave e bases de dados definidas. A Tabela 1 mostra os resultados obtidos e os filtros aplicados.

Tabela 1 - Resultados das buscas nos bancos de dados

Filtros Aplicados	Banco de Dados		
	Scopus	Science Direct	Web Of Science
Limitação Temporal	5 anos	5 anos	5 anos
Busca em	Título, Resumo e Palavra-chave	Título, Resumo e Palavra-chave	Tópico
Tipo de Documento	Artigo e Revisão	Artigo e Revisão	Artigo e Revisão
Combinações			
"smart cit* " AND "technology transfer" AND "education"	12	0	0
"technology transfer" AND "smart cit**"	16	2	5
"innovation" AND "education" AND "smart cit**"	45	12	26
TOTAL	73	14	31
TOTAL GERAL	118		

Fonte: Autoria Própria (2021)

Etapa 5: Esta etapa aplicou procedimentos de filtragem aos resultados encontrados na Etapa 2, considerando que o número inicial de artigos foi de 673. A Tabela 2 apresenta os resultados.

Tabela 2 - Resultados das filtrações do total de trabalhos encontrados

Filtragem	Número de artigos
Número inicial de artigos	118
Duplicados	50
Classificados pelo <i>inordinatio</i>	68
Total analisado	39

Fonte: Autoria Própria (2021)

Etapa 6 e 7: Ranqueamento dos artigos. Para ranquear os 68 artigos encontrados na etapa anterior, foram coletadas as informações referentes ao número de citações, fator de impacto, e ano de publicação. A plataforma Google Scholar foi empregada para encontrar o número de citações. O *Journal Citation Reports* (JCR), disponibilizado pelo portal da CAPES, fornece o fator de impacto (FI) de cada publicação. As métricas *CiteScore*, *Scimago* (SJR) e Snipp, nessa ordem, foram utilizadas para avaliar as publicações não classificadas pelo JCR.

De posse desses dados, os artigos foram ordenados por relevância científica por meio da Equação InOrdinatio, conforme descrito pela *Methodi Ordinatio* e apresentado pela Equação 1.

$$\text{InOrdinatio} = (\text{IF} / 1000) + \alpha * [10 - (\text{ResearchYear} - \text{PublishYear})] + (\text{Ci}) \quad (1)$$

O IF é o fator de impacto; α é um fator de ponderação que varia de 1 a 10 a ser atribuído pelo pesquisador; Ano da Pesquisa é o ano em que a pesquisa foi desenvolvida; Ano de publicação é o ano em que o artigo foi publicado; e Ci é o número de vezes que o artigo foi citado (Pagani et al. 2015; 2017).

O pesquisador pode atribuir significância ao ano de publicação de acordo com a necessidade da revisão, utilizando o fator α . Nesta pesquisa o valor de α é definido como 10, visto que estudos mais recentes contêm mais relevância à temática. A partir da ordenação foi construído o portfólio de artigos com 39 trabalhos finais para a leitura e análise.

4. Resultados e discussões

Nesta seção serão apresentados os resultados e discussões do trabalho a partir do portfólio de artigos construído com o *Methodi Ordinatio*, trazendo os principais achados sobre a temática.

