



JALDIELLE ANJOS DE ARAÚJO

**CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS E DOENÇAS INFECCIOSAS:
COMO A CORÉIA DO SUL CONSEGUIU CONTROLAR A PANDEMIA DA
COVID-19**

JOÃO PESSOA
2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

JALDIELLE ANJOS DE ARAÚJO

**CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS E DOENÇAS INFECCIOSAS:
COMO A CORÉIA DO SUL CONSEGUIU CONTROLAR A PANDEMIA DA
COVID-19**

Trabalho apresentado ao Departamento de Relações Internacionais como requisito para a conclusão do curso de graduação em Relações Internacionais pela Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Dr. Henrique Zeferino de Menezes

JOÃO PESSOA
2020

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A663c Araujo, Jaldielle Anjos de.

Cidades inteligentes e sustentáveis e doenças infecciosas: como a Coréia do Sul conseguiu controlar a pandemia de Covid-19 / Jaldielle Anjos de Araujo. - João Pessoa, 2020.
73 f. : il.

Orientação: Henrique Zeferino de Menezes.
TCC (Graduação) - UFPB/CCSA.

1. Cidades inteligentes e sustentáveis. 2. Covid-19. 3. Doenças infecciosas. 4. Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). 5. Coréia do Sul. I. Menezes, Henrique Zeferino de. II. Título.

UFPB/CCSA

CDU 327

Elaborado por ANDRE DOMINGOS DA SILVA - CRB-00730-PB

JALDIELLE ANJOS DE ARAÚJO

**CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS E DOENÇAS INFECCIOSAS:
COMO A CORÉIA DO SUL CONSEGUIU CONTROLAR A PANDEMIA DE
COVID-19**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Relações Internacionais do Centro de Ciências Sociais Aplicadas (CCSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel (a) em Relações Internacionais.

Aprovado (a) em: 03 de dezembro de 2020

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Henrique Zeferino de Menezes (Orientador)
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Profa. Dra. Liliana Ramalho Fróio
Universidade Federal da Paraíba - UFPB



Profa. Dra. Aline Contti Castro
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

AGRADECIMENTOS

Uma das coisas que aprendi com o professor Marcos Alan, na disciplina de Ética e Relações Internacionais, foi o imperativo categórico de Kant, principalmente a parte que fala sobre “agir como se a máxima de nossas ações fosse uma lei universal”, e “usar a humanidade tanto na sua pessoa como na de qualquer outro, sempre como um fim e nunca como um meio”. Essas afirmações caminharam junto comigo esse ano, ao me deparar com um mundo que adoecer, não só da COVID-19, a qual busquei tratar em meu trabalho, mas talvez da falta de pensar no outro, o que me leva a refletir se eu realmente sentiria a necessidade de escrever esse trabalho em outros cenários onde não só a população mas os próprios governantes fossem capazes de desenvolver um pensamento mais coletivo, e humano.

Por isso, meu agradecimento vai para as pessoas que me ensinaram demais sobre humanidade, começando por quem me ensinou amor incondicional, minha mãe. Ao meu pai e meu irmão pelo apoio que me deram ao longo dessa jornada. Aos professores do DRI, com os quais pude aprender tanta coisa, e que só me fizeram amar ainda mais esse curso que tanto sonhei estudar, em especial à professora Aline Contti, que esteve próxima durante tanto tempo nas monitorias em que estivemos juntas.

Às pessoas que estiveram e estão comigo até aqui, as quais certamente não poderei mencionar todas. Ao Paulo, Bianca e Letícia, que dividiram o lar comigo por tanto tempo. João, Jeyce, Aluizio, Henrique, Galiza e toda a turma 2015.1 que me transformaram com pequenas coisas no dia a dia. Ao Zé e a Gabi ‘miei stronzi’ que foram parceiros de turma e de tantas outras aventuras. A todas as pessoas incríveis que conheci no Movimento Empresa Júnior e no intercâmbio. A Thales e Gefferson que estão comigo para o que der e vier. A Roberta e Sabryna, que são minhas eternas ‘reds’. A Isabelle pela parceria de todos os dias e pela mãozinha que me deu na formatação do TCC para entregar tudo em dia.

Me conhecendo, acho que irei lembrar depois de nomes que eu deveria ter citado aqui, e sendo muito clichê, não tem papel que caiba a admiração que tenho pelas pessoas que estão comigo no dia-a-dia, pois no fim é sobre isso: pessoas.

RESUMO

Com mais de 1 milhão de vítimas no mundo todo, a COVID-19 já é uma das piores pandemias que se tem história, e certamente a pior pandemia do século XXI. Muito além disso, é a prova de que o mundo não está preparado para lidar com uma problemática dessa magnitude. Dentro desse contexto, a Coreia do Sul é atualmente um dos países modelo quando se trata de uma resposta eficaz à pandemia. Não apenas isso, mas, diferente de países como a Nova Zelândia que conseguiram evitar que o vírus se espalhasse, a Coreia conseguiu controlar o SARS-CoV 2 quando este já havia se espalhado pelo país, passando de ser um dos países mais afetados pelo vírus, no início da pandemia, a ser um país que possui, comparativamente, um baixíssimo número de casos e, consequentemente, de mortes. Assim, o objetivo central do presente trabalho é entender, a partir do estudo de caso da Coreia do Sul, como Cidades Inteligentes e Sustentáveis, um modelo de cidade que está se tornando cada vez mais popular, são capazes de controlar surtos de doenças infecciosas através do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). A hipótese levantada é a de que a infraestrutura de Cidades Inteligentes e Sustentáveis contribuiu para uma resposta eficaz à COVID-19 na Coreia do Sul através das Tecnologias de Informação e Comunicação, validada através de uma revisão de literatura que abrange diversos artigos científicos, matérias de jornais confiáveis, documentos da OMS e da OCDE, assim como documentos do governo e de órgãos específicos da Coreia do Sul. Os resultados mostram que as TICs foram fundamentais para viabilizar, dentre outras coisas, o funcionamento eficaz do sistema de rastreamento de contatos infectados nas principais cidades afetadas, graças à estrutura previamente construída de modelos de cidades inteligentes e sustentáveis no país.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes e Sustentáveis; COVID-19; Doenças Infecciosas; Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs); Coreia do Sul.

ABSTRACT

With more than 1 million victims worldwide, the COVID-19 is already one of the worst pandemics in history, and certainly the worst pandemic of the 21st century. Beyond that, it is the proof that the world is not prepared to deal with a problem of this magnitude. Within this context, South Korea is currently one of the best countries when it comes to an effective response to the pandemic. Not only that, but unlike countries like New Zealand that managed to prevent the virus from spreading in the first place, South Korea was able to control SARS-CoV 2 when it had already spread across the country, being at the beginning of the pandemic one of the most affected countries by the virus, which turned to be currently a country that has, comparatively, a very low number of cases and, consequently, deaths. Thus, the main objective of this work is to understand, from the case study of South Korea, how Smart and Sustainable Cities, a city model that is becoming increasingly popular, are able to control outbreaks of infectious diseases through the use of Information and Communication Technologies (ICTs). The hypothesis raised is that the infrastructure of Smart and Sustainable Cities contributed to an effective response to COVID-19 in South Korea through Information and Communication Technologies, validated through a literature review covering several scientific articles, information of reliable newspapers, WHO and OECD documents, as well as documents from the government and specific agencies in South Korea. The results show that ICTs were central in enabling, among other things, the effective functioning of the system for contact tracing of infected people in the main affected cities, thanks to the previous structure of smart and sustainable city models in the country.

Keywords: Smart and Sustainable Cities; COVID-19; Infectious Diseases; Information and Communication Technologies (ICTs); South Korea.

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CCOI	Centro de Controle de Operação Integrado
CFTV	Circuito Fechado de TV
CI	Cidade Inteligente
CIS	Cidade Inteligente e Sustentável
GISRS	<i>Global Influenza Surveillance and Response System</i>
IRA	Infecção Respiratória Aguda
KCDC	<i>Korea Disease Control and Prevention Agency</i>
KOFIH	<i>Korea Foundation for International Healthcare</i>
KRIHS	<i>Korea Research Institute for Human Settlements</i>
MERS	Síndrome Respiratória do Oriente Médio
NAU	Nova Agenda Urbana
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PCI	Prevenção e Controle de Infecções
PD	País Desenvolvido
PED	País em Desenvolvimento
QMPG	Quadro de Monitoramento de Preparação Global
RSI	Regulamento Sanitário Internacional
SARS	Síndrome Respiratória Aguda Grave
SI	Sistema Internacional
UIT	União Internacional de Telecomunicações
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS	12
1.1 As bases do conceito de Cidades Inteligentes e Sustentáveis	12
1.1.1 A tecnologia em Relações Internacionais	13
1.1.2 A ascensão de cidades no Sistema Internacional	15
1.1.3 A relevância da sustentabilidade na agenda global	17
1.2 Cidades Inteligentes e Sustentáveis	18
1.2.5 Desafios e críticas às CIS	27
1.3. Smart Health, Resiliência e Controle de Desastres através de Cidades Inteligentes e Sustentáveis	28
1.3.1 Smart Health	29
1.3.2 Resiliência e Controle de Desastre	30
1.3.3 Uma abordagem voltada ao estudo de caso do SARS-CoV-2	31
2. DOENÇAS INFECCIOSAS E PANDEMIAS: A ECLOSÃO DA COVID-19	33
2.1 Infecções Respiratórias Agudas: Quais são as recomendações da OMS?	36
2.2 A emergência da COVID-19 e seus impactos no Sistema Internacional	39
2.3 O Plano Estratégico de Preparação e Resposta à COVID-19	46
3. COMO A CORÉIA DO SUL CONSEGUIU CONTROLAR A TRANSMISSÃO DA COVID-19 UTILIZANDO A INFRAESTRUTURA DE TICS DAS CIDADES	49
3.1 Histórico e aprendizados da Coreia do Sul	49
3.2. Modelo coreano de Cidades Inteligentes e Sustentáveis	52
3.3. Evolução da COVID-19 na Coreia do Sul	55
3.4. A resposta da Coreia do Sul ao vírus	58
3.4.1 Coordenação e planejamento	58
3.4.2 Engajamento e mobilização da comunidade	59
3.4.3 Cuidados clínicos e serviços de saúde essenciais	60

