* 1. **Cidades inteligentes**
     1. **Conceitos**

Durante a década de 90, o debate entre as novas tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o espaço urbano estava sob o amparo do termo "cidades digitais", termo no qual foi desenvolvido o princípio do surgimento das cidades inteligentes. Segundo Lemos,

o objetivo era dotar esse espaço de uma infraestrutura digital eficiente, como forma de estímulo a processos inovadores nas estruturas de governo, nas empresas e no comércio. A intenção era reaquecer o ambiente público, ampliar os laços comunitários e a participação política. (LEMOS, 2013, p. 46)

Defronte a ideia proposta, com o acesso a equipamentos tecnológicos e redes digitais amplamente democratizados, a inclusão social descrita seria atingida. Já em relação a esfera política, diversas ferramentas e softwares seriam um maior atrativo, uma vez que esses mecanismos visam garantir maior transparência, descentralizando assim, o poder, e o distribuindo aos cidadãos. (LEMOS, 2013)

Ao passar dos anos, os avanços tecnológicos crescentes e as constantes mudanças da sociedade em relação aos espaços físicos sociais, exigem um conceito de organização. Juntamente desta necessidade, ações sustentáveis e a existência de uma infraestrutura tecnológica inteligente acabam sendo pilares para a boa e ideal execução prática da mesma. Essa organização, executada a modo que possamos preservar, se autossustentar e vivermos de forma a sempre evoluir da maneira mais eficiente possível, dentro do espaço em que exercemos nossas funções na sociedade, se dá o nome de cidades inteligentes.

A infraestrutura tecnológica inteligente, sendo uma das bases e fundamentos para projetos de uma cidade inteligente, é nada menos que a disseminação pelo espaço urbano de instrumentos eletrônicos (optoeletrônicos ou de outra natureza física) para aquisição, tratamento e transmissão de dados. (FARIAS et al; 2011) Disponibilizando serviços inteligentes para a população, se é obtido alguns hardwares sensoriais que auxiliam muito no processo de coleta e do manuseio de grandes massas de dados. Cada hardware dispõe de um papel específico, os sensores de poluição, tanto do ar, como da água, são exemplares nos quais nos habilitam a possuir um controle enorme e inédito sobre o que se é tratado. A partir destes mecanismos e a junção de diversos deles, se é iniciado a criação de sistemas de informações complexos e então uma possível evolução até o conceito de cidade inteligente.

Ao analisarmos o andamento mais atual de cidades inteligentes e suas aplicações, obtemos que a criação de ambientes balanceados em espaços urbanos - de forma que as pessoas possam trabalhar e ter suas necessidades e desejos razoavelmente satisfeitos no tocante aos serviços oferecidos pela infraestrutura urbana - são indispensáveis. Mais do que nunca, o ambiente alvo deve possuir uma capacidade funcional sustentável, à prova de futuro. A tecnologia aplicada em uma cidade inteligente é utilizada para otimizar o uso de recursos diversos e para transformação de sua infraestrutura básica. (FARIAS et al; 2011)

A justificativa do avanço está em virtude da busca contemporânea por soluções aos problemas econômicos, culturais e sociais enfrentados pelas cidades. Partindo de três bases de inteligência, sendo elas a humana, a coletiva e a artificial, as cidades inteligentes se tornam formas de apropriação do espaço urbano. (CURY, 2017)

Por meio de sensores integrados com sistemas de monitoramento em tempo real, é possível que o governo interaja diretamente com a infraestrutura da cidade e com sua comunidade, fazendo monitoramento do que acontece durante o dia a dia. As análises sobre a evolução da cidade, tendo como base a grande massa de dados diária coletadas, examinadas e disponibilizadas pelos equipamentos, são utilizadas como chave para eliminação de possíveis ineficiências dentre os espaços urbanos e a desigualdade. (CUNHA, 2019)

Com o passar dos anos, as críticas sobre cidades inteligentes são cada vez mais aparentes, temas como os estudos urbanos e a geografia econômica social são âmbitos notáveis dessa discussão. Segundo Tomás Donadio (2020), existem diversas representações sobreo tema por conta das diferentes linhas de pensamento:

1) os acadêmicos que se baseiam no determinismo tecnológico, fundamentados na neutralidade da tecnologia e na crença em seu “solucionismo”;

2) os estudiosos que defendem a utilização da tecnologia como uma ferramenta para políticas públicas centradas nos cidadãos;

3) os críticos que questionam as relações de poder, a comercialização do espaço público e o domínio tecnológico para criar uma ordem social neoliberal.