Quadro 1 – Resultados e discussões por Autores

Autor	Resultados e discussões
Hambacha et al. (2016)	na Alemanha desenvolveram o estudo de caso “Assessment of students' lean competencies with the help of behavior vídeo analysis – Are good students better problem solvers?”. A avaliação do sucesso de aprendizagem mostra que os grupos de alunos alcançam um bom e muito bom desenvolvimento de competências nos módulos de aula “balanceamento de linha”, “kanban” e “resolução sistemática de problemas”. Mas por outro lado, os alunos com um resultado ruim no exame alcançam, no entanto, um grau de desenvolvimento de competências comparativamente bom.
Angelidou et al. (2017)	em sua pesquisa realizada nos planos de 15 cidades pelo mundo, afirmam que a maioria das estratégias de cidades inteligentes não incorporam abordagens de baixo para cima, são mal adaptadas para acomodar as necessidades locais de sua área e consideram as questões de privacidade e segurança de forma inadequada.
Chavhan et al. (2017)	seu estudo desenvolvido na Índia, intitulado “ <i>Supplier Development Success Factors In Indian Manufacturing Practices</i> ” baseia-se em uma revisão de literatura, em que entregam programas de desenvolvimento de fornecedores, que impactam na estratégia de indústrias.
Syreyshchikova et al. (2017)	desenvolveram na Rússia um estudo de caso intitulado “ <i>Gauges Manufacture Process Planning Automated Control System at an Industrial Enterprise</i> ”. Afirmam que os resultados da automação do processo de normalização de estoque utilizam o Kanban Eletrônico para a criação e introdução do relatório e instruções para os usuários.
Lytras e Visvizi (2018)	Mostram que as cidades consideradas mais inteligentes possuem usuários com níveis educacionais mais elevados. Os usuários com maiores níveis educacionais estão mais atentos à tecnologia e, em geral, são mais propensos a usar os serviços que permitem a cidade se desenvolver. Seu conhecimento de informática é maior do que o de pessoas com níveis educacionais mais baixos e, portanto, sua capacidade de usar tecnologias da cidade inteligente é maior.
Já Buer et al. (2018)	realizaram uma revisão de literatura sobre o Kanban tradicional, e-kanban, kanban autônomo e Kanban com auto otimização. Propuseram um modelo de avaliação, no nível 4 de auto otimização, o estado ganha nota 4 em todos os requisitos: coleção, análise, compartilhamento, otimização e feedback. Desta forma, demonstram os passos para a digitalização de processos afim de atingir o nível de Indústria 4.0, clareando todos os passos.
Sepasgozar et al. (2019)	Propôs um método com base em uma revisão da literatura direcionada, um novo modelo baseado em doze fatores selecionados para desenvolver e validar o modelo de amostragem de uma população diversa do Irã. O resultado é um novo modelo denominado Modelo de Aceitação de Tecnologia de Serviços Urbanos, fato que demonstra ser uma preocupação pelo mundo todo.

(Continua)

Moons et al. (2019)	em seu trabalho desenvolvido na Bélgica, intitulado: “ <i>Performance indicator selection for operating room supply chains: An application of ANP</i> ” propuseram um Framework que apresenta uma estrutura de medição de desempenho logístico rigorosamente definida para avaliar a eficiência dos processos logísticos nas salas de operação. O Processo de Rede Analítica (ANP) é utilizado como uma técnica popular de tomada de decisão multicritério (MCDM) para fornecer modelos de apoio à decisão. Usam um modelo de cartão Balanced Score Card (BSC) e baseiam-se em trabalhos que avaliam inovações de logística hospitalar, como cartões Kanban, tecnologia RFID ou veículos guiados automatizados (AGVs).
Baudier (2020)	Faz referência à população nativa digital, que são as pessoas nascidas nessa era digital, porém existe grande parcela da população que não domina a tecnologia de forma fácil e completa, então a preparação destes cidadãos terá que partir dos governos locais que, precisarão ofertar maior valor agregado em serviços melhores e mais satisfatórios para atrair os municípios.
Yigitcanlar et al, 2020	No quesito tecnologias que mais estão presentes nas cidades inteligentes, e que mais estão sendo utilizadas a favor da educação é a inteligência artificial. O desenvolvimento desta inteligência imita o indivíduo, e faz com que a interação entre tutor e aluno forneça programas de ensino altamente individualizados para os cidadãos.
Genest e Gamache (2020)	em sua revisão de literatura realizada em Quebec, descobrem que existe a preocupação com pequenas e médias empresas não estarem na era 4.0 das indústrias. O Kanban é de acordo com os autores, uma das 15 variáveis que podem ter um impacto direto na atuação geral e resultado das indústrias.
Castro et al. (2020)	através de um estudo de caso entregam como contribuição para o conhecimento, uma novidade em termos de artigos científicos publicados por se tratar de um serviço implantado na distribuição de medicamentos a pacientes em casa, principalmente com doenças oncológicas. Vários métodos do <i>Lean Thinking</i> foram utilizados, como por exemplo, Sistema Kanban e Armazém Avançado para técnicas de otimização e nivelamento de gerenciamento de estoque.
Hoellthaler et al. (2020)	na Alemanha, desenvolveram o estudo: “ <i>Function framework for describing digital technologies in the context of lean production</i> ” em que desenvolveram um Framework funcional baseado em IOT guiando o sistema Kanban para a logística reversa.
Garcia-Buendia et al. (2021)	realizaram uma revisão sistemática de literatura para analisar o sistema kanban projetado e implementado para alcançar a excelência no atendimento ao cliente Six Sigma. Tornando possível a logística integrada.