3.4.4 Adaptação da estratégia com base no risco, capacidade e vulnerabilidade	60
3.5. A estratégia de Rastreamento de Contatos da Coreia do Sul	61
3.5.1 Classificação das ferramentas digitais utilizadas na estratégia coreana	63
3.5.1.1 Resposta a surtos	63
3.5.1.2 Traçar proximidade	64
3.5.1.3 Rastrear sintomas	65
3.6. Questões de privacidade, segurança e sustentabilidade	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69

INTRODUÇÃO

Com mais de 1 milhão de vítimas no mundo todo, a COVID-19¹ já é uma das piores pandemias que se tem história, e certamente a pior pandemia do século XXI. Muito além disso, é a prova de que o mundo não está preparado para lidar com uma problemática dessa magnitude. Portanto, convém pesquisar, levantar hipóteses, analisar e chegar em resoluções que busquem compreender não o apenas o cenário caótico em que estamos vivendo, causado pelo próprio vírus, mas quais fatores sociais, culturais, econômicos e políticos impedem hoje a maioria dos países de controlar os efeitos negativos deste tipo de desastre.

Não obstante, a Coreia do Sul é atualmente um dos países modelo quando se trata de uma resposta eficaz à pandemia. Não apenas isso, mas, diferente de países como a Nova Zelândia que conseguiram evitar que o vírus se espalhasse, a Coreia conseguiu controlar o SARS-CoV 2² quando este já havia se espalhado pelo país, passando de ser um dos países mais afetados pelo vírus, no início da pandemia, a ser um país que possui, comparativamente, um baixíssimo número de casos e, conseqüentemente, de mortes.

Nesse contexto, o objetivo central do presente trabalho é entender, a partir do estudo de caso da Coreia do Sul, como Cidades Inteligentes e Sustentáveis, um modelo de cidade que está se tornando cada vez mais popular, são capazes de controlar surtos de doenças infecciosas através do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Para tanto, os objetivos específicos buscam 1) fazer um revisão bibliográfica sobre cidades inteligentes e sustentáveis no sentido de compreender o termo e como ele tem sua importância dentro da disciplina de Relações Internacionais, 2) compreender os eventos que se sucederam com a eclosão da COVID-19 e o que engloba uma resposta eficaz a tal problemática, a partir de uma revisão de literatura sobre doenças infecciosas, abrangendo inclusive os protocolos que se têm pré-estabelecidos e 3) entender como os modelos de Cidades Inteligentes e Sustentáveis podem ser eficazes na resposta e no combate a tais eventos através do uso das TICs, a partir do estudo de caso do modelo sul coreano.

A hipótese levantada é a de que a infraestrutura de Cidades Inteligentes e Sustentáveis contribuiu para uma resposta eficaz à COVID-19 na Coreia do Sul através das Tecnologias de Informação e Comunicação. O marco temporal vai desde a eclosão da pandemia em 31 de dezembro de 2019 a novembro de 2020, período de escrita final do trabalho, tendo em vista que é algo recente e que possui dados que se atualizam constantemente.

¹ Nome dado ao coronavírus, cientificamente intitulado SARS-CoV 2, em 11 de fevereiro de 2020 pela OMS.

² Nome científico do vírus.

A metodologia utilizada abrange uma revisão de literatura sobre Cidades Inteligentes e Sustentáveis, assim como uma revisão sobre a transmissão de doenças infecciosas, em especial a COVID-19. Por fim, para um estudo de como uma variável afeta a outra, a partir do estudo de caso, buscou-se fazer uma análise qualitativa exploratória a partir de dois frameworks que envolvem o planejamento e resposta ao SARS-CoV 2, assim como o uso de ferramentas digitais que forneçam insumos importantes para o rastreamento de indivíduos infectados. Assim, como fontes foram utilizados artigos científicos, matérias de jornais confiáveis, documentos da OMS e da OCDE, assim como documentos do governo da Coreia do Sul e de órgãos como o Ministério da Saúde e Bem-Estar do país.

1. REFERENCIAL TEÓRICO SOBRE CIDADES INTELIGENTES E SUSTENTÁVEIS

1.1 As bases do conceito de Cidades Inteligentes e Sustentáveis

Estima-se que até 2050 cerca de 66% da população mundial estará vivendo em cidades. Dentro desse contexto, o crescimento rápido e mal planejado de grandes centros urbanos pode ameaçar diretamente o desenvolvimento sustentável dos países, principalmente quando não são formuladas e implementadas políticas públicas que visem mitigar os efeitos negativos dessa tendência e fornecer a infraestrutura adequada para promover a qualidade de vida da população (ONU, 2015). O conceito de Cidades Inteligentes e Sustentáveis (CISs) emerge, dessa forma, como uma possibilidade de promover o crescimento dos centros urbanos de maneira sustentável e inclusiva, através do uso de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs,) melhorando a vida da população sem comprometer as necessidades das gerações futuras (Höjer; Wangel, 2015).

No entanto, dentro do campo de Relações Internacionais ainda não há uma produção significativa que analise os processos que envolvem a criação e implementação de Cidades Inteligentes e Sustentáveis, tal qual seus impactos locais e, ainda, no Sistema Internacional (SI). O que se encontra hoje é um estudo reduzido, de maneira geral, à área da paradiplomacia unicamente e à análise do *soft power* das cidades (Mursitama; Lee, 2018).

Nesse sentido, Höjer e Wangel (2015) traçam a definição de Cidades Inteligentes e Sustentáveis através das três palavras-chave que compõem o termo³, evidenciando elementos que são fundamentais para compreender tal conceito: a globalização de problemas ambientais e o desenvolvimento sustentável; a urbanização e o crescimento urbano; o desenvolvimento urbano sustentável e cidades sustentáveis; e o desenvolvimento e aplicação de TICs para a gestão de problemas urbanos. Ainda, segundo tais autores (ibidem, p. 343):

Cidades podem ser sustentáveis sem o uso de tecnologias inteligentes (TICs), e tecnologias inteligentes podem ser utilizadas para o desenvolvimento sustentável em outros casos além de cidades. É apenas quando todos estes três aspectos são combinados, quando tecnologias inteligentes são utilizadas para fazer cidades mais sustentáveis, que podemos falar de cidades inteligentes e sustentáveis (CISs).⁴

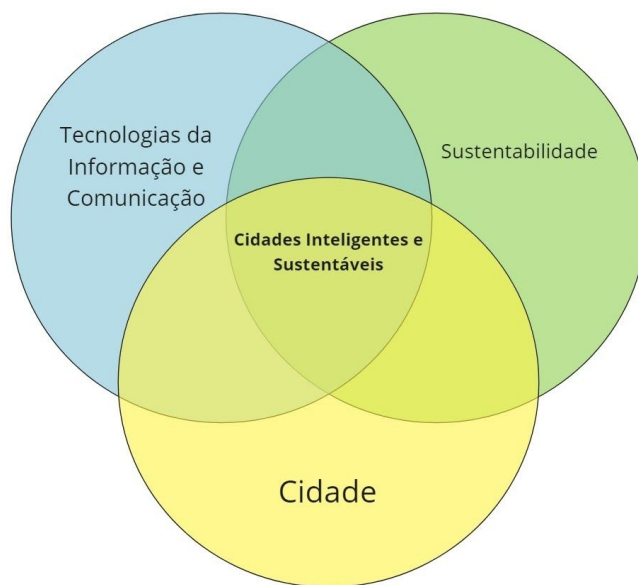
Percebe-se, dessa forma, o conceito de CISs como uma interseção entre três macroáreas que já possuem um amplo debate prévio em ciências sociais e, de certa forma, em Relações Internacionais, que são as discussões sobre cidades, sustentabilidade e TICs (Figura 1).

³ Cidades, Sustentabilidade e Inteligência

⁴ Tradução da autora.

Portanto, antes de aprofundar-se dentro do conceito de CISs que, como foi atestado, possui referências limitadas dentro das RI, convém estabelecer brevemente as bases para a discussão a partir dessas três macroáreas e da importância de cada uma dentro do campo de estudo da disciplina, a fim de criar uma conexão mais orgânica sobre as CISs dentro de RI e gerar insumos para o tema central.

Figura 1 - Base do conceito de Cidades Inteligentes e Sustentáveis



Fonte: Höjer e Wangel (2015).

1.1.1 A tecnologia em Relações Internacionais

A tecnologia, de certa forma, esteve presente nas Teorias de Relações Internacionais desde o seu surgimento enquanto campo de estudo. As duas grandes Guerras Mundiais, que levaram Carr a produzir uma das obras fundamentais da área e basilar para a corrente do realismo⁵ analisava dentro da ótica do sistema internacional (SI) eventos que tomaram proporções enormes devido ao avanço tecnológico relacionado à produção de armamentos. Igualmente, Hans Morgenthau (1946) pontuou em sua obra que o desenvolvimento tecnológico foi tão destrutivo quanto foi produtivo. Muitos autores realistas inclusive utilizam índices de poder no sistema internacional que levam em conta as capacidades tecnológicas de um Estado (McCarthy, 2015).