Diante das perspetivas existentes, a realidade de modelos empreendedores neoliberais aplicados em cidades inteligentes acabam não atendendo as necessidades dos cidadãos em geral, principalmente os grupos mais vulneráveis, pelo fato de serem idealizadas e desenvolvidas com base nos interesses de fornecedores e grandes empresas de tecnologia. (DONADIO, 2020)

Cardullo, Di Feliciantonio, e Kitchin defendem em sua obra "The Right to the Smart City" (2019) a necessidade de ser repensado as cidades inteligentes de forma emancipatória, de modo que todos os cidadãos sejam beneficiados e não somente os mais privilegiados.

(mais algumas definições talvez)

Dentre os diversos conceitos existentes de cidades inteligentes, é possível notar a semelhança em seus fundamentos, objetivos e embasamentos, que trabalhando em conjunto, visam realizar aplicações utilizando TIC juntamente das ideias sustentáveis a ponto de oferecer melhores serviços à população em geral daquela cidade. Nesse sentido seria possível se ter uma ideia qualitativa ou uma medida sobre cidades inteligentes partindo apenas de seus conceitos? Talvez essas medidas poderiam ser vistas por meio de suas aplicações.

**2.1.2 Aplicações**

Para chegar-se na execução das ideias dentro de um determinado espaço urbano, serão enfrentadas algumas objeções. Segundo professor Kon e o doutor Santana, garantir a segurança e privacidade dos cidadãos e dos próprios sistemas da cidade, o gerenciamento e processamento das grandes massas de dados, oferecer escala adaptativa que acompanhe o crescimento populacional local, lidar com a grande variedade de dispositivos como sensores e smartphones e permitir que os diversos sistemas e organizações trabalharem em conjunto de forma interativa na troca de informações de maneira eficaz e eficiente, são alguns dos maiores desafios. (KON; SANTANA, 2016)

Giffinger et al. (2007) classifica algumas dimensões que serviram de ferramenta para a verificação do quão inteligente uma cidade é. A primeira dimensão é a Economia inteligente, que, por meio de análises pautadas na qualidade das empresas instaladas e o ambiente para o empreendedorismo, é capaz de verificar o quão bem-preparada uma cidade está. A segunda dimensão é a População Inteligente, que, por fatores educacionais, renda, emprego, programas de educação científica e tecnológica e projetos de inclusão digital, se é medido o desenvolvimento dos cidadãos. A terceira dimensão é a Governança Inteligente, a qual se mede qualidade e transparência dos órgãos públicos por meio da facilidade no uso de serviços públicos, sua transparência em relação aos dados, investimentos em tecnologia e a transparência no uso dos recursos. A quarta dimensão é a Mobilidade Inteligente, que diante dos meios dos diversos transportes possíveis, é capaz de medir a facilidade de mobilidade no espaço da cidade. A quinta dimensão é o Meio-Ambiente Inteligente, que ao analisar a poluição ambiental, eficiência no uso de recursos e a quantidade de lixo reciclado, é capaz de medir a sustentabilidade da área. A sexta e última dimensão é a Vida Inteligente, essa divisão utiliza como parâmetros a taxa de homicídios, quantidade de áreas verdes, segurança, cultura, entretenimento, entre outros, com todos esses dados, é possível obter uma base para medir a qualidade de vida dos cidadãos.

**Descrever as várias Tecnologias na Informação e Comunicação que podem ser utilizadas**

Internet das Coisas (Internet of Things - IoT), Big Data, redes sociais online, computação em nuvem e tecnologias de gerenciamento flexível de redes e datacenters, como Redes Definidas por Software (Software Defined Networking - SDN) e Virtualização de Funções de Rede (Network Function Virtualization - NFV), além de computação sensível ao contexto.

1 – Internet das Coisas (Internet of Things - IoT)

Ao analisar-se cidades inteligentes ao redor do mundo, é possível notar algumas principais tecnologias que são frequentemente aparentes, as quais compõem a infraestrutura de suas aplicações. Entre todos os recursos avançados, os vocábulos Internet das Coisas (Internet of Things - IoT), Big Data, redes sociais online, computação em nuvem e inteligência artificial são indispensáveis.

Olhando para o termo Internet das Coisas, traduzido do inglês *Internet of Things* (IoT), se é possível explorar os conceitos das palavras "Internet" e "Coisas". Com a "Internet" obtém-se o protocolo de comunicação, já no sentido da palavra "Coisas", são apenas objetos não identificados com precisão. Com isso, semanticamente, o termo completo significa uma rede mundial de objetos interligados, com base em protocolos de comunicação. (BASSI e HORN, 2008)

Para Carrion e Quaresma, em suma

a Internet das Coisas trata-se de um ecossistema que conecta objetos físicos, através de um endereço de IP (*Internet Protocol*, ou Protocolo de Internet) ou outra rede, para trocar, armazenar e coletar dados para consumidores e empresas através de uma aplicação de software. (CARRION; QUARESMA, p.53)

Talvez descrever mais IoT

2 – Big Data

Outra tecnologia excepcional que também é imprescindível em aplicações é o Big Data.