Fonte: Autoria Própria (2021)

(Conclusão)

Os avanços na tecnologia de inteligência artificial podem aumentar a eficácia dos sistemas educacionais, coletando informações automaticamente da web, garantindo um conteúdo mais atualizado e usando o aprendizado de máquina para aumentar a adaptabilidade para os requisitos do usuário. Desta forma foi mapeado os trabalhos encontrados no portfólio de artigos que utilizam a inteligência artificial a favor da educação, sendo colocados no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 – Mapeamento dos trabalhos encontrados

Trabalho	Análise
<i>Smart Education with artificial intelligence based determination of learning styles</i> (BAJAJ, SHARMA, 2018)	Desenvolve uma estrutura para inteligência para melhorar a adaptabilidade no ensino.

(Continua)

<i>Artificial intelligence trends in education: A narrative overview</i> (CHASSIGNOL, et al, 2018)	Identifica o potencial da inteligência artificial para desenvolver inovação em métodos de ensino, e melhorar o resultado do aluno.
<i>Using artificial intelligence (AI) and social robots in communication and instruction</i> (EDWARDS ,2018)	Examina a função do professor em uma inteligência artificial habilitada ao sistema de educação.
<i>Artificial intelligence, smart class rooms and online education in the 21st century: Implications for human development</i> (IKEDINACHI, 2018)	Descreve o potencial de mudanças que a inteligência artificial trará para setor de educação.

Fonte: Autoria Própria (2021)

(Conclusão)

A inteligência artificial pode potencialmente trazer novos requisitos de habilidades em vários setores, assim desenvolvendo os usuários para o mercado de trabalho. Gerenciar as necessidades da educação dos residentes é, portanto, importante para garantir que eles são capazes de tirar vantagens dos benefícios potenciais de tecnologias, incluindo melhores condições de trabalho, melhor equilíbrio entre vida profissional e familiar e melhor qualidade de vida dentro das cidades inteligentes.

5. Conclusão

A revisão de literatura apresentada neste artigo, foi realizada por meio de uma metodologia bem fundamentada, a qual buscou os trabalhos mais recentes e relevantes que enriqueceram o embasamento teórico que deu sequência a resposta do objetivo colocado, A revisão de literatura permitiu avaliar os conceitos de *smart cities* e a educação para o seu desenvolvimento.

Percebe-se ainda, que vários pesquisadores do mundo todo demonstram preocupações similares quanto a eficiência na governança das *smart cities* por todo o mundo, ficando clara a necessidade de construir referenciais que norteiem ações com foco na efetividade destas estruturas. Outros autores, possuem foco na educação, tendo como pano de fundo as *smart cities*, por demonstrarem preocupação com as gerações não nativas na era digital, pois nem sempre possuem facilidade com o uso da tecnologia disponível.

Também ficou claro que no contexto geral envolvendo a educação e a utilização dos recursos digitais, ora existentes, faz-se necessário o apoio, não só governamental, mas também de empresas de grande porte tecnológico, para transformar aplicativos educacionais em ferramentas de ensino com inteligência artificial próxima das existentes em redes sociais, sites de busca ou até mesmo em aplicativos de reconhecimento de voz como ALEXA® ou SIRI®.

Desta forma, fica evidente a existência de grande interesse na literatura por parte de pesquisadores e gestores demonstrando um vasto campo de estudos que possam instrumentalizar os gestores municipais através de um ferramental mais robusto.

Por fim, espera-se que os resultados entregues por esta pesquisa possam auxiliar pesquisadores e gestores em suas atividades, agora municiados por informações atuais e relevantes acerca do tema.

Referências Bibliográficas

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.

ADITYA, S. The role of quality education in facilitating smart cities management education as a catalyst in globalization of the world. **National Journal of Management and Technology**, 2016.

ANGELIDOU, Margarita. The role of smart city characteristics in the plans of fifteen cities. **Journal of Urban Technology**, v. 24, n. 4, p. 3-28, 2017.

ANTTILA, J. and JUSSILA, K. Universities and smart cities: the challenges to high quality. **Total Quality Management and Business Excellence**, 2018.

BAJAJ, Richa; SHARMA, Vidushi. Smart Education with artificial intelligence based determination of learning styles. **Procedia computer science**, v. 132, p. 834-842, 2018.

BASHEER, Muhammad Farhan., RAOOF, Rabeeya., JABEEN, Sadia., HASSAN, Saira Ghulam. Exploring the Nexus Among the Business Coping Strategy. **Handbook of Research on Entrepreneurship, Innovation, Sustainability, and ICTs in the Post-COVID-19 Era**, p. 317-340, 2021.

BOURG, L., CHATZIDIMITRIS, T., CHATZIGIANNAKIS, I. Enhancing shopping experiences in smart retailing. **J Ambient Intell Human Comput** (2021).

BRESCIANI, Stefano; FERRARIS, Alberto; DEL GIUDICE, Manlio. The management of organizational ambidexterity through alliances in a new context of analysis: Internet of Things (IoT) smart city projects. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 136, p. 331-338, 2018.

CALDERONI, Luca., MAGNANI, Antonio., MAIO, Dario. IoT Manager: An open-source IoT framework for smart cities. **Journal of Systems Architecture**. Volume 98, p. 413-423, 2019.

CHASSIGNOL, Maud et al. Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. **Procedia Computer Science**, v. 136, p. 16-24, 2018.

COCCOLI, M., MARESCA, P. e STANGANELLI, L. The role of big data and cognitive computing in the learning process. **Journal of Visual Languages & Computing**, 2017.

EDWARDS, Chad et al. I, teacher: using artificial intelligence (AI) and social robots in communication and instruction. **Communication Education**, v. 67, n. 4, p. 473-480, 2018.

ELAMIR, E.A., MOUSA, G.A. and DESOKY, A.M. Determinant factors of smart cities: The case of MENAA countries. **International Journal of Computing and Digital Systems**, 2020.

GISBERT CERVERA, M., JOHNSON, L. Education and technology: new learning environments from a transformative perspective. **Int J Educ Technol High Educ** 12,p. 1–13, 2015.

IKEDINACHI, A. P. et al. Artificial intelligence, smart classrooms and online education in the 21st century: Implications for human development. **Journal of Cases on Information Technology (JCIT)**, v. 21, n. 3, p. 66-79, 2019.

ISO 37122. Cidades e comunidades sustentáveis — Indicadores para cidades inteligentes. Publicada em Junho de 2020.

LYTRAS, M. D., ŞERBAN, A. C. "E-Government Insights to Smart Cities Research: European Union (EU) Study and the Role of Regulations," in **IEEE Access**, vol. 8, p. 65313-65326, 2020.

LYTRAS, Miltiadis D.; VISVIZI, Anna. Who uses smart city services and what to make of it: Toward interdisciplinary smart cities research. **Sustainability**, v. 10, n. 6, p. 1998, 2018.

MASHALY, Maggie. Connecting the Twins: A Review on Digital Twin Technology & its Networking Requirements. **Procedia Computer Science**. Volume 184, p. 299-305, 2021.

MOHAMED, S.M., MOHAND, L.M., GOMEZ, M. C. O. Construction of an Evaluation Tool for the Use of the Smart City by Music Professionals and Music Teaching. **Europe and MENA Cooperation Advances in Information and Communication Technologies**, p. 219-226, 2017. Inproceedings.

OLIVEIRA, T.A.; OLIVER, M.; RAMALHINHO, H. Challenges for Connecting Citizens and Smart Cities: ICT, E-Governance and Blockchain. **Sustainability**, 12, 2926, 2020.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact 95 factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PARASOL, Max. The impact of China's 2016 Cyber Security Law on foreign technology firms, and on China's big data and Smart City Dreams. **Computer Law & Security Review**. Volume 34, Issue 1, Pages 67-98, 2018.

PIKHART, M. Intelligent information processing for language education: The use of artificial intelligence in language learning apps. **Procedia Computer Science**, 2020.

RAUNIO M., NORDLING N., KAUTONEN M., RASANEN P. Open Innovation Platforms as a Knowledge Triangle Policy Tool - Evidence from Finland. **Foresight and STI Governance**. Vol. 12, no 2, p. 62-76, 2018.

SHARMA, Ravi., FANTIN, Arul-Raj, Prabhu, NAVIN., GUAN, Chong., DATTAKUMAR, Ambica. Digital literacy and knowledge societies: A grounded theory investigation of sustainable development. **Telecommunications Policy**. Volume 40, Issue 7, P. 628-643, 2016.

ŠPACEK, R., Legény, J. and Gregor, P. Challenge and response at all levels in sustainable architecture education. **World Transactions on Engineering and Technology Education**, 2020.

SCUOTTO, Veronica; FERRARIS, Alberto; BRESCIANI, Stefano. Internet of Things: applications and challenges in smart cities. A case study of IBM smart city projects. **Business Process Management Journal**, 2016.

YIGITCANLAR, Tan et al. Contributions and risks of artificial intelligence (AI) in building smarter cities: Insights from a systematic review of the literature. **Energies**, v. 13, n. 6, p. 1473, 2020.