



COLOQUIO INTERNACIONAL
DE GESTIÓN UNIVERSITARIA
URUGUAY 2024

Una nueva gestión para una Universidad en Movimiento

Montevideo, Uruguay

02, 03 y 04 de octubre de 2024



UM ESTUDO ACERCA DAS CIDADES UNIVERSITÁRIAS INTELIGENTES SOB A PERSPECTIVA DA SOCIEDADE E DA EDUCAÇÃO

FABIO MARCELO CUTY DA SILVA

PPGAU/UFSC

fmcuty@hotmail.com

GERSON RIZZATTI JÚNIOR

PPGAU/UFSC

rizzatti.rj@ufsc.br

CARLA CRISTINA DUTRA BÚRIGO

PPGAU/UFSC

carla.burigo@ufsc.br

RESUMO

A presente pesquisa possuiu como objetivo geral analisar as relações entre tecnologia, educação e sociedade em cidades universitárias inteligentes. A metodologia é constituída por uma revisão sistemática da literatura com caráter descritivo e qualitativo, elaborou-se uma busca na Web of Science (WoS), Google Acadêmico e Scopus. Os resultados apontam que o estudo enfatiza a importância de uma abordagem estratégica para integrar a tecnologia na educação, destacando a necessidade de sistemas de gestão inteligente e planos inovadores que melhorem a eficiência dos processos educacionais, promovendo uma abordagem mais integrada e eficaz. O estudo explora as interações entre tecnologia, educação e sociedade em cidades universitárias inteligentes, oferecendo contribuições práticas e teóricas para orientar pesquisadores, educadores e formuladores de políticas na criação de ambientes acadêmicos eficientes, sustentáveis e socialmente transformadores.

Palavras chave: Cidades Universitárias Inteligentes, Educação, Sociedade.

1. INTRODUÇÃO

No contexto da globalização e das novas interações ciberespaciais, percebe-se um movimento em direção à transformação de cidades tradicionais em cidades digitais, com a tendência adicional de evolução para cidades inteligentes. Neste cenário, o estudo atual destaca a progressão da sociedade da informação e destaca o papel das cidades conectadas como facilitadoras de relações e operações interconectadas em redes, incluindo tecnologias de informação e comunicação (TICs), Internet das Coisas (IoT) e outros (Andrade *et al.*, 2020).

A concepção de cidades inteligentes está focalizada no planejamento do espaço urbano futuro, que é seguro, ambientalmente sustentável e eficiente. Isso ocorre porque todas as infraestruturas essenciais, como energia, água, transporte, entre outras, são concebidas, construídas e mantidas com a utilização de recursos e materiais avançados. Essas estruturas integram sensores, dispositivos eletrônicos e redes, estabelecendo interfaces com sistemas computadorizados que incluem bancos de dados, facilidades de rastreamento e algoritmos para tomada de decisões (Hall *et al.*, 2000).

A perspectiva de cidade inteligente, definida por Hall et al. (2000), impulsiona o uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC) para melhorar a gestão pública e serviços urbanos, visando aprimorar as condições de vida (Weiss; Romano, 2022). Paralelamente, as cidades universitárias estão evoluindo para se tornarem mais conectadas digitalmente, influenciadas pela globalização e interações ciberespaciais (Neves; Meiguins, 2017). Isso envolve implementar infraestrutura digital avançada, salas de aula inteligentes e sistemas de gestão eficientes, transformando esses locais em centros de inovação e colaboração global (Weiss; Romano, 2022). Essa evolução pode incluir também a promoção de ambientes sustentáveis, uso de dados para melhorar a experiência educacional e colaboração entre instituições acadêmicas e setores externos, refletindo o conceito de cidades inteligentes que otimizam recursos e serviços. Assim, à medida que as cidades tradicionais evoluem para cidades digitais e inteligentes, as cidades universitárias podem seguir uma trajetória semelhante, adaptando-se para oferecer um ambiente educacional mais conectado, eficiente e alinhado com as demandas da sociedade contemporânea (Yang *et al.*, 2020).

Em diversas partes do mundo, estamos testemunhando uma transformação significativa em direção às cidades inteligentes, onde a rotina dos cidadãos está sendo progressivamente influenciada por elementos inteligentes. Essa influência vai desde dispositivos menores, como *smartwatches*, *smartphones* e medidores inteligentes, até sistemas mais complexos, como residências automatizadas, prédios inteligentes e redes avançadas (Weiss; Romano, 2022).

Com o avanço da tecnologia, os estilos de vida e os hábitos de trabalho passaram por grandes transformações, refletindo também nas formas de aprendizado. A demanda crescente por aprendizagem personalizada e adaptativa impulsionou reformas e desenvolvimentos significativos na educação. Os campi inteligentes surgem como uma evolução avançada do sistema educacional, recebendo crescente atenção globalmente (Yang *et al.*, 2020). Diante do contexto apresentado, desponta o seguinte problema de pesquisa desse estudo: Como as cidades inteligentes impactam a sociedade e a educação?

Nesse sentido, apresenta-se o objetivo geral adotado centrado em analisar as relações entre tecnologia, educação e sociedade em cidades universitárias inteligentes.

Para sua consecução, adotou-se como procedimentos metodológicos a revisão sistemática, bibliográfica e documental com uma pesquisa de caráter descritivo e qualitativo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 IMPACTO DAS CIDADES UNIVERSITÁRIAS INTELIGENTES

À medida que os campi inteligentes desempenham um papel essencial dentro do conceito de cidade inteligente, eles costumam estar inseridos em um cenário socioeconômico,

ambiental e geográfico semelhante. Isso implica que compartilham infraestruturas, vias de comunicação, serviços e sistemas de transporte, além de enfrentar desafios e necessidades similares (Yang et al., 2020).

Lemos (2013, p. 48) contextualiza que:

Se nos anos 1990 falávamos de “cidades digitais”, hoje o termo emergente é “cidades inteligentes” (do inglês *smart cities*). Se digital era compreendido como o acesso a computadores e a implantação da Internet no espaço urbano, inteligente refere-se a processos informatizados sensíveis ao contexto, lidando com um gigantesco volume de dados (Big Data), redes em nuvens e comunicação autônoma entre diversos objetos (Internet das Coisas). Inteligente aqui é sinônimo de uma cidade na qual tudo é sensível ao ambiente e produz, consome e distribui um grande número de informações em tempo real.