Jonathan Ward e Adam Barker descrevem Big Data em seu artigo "*Undefined By Data: A Survey of Big Data Definitions*", o termo está predominantemente associado a duas ideias: armazenamento de dados e análise de dados. Apesar da fama e do interesse atual sobre a expressão, seus conceitos não são nem um pouco novos e possuem longas linhagens. "Big" toma significado de complexidade e desafio, mas também é remetido ao sentido de quantificação, tornando assim, difícil de se fornecer uma definição. (WARD; BARKER, 2013)

Em 2001, Doug Laney levantou três dimensões desafiadoras quando se é tratado gerenciamento de dados, sendo elas *Volume*, *Variety* e *Velocity*. (LANEY; 2001) Essas dimensões passaram a ser comumente utilizadas para descrever Big Data.

O volume dos dados e sua magnitude é representado pelo primeiro dos três *V's*, o *Volume*, os quais são relatados em múltiplos terabytes e petabytes. As definições sempre são muito relativas quando se trata de volumes, tudo depende do tempo e do tipo do dado. (GANDOMI; HAIDER, 2015) Duas bases de dados possuindo o mesmo tamanho, em contextos e tipos dissemelhantes, serão necessários tecnologias diferentes para seu gerenciamento.

*Variety*, sendo o segundo dos *V's,* se trata exatamente dessa diversidade dos tipos de conjuntos de dados possíveis e sua heterogeneidade, que auxilia em sua própria definição. Entre esses tipos, se é encontrado os dados estruturados, os quais são tabulados, possuem a menor escala de volume existente entre os outros e, como exemplar, podem ser achados em bases de dados relacionais. Os semiestruturados, que por sua vez possuem capacidade de serem legíveis por máquinas. Por fim, os não-estruturados, como por exemplo, textos, imagens e vídeos. (GANDOMI; HAIDER, 2015)

O último dos três *V's* é a dimensão *Velocity*, a qual refere-se à taxa e velocidade de geração dos dados e seu tempo de análise. Diante do enorme avanço tecnológico contínuo dos dispositivos digitais, a criação de dados aumentou de forma imensurável, resultando cada vez mais na necessidade de processamento e da realização de análises dos dados em tempo real. (GANDOMI; HAIDER, 2015)

Talvez descrever mais BigData

3 - Computação em Nuvem

Com a necessidade de construir infraestruturas de TI complexas, as quais envolvem operações de instalação, configuração e atualização de software por meio do usuário, surge a computação em nuvem. (SOUSA et al. 2009)

No livro "*Cloud Computing* - Computação em Nuvem" (2009), Cezar Taurion afirma que a computação em nuvem é um termo que descreve um ambiente de computação com base na rede de servidores, tanto virtuais, quanto físicos.

Ao expor a ideia, Taurion resume:

"um conjunto de recursos como capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na Internet." (TAURION, p.2)

A computação em nuvem seria um novo modelo de computação, no qual é capaz de fornecer liberdade no acesso de serviços e aplicações independente da localidade em que o usuário se situa ou sua plataforma de acesso.

Para a execução deste modelo, todas as aplicações e os dados dos usuários são reunidos em um *data center*. A partir desta junção de dados no centro de armazenamento, a infra-estrutura e as aplicações, por meio da internet, são compartilhados em formato de serviços. (PEDROSA; NOGUEIRA, 2011)

Talvez descrever mais Computação em Nuvem

4 – Inteligência artificial

A inteligência artificial (IA) é um campo universal (RUSSELL; NORVIG, 2004), surgida recentemente, esta ciência é capaz de abranger diversos campos, tanto em tarefas de áreas específicas, quanto em áreas de uso geral. Ao automatizar e sistematizar tarefas intelectuais, aplicações de IA passam a ter forte potencial nas mais diversas esferas da atividade humana.