⁵ CARR, Edward. **Vinte anos de crise 1919-1939** – Uma introdução ao estudo das relações internacionais. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1981.

Ainda no contexto das teorias tradicionais da disciplina, a crescente integração ocorrida no pós-guerra evidenciou a ascensão da interdependência entre os países, a qual Joseph Nye e Keohane (1977, p. 7) classificaram como “situações caracterizadas por efeitos recíprocos entre países ou entre atores em diferentes países”. No contexto em que a obra de ambos autores está inserida, nos anos 1970, é impossível falar do conceito de interdependência sem mencionar as transformações da época, com a transnacionalização da produção e o encurtamento da distância entre os países através de meios de comunicação e transporte cada vez mais eficazes e possíveis apenas graças ao desenvolvimento contínuo da tecnologia e, mais especificamente, das Tecnologias da Informação e Comunicação. A própria soberania entre os países, um conceito amplamente estudado e utilizado em RI, vem sofrendo transformações muito em decorrência da evolução das TICs.

Buzan e Little (2000) em seu modelo teórico utilizado para analisar o sistema internacional ao longo da história consideram as sociedades internacionais produto da interação presente no sistema, que é apontada como intrinsecamente ligada às capacidades tecnológicas disponíveis em tais sociedades.

Ainda assim, apesar do desenvolvimento tecnológico ser inerentemente presente no curso da história internacional, assim como é de suma importância para os eventos que tomam forma nos séculos XX e XXI, seu estudo de maneira aprofundada, tal qual os impactos de sua crescente e exponencial evolução dentro do sistema internacional, são limitados na disciplina de Relações Internacionais (McCarthy, 2015). Por isso, faz-se necessário refletir e formular teorias mais robustas sobre como as tecnologias e, mais especificamente, as TICs, têm impactado desde conceitos basilares como o de anarquia e soberania, até a própria interdependência e as relações de poder entre os países.

Nesse sentido, a tecnologia da informação se conecta e influencia significativamente em diversas discussões em RI, tocando temas que se relacionam à governança global, à transformação do Estado, a natureza e os limites da democracia e, ainda, na transição de hegemonias dentro do sistema internacional (ibidem). Ao atentar-se também para a estrutura do SI, os vínculos entre países desenvolvidos (PDs) e países em desenvolvimento (PEDs) também são pautados por relações de poder que podem estar presentes em processos de difusão e transferência de tecnologia dos primeiros para estes últimos (Marsh; Sharman, 2009), ou até em investimento de multinacionais em busca de fomentar novos mercados consumidores (Krugman, 2001).

Portanto, ao se analisar todos os pontos que foram introduzidos, não há como negar a importância da tecnologia e pode-se concluir que tal variável tem sido consideravelmente

influyente em diferentes processos no que tange às dinâmicas de poder no sistema internacional, quer seja mantendo a hegemonia de determinado país, erodindo ou ainda alterando a estrutura do sistema. Ao se tomar como ponto de partida tal importância da tecnologia para as relações entre os Estados, é possível entendê-la também como fonte de crescimento e desenvolvimento para um país, região ou cidade, sendo capaz de melhorar a governança, a participação popular, a mobilidade urbana e a qualidade de vida da população em termos gerais (Bibri, 2017). Entender, dessa forma, como tais tecnologias podem ser utilizadas, quais resultados são esperados e como os casos presente no mundo geraram impactos positivos, que vão servir de base para o aprimoramento da realidade local, pode ser apontado também como trabalho do internacionalista.

Todavia, para os fins desta pesquisa, tal provocação sobre estes temas em Relações Internacionais visou apenas estabelecer um ponto de partida para explicar a importância da tecnologia para tal campo de estudo, assim como analisar os impactos das TICs presentes no conceito e nos modelos de Cidades Inteligentes e Sustentáveis, visto que tal variável é essencial e intrinsecamente ligada ao conceito de cidades inteligentes, que será detalhado mais à frente. Antes de chegar ao objetivo central deste capítulo convém, ainda, explanar como as cidades vêm igualmente tomando grandes proporções e protagonismo dentro da sociedade global.

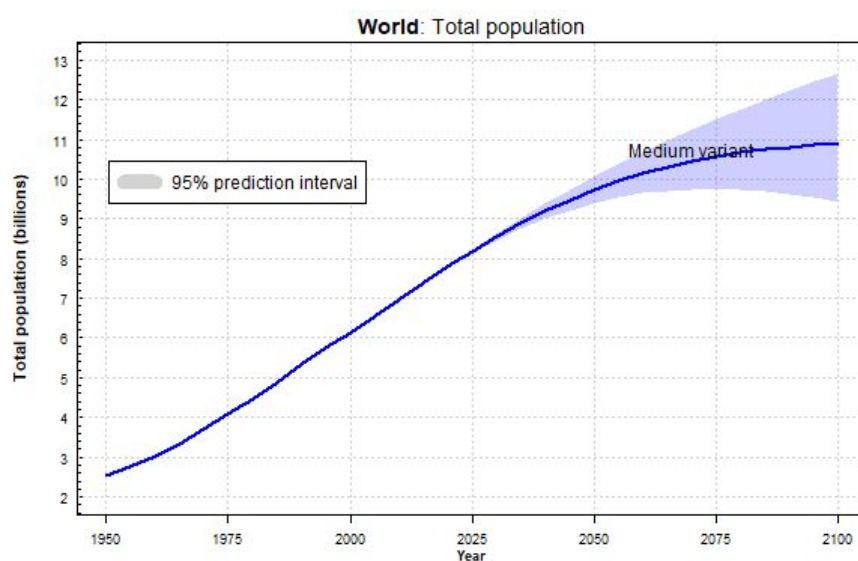
1.1.2 A ascensão de cidades no Sistema Internacional

No início do século XX, cerca de 12,5%, ou 200 milhões de pessoas, viviam em cidades, 100 anos depois, tal estatística atingiu a cifra de 3,6 bilhões de pessoas, ou 52% (Townsend, 2013), e a tendência é aumentar ainda mais até 2050 (Figura 2). Nesse contexto, uma série de problemas têm sido evidenciados, principalmente se levarmos em consideração uma aceleração do crescimento urbano sem planejamento na maioria dos casos. Tais problemas, em maior ou menor grau, acabam transbordando para a esfera internacional, a exemplo das próprias questões que tratam do meio ambiente e sustentabilidade, que são tomadas pelas organizações internacionais como problemas de responsabilidade global. O próprio plano de ação da Agenda 21, produto da Conferência Rio 92, trouxe o slogan “Think global, act local”, evidenciando a importância dos atores subnacionais na implementação de políticas eficazes, contextualizadas e adaptadas à realidade local.

Dessa forma, nas últimas décadas foi possível observar o aumento da relevância das cidades na comunidade internacional, tanto numa perspectiva que parte dos próprios atores locais em busca de investimentos e apoio a nível internacional, quanto da própria

compreensão dos órgãos multilaterais da necessidade de atuar localmente para a resolução de problemas, principalmente no que concerne ao acelerado processo de urbanização (Henrique; Maximo, 2020). Tal evolução é perceptível a partir da década de 1970, quando a ONU começou a inserir os assentamentos humanos em sua agenda, assim como nas Conferências Habitat I, II e III. Nesta última, sendo consolidada a Nova Agenda Urbana (NAU) e a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que contém os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Figura 2 - Projeção demográfica da população total mundial até 2100 - estima-se que o mundo atingirá a cifra de 11 bilhões de habitantes, em sua maioria vivendo em centros urbanos.



Fonte: Department of Economic and Social Affairs
Population Dynamics - DESA (2019).

A NAU, como produto de um debate que traz a importância das cidades para um planejamento urbano adequado, possui forte ênfase territorial, trazendo à luz uma visão da cidade não apenas como um ator responsável pelo desenvolvimento urbano sustentável e bem planejado, mas como um *driver* capaz de atuar de maneira proativa na esfera internacional no que concerne ao desenvolvimento adequado das cidades (Barnett and Parnell, 2018). Nesse sentido, dentro da agenda em vários momentos é ressaltado o papel das cidades em promover a sustentabilidade no processo de urbanização e a melhora da qualidade de vida da população, trazendo a tona questões sociais como igualdade e dignidade dos cidadãos.

A agenda 2030, no mesmo sentido, toca no papel das cidades na implementação, em grande medida, de todos os ODS, objetivando “trabalhar com as autoridades locais e as comunidades para renovar e planejar nossas cidades e assentamentos humanos, de modo a

fomentar a coesão das comunidades e a segurança pessoal e estimular a inovação e o emprego” (ONU, 2015, p. 9). É ainda importante salientar em especial o ODS 11 que trata especificamente de “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (ibidem, p. 15).

Portanto, o que foi trazido mostra a relevância das cidades para questões internacionais, presente na agenda de desenvolvimento das Organizações Internacionais, assim como dos Estados que as compõem. Nesse sentido, convém não apenas analisar como os ODS, assim como as diretrizes presentes na NAU ou, ainda, no Acordo de Paris, serão alcançados, mas ainda mais especificamente como as TICs podem ser, como já estão sendo em muitos casos, um catalisador para tais transformações, evidenciando as CISs como modelo a ser seguido para que tais objetivos sejam alcançados a médio e longo prazo.

1.1.3 A relevância da sustentabilidade na agenda global

No que concerne ao último grande termo que compõe o conceito de CIS, o próprio significado de “Sustentabilidade”, da forma como se utiliza hoje em dia ao falar de desenvolvimento, tem suas raízes na ONU, com o Relatório Brundtland (1987), elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, onde a primeira-ministra da Noruega afirma que “desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a habilidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades” (p. 41).