Diante do supra exposto, pode-se inferir que as cidades inteligentes são consideradas um conjunto de inovações que agregam valor ao utilizar informações provenientes de diversas interações sociais e um capital humano altamente qualificado (Lazzaretti *et al.*, 2019). O principal objetivo das cidades inteligentes é promover a conexão da comunidade por meio de tecnologias da informação, visando aumentar a inteligência tanto da cidade quanto de seus habitantes. Dessa forma, o papel inovador das cidades é de grande relevância nos setores de saúde, sustentabilidade e educação, que compõem seu ambiente habitável (Bresciani, Ferraris e Del Giudice, 2018). De acordo com a pesquisa realizada pela Câmara dos Deputados (2021, p. 28):

Existem diversas iniciativas em desenvolvimento no Brasil em relação às cidades inteligentes. Durante este estudo, pudemos avaliar projetos envolvendo cidades de grande, médio e pequeno porte, grupos de pesquisa das principais universidades brasileiras, representantes da indústria tradicional e das *start-ups*. O panorama brasileiro apresenta uma diversidade de soluções, espelhando as diferentes realidades socioculturais das cidades brasileiras.

Nesse sentido, a necessidade de aprendizagem personalizada e adaptativa tem sido um impulso para as reformas e desenvolvimentos no campo da educação. O campus inteligente, considerado a forma mais avançada de sistema educacional inteligente, tornou-se uma realidade e está ganhando cada vez mais destaque globalmente. Esse tipo de campus proporciona um ambiente de aprendizado inteligente para os estudantes, capacitando-os para se tornarem uma força de trabalho qualificada, tornando-se assim uma parte essencial da infraestrutura das cidades inteligentes (Yang *et al.*, 2020).

Ao se falar em sistema educacional inteligente, é preciso abordar o conceito de Internet das Coisas (IoT) que se refere à identificação e ao gerenciamento de objetos conectados à internet por meio de dispositivos sensores. No contexto educacional, as etiquetas inteligentes são empregadas para identificar objetos de aprendizagem e personalizar o conteúdo com base nos comportamentos dos alunos. Essa abordagem representa uma extensão das práticas convencionais de sala de aula e experimentos virtuais, aprimorando a experiência do aluno em termos espaciais e interativos. A tecnologia IoT é amplamente utilizada na gestão do ensino, proporcionando um sistema abrangente para organização, avaliação e acompanhamento do desempenho dos alunos (Li, 2022).

Embora a promoção da IoT na educação tenha crescido nos últimos anos, sua aplicação em larga escala ainda enfrenta limitações. Exemplos práticos incluem o uso da IoT por professores para gerenciar a frequência dos alunos, avaliar o aprendizado e monitorar o desempenho. A implementação da IoT no ensino é evidenciada pela criação de salas de aula inteligentes, onde dispositivos conectados e sensores criam um ambiente educacional inteligente, analisando informações em tempo real para ajustar a experiência educacional conforme necessário (Li, 2022).

No Brasil, a estratégia de estabelecer cidades universitárias tem ganhado destaque como uma maneira de impulsionar o desenvolvimento local, especialmente nos Estados de

São Paulo e Minas Gerais. Isso se deve principalmente aos impactos econômicos, financeiros e sociais positivos que as universidades trazem para as comunidades onde estão localizadas. Além disso, a criação dessas cidades universitárias representa uma iniciativa dos Estados para tornar o ensino superior mais acessível para os residentes de áreas rurais, simplificando o acesso à educação superior (Bulcão, Barbosa e Brasil, 2012).

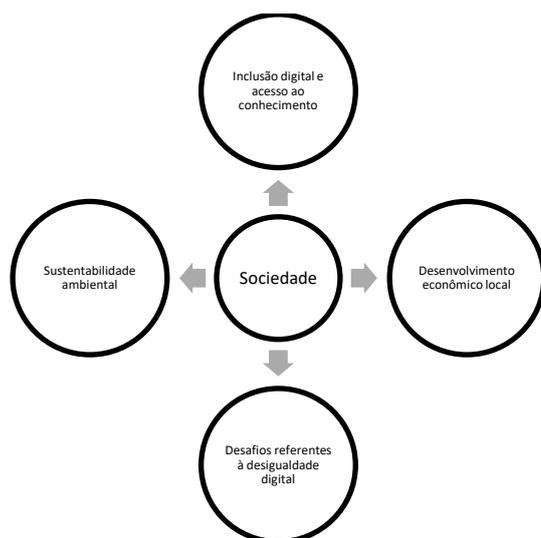
Nesse aspecto, adentra o papel protagonizado pelas instituições de ensino superior ao exercerem uma função essencial no avanço das cidades inteligentes e humanizadas. A implementação de projetos de campi inteligentes está se tornando cada vez mais comum, visando aprimorar tanto a infraestrutura quanto a experiência no ambiente universitário, além de fomentar abordagens inovadoras para o progresso urbano (Neves, Sarmanho e Meiguins, 2017).

De modo que, na percepção de Galego (2016, p. 17), deve-se conceber que:

[...] a universidade como o espaço de produção de conhecimento que, necessariamente precisa estar em consonância aos setores humano-sociais, uma vez que toda tecnologia, todo conhecimento, todas as inovações, são produzidas para alguma função na vida humana, como o contato entre pessoas, a melhoria da qualidade de vida e a importância que o capital social pode oferecer. Tais como o progressivo crescimento da rede infocomunicacional dentro das instituições universitárias, gerando novas concepções e visões da sociedade quando em ambientes comuns há a troca de experiências, o que é possível no ambiente que se apresenta e constitui orgânico e unitário.

Dessa forma, destaca-se a importância do contato humano, a busca pela qualidade de vida e o valor do capital social. O crescente desenvolvimento da rede infocomunicacional nas instituições universitárias não apenas influencia as interações acadêmicas, mas também molda novas concepções sociais através da troca de experiências. Conclui-se que um ambiente universitário integrado facilita a produção de conhecimento alinhado com as necessidades da sociedade (Neves, Sarmanho e Meiguins, 2017). Sendo assim, alguns impactos mais relevantes advindos das universidades inteligentes que incidem diretamente sobre a sociedade podem ser observados na Figura 1 (Impactos na sociedade):

Figura 1 – Impactos na sociedade



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A Figura 3 (Impactos na sociedade) destaca que a inclusão digital e o acesso ao conhecimento enfrentam desafios significativos devido à desigualdade social e à falta de suporte nas instituições educacionais. É essencial que o governo invista na melhoria do ensino público e ofereça acesso gratuito à internet em comunidades remotas para criar

uma sociedade mais equitativa, permitindo que todos aproveitem as oportunidades do avanço tecnológico (Silva; Santos, 2023).

No tocante ao aspecto voltado ao **Desenvolvimento econômico local**, A universidade desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico local, transformando economias rurais e periféricas em áreas metropolitanas através de fortes vínculos com a indústria. Esse modelo, conhecido como "hélice tripla" ou "triple helix", envolve interações entre academia, setor industrial e governo, e é frequentemente estudado em pesquisas sobre instituições de conhecimento (Kazantsev; Zakhlebin, 2014; Moreira; Macke, 2023).

Quanto aos **Desafios referentes à desigualdade digital**, infere-se que de acordo com a percepção de Farias *et al.*, (2023), O avanço tecnológico e o aumento de estudantes nas universidades têm trazido desafios ao ensino superior. O acesso, antes restrito à elite, agora inclui a classe trabalhadora, criando uma comunidade heterogênea com diversas necessidades. Com as universidades sendo vistas como um bem social, é essencial que elas se adaptem às mudanças econômicas, sociais, culturais e políticas.

No que tange ao último aspecto, **Sustentabilidade ambiental**, Gomes e Longo (2020) o progresso de áreas urbanas em escala global é uma realidade impulsionada pela gestão mais eficaz dos recursos disponíveis, buscando minimizar o impacto ambiental através da incorporação de inovações digitais.

De forma análoga, as universidades inteligentes também impactam significativamente no âmbito da educação como se pode visualizar na Figura 2 (Impactos na educação):

Figura 2 - Impactos na educação



Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A aprendizagem personalizada, impulsionada por tecnologias como inteligência artificial (IA), pode transformar a educação ao ajustar conteúdo e ritmo de ensino às necessidades individuais dos alunos, oferecendo avanço no próprio ritmo e suporte personalizado (Souza *et al.*, 2023). As cidades universitárias inteligentes melhoram infraestrutura acadêmica e experiência dos envolvidos, promovendo eficiência energética e pesquisa colaborativa, mas enfrentam desafios como segurança cibernética e acessibilidade. Requer uma abordagem cuidadosa para maximizar benefícios e minimizar desigualdades.

2.2 RELAÇÃO ENTRE CIDADES UNIVERSITÁRIAS INTELIGENTES, SOCIEDADE E EDUCAÇÃO

A presente seção propõe uma análise a respeito da intrincada relação entre cidades universitárias inteligentes, sociedade e educação. Nesse sentido, com o advento do aspecto relativo à crescente evolução das tecnologias, bem como da progressiva interconexão entre espaços urbanos e acadêmicos, torna-se imperativo elaborar um entendimento acerca de como

as cidades universitárias inteligentes influenciam e são influenciadas pela sociedade e pelo sistema educacional.

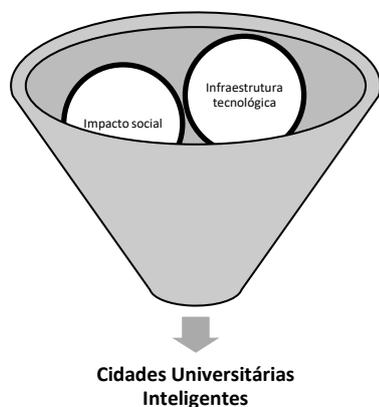
A importância crucial de planejadores de universidades e cidades compreenderem os desafios nos espaços públicos das Instituições de Ensino Superior (IES) e proporem soluções inovadoras é destacada. Este desafio é ampliado diante das metas globais e locais para um desenvolvimento responsável, integrando o entorno do campus universitário. Esse embate representa um desafio considerável ao buscar um equilíbrio sustentável entre pessoas, natureza e construções (Andrade, 2020). A interconexão entre espaços acadêmicos e urbanos com a comunidade e o ambiente ressalta a necessidade de uma educação superior que vá além das fronteiras tradicionais, abordando aspectos práticos e aplicados (Dong *et al.*, 2020). As metas globais para um desenvolvimento responsável refletem a responsabilidade social das instituições de ensino na formação de profissionais capazes de enfrentar desafios complexos como a sustentabilidade, contribuindo para o desenvolvimento ético e equitativo da sociedade (Reis; Venâncio, 2016). O que se almeja pode ser melhor compreendido de acordo com a assertiva exposta por Bauman (2010, p.40):

Contudo, a crise atual parece ser diferente daquelas do passado. Os desafios do presente desferem duros golpes contra a própria essência da ideia de educação, tal como ela se formou nos primórdios da longa história da civilização: eles questionam a educação que resistiram a todos os desafios passados e emergiram intactas de todas as crises anteriores; os pressupostos que antes nunca haviam sido colocados em questão e menos ainda encarados como se já tivessem cumprido sua missão e necessitassem de substituição.

A assertiva supra apresentada sugere que a crise atual na educação é única em comparação com crises anteriores. Destaca que os desafios enfrentados atualmente estão impactando profundamente a própria essência da ideia de educação, conforme ela se desenvolveu ao longo da história da civilização. Há uma ênfase na natureza disruptiva dos desafios atuais, que questionam fundamentos da educação que previamente resistiram a crises passadas (Bauman, 2010).

A integração do campus universitário com pessoas, natureza e construções reflete a responsabilidade da educação superior em promover ambientes inclusivos, sustentáveis e socialmente responsáveis (Reis; Venâncio, 2016). A implementação de tecnologias inteligentes em cidades universitárias deve considerar não apenas os aspectos técnicos, mas também os impactos sociais e educacionais, como ilustrado na Figura 3 (Aspectos relacionados às cidades universitárias, sociedade e educação).

Figura 3 – Aspectos relacionados às cidades universitárias, sociedade e educação

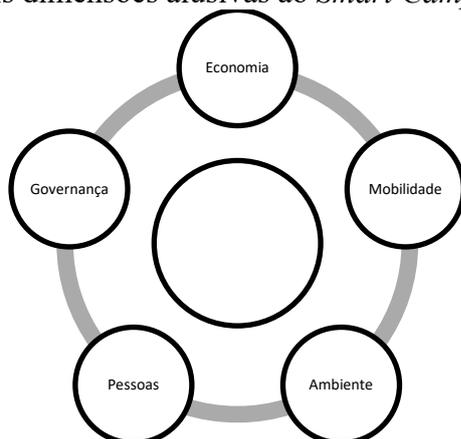


Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Segundo a Figura 3 (Aspectos relacionados às cidades universitárias, sociedade e educação), há uma relação simbiótica entre infraestrutura tecnológica, impactos sociais e

educação conectada, alinhada às estratégias governamentais para aprimorar a excelência e promover a igualdade na educação. Essas ações incluem melhorias na administração, avaliações diagnósticas, reforço do currículo e dos recursos educacionais, oferta de educação em período integral e investimentos na capacitação e reconhecimento profissional dos professores (Parreiras et al., 2021). No entanto, é relevante pontuar que esses fatores que identificam uma cidade universitária inteligente ou *Smart Campus* se ancoram em modelos que remetem ao que idealizado por Deakin (2013) como se pode observar na Figura 4 (Seis dimensões alusivas ao *Smart Campus*):

Figura 4 - Seis dimensões alusivas ao *Smart Campus*



Fonte: Deakin (2013).

O modelo de Deakin (2013) é adaptado e complementado para a realidade socioeconômica brasileira como se pode inferir no modelo de Smart Campus da Facens que tem como meta desenvolver, implementar, testar, avaliar e disseminar soluções destinadas a Cidades Inteligentes, utilizando o ambiente do campus universitário como um campo de estudo para investigar propostas que possam ser reproduzidas em áreas urbanas (Facens, 2023).

Esse programa está estruturado em nove áreas de atuação, apresentando uma abordagem multidisciplinar e integração com outros Centros de Inovação da Facens, visando a construção de um portfólio de soluções direcionadas a cidades e espaços de convivência humana, como shopping centers, condomínios, clubes, entre outros (Facens, 2023).

As tecnologias digitais (computadores, internet, tablets, celulares, etc.) e as não digitais (impressos, audiovisuais, etc.) convivem, interagem e convergem historicamente e em rede dentro e fora dos espaços físicos e simbólicos, uma vez que as primeiras não são absolutas, ainda que estruturam a base material da sociedade contemporânea (Santos, 2012, p. 5).

A interação entre cidades universitárias inteligentes, sociedade e educação forma uma rede complexa de influências mútuas. A transformação para cidades inteligentes moderniza instalações acadêmicas e redefine a interação social e métodos de ensino, oferecendo oportunidades para inovação na educação e pesquisa, beneficiando a comunidade local. No entanto, desafios como acessibilidade equitativa e questões éticas precisam ser abordados. Essa relação simbiótica exige um equilíbrio entre avanços tecnológicos e considerações éticas.

2.3 DESAFIOS NA SOCIEDADE E NA EDUCAÇÃO

No cenário contemporâneo, a ascensão das Universidades Inteligentes representa uma revolução significativa tanto na sociedade quanto na educação, moldando o futuro das instituições acadêmicas e o desenvolvimento das comunidades ao seu redor. A convergência de tecnologias avançadas, como Inteligência Artificial, IoT e Big Data, nas universidades não

apenas redefine a forma como o conhecimento é adquirido, mas também impacta diretamente a dinâmica social e econômica (Li, 2022).

O novo paradigma educacional enfrenta desafios como questões éticas, privacidade e adaptação curricular constante devido à rápida evolução tecnológica (Neves, Saramanho e Meiguins, 2017). Este artigo visa explorar os impactos e desafios das Universidades Inteligentes por meio de uma revisão abrangente, oferecendo uma análise crítica de como essas inovações influenciam a sociedade e o cenário educacional. Compreender plenamente essas transformações pode guiar o desenvolvimento futuro dessas instituições, buscando equilibrar benefícios potenciais com a mitigação dos desafios, promovendo uma evolução educacional sustentável e inclusiva (Reis; Venâncio, 2016).

Por um outro viés, tem-se os fatores pertinentes aos desafios que as universidades inteligentes incidem sobre a sociedade, sendo que os mais relevantes se encontram elencados no Quadro 1 (:Desafios das universidades inteligentes na sociedade):

Quadro 1 - Desafios das universidades inteligentes na sociedade

Desafios das universidades inteligentes na sociedade	
Desafios	Concepções
Desigualdade digital	A concepção de desigualdades digitais, que abrange processos não uniformes de acesso, competência (também conhecida na literatura como alfabetização digital) e utilização das tecnologias de informação e comunicação (TICs), torna essencial levar em conta marcadores sociais da diferença, como classe social, gênero, raça e geração, juntamente com outros contextos e contingências. Alternativamente, termos como "inclusão digital" ou "divisão digital" também podem ser empregados para descrever essa disparidade (Parreiras; Macedo, 2020).
Impacto no emprego tradicional	É relevante destacar que vários setores produtivos, historicamente responsáveis por absorver a mão de obra liberada pelo setor industrial, também estão sujeitos a uma considerável substituição por meio de equipamentos ou processos computadorizados. Os serviços domésticos, em particular, estão sendo impactados por diversas inovações, especialmente relacionadas à robótica e às utilidades domésticas com tecnologia embarcada (Silveira <i>et al.</i> , 2020).

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O Quadro 1 (Desafios das universidades inteligentes na sociedade) aborda os desafios das universidades inteligentes no âmbito da sociedade, de modo que se denotou que se destaca a complexidade das desigualdades digitais ao considerar não apenas o acesso às tecnologias, mas também competência e utilização, introduzindo o conceito de alfabetização digital. A análise ressalta a importância de fatores sociais, como classe social, gênero, raça e geração, na compreensão dessas disparidades. Além disso, sugere termos alternativos como "inclusão digital" ou "divisão digital" para abordar a questão. Quanto ao impacto no emprego tradicional, a análise se estende aos setores produtivos, alertando para a possível substituição de mão de obra por automação, especialmente nos serviços domésticos, destacando os desafios sociais e econômicos associados a essa transformação. Em conjunto, os trechos fornecem uma visão abrangente das desigualdades digitais e das implicações econômicas da automação.

Já o Quadro 2 (Desafios das universidades inteligentes na educação) aborda os desafios mais significativos das universidades inteligentes na esfera da educação.

Quadro 2 - Desafios das universidades inteligentes na educação

Desafios das universidades inteligentes na educação
--

Desafios	Concepções
Desigualdade de Acesso a Tecnologias Educacionais	A Desigualdade de Acesso a Tecnologias Educacionais refere-se às disparidades no acesso e uso de recursos tecnológicos na educação. Isso inclui a falta de acesso a dispositivos, conectividade à internet e habilidades digitais, criando barreiras que afetam negativamente o aprendizado de alunos em diferentes contextos socioeconômicos. A desigualdade de acesso compromete a equidade educacional, aprofundando o fosso entre aqueles que podem aproveitar plenamente as tecnologias na aprendizagem e aqueles que enfrentam restrições, limitando seu desenvolvimento educacional (Carneiro <i>et al.</i> , 2020).
Preparação Docente	Mesmo diante de todas as adversidades enfrentadas pelos professores no contexto nacional, há a possibilidade de a escola e a universidade integrarem experiências práticas em suas discussões sobre formação. As tecnologias digitais têm transformado a percepção do mundo e a interação no espaço social, sempre visando a otimização do tempo e a agilização da vida (Moro <i>et al.</i> , 2020).

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Em relação ao Quadro 2 (Desafios das universidades inteligentes na educação), a Desigualdade de Acesso a Tecnologias Educacionais emerge como um desafio crítico, destacando disparidades significativas no acesso e uso de recursos tecnológicos entre estudantes de diferentes contextos socioeconômicos. Essa disparidade não apenas compromete a equidade educacional, mas também aprofunda o fosso entre aqueles que podem usufruir plenamente das tecnologias na aprendizagem e os que enfrentam restrições, limitando assim seu desenvolvimento educacional. Essa realidade, evidenciada por Carneiro *et al.* (2020), ressalta a urgência de abordagens e políticas que visem mitigar essas desigualdades e promover um ambiente educacional mais inclusivo e equitativo.

A superação das adversidades pelos professores, destacada por Moro *et al.* (2020), demonstra a resiliência do sistema educacional. Integrar experiências práticas na formação, mesmo diante de desafios, melhora a qualidade do ensino. As tecnologias digitais transformam a percepção e a interação social, aumentando a eficiência acadêmica e preparando os alunos para desafios contemporâneos. Superar desigualdades tecnológicas e adotar práticas inovadoras na educação revela um panorama complexo, mas cheio de oportunidades para um futuro educacional mais igualitário e dinâmico.

Em resumo, as Universidades Inteligentes têm o potencial de causar impactos transformadores na sociedade e na educação, mas enfrentam desafios que exigem uma abordagem equilibrada para maximizar os benefícios e mitigar os efeitos adversos. O diálogo contínuo entre as partes interessadas é crucial para moldar o desenvolvimento dessas instituições de forma sustentável e inclusiva.

3. METODOLOGIA

A pesquisa é constituída por uma revisão sistemática da literatura com caráter descritivo e qualitativo. Nesse aspecto, é descritiva pois buscou desenvolver um estudo que possibilitasse uma maior familiarização do autor com o objeto de pesquisa (Gil, 2008).

No tocante ao aspecto qualitativo, como preconizam Lakatos e Marconi (2017), foi um estudo que buscou analisar aspectos mais subjetivos pertinentes a um determinado objeto de estudo como no caso em tela, ou seja, alusivos às relações entre tecnologia, educação e sociedade em cidades universitárias inteligentes.

O período de realização dessa pesquisa foi durante o mês de dezembro de 2023. Para a elaboração da pesquisa qualitativa, elaborou-se uma busca na Web of Science (WoS), Google Acadêmico e Scopus.

Os critérios de inclusão foram estabelecidos em função de serem artigos científicos, em língua portuguesa e inglesa e que mais se alinharam aos objetivos delineados para o estudo. O Quadro 3 (Protocolo para busca sistematizada da literatura) apresenta o protocolo adotado para a elaboração da busca sistematizada ao longo da literatura.

Quadro 3 - Protocolo para busca sistematizada da literatura

PROTOCOLO PARA BUSCA SISTEMATIZADA DA LITERATURA	
1. Tema da Pesquisa: Cidades universitárias inteligentes sob a perspectiva da sociedade e da educação	
2. Grupos de Descritores. Grupo 1: Cidades universitárias inteligentes Grupo 2: Sociedade e Educação	
3) Descritores para cada Grupo.	
Grupo 1:	Grupo 2:
Cidade Universitária Inteligente;	Sociedade e Educação
Tecnologias para Infraestrutura Inteligente;	Inovação Social em Universidades Inteligentes;
Internet das Coisas (IoT) na Cidade Universitária;	Efeitos Sociais e Culturais da Educação Inteligente;
Participação Cidadã e Engajamento na Cidade Universitária;	Transformação Digital no Ensino Superior;
Inovação Pedagógica em Ambientes Urbanos Inteligentes;	Inovação Social em Universidades Inteligentes;
Acessibilidade Universal em Ambientes Acadêmicos Inteligentes	Efeitos Sociais e Culturais da Educação Inteligente;
<i>Smart University Campus</i>	<i>Society and Education;</i>
<i>Intelligent Campus;</i>	<i>Digital Transformation in Higher Education;</i>
<i>IoT in University;</i>	<i>Smart Learning Environments.</i>
Os descritores devem estar em português e inglês.	
4) Estratégia(s) de busca(s) (<i>"Intelligent Campus"</i>) OR (<i>"Smart University Campus"</i>) OR (<i>"IoT in University"</i>) AND (<i>"Society and Education"</i>) OR (<i>"Digital Transformation in Higher Education"</i>) OR (<i>"Smart Learning Environments"</i>)	
5) Critérios de inclusão ou exclusão • artigos de periódicos científicos que possuam seção destinada aos procedimentos metodológicos; • pesquisas empíricas; • pesquisas qualitativas ou quantitativas que contenham pelo menos um descritor de cada grupo, no título ou no resumo ou nas palavras-chave.	

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na pesquisa realizada na WoS, inicialmente, foram encontrados 81 resultados contendo somente artigos com livre acesso.

No tocante à busca no Google Acadêmico, foram encontrados 91 registros.

Quanto à pesquisa na Scopus, com artigos de livre acesso foram encontrados 19 registros.

Portanto, a massa de dados obtida remete a um montante de 191 artigos que passaram por fases distintas para que se pudesse compor o portfólio. Para tanto, procedeu-se uma leitura dos títulos, restando 50 artigos, após uma leitura dos resumos, sobrou um remanescente de 20 obras, que, por última etapa, foram submetidos a uma leitura na íntegra.

Por fim, originou-se um portfólio de 6 artigos que mais se alinharam ao objetivo delineado para o presente estudo a ser analisado no próximo tópico.

4. RESULTADOS

O Quadro 4 (Portfólio da revisão sistemática) elenca as principais características dos artigos escolhidos como se poderá observar a seguir.

Quadro 4 - Portfólio da revisão sistemática

Portfólio da revisão sistemática				
Autor (es)/ano	Título	Objetivo	Resultados	Conclusões
Moneim (2018)	Towards a smart University in the light of 21st century skills	Avaliar o grau de propriedade dos membros do corpo docente da Universidade Al-Aqsa das competências do século XXI para propor uma visão para transformar a Universidade Al-Aqsa numa universidade inteligente à luz das competências do século XXI	O cenário da universidade inteligente inclui aprendizado inovador, interação social eletrônica, sustentabilidade ambiental e cuidados de saúde avançados, transformando o ambiente acadêmico para promover eficiência, interatividade e sustentabilidade.	A universidade inteligente é definida por quatro elementos principais: aprendizado inovador e digitalizado, interação social via redes eletrônicas, práticas sustentáveis e cuidados de saúde avançados.
Shi, Peng e Sun (2022)	Blended Learning Model Based on Smart Learning Environment to Improve College Students' Information Literacy	Propor um modelo de melhoria da alfabetização para estudantes universitários baseado em ambiente de aprendizagem inteligente.	A blended learning, uma abordagem combinada que integra ensino presencial síncrono em sala de aula com aprendizagem online, incluindo métodos aprimorados pela tecnologia, demonstra impacto significativo no desenvolvimento da alfabetização informacional de estudantes universitários.	Pode-se inferir que a aprendizagem combinada, fundamentada em um ambiente de aprendizagem inteligente, exerce uma influência globalmente substancial na aprimoração da alfabetização informacional entre os estudantes universitários. O experimento evidencia que a abordagem de aprendizagem combinada, considerando os níveis de conceito, inteligência, ação e processo, é eficaz para promover a alfabetização informacional desses estudantes.
Li (2022)	Intelligent Campus and English Visual Education System Design Based on Internet of Things	Fornecer uma visão geral da aplicação da IoT na educação de visualização em inglês, com base nas conotações e características da IoT, com o objetivo de fornecer uma base prática	A tecnologia IoT na educação se manifesta na sala de aula inteligente, onde dispositivos com recursos digitais e conectados em rede utilizam tecnologia de identificação por radiofrequência e sensores diversos. Isso	O ensino de IoT oferece vantagens como instrução individualizada e assíncrona, ampliando o ensino em sala de aula. Este estudo desenvolve um sistema educacional de inglês visual baseado em IoT e investiga desafios comuns na adoção dessa tecnologia na educação.

		para um estudo técnico e teórico mais profundo e amplo da IoT no setor educacional	cria um ambiente avançado capaz de analisar informações em tempo real e fazer ajustes educacionais adequados.	
Ahmed <i>et al.</i> , (2022)	Toward an Intelligent Projector e Implementar uma Uma vez que a monitorizaçã o em No término do desenvolvime nto deste Campus: IoT Platform for Remote Monitoring and Control of Smart Buildings	Projetar e implementar uma plataforma IoT que integre informações de vários nós sensores inteligentes e dispositivos de medição conectados a edifícios para obtenção de informações relacionadas ao consumo de energia, a fim de apoiar soluções de gestão de energia	Uma vez que a monitorização em tempo real de dados constitui o ponto inicial para a transição de edifícios tradicionais para edifícios inteligentes, a solução apresentada possibilitará ao operador do edifício observar, analisar e antecipar diversos padrões de utilização de aparelhos e a ocupação do edifício. Isso será alcançado por meio de um painel que exibirá tais padrões em dados reais, bem como alertas relacionados ao tempo e ao histórico.	No término do desenvolvimento deste projeto, foi alcançada uma plataforma operacional que agrega informações sobre o consumo de energia, proporcionando contribuições para a conscientização e práticas de conservação de energia.
Alenezi (2021)	Deep dive into digital transformation in higher education institutions	O artigo discute modelos existentes para a incorporação da transformação digital nas instituições de ensino superior	A transformação digital nas instituições de ensino superior enfrenta desafios como a diminuição das matrículas, o aumento dos custos operacionais e a evolução das demandas educacionais. Implementar tecnologias mais adequadas é crucial para atender às necessidades do ambiente educacional digital contemporâneo.	As instituições de ensino superior enfrentam desafios significativos na transformação digital, ficando atrás de outras indústrias. Os principais obstáculos incluem falta de foco e priorização, descentralização na tomada de decisões, resistência interna, baixa literacia digital entre o corpo docente devido à diferença geracional com os alunos nativos digitais, e visão limitada sobre o retorno do investimento.
Moura <i>et al.</i> , (2021)	IoT platform for energy sustainability in university campuses	Este artigo apresenta uma perspectiva integradora para alcançar um campus de energia sustentável, com tecnologias de energia e IoT.	O artigo demonstra como equipar edifícios existentes, que já são antigos, com a tecnologia apropriada pode colaborar para a meta de convertê-los em edifícios com consumo energético quase nulo.	A plataforma IoT promove a sustentabilidade energética em campi universitários ao modernizar edifícios com inovações eficientes, também servindo como campo de testes para tecnologias inovadoras aplicáveis em grandes edifícios públicos ou comerciais.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Esta discussão foi balizada em relação ao objetivo geral deste estudo, ou seja, analisar as relações entre tecnologia, educação e sociedade em cidades universitárias inteligentes, sendo assim, passa-se a construir uma discussão entre os teóricos que fizeram parte do portfólio com os demais autores que auxiliaram na construção da fundamentação teórica do presente estudo sob uma perspectiva qualitativa.

Para tanto, Moneim (2018) evidencia em seus estudos o epicentro dessa discussão, ao afirmarem que a instituição acadêmica avançada oferece diretrizes estratégicas para a integração efetiva da tecnologia e suas ferramentas no cenário educacional. Isso inclui a implementação de sistemas de gestão inteligente para administrar os processos educacionais,

a formulação de planos de gestão que promovem inovação e competitividade, uma comunicação eficiente com estudantes e pessoal, e a entrega de serviços essenciais.

Já os estudos realizados por Shi, Peng e Sun (2022) abordam de forma mais incisiva a dimensão da educação ao trazerem o método *blended learning*, ou seja, a abordagem de aprendizagem combinada onde se torna possível concluir que essa aprendizagem combinada, apoiada por um ambiente de aprendizagem inteligente, tem um impacto significativo na melhoria da alfabetização informacional dos estudantes universitários em escala global. Os resultados do experimento indicam que a abordagem de aprendizagem combinada, ao levar em conta os níveis de conceito, inteligência, ação e processo, é eficaz na promoção da alfabetização informacional desses estudantes. Nesse sentido, essa linha de raciocínio supra apresentada, alinha-se com o preconizado por Freire (2011), acerca do aspecto de que a educação não deva ser encarada como um mero processo adotado para adaptar o homem à sociedade em si, ela deve ser um meio condutor pelo qual o homem deva transformar essa realidade para que possa transcender as dimensões rasas pertinentes à política ou ao comercial, que aqui assume o papel atribuído ao mercado e ao capitalismo.

O ensino de IoT em universidades inteligentes proporciona instrução individualizada e em grupos variados, ampliando o escopo educacional. Professores universitários valorizam essa abordagem, conforme demonstrado pelo estudo de Li (2022) sobre um sistema educacional visual de inglês baseado em IoT. O estudo investiga questões comuns na adoção da tecnologia da informação no ensino e analisa o estado atual de sua implementação educacional.

Ahmed *et al.* (2022) exploram como a IoT vai além do ensino ao introduzir novas possibilidades para o suporte à supervisão e controle em tempo real, especialmente na elaboração de futuros edifícios inteligentes. Propõem uma plataforma IoT para monitoramento e controle remoto de edifícios inteligentes. Além disso, Moura *et al.* (2021) destacam que o sistema de geração e a plataforma IoT contribuem para a sustentabilidade energética nos campi universitários, modernizando edifícios existentes de forma econômica e confiável.

Alenezi (2021) destaca que os estabelecimentos de ensino superior enfrentam desafios significativos na transformação digital, ficando atrás de outras indústrias e organizações empresariais. Os principais obstáculos incluem a falta de foco imediato e priorização inadequada, descentralização na tomada de decisões, resistência interna, baixa literacia digital entre o corpo docente, influenciada pela lacuna geracional dos alunos nativos digitais, e uma visão limitada do retorno sobre o investimento.

Em resumo, as relações entre tecnologia, educação e sociedade nas cidades universitárias inteligentes são complexas e simbióticas. Esses elementos formam um tripé crucial para uma formação ampla e sólida, tanto social quanto economicamente. A falta de qualquer um desses componentes, ou sua subordinação a ideologias opressivas vinculadas ao capitalismo mecanicista, compromete sua capacidade de promover uma transformação genuína do indivíduo em um ser crítico e consciente.

5. CONCLUSÃO

O presente artigo possuiu como objetivo geral analisar as relações entre tecnologia, educação e sociedade em cidades universitárias inteligentes e nesse sentido, pode-se revelar achados significativos, onde se pode destacar a importância da instituição acadêmica avançada na integração efetiva da tecnologia no cenário educacional, enfatizando a necessidade de sistemas de gestão inteligente e planos inovadores.

Além de abordar a dimensão da educação, evidenciando que a aprendizagem combinada, apoiada por ambientes inteligentes, impacta positivamente a alfabetização informacional dos estudantes. Ressaltando o ensino de IoT como fundamental, ao oferecer instrução individualizada e ampliar o escopo educacional. Inclusive, observou-se uma

plataforma baseada em IoT para monitoramento de edifícios inteligentes, visando a sustentabilidade energética nos campi universitários. Pondo em evidência os desafios na transformação digital das instituições de ensino superior, incluindo a falta de priorização e resistência interna.

Em conclusão, as relações complexas e simbióticas entre tecnologia, educação e sociedade nas cidades universitárias inteligentes são fundamentais para a formação sólida dos indivíduos, destacando a importância de uma abordagem crítica e transformadora na educação, conforme defendido por Freire (2011).

O estudo sobre as relações entre tecnologia, educação e sociedade em cidades universitárias inteligentes proporciona uma série de contribuições de grande relevância. Em primeiro lugar, destaca-se a importância de uma abordagem estratégica na integração da tecnologia na educação. O estudo ressalta a necessidade de implementação de sistemas de gestão inteligente e planos inovadores, direcionados para a eficiência nos processos educacionais, promovendo assim uma abordagem mais integrada e eficaz.

REFERÊNCIAS

AHMED, Mohamed A. *et al.* Toward an Intelligent Campus: IoT Platform for Remote Monitoring and Control of Smart Buildings. **Sensors**, v. 22, n. 23, p. 9045, 2022.

ALENEZI, Mamdouh. Deep dive into digital transformation in higher education institutions. **Education Sciences**, v. 11, n. 12, p. 770, 2021.

ANDRADE, Diogo Calasans Melo *et al.* Cidades digitais e sociedade em Rede: Interseções e desafios de uma construção sociotécnica. **Interfaces Científicas-Educação**, v. 10, n. 2, p. 66-79, 2020.

BAUMAN, Zygmunt. **Capitalismo parasitário: e outros temas contemporâneos**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2010.

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. p. 331-338, 2018.

BULCÃO, Sirius; BARBOSA, César; BRASIL. Cidades universitárias e educação tecnológica: estratégia de desenvolvimento local para a Bahia. VI Colóquio Internacional VI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, “Educação e Contemporaneidade”, 2012.2012.

CÂMARA, DOS DEPUTADOS. **Cidades inteligentes [recurso eletrônico]: uma abordagem humana e sustentável/relatores Francisco Jr.(coordenador)[et al.]; equipe técnica: Leandro Alves Carneiro et al.** (organizador).

CARNEIRO, Leonardo de Andrade *et al.* Uso de tecnologias no ensino superior público brasileiro em tempos de pandemia COVID 19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, p. e267985485 e267985485, 2020.

DEAKIN, Mark. **Smart cities: governing, modeling and analyzing the transition**, n. 1. London, England: Routledge, 2013.

DONG, Zhao Yang et al. Smart campus: definition, framework, technologies, and services. Smart campus: definition, framework, technologies, and services. **IET Smart Cities**, v. 2, n. 1, p. 43, v. 2, n. 1, p. 43-54, 2020.54, 2020.

FACENS. **Smart Campus Facens**. O campus inteligente! 2023. Disponível em: <https://smartcampus.facens.br/>. Acesso em: 13 dez. 2023.

FARIAS, Paulo Cesar Batista de *et al.* **Desafios da docência no Ensino Superior**: prática docente, ensino remoto, tecnologias de informação e comunicação e currículo. Editora Licuri, p. 111-125, 2023.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. São Paulo Paz e Terra, 2011.

GALEGO, Diego Henrique. **Smart campus UA**: um estudo comparativo com outras universidades. Dissertação (Mestrado em Comunicação Multimédia) - Departamento de Comunicação e Arte, Universidade de Aveiro: Aveiro, p. 134, 2016.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, José Augusto Paixão; LONGO, Orlando Celso. Cidades inteligentes sob a perspectiva da sustentabilidade: Um desafio além da tecnologia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58805-58824, 2020.

HALL, Robert E. *et al.* **The vision of a smart city**. Brookhaven National Brookhaven National Lab. (Lab. (BNL), Upton, BNL), Upton, NY (United States), 2000.NY (United States), 2000.

KAUFMAN, Dora. Os impactos esperados das mudanças tecnológicas: novas habilidades demandadas dos trabalhadores [**Estudos e Prospectivas para o futuro do trabalho**, v. 1, n. 1, set. 2020]. 2020.

KAZANTSEV, N.; ZAKHLEBIN, I. Measuring influence of internationalized universities on smart city development in terms of human capital and urban aspects. **Knowledge Management and E Learning**, v. 6, n. 4, p. 410 425, 2014.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LAZZARETTI, Kellen *et al.* Cidades inteligentes: insights e contribuições das pesquisas brasileiras. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, p. e20190118, 2019.

LEMOS, André. Cidades inteligentes. **GV-executivo**, v. 12, n. 2, p. 46-49, 2013.

LI, Qi. Intelligent campus and English visual education system design based on Internet of Things. **Advances in Multimedia**, v. 2022, 2022.

MONEIM, Rania Abed. Towards a smart University in the light of 21st century skills. **An-Najah University Journal for Research-B (Humanities)**, v. 34, n. 6, p. 1109-1132, 2018.

MOREIRA, Luis Fernando; MACKE, Janaina. Proposta de um framework conceitual baseado na hélice tripla de inovação para cidades inteligentes: um estudo no sul do Brasil. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 12, n. 1, p. 22796, 2023.

MORO, Francielli Freitas *et al.* Professor no comando: curso prático de desenvolvimento de chatbots para docentes. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 235-244, 2020.

MOURA, Pedro *et al.* IoT platform for energy sustainability in university campuses. **Sensors**, v. 21, n. 2, p. 357, 2021.

NEVES, Ana Régia de Mendonça; SARMANHO, Kaê Uchôa.; MEIGUINS, Bianchi Serique. O papel da universidade na construção de cidades inteligentes e humanas. **Revista Eletrônica de Sistemas de Informação**, v. 16, n. 2, 2017.

PARREIRAS, Maria Araújo *et al.* **O potencial de contribuição do uso da tecnologia na educação para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (ODS 4)** –Educação de qualidade: o caso da Iniciativa BNDES Educação Conectada. 2021.

PARREIRAS, Carolina; MACEDO, Renata M. **Desigualdades digitais e educação: breves inquietações pandêmicas.** Cientistas sociais e o coronavírus Florianópolis: Tribo da Ilha Editora, p. 485-491, 2020.

REIS, Émilien Vilas Boas; VENÂNCIO, Stephanie Rodrigues. A Emergência da Ética Sociambiental em Sociedades Pluriculturais em Busca do Desenvolvimento Sustentável. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 112-131, 2016.

SILVA, Marcela Mary José da; SANTOS, Iuri Nobre dos. Inclusão digital e educação: Para quem? In: **Educação, tecnologia e inclusão: teoria e prática em um contexto de desafios e reflexões.** Volume 1. / Organizadoras: Hérika Cristina Oliveira da Costa, Angélica Maria Abílio Alvarenga. Itapiranga: Schreibern, 2023.

SANTOS, Edméa. Cibercultura, Educação On-line e Processos Culturais. **Teias**, v. 13, n. 30, p. 3-8, 2012.

SHI, Yong; PENG, Fei; SUN, Fang. A Blended Learning Model Based on Smart Learning Environment to Improve College Students' Information Literacy. **IEEE Access**, v. 10, p. 89485-89498, 2022.

SILVEIRA, Fabio *et al.* Mudanças na sociedade e no setor produtivo decorrentes da Revolução Digital [**Estudos e Perspectivas para o futuro do trabalho**, v. 1, n. 1, set. 2020]. 2020.

SOUZA, Livia Barbosa Pacheco *et al.* Inteligência Artificial Na Educação: Rumo A Uma Aprendizagem Personalizada. **IOSR Journal Of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)** Volume 28, Issue 5, Series 3 (May, 2023) 19-25 e-ISSN: 2279-0837, p-ISSN: 2279-0845, 2023.

WEISS, Marcos Cesar; ROMANO, Regiane Relva. **Cidades Inteligentes: fundamentos, aplicações e múltiplos casos de análise e proposições para desenvolvimento** [recurso

eletrônico] / Orgs. Marcos Cesar Weiss e Regiane Relva Romano; ed. ED + Content Hub. - Sorocaba, SP: Centro Universitário Facens, 2022.