Ao decorrer do tempo, muitos estudos foram realizados sobre o assunto, estudos em que resultaram em quatro linhas de pensamento para elaboração do conceito de IA. A primeira linha de pensamento está relacionada a sistemas que pensam como seres humanos, a segunda se diz respeito a sistemas que atuam como seres humanos, a terceira sobre sistemas que pensam racionalmente e a quarta linha reforça sobre sistemas que atuam racionalmente. (GOMES, 2010)

A primeira e a terceira linha argumentam sobre o processo de pensamento e raciocínio, já a segunda e a quarta tocam o comportamento. Ademais, a medição do sucesso em termos de fidelidade ao desempenho humano se é analisado pelas duas primeiras linhas e a medição do sucesso em relação a inteligência e racionalidade são medidas pelas duas últimas linhas de pensamento. (RUSSELL; NORVIG, 2004)

Ao introduzir inteligência artificial em seu livro "A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?" (2019), Dora Kaufman, a partir da junção de definições já fundamentadas por grandes nomes no assunto como Davi Geiger e John McCarthy, faz um fechamento muito interessante. Ao completar, Kaufman diz que a inteligência artificial é a ciência e a engenharia de criar máquinas que possuam funções exercidas pelo cérebro dos animais. (KAUFMAN, 2019)

Talvez descrever mais Inteligência artificial

**Descrever os exemplares de aplicações reais**

**MINHAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS TRABALHADAS – CIDADES INELIGENTES**

LEMOS, André; De que forma as novas tecnologias - como a computação em nuvem, o Big Data e a internet Das coisas - podem melhorar a condição de vida nos espaços urbanos?. Revista [GV-EXECUTIVO - Fundação Getulio Vargas,](https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/index) v. 12 n. 2, 2013. <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/20720>

FARIAS, José Ewerton P. de; ALENCAR, Marcelo S.; LIMA, Ísis A.; ALENCAR, Raphael T. Cidades Inteligentes e Comunicações. Revista de tecnologia da informação e comunicação n.1, 2011. <http://rtic.com.br/index.php/rtic/article/view/7>

KON, Fabio; SANTANA, Eduardo Felipe Zambom. Cidades Inteligentes: Conceitos, plataformas e desafios. **Jornadas de atualização em informática**, v. 17, 2016. <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/6/6/17-1?inline=o>

GIFFINGER, Rudolf; FERTNER, Christian; KRAMAR, Hans; KALASEK, Robert; PICHLER-MILANOVIC, Nata[š](https://www.researchgate.net/profile/Natasa-Milanovic)a; MEIJERS, Evert. Smart cities-ranking of european medium-sized cities. Technical report, Vienna University of Technology, 2007.

<https://www.researchgate.net/publication/261367640_Smart_cities_-_Ranking_of_European_medium-sized_cities>

CURY, Mauro José Ferreira; MARQUES, Josiel Alan Leite Fernandes. A cidade Inteligente: uma reterritorialização, Programa de Pós-Graduação Desenvolvimento Regional Mestrado e Doutorado, Redes - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 22, n. 1, janeiro-abril, 2017.

<https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/8476>

DONADIO, Tomás. Repensar a cidade inteligente ou voltar ao “antigo normal”?. Finisterra–Revista Portuguesa de Geografia, v. 115, n. LV, 2020.

<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/45057>

CARDULLO, Paolo; DI FELICIANTONIO, Cesare; KITCHIN, Rob (Ed.). **The right to the smart city**. Emerald Group Publishing, 2019.

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=MUKaDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=The+Right+to+the+Smart+City+,+Cardullo,+Di+Feliciantonio,+e+Kitchin+(2019)&ots=Ah7YZEzK5B&sig=Qeqynsk3paFe5qSYyiR6mPwmNwo#v=onepage&q=The%20Right%20to%20the%20Smart%20City%20%2C%20Cardullo%2C%20Di%20Feliciantonio%2C%20e%20Kitchin%20(2019)&f=false>

CUNHA, Izabella Bauer de Assis et al. Dados Abertos e suas aplicações em Cidades Inteligentes. Liinc em Revista, v. 15, n. 2, 2019.

<https://revista.ibict.br/liinc/article/view/4767>

BASSI, Alessandro; HORN, Geir. Internet of Things in 2020: A Roadmap for the Future. **European Commission: Information Society and Media**, v. 22, p. 97-114, 2008.

<https://docbox.etsi.org/erm/Open/CERP%2020080609-10/Internet-of-Things_in_2020_EC-EPoSS_Workshop_Report_2008_v1-1.pdf>

CARRION, Patrícia; QUARESMA, Manuela. Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais. **Human Factors in Design**, v. 8, n. 15, p. 049-066, 2019.

<https://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/view/2316796308152019049/9858>

WARD, Jonathan Stuart; BARKER, Adam. Undefined by data: a survey of big data definitions. arXiv preprint arXiv:1309.5821, 2013.

<https://arxiv.org/abs/1309.5821>

LANEY, Doug et al. 3D data management: Controlling data volume, velocity and variety. META group research note, v. 6, n. 70, p. 1, 2001.

<https://toaz.info/doc-view>

GANDOMI, Amir; HAIDER, Murtaza. Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. International journal of information management, v. 35, n. 2, p. 137-144, 2015.

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0268401214001066?token=9EB3F869546F50FF17767290F0F6677445D21D1F23CF605C649FF8A5EA1FC71BEE38DCB415681DEBB94BAB32D83E5A25&originRegion=us-east-1&originCreation=20221112201008>

SOUSA, Flávio RC; MOREIRA, Leonardo O.; MACHADO, Javam C. Computação em nuvem: Conceitos, tecnologias, aplicações e desafios. II Escola Regional de Computação Ceará, Maranhão e Piauí (ERCEMAPI), p. 150-175, 2009.

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/4660345/computacao_nuvem-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668460697&Signature=TuMccrVMhrAGByTMb3AyJKyk0HzDLBSZTVJarjqQ4Z2ObL~AwSQ0xDbTS3COLSdBFkVnKnb0jbKJMl3QbdOAq4XVZFaOlkuo5DgTqZfkU3o84WMgu0bckRLqIHmQ9~vQ6cSwyQ7frDWXv9aPwNQBeEZB0qSlDoMB0IzLGzQ2PyeC4t1xRFt2Aj6W5dZlWvb7-kVeJUxebudX5qHGqIyGMRUyDsxV-qPa28kNojt89LN5Fh99h73FGsHfaBz97m4H4ZyaZOVXmv5xopKCynqO4q5UF3ykSsblRsdv~-yYoazlAhf66VjJgCFD6UMNityaqJGzu5fM9Z8a40LHSX0utw__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>

TAURION, Cezar. Cloud computing-computação em nuvem. Brasport, 2009.

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=mvir2X-A2mcC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Computação+em+Nuvem&ots=CbKq6CNP-w&sig=ufxa5XkOQF9wxQV0tqQGl2QDDqE#v=onepage&q=Computação%20em%20Nuvem&f=false>

PEDROSA, Paulo HC; NOGUEIRA, Tiago. Computação em nuvem. Acesso em, v. 6, 2011.

<https://www.ic.unicamp.br/~ducatte/mo401/1s2011/T2/Artigos/G04-095352-120531-t2.pdf>

KAMIENSKI, Carlos et al. Computaçao urbana: Tecnologias e aplicaçoes para cidades inteligentes. Minicursos SBRC, p. 26, 2016.

<https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Kamienski/publication/303810868_Computacao_Urbana_Tecnologias_e_Aplicacoes_para_Cidades_Inteligentes/links/575479a208ae6807fb04cf20/Computacao-Urbana-Tecnologias-e-Aplicacoes-para-Cidades-Inteligentes.pdf>

RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. Inteligência Artificial. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004.

<https://www.cin.ufpe.br/~gtsa/Periodo/PDF/4P/SI.pdf>

GOMES, D. dos S. Inteligência Artificial: conceitos e aplicações. Olhar Científico. v1, n. 2, p. 234-246, 2010.

<https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/48312264/49-148-1-PB-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1669485081&Signature=IwfMRbwtS9Mo1VggyryyIaw1TFz8TJ~wT8gTg1~exAo9PjlhfkvfmtYs42d~FC5nRfl-9SQ6U8KVSpyfMONhk-F-fjLMs5~gKhuS9w9KE-LGA5r-gB~y9CJ4dudcl8tluAwtPVUKgDbjztOjSW2NnKGAJzV9aOs3gbp8NhjCOYTxeqJimCe~molvdBhmhlv7K9xz0DYlCBoNfyhsdOHoYqvRnB5c8CmWhwQMS7mg5mHZnpm7HHB0fpObjDQiaJy70wsg9Z1BMNJ2lWhKfslo02o6pSMuj4eRL0XEhgRwUoaDKpAwhhyFo5WI3rSd3otCf~TPdL25kLPirSdg602Xgg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA>

KAUFMAN, Dora. A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?. ESTAÇÃO DAS LETRAS E CORES EDI, 2019.

<https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Fh-WDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=+o+que+%C3%A9+intelig%C3%AAncia+artificial&ots=ovTSGmCd0_&sig=LDK2HfmmS2m6Sggvo4Gj5dDHLYc#v=onepage&q=o%20que%20%C3%A9%20intelig%C3%AAncia%20artificial&f=false>

Possíveis exemplares de aplicações de cidades inteligentes aqui dentro:

<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3141/tde-22092016-105327/publico/DiegoSanchezGalloCorr16.pdf>