Desde então, o conceito de Desenvolvimento Sustentável tem sido amplamente discutido e adotado dentro de instituições multilaterais, políticas locais e nacionais e, ainda, é uma das prioridades da agenda da ONU atualmente com a Agenda 2030 e os próprios ODS. De uma maneira literal, a sustentabilidade remete a capacidade de manter algo, ao longo do tempo. Todavia, inserida nos debates sobre desenvolvimento, a sustentabilidade vai possuir um significado muito mais amplo, que envolve um diálogo entre a economia, o meio ambiente e as questões sociais (Mensah, 2019).

O interesse da agenda internacional ao ressaltar a importância de tal tema é justamente a capacidade, ao menos em teoria, de se combinar tanto o crescimento econômico, puxado pela acumulação de capital, quanto garantir que fatores ambientais como a biodiversidade e a integridade ecológica do planeta sejam preservados ao longo do tempo e, por fim, promover cada vez mais as questões sociais que envolvem saúde, igualdade, educação e, em termos gerais, uma melhor qualidade de vida para a população, garantindo a dignidade humana. A

sustentabilidade seria, nesse sentido, um estado que se alcança ao longo do tempo, enquanto o desenvolvimento sustentável seria o processo pelo qual tal estado é alcançado (Gray, 2010).

Dessa forma, ao se falar igualmente de “sustentabilidade urbana”, evidencia-se justamente essa característica de promover o crescimento e desenvolvimento urbano dentro desses três pilares fundamentais, o social, ambiental e econômico. Ao se pensar no conceito de CIS, tal termo agrega significativamente à literatura prévia que se tem sobre Cidades Inteligentes justamente pela importância que o caráter de sustentabilidade confere ao conceito, evidenciando não só a necessidade de pensar soluções inteligentes e que se utilizam de tecnologia da informação no planejamento de cidades, mas também utilizá-la para fins sustentáveis, que estão diretamente ligados aos três pilares aqui já elencados.

Assim, muito do que se é produzido hoje na literatura que trata sobre CISs ressalta a importância de se pensar em tais modelos sob a lente dos ODS e como cidades mais inteligentes e sustentáveis podem gerar um impacto real e positivo em tais objetivos, que são hoje norteadores dentro de uma agenda global que almeja direcionar para onde os Estados deveriam caminhar conjuntamente.

Por essa razão, e por todas as outras informações elencadas sobre cidades, tecnologia e sustentabilidade, numa breve revisão bibliográfica dentro dos estudos de Relações Internacionais, buscar compreender e aprofundar-se no conceito de Cidades Inteligentes Sustentáveis e nos impactos sob a ótica das RI é muito importante para traçar o impacto da ascensão das cidades no cenário político e econômico internacional, assim como analisar de que forma as TICs estão influenciando o desenvolvimento não apenas das cidades, mas também dos Estados, e como isso afeta a estrutura do SI. Por fim, falar de sustentabilidade e de uma cidade inteligente que seja sustentável, é trabalhar sob a ótica de uma agenda internacional de grande relevância que empodera as cidades para agir tendo como norte o desenvolvimento sustentável.

1.2 Cidades Inteligentes e Sustentáveis

O conceito de cidades inteligentes e sustentáveis é bem recente, tendo surgido em meados de 2010, conseqüente de uma própria falta de clareza em relação a objetivos de sustentabilidade e o foco demasiado no pilar econômico dado pelos teóricos a cidades inteligentes. Todos os autores citados no presente trabalho, elencam, de certa forma, estudos dentro da área de cidades inteligentes, que focam bem mais na tecnologia da informação, e combinam com estudos feitos dentro da área de cidades sustentáveis, que focam na infraestrutura e na construção de cidades mais sustentáveis.

Portanto, nesta seção, optou-se por seguir uma linha similar de aprofundar-se em ambos os conceitos separadamente para, assim, combiná-los no eixo central que é a definição de Cidade Inteligente e Sustentável.

Adentrando de maneira mais aprofundada no debate que permeia o conceito de CISs é necessário dar um passo atrás para explicar as raízes do termo, que vem do próprio conceito de Cidades Inteligentes, integrado com a bibliografia de Cidades Sustentáveis, sendo importante mencionar que há muito material sobre ambos os temas separadamente, mas no que tange à Cidades Inteligentes e Sustentáveis pode-se afirmar que é um conceito bem recente e que ainda não possui uma definição precisa.

Pensar em cidades mais inteligentes, através do uso de TICs não é algo tão recente, por mais que o termo em si o seja. As raízes dessa discussão remontam a década de 1960 com as “cidades planejadas ciberneticamente”, assim como esteve já presente nos planos de desenvolvimento urbano ao longo da segunda metade do século XX (Bibri; Krogstie, 2017). Apesar do conceito de Cidades Inteligentes em si surgir na década de 1990, o debate sobre tal tema ganhou força com a ascensão da teoria de Crescimento Inteligente, dentro da área de planejamento urbano, que versa sobre o planejamento eficiente e inteligente de habitações e transporte nas cidades (Smart Growth Network, 2006).

Como Bibri e Krogstie (2017, p. 191) apontam “uma cidade inteligente representa essencialmente eficiência, a qual é baseada no gerenciamento inteligente de sistemas urbanos utilizando TICs”. Nesse sentido, hoje tal termo viralizou de certa forma, e é significativamente usado por think tanks, universidades, governo, grandes companhias de tecnologia e formuladores de políticas públicas.

Ainda assim o próprio conceito de Cidade Inteligente não possui uma definição precisa, tendo até em vista que sua implementação pode variar também no que tange a como as TICs são utilizadas, e de que forma há o processamento, gerenciamento e integração dessas tecnologias e em que profundidade elas são aplicadas. De certa forma, permanece central a ideia de que atualmente se caminha para um futuro em que as cidades irão precisar fazer uso, em grande medida, das Tecnologias da Informação para melhorar seus processos, sua eficiência e seu funcionamento.

Angelidou (2014) salienta duas abordagens principais que podem ser utilizadas no planejamento de cidades inteligentes, que são amplamente utilizadas na literatura sobre o tema, que é a abordagem centrada na tecnologia e em TICs, focada em eficiência e em infraestrutura física, e a abordagem orientada às pessoas, focada em capital humano, segurança, igualdade, dentre outros. Krishna e Kummitha (2020), ainda expandem essa

categorização para modelos de CI que são democráticos (*human-driven*) em termos de governança, que envolvem o estímulo e a participação da população na construção e utilização do sistema, como é o caso dos modelos ocidentais, e autoritários (*techno-driven*), que são controlados estritamente pelo governo, como é o caso da China por exemplo. Ao discutir sobre o impacto de ambas abordagens no controle de pandemias, há uma diferença significativa nos métodos e resultados, o que estes últimos autores discutem em seu artigo.

Uma das definições mais conhecidas sobre cidades inteligentes é a de Caragliu, Del Bo, e Nijkamp (2009, p. 50) que afirmam que uma cidade é inteligente quando “os investimentos em capital social e humano e a infraestrutura de comunicação tradicional (transportes) e moderna (TICs) alimentam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, através da governança participativa”. Tais autores ainda centralizam seis eixos para a classificação de uma cidade inteligente, com base num projeto conduzido pela Universidade de Tecnologia de Viena, criando uma espécie de *framework* para avaliação do quanto uma cidade é realmente inteligente em sua plenitude. Os eixos são: 1) *Smart economy*; 2) *Smart mobility*; 3) *Smart environment*; 4) *Smart people*; 5) *Smart living*; 6) *Smart governance*⁶.

Tal definição marca um avanço nos estudos sobre cidades inteligentes em conectar-se com a sustentabilidade, na medida em que o uso de TICs por si só não define um avanço em termos sociais, econômicos ou ambientais. Essa perspectiva pode inclusive ter um efeito reverso na medida em que há possibilidade de se ficar a mercê de grandes empresas de tecnologia e, ainda, de uma perspectiva neoliberal, que remete a menor interferência do Estado e o protagonismo do setor privado, que dada as experiências da década passada, principalmente para os Países em Desenvolvimento, pode ser considerada ultrapassada e pouco aplicável em muitos Estados.

É nesse sentido que a conexão cidade inteligente-sustentável tomou uma relevância muito maior, em que a própria ONU reconhece ao construir um ODS para falar apenas do desenvolvimento de cidades e comunidades sustentáveis (Visvizi; Lytras, 2019). Percebe-se, portanto, que há uma literatura bem extensa que conecta as CIs com a necessidade de se pensar questões sociais e ambientais na utilização e implementação de novas tecnologias nos centros urbanos⁷.

⁶ A autora optou por manter os termos inglês para facilitar a compreensão do significado na leitura.

⁷ Bibri e Krogstie (2017) citam, nesse sentido, Batty et al., 2012; Giffinger, Kramar, Kalasek, Pichler-Milanovic, & Meijers, 2007; Hollands, 2008; Nam & Pardo, 2011; Neirrotti et al., 2014.

No que concerne à utilização do termo “inteligentes”, há uma referência ao uso das TICs nas cidades como forma de torná-las mais eficazes, estimulando crescimento, mobilidade, melhorando sua estrutura e funcionamento e, ainda, tornando-as sustentáveis. Dessa forma, tais tecnologias são o ponto central em que todo o conceito de CISs se desenvolve, justamente como uma forma de pensar em como podemos projetar cidades mais sustentáveis e bem planejadas através das TICs.

Townsend (2013) pontua a escrita como a primeira tecnologia da informação que se tem história, surgida há cerca de 6.000 anos atrás, passando, de forma mais recente, pelo telégrafo, telefone, dentre outras tecnologias mais avançadas de comunicação. Tais invenções marcaram momentos em que foi possível um grande crescimento de cidades e centros urbanos facilitado por essas tecnologias, dessa forma percebe-se o quanto tais ferramentas possuíram, e ainda possuem, um grande impacto na vida das pessoas e em como a sociedade se desenvolve e se transforma, tornando-se cada vez mais complexa.

Mais recentemente, os avanços na computação e no desenvolvimento de sistemas complexos permitem saltos cada vez maiores nesse sentido, facilitando o surgimento de diversas invenções e da modernização das cidades. Assim, “As TICs podem ser direcionadas e efetivamente utilizadas para coletar, analisar e sintetizar dados em cada domínio urbano e sistema, envolvendo formas, infraestruturas, redes, instalações, serviços e cidadãos” (Bibri; Krogstie, 2017, p. 194). Tal definição permite pensar em como tais tecnologias podem ser essenciais no sentido de direcionar o planejamento de centros urbanos para promover ambientes que proporcionam uma qualidade de vida melhor para a população, de maneira igualitária, e promovendo o desenvolvimento de tais ambientes.

Dessa forma, o conceito de CIS é amplamente multidisciplinar e possui muita influência de estudos que abarcam ciência da computação, computação em nuvem, análise de *big data*, mineração de dados, aprendizado de máquina, dentre outros. Em termos gerais, ao se aplicar o conceito de TICs no planejamento urbano, abrange-se toda uma constelação de *hardwares* e *softwares*⁸ conectadas por redes *wireless* e aparelhos móveis que juntas formam uma base poderosa de dados no que tange a infraestrutura, funcionamento, sociedade e a outras inúmeras características da cidade (Bibri, 2017). É a geração e utilização desses dados,

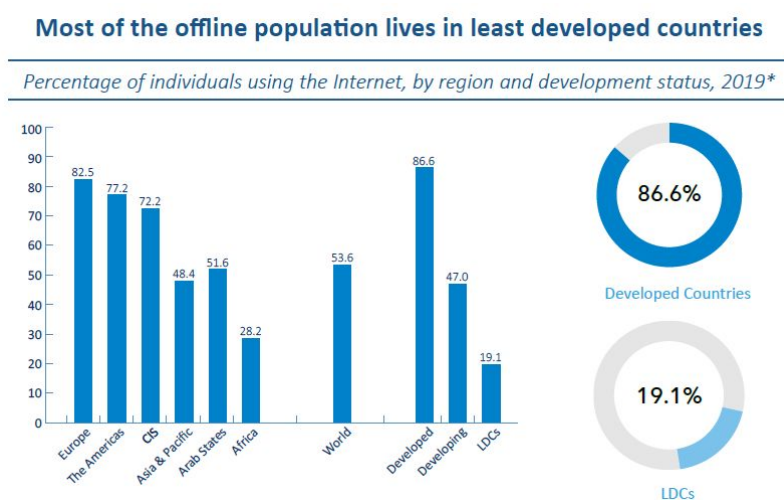
⁸ O termo *hardware* refere-se a parte física do computador, que pode também ser identificado como maquinário ou equipamento do computador. Já o termo *software* refere-se aos comandos e a forma como o *hardware* deve desenvolver determinadas tarefas, geralmente produzido por um desenvolvedor de *softwares*, a exemplos de programas de computador e, ainda, aplicativos que utilizamos no dia-a-dia. Mais informações podem ser encontradas em [Introduction to Computers](#), desenvolvido por Dr. Paul Mullins, Slippery Rock University. Acesso em 17 set. 2020.

de forma planejada, que abrem os caminhos para o desenvolvimento de novas tecnologias e de políticas que conseguem ser cada vez mais efetivas para a população.

Tais componentes tecnológicos são implementados para “detectar, coletar, armazenar, coordenar, integrar, processar, analisar, sintetizar, manipular, modelar, simular, gerenciar, trocar e compartilhar dados urbanos para fins de monitoramento, compreensão, sondagem e planejamento de cidades para atingir objetivos específicos” (ibidem, p. 16).

Todavia, não podemos nos prender à capacidade que essas tecnologias possuem sem pensar criticamente na sua implementação, principalmente ao se olhar hoje a posição dos Países em Desenvolvimento. Existem muitos projetos de cidades inteligentes em curso, em inúmeras cidades⁹ no Brasil e no mundo, mas convém pensar no quanto tais projetos são inclusivos e quais pessoas eles atingem. Dados levantados pela União Internacional de Telecomunicações (UIT) mostram que apesar do número de indivíduos utilizando internet ter crescido 37% de 2005 até 2019, alcançando a cifra de 53,6% da população mundial, há diversas barreiras que precisam ainda ser superadas. A maior parte de pessoas offline vivem em países economicamente mais frágeis - com cerca de 47% da população com acesso a internet em PEDs e 19,1% nos países menos desenvolvidos (Figura 3).

Figura 3 - O gráfico mostra a porcentagem de indivíduos utilizando a internet por região e *status* de desenvolvimento, evidenciando a desigualdade entre países desenvolvidos e países menos desenvolvidos



Fonte: UIT - Measuring digital development (2019)

Conclui-se, dessa forma, que apesar do uso de TICs no planejamento e funcionamento de cidades ser muito positiva, e talvez a solução para muitos dos problemas que existem nos

⁹ Alguns exemplos pode ser vistos no ranking de Cidades Inteligentes desenvolvido pela empresa Urban Systems no site <http://ranking.connectedsmartcities.com.br/resultados.php>. Acesso em 12 set. 2020.

grandes centros urbanos hoje, não se pode pensar que o uso de tecnologias por si só resolverá os problemas existentes. Na verdade, sem uma implementação adequada e que leve em conta fatores sociais e ambientais no processo tanto quanto econômicos, tais ferramentas podem até gerar ainda mais dano ambiental e aumentar o enorme *gap* social que se tem hoje. Por isso, muito mais do que pensar em Cidades Inteligentes, precisamos pensar em Cidades Inteligentes e **Sustentáveis**.

Como já foi discutido aqui, se tem uma literatura bem extensa que discute sustentabilidade, principalmente ao se pensar o desenvolvimento mais sustentável do planeta, tal como cidades mais sustentáveis. Foi a partir da década de 2000 que começou a se produzir uma literatura mais significativa sobre o desenvolvimento sustentável aplicado a formas urbanas (Kärrholm, 2011). Nesse sentido, Williams, Burton e Jerks definem o termo “forma urbana” como as agregações dos elementos repetitivos numa cidade no que tange aos padrões de uso da terra, das organizações espaciais, dentre outras características como o design urbano, o sistema de transporte e o sistema de gestão ambiental e urbana. Tais autores ainda descrevem formas urbanas sustentáveis como sendo compactas, com uma variedade de maneiras para serem utilizadas e possuindo um design interconectado na cidade, possível graças a redes plausíveis de transporte, controle ambiental e fortes padrões de gestão urbana (2000).

Jabareen (2006) traz à luz quatro modelos para se classificar formas urbanas sustentáveis que são

1. A cidade compacta, que se preocupa com a densidade, compactação e o uso misto da terra.
2. A cidade ecológica, que enfatiza a variedade ecológica e cultural, assim como recursos renováveis, políticas públicas ambientais e a construção de um espaço urbano mais verde.
3. O novo urbanismo, enfatizando o transporte sustentável, uso misto da terra, além da diversidade, compactação, formas mais verdes e utilização da codificação para o design de ambientes.
4. A contenção urbana, que envolve a preservação ambiental, tal como o uso sustentável dos recursos disponíveis, de forma a impedir, ou mitigar, a expansão urbana.

A exceção da última tipologia, todas as três primeiras se enquadram tanto nos indicadores do ODS 11 sobre cidades e assentamentos urbanos mais sustentáveis quanto nos ODS em termos gerais, tratando justamente de questões como mobilidade, transportes

acessíveis e seguros, eficiência energética e redução da poluição, assim como melhor qualidade de vida e igualdade social.

Mesmo com a literatura recente ainda há uma certa distância entre uma cidade inteligente e uma cidade sustentável, por isso, após explicar um pouco de ambas as definições convém aprofundar-se em como a conexão desses dois conceitos, através do uso de TICs para promoção de ambientes mais sustentáveis, pode tornar cidades melhores e, ainda, mais resilientes e resistentes a desastres.

Como aqui já foi dito, assim como é reiterado por diversos autores, o uso de TICs por si só em funções, design, operações ou serviços urbanos não necessariamente será positivo para a sustentabilidade local, ainda que haja uma boa parte de pesquisadores concentrados nesta única perspectiva (Bibri; Krogstie, 2017). Em verdade, tem havido inúmeras críticas em relação à visão de cidades inteligentes como *hubs* de tecnologia e inovação que contrastam com a ideia de desenvolvimento sustentável. Ser “inteligente” dessa forma não necessariamente significaria essa obsessão por produzir inovação e tecnologia, mas implementar ou produzir diversas tecnologias novas com um propósito claro de atingir melhores resultados em sustentabilidade (Yigitcanlar, 2018).

Neste sentido, muito material vem sendo produzido no que concerne às CIS, através da perspectiva de que o “sustentável” seria a peça que faltava para que as cidades inteligentes possuam objetivos claros de desenvolvimento, não favorecendo apenas um setor, empresas ou classes específicas. Por isso, muito se tem escrito sobre tal conceito, influenciado por think tanks, institutos de pesquisa, pela própria indústria de TICs, políticos e formuladores de políticas públicas. Vale salientar que o conceito acaba bebendo muito da emergência da tendência de se pensar na Hélice Tripla como forma promover o desenvolvimento, ou seja, as parcerias entre governo, academia e mercado.

Não há uma definição única e precisa sobre o que é uma Cidade Inteligente e Sustentável, tampouco um único *framework* capaz de classificar tal conceito em termos práticos, mas há uma série de materiais que, combinados, convergem no sentido de ressaltar o uso das tecnologias da informação para melhorar a qualidade de vida da população e promover o crescimento econômico sem que isso seja danoso ao ambiente e aos cidadãos.

Bibri e Krogstie possuem uma definição muito completa, afirmando que

O termo 'cidade inteligente e sustentável', embora nem sempre explicitamente discutido, é usado para denotar uma cidade que possui uma presença generalizada e uso massivo de TICs avançadas, que, em conexão com vários domínios e sistemas urbanos e como estes se inter-relacionam de forma intrincada, permite que as cidades se tornem mais sustentáveis e proporcionem aos cidadãos uma melhor qualidade de vida. Em mais detalhes, pode ser descrito como um tecido social feito

de um conjunto complexo de redes de relações entre vários grupos sinérgicos de entidades urbanas que, ao adotar uma abordagem holística e sistêmica, convergem em uma abordagem comum para o uso e aplicação de tecnologias inteligentes que possibilitam a criação, disseminação e integração de soluções e métodos que ajudem a proporcionar um ambiente fértil e propício para melhorar a contribuição para os objetivos do desenvolvimento sustentável (2017, p. 193-194).¹⁰

O grupo de estudo da UIT, que discute meio ambiente e mudanças climáticas, definiu em 2015 similarmente que

Uma cidade inteligente sustentável (CIS) é uma cidade inovadora que utiliza tecnologias da informação e comunicação (TICs) e outros meios para melhorar: qualidade de vida, eficiência das operações e serviços urbanos, e competitividade; ao mesmo tempo em que atende as necessidades do presente e das gerações futuras, no que diz respeito a: aspectos econômicos, sociais, ambientais e culturais (2016a, p. 2).

¹¹

Ainda, a UIT associa uma CIS a seis dimensões que são: (1) Tecnologia da Informação Comunicação (TIC), (2) Sustentabilidade Ambiental, (3) Produtividade, (4) Qualidade de Vida, (5) Igualdade e Inclusão Social e (6) Infraestrutura Física. O quadro 1 mostra todas as subdimensões que abarcam os 78 indicadores utilizados pela organização para classificar uma Cidade Inteligente Sustentável.

Dessa forma, dentre os teóricos que discutem tal tema existe uma tentativa constante de combinar modelos de cidades inteligentes, que focam no uso das TICs. com os modelos de cidades sustentáveis, mais precisamente a cidade compactada, cidade ecológica e o novo urbanismo, ambos discutidos nas seções anteriores. Há, dessa forma, uma grande multidisciplinaridade, que envolve ciências sociais, computação, sistemas da informação, arquitetura e urbanismo, dentre outros, na tentativa de teorizar um conceito complexo capaz de lidar igualmente com os problemas complexos que vivemos hoje.

Portanto, para atingir tais objetivos, de maneira conectada com os ODS, devem ser formuladas estratégias de desenvolvimento urbano que contribuem para o design, desenvolvimento, implementação, avaliação e melhoria contínua de sistemas urbanos e outras invenções no domínio urbano que vão lidar diretamente com as questões aqui elencadas de redução do consumo de energia não renovável, diminuição das desigualdades sociais, igualdade, inclusão e melhora da qualidade de vida.

¹⁰ Tradução da autora

¹¹ Tradução da autora

Quadro 1 - Dimensões e subdimensões dos indicadores utilizados pela UIT para classificar cidades inteligentes e sustentáveis

Dimensões	Subdimensões
Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)	Rede e acesso Serviços e plataformas de informação Segurança e privacidade da informação Campo eletromagnético
Sustentabilidade Ambiental	Qualidade do ar Emissões de CO ₂ Energia Poluição Interna Água, solo e ruído
Produtividade	Investimento de capital Emprego Inflação Comércio Poupança Exportações / importações Renda familiar e consumo Inovação Economia do conhecimento
Qualidade de Vida	Educação Saúde Segurança e proteção pública nos locais Conforto e comodidade
Igualdade e Inclusão Social	Desigualdade de renda e consumo Iniquidade social e de gênero no acesso aos serviços e a infraestrutura Abertura e participação pública Governança
Estrutura Física	Infraestrutura / conexão com serviços de água encanada Infraestrutura / conexão com serviços de esgoto Infraestrutura / conexão com serviços de eletricidade Infraestrutura / conexão para serviços residuais Conexão com serviços - Infraestrutura do conhecimento Infraestrutura / conexão com serviços de saúde Infraestrutura / conexão com serviços de transporte Infraestrutura / conexão com as estradas de serviço Habitação - materiais de construção Habitação - espaço de habitação Contrução

(Fonte: UIT, 2016b, p. 4-5)¹²

¹² Tradução da autora.

De fato, tal fim já foi e continua sendo almejado por inúmeras teorias, não devemos portanto cair num conceito muito abstrato e idealista, sem olhar criticamente para o que se tem de modelos no mundo atualmente. O diferencial do conceito de CIS é justamente as TICs como forma de catalização das mudanças necessárias para se construir modelos mais sustentáveis, mas certamente de nada adianta se nos prendermos a conceitos e perspectivas que não se aplicam também a realidade de países menos desenvolvidos, ou que sequer chegam a gerar um impacto significativo em países desenvolvidos, que possuem uma estrutura mais avançada.

1.2.5 Desafios e críticas às CIS

Mesmo sendo um conceito muito frutífero e estudado atualmente, tendência para formuladores de políticas públicas, há alguns pontos de atenção que merecem ser pontuados. Primeiramente, algo que foi pontuado já algumas vezes, pode haver uma lacuna entre a teoria e a prática na implementação de modelos de CIS, principalmente no foco excessivo que pode se dar a fatores econômicos e tecnológicos, levado em grande medida pelo setor privado, sem se considerar fatores sociais e ambientais e, ainda, democratizar e incluir a população como um todo na construção de cidades mais inteligentes e sustentáveis. Tal fator evidencia o risco de cair apenas na graça de grandes empresas, especialmente na área de TICs, que buscam unicamente lucro, havendo também o risco gerado pelo excessivo controle de dados que essas empresas podem vir a ter. Isso é algo que a própria inclusão do conceito de sustentabilidade busca mitigar, mas que na prática ainda deve-se haver um avanço nesse sentido (Hojer, 2015).

Dessa forma, cai-se no risco de, em vez de democratizar, marginalizar a população a partir dessa priorização de objetivos econômicos que vão contra o desenvolvimento social e ambiental. Por isso, há uma necessidade evidente de compreender como cidades inteligentes e sustentáveis conseguem chegar na ponta e realmente transformar cidades e comunidades comuns.

Evans et al (2019, p. 558) afirma que

É de particular interesse como as cidades inteligentes estão influenciando as questões sociais de equidade, justiça, participação do cidadão, saúde e bem-estar. Identificar e avaliar os déficits e potencialidades de diferentes formas de desenvolvimento urbano inteligente e sustentável para enfrentar os desafios sociais e ambientais é o primeiro passo para fornecer uma base de evidências para abordagens alternativas e potencialmente mais progressivas para o desenvolvimento de cidades inteligentes em níveis locais.

Segundo, e o mais claro para quem analisa a partir de uma visão de mundo mais periférica, o que se tem na literatura são visões predominantemente ocidentais, a partir de

perspectivas concentradas mais ao norte, mais precisamente pesquisadores norte-americanos e europeus, o que já evidencia modelos que se aplicam em grande medida a tais contextos em específico, mas que desconsideram diversos fatores presentes em países em desenvolvimento, que vão desde coisas mais específicas como a falta de cobertura e acesso a internet, que aqui foi pontuado, até questões basilares como a falta de saneamento básico. Convém questionar dessa forma como desenvolver, pensar e discutir modelos mais condizentes com realidades distintas e, ainda, o quão eficazes seriam esses modelos.

Terceiro, e não menos importante, questões que permeiam a privacidade dos cidadãos e a segurança no uso desses dados também levantam sérios desafios a tais modelos. A capacidade de coletar e analisar dados que acontecem em tempo real na cidade, além de permitir uma visão mais ampla e completa para implementação de políticas públicas por exemplo, há um outro lado da moeda que envolve tanto o risco de vazamento desses dados, quanto o mal uso deles pelas autoridades governamentais e até por empresas do setor privado que tenham acesso (Höjer; Wangel 2015; Townsend, 2013; Bibri; KrogstiE, 2017). Por isso, ao se pensar em modelos de CIS, é imprescindível refletir sobre tais tópicos e em que medida é possível construir cidades mais inteligentes e sustentáveis que consigam superar esses desafios.

1.3. Smart Health, Resiliência e Controle de Desastres através de Cidades Inteligentes e Sustentáveis

Até pouco tempo, o que se tinha na literatura sobre Cidades Inteligentes no que concerne a Saúde Inteligente - chamada igualmente de Smart Health - e o Controle de Desastres eram discussões ainda embrionárias sobre os desafios postos na sociedade e como seria possível resolvê-los através do uso de TICs nos centros urbanos¹³. Após o surgimento e rápida propagação do SARS-CoV-2, mais recentemente, diversos trabalhos começaram a ser produzidos nesse sentido, buscando avaliar como modelos de cidades inteligentes e sustentáveis já existentes foram capazes de conter o surto, ou reduzir seus efeitos, através de sistemas de vigilância e controle que se utilizam da captação e processamento de dados de forma inteligente, além de uso de Inteligência Artificial.

¹³ Mais informações em:

Bansal, Neha; Mukherjee, Mahua; Gairola, Ajay. Smart Cities and Disaster Resilience. 2017.

Deloitte, Smarth Health Communities and the future of health, 2019.

Asimakopoulou, Eleana; Bessis, Nik. Buildings and crowds: Forming smart cities for more effective disaster management. 2011

Ao analisarmos o *framework* da UIT, percebemos que “Saúde” é uma subdimensão de Qualidade de Vida, uma das dimensões de classificação de uma CIS. Alguns autores vão incluir Smart Health como um dos subdomínios das Cidades Inteligentes semelhante ao modelo de Caragliu, Del Bo, e Nijkamp (2009) já elencado neste trabalho em páginas anteriores.

Convém, todavia, explicar separadamente smart health, resiliência e controle de desastres para, posteriormente, convergir ao ponto central que torna as cidades inteligentes tão suscetíveis a obterem resultados positivos no controle de doenças infecciosas como o SARS-CoV-2.

1.3.1 Smart Health

Solanas et al (2014) traz uma classificação muito interessante sobre o tema, definindo *Electronic Health* como a macroárea onde se encaixam tanto a definição de *Mobile Health* quanto *Smart Health*, onde estas duas definições intersectam entre si. Nesse sentido, enquanto *Electronic Health* abrange serviços de saúde e informações aprimorados graças ao uso da internet e *Mobile Health* abrange comunicações móveis voltadas a sistemas de saúde, *Smart Health* se enquadra na prestação de serviços de saúde através da infraestrutura de sensores, monitoramento e análise de dados que tornam uma cidade ubíqua graças ao uso de TICs, característica basilar de uma cidade inteligente.

A literatura sobre o tema enfatiza muito em sensores e tecnologias de monitoramento, principalmente ao se olhar a perspectivas de envelhecimento em vários países, evidenciando a necessidade de se cuidar dos idosos. Sundaravadivel et al (2018) ressalta a importância de sensores, atuadores, dispositivos de computação, elementos de armazenamento de dados e componentes capazes de conectar um sistema em rede. De fato, ao se olhar casos como a China, percebe-se que o uso de sensores de temperatura por exemplo auxiliou a identificação de pessoas com alta temperatura, um dos sintomas do coronavírus¹⁴.

Tais autores ainda enfatizam como tal sistema de saúde inteligente pode ser benéfico no controle de epidemias com sensores de gestão do ambiente, por exemplo, que podem ser capazes de responder rapidamente ao sinal do surgimento dos primeiros casos. Solanas et al (2014), de uma maneira mais completa, ressalta que as metodologias e os dados gerados a partir de tais sistemas inteligentes podem aumentar significativamente a eficiência na

¹⁴ Mais informações podem ser encontradas em: <https://epoca.globo.com/mundo/drones-sensores-de-calor-termometros-infravermelhos-china-rastreia-coronavirus-24227150>. Acesso em 21 set. 2020.

detecção e controle de epidemias através da identificação de sinais vitais, locais e atividades recentes, podendo por exemplo mapear áreas de maior risco de contágio.

Um dos desafios debatidos não apenas nessa área específico, mas abarcando todo o conceito de CIS são questões de segurança e privacidade que envolvem ceder dados individuais para que tais informações sejam utilizadas no gerenciamento desses sistemas que são parte de uma cidade inteligente.

1.3.2 Resiliência e Controle de Desastre

Um desastre, de acordo com o dicionário de Oxford, é um acontecimento que causa sofrimento e grande prejuízo (físico, moral, material, emocional). De forma prática, tal evento pode se materializar de forma física como incêndios, de forma química como emissões de CO₂, radioativa, ou ainda biológica como surtos de epidemias ou pandemias, como o caso do SARS-CoV-2. Independente do tipo de desastre, o que é certo é a inflição de algum dano para a população que pode ir desde danos psicológicos a milhares de mortes em decorrência de tais eventos (El-kholei, 2019).

Além disso, apesar de se tratarem de infortúnios que podem acontecer em qualquer lugar, por se tratar de estruturas densas e com uma aglomeração muito mais significativa de pessoas, os centros urbanos são o epicentro dos acidentes e desastres mais graves e que afetam uma parcela bem maior da população. Novamente tratando do objeto de estudo deste trabalho, o coronavírus afetou um número bem maior de pessoas em centros urbanos com maior densidade populacional, como é o caso da própria São Paulo que, comparativamente, teve os maiores números de mortes e contágio no Brasil¹⁵.

Nesse sentido, é fundamental que se dê a atenção necessária à Redução do Risco de Desastres (RRD) no processo decisório e na criação de políticas públicas. A estrutura que uma CIS possui, com um grande fluxo e processamento de dados, é muito importante para o monitoramento, assim como elaboração de cenários e possíveis ações a serem tomadas e, por fim, para uma resposta rápida e previamente pensada a tais desastres. Nesse sentido, sensores remotos, sistemas de informação geográfica e *big data* em atividades diárias, além da característica básica de sustentabilidade, fazem desse tipo de cidade um ambiente no qual é consideravelmente mais fácil o gerenciamento de riscos.

¹⁵ Mais informações em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/09/22/estado-de-sp-ultrapassa-34-mil-mortes-por-coronavirus-e-media-diaria-volta-a-estabilidade-nesta-terca.shtml> Acesso em 20 set. 2020

1.3.3 Uma abordagem voltada ao estudo de caso do SARS-CoV-2

Duas afirmações podem ser feitas apenas observando o que está acontecendo agora: a primeira é que o coronavírus se espalhou de maneira abruptamente rápida e global, afetando principalmente os grandes centros urbanos. Observa-se inclusive que o vírus surgiu em Wuhan, uma das cidades mais populosas da China. A segunda afirmação é que pouquíssimas cidades tiveram estrutura para conter o contágio. O fato é que tal catástrofe global provou que precisamos nos preparar para tal tipo de evento, ainda mais ao se considerar que ainda não há uma vacina 100% efetiva para esse vírus, e há o grande risco de surgirem novas doenças infecciosas, com efeitos bem mais negativos¹⁶.

Considerando que uma emergência pode ser gerida em três grandes etapas que seriam a de (1) detecção, (2) alerta e (3) mitigação (Peixoto; Costa, 2020), diferentes tecnologias podem ser utilizadas para detectar rapidamente o vírus e, ainda, controlar sua propagação através do rastreamento de contatos com uso inteligente dos dados. Ações nesse sentido vão mesclar a resiliência e a gestão de risco que os modelos de cidades inteligentes e sustentáveis são capazes de construir e, ainda, utilizando tal estrutura na criação de sistemas de saúde mais robustos e conectados com diferentes domínios das cidades, abrangendo o conceito de *Smart Health*.

Dessa forma, quatro fontes de dados, a partir de tecnologias da informação, podem contribuir para a detecção e mitigação, em paralelo, do vírus. A primeira se refere à Internet das Coisas, que envolve objetos físicos que conseguem captar e transmitir dados de maneira inteligente, tal como câmeras inteligentes e drones, que foram amplamente utilizados no caso chinês. Estações de monitoramento baseadas em sensores podem ser criadas para identificar e monitorar o comportamento de diversos vírus, ademais, sensores de temperatura, por exemplo, tiveram um papel muito importante no mapeamento de pessoas que possuíam febre, um dos sintomas do SARS-CoV-2. Um segundo exemplo é o próprio uso das informações que são produzidas e veiculadas pela população, através das redes sociais, que hoje produz uma quantidade massiva de dados, sendo possível identificar, através da mineração de dados, padrões ou pontos de atenção a partir de informações fornecidas pelos usuários espontaneamente.

Outra forma de detecção e mitigação envolve o monitoramento individual através de *gadgets* e sensores vestíveis, capazes de identificar as características importantes do corpo do

¹⁶ Mais informações em:

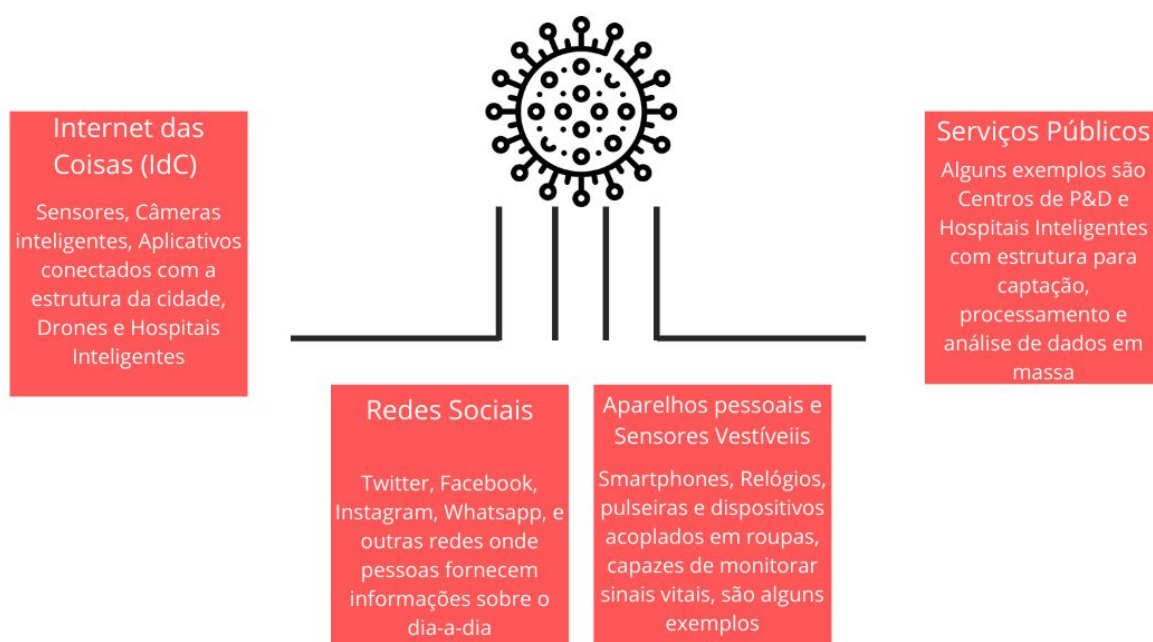
<https://veja.abril.com.br/saude/cientistas-identificam-novo-virus-da-gripe-com-potencial-de-pandemia/> Acesso em 20 set. 2020

indivíduo como a temperatura, pressão, dentre outros, e que, mesmo sendo invasivos de certa forma, podem ser úteis em casos de emergência. Por fim, serviços públicos no geral, como hospitais que contam com equipamentos tecnologicamente avançados ou apenas possuem uma estrutura para coleta e análise de dados em massa, assim como centros de Pesquisa e Desenvolvimento, geram dados significativamente importantes acerca de surtos epidêmicos e pandêmicos (ibidem). A figura 4 resume o que foi dito nos últimos parágrafos.

Por fim, se olharmos para tais aplicações de diferentes tecnologias na estrutura da cidade, buscando construir sistemas de saúdes mais completos, transportes mais seguros, e fomentando a pesquisa e inovação constante na busca por soluções que conseguem abarcar tais problemas, podemos materializar cidades cada vez mais resilientes e preparadas para combater diferentes desastres, incluindo epidemias e pandemias.

Apesar de não haver muitos estudos que tratam de Cidades Inteligentes e Sustentáveis dentro das Relações Internacionais, este é um objeto de estudo que, além de estar tomando uma certa importância na agenda política de diferentes países e organizações internacionais multilaterais, é por si só um tema que abrange temas que merecem uma certa atenção do analista internacional, como o papel das cidades, das tecnologias da informação e da sustentabilidade do cenário internacional.

Figura 4 - Formas de detecção e mitigação de surtos de epidemias e pandemias através da estrutura de uma Cidade Inteligente e Sustentável



Fonte: Peixoto; Costa, (2020)

Nessa ótica, o conceito de CIS uma forma em que podemos construir centros urbanos cada vez mais desenvolvidos, sustentáveis e inclusivos, através da tecnologia. Não devemos, no entanto, esquecer de questões que permeiam o design e a construção dessa estrutura, principalmente considerando a capacidade dos PEDs em transformar as cidades nesse sentido, dado que enfrentam problemas em questões basilares como o próprio acesso da população à internet.

Todavia, tal modelo de cidade pode ser uma nova promessa em várias questões, sendo capaz de identificar, analisar e controlar riscos e desastres iminentes. Ao se tratar especificamente de epidemias e pandemias, como foi o caso do SARS-CoV-2, uma estrutura inteligente e sustentável nas cidades pode ser um fator crucial para conter rapidamente tais surtos, impedindo danos muito graves, principalmente se considerarmos que novos vírus, ainda mais letais, podem surgir nos próximos anos.

2. DOENÇAS INFECCIOSAS E PANDEMIAS: A ECLOSÃO DA COVID-19

Surtos de pandemias ou epidemias são relatados durante toda a história da humanidade, até mesmo em períodos a.C. Ao se traçar uma linha histórica, percebe-se que um número muito maior de epidemias e pandemias de impacto global podem ser apontadas nos últimos 150 anos (Hays, 2005). Pode ser mencionada, nesse sentido, a gripe espanhola, que é um dos exemplos mais letais que se tem relatos, chegando a matar aproximadamente 50 milhões de pessoas. Estima-se que de 2012 a 2017 a OMS registrou mais 1200 surtos em 168 países ao redor do globo. Em 2018 cerca de 352 surtos foram registrados (OMS, 2019b).

Dentro desse contexto, não se deve ignorar o fato de que a evolução dos meios de comunicação e a crescente proximidade dos países em termos de encurtamento do tempo de deslocamento ao longo do processo de globalização tornou a proliferação de um vírus muito mais suscetível a ocorrer em grande escala, levando consequentemente a uma dificuldade maior de controle dos governos.

Ainda dentro desse contexto, é fato que a eclosão de pandemias, assim como epidemias, sempre esteve presente de forma mais forte em cidades, dada a alta densidade populacional e, em muitos casos, falta de infraestrutura de qualidade, saneamento, dentre outros fatores. Com o gradativo crescimento dessas cidades para grandes centros urbanos com alta densidade, levando também em conta os diversos problemas no planejamento urbano,

como foi tratado no capítulo anterior, o contágio se tornou ainda mais factível. Acrescenta-se a isso o aumento de problemas ambientais que, juntos, provocam diversos eventos negativos que, em certos casos, levam a consideráveis índices de morbidade e mortalidade (Gouveia; Kanai, 2020).

As definições para os termos epidemia e pandemia são imprecisas. De acordo com o Novo Dicionário Aurélio, uma epidemia é uma “doença que surge rapidamente num lugar e acomete, a um tempo, grande número de pessoas” (Ferreira, 1999, p. 778). Já o termo pandemia se trata de uma epidemia em larga escala geográfica, global em muitos casos (Hays, 2005). Nesse sentido, não existe uma escala ou uma régua que defina um limite entre uma epidemia ou uma pandemia, sendo uma responsabilidade também das organizações multilaterais, como foi o caso da Organização Mundial da Saúde (OMS), alertarem para a mudança de quadro a exemplo do que foi feito em relação ao coronavírus no dia 11 de março de 2020, quando deixou de ser uma epidemia e passou a ser considerado uma pandemia.

Ao se olhar uma linha do tempo recente é possível identificar surtos periódicos de doenças transmissíveis que afetam diretamente o sistema respiratório humano, sendo grandes exemplos disso o surto de síndrome respiratória aguda grave (SARS) causada pelo vírus SARS-CoV em 2002, de origem chinesa, a pandemia causada pelo vírus H1N1 em 2009 e a síndrome respiratória do Oriente Médio (MERS) que surgiu em 2012 na Arábia Saudita. Todas se trataram de vírus presentes em animais que, a partir de alguma mutação, foram transmitidos a seres humanos. Um relatório produzido pelo Quadro de Monitoramento de Preparação Global (QMPG), co-criado pela OMS em conjunto com o Banco Mundial, já apontava em setembro de 2019 a urgência dos países se prepararem para a possibilidade de uma pandemia de patógenos respiratórios de alto impacto (OMS, 2019a). Ainda assim, o mundo estava muito distante de estar preparado para a eclosão do coronavírus que, até o momento de escrita do presente projeto, já provocou a morte de 1.192.644¹⁷ de pessoas em todo o mundo e, por mais que se tenham previsões positivas, ainda não foi encontrada uma vacina eficaz.

Davies e Wenham (2020, p. 1227) afirmam que a “política está decidindo como a COVID-19 está se espalhando e se as pessoas irão viver ou morrer”. Nesse sentido, é importante compreendermos não só a parte técnica sobre como conter uma doença infecciosa e seus efeitos, mas como entender os mecanismos por trás da implementação ou não de políticas públicas eficazes nesse sentido, dado que a última palavra recai justamente sob os

¹⁷ Os dados foram coletados do quadro sobre a covid-19 produzido pela Organização Mundial da Saúde, atualizado periodicamente. O quadro está disponível em <https://covid19.who.int/>. Acesso em 01 nov. 2020.

governos vigentes, tal qual os políticos que estão no poder. Tal decisão nem sempre segue o caminho mais racional, de fato viu-se muitos países tomando rumos significativamente distintos do que a OMS recomenda. Mesmo aqueles Estados com estruturas de Cidades Inteligentes altamente reconhecidas, assim como modelos de vigilância e controle de desastres bem estabelecidos, mostraram respostas fracas e controversas.

Há uma necessidade, portanto, de quebrar as barreiras que existem hoje entre o estudo em saúde global e as pesquisas desenvolvidas no âmbito de ciências sociais sobre políticas de saúde (ibidem). Dessa forma, podem ser identificados pontos de entrada para o pesquisador em RI dentro das questões de saúde geopolítica, econômica, e politicamente, a partir de processos de cooperação, coordenação e, ainda difusão e/ou transferência de políticas públicas. Dentro do campo de estudo de Relações Internacionais é possível analisar e buscar compreender como os Estados vão agir e interagir dentro da esfera internacional, tal qual como eles irão interagir com a OMS, dado que ela é a instituição que possui autoridade para tais temas de saúde global. Como afirma Davies e Wenham:

RI estuda por que os estados não são os mesmos. Ao fazer isso, ela vai além das estruturas legais, como o RSI, para entender quando ocorre o desvio das regulamentações e quando sua difusão é bem-sucedida. Estudamos o que as autoridades de saúde pública querem saber - as alavancas políticas e as polias que mobilizam compromissos sérios com a saúde (2020, p. 1242).

Nesse sentido, este capítulo tem por objetivo principal mapear os acontecimentos que se sucederam após a eclosão do SARS-Cov 2, principalmente através da ótica dos documentos emitidos pela OMS, destacando também como tal instituição respondeu no decorrer dos eventos e as recomendações, a partir de documentos e planejamentos estratégicos, que foram produzidos, buscando posteriormente comparar tais informações com o procedimento seguido pela Coreia do Sul, identificando a forma como tal país respondeu considerando as estruturas de Cidades Inteligentes e Sustentáveis. Tal linha de raciocínio visa encontrar sinergias entre a estrutura de uma CIS e a possibilidade de se ter maior eficiência no rastreamento de casos e, conseqüentemente, no controle de pandemias e epidemias. Ao fazer isso, busca-se mapear modelos bem sucedidos de CIS para, posteriormente em outros trabalhos, levantar o que possibilita ou não seu sucesso, assim como quais são os fatores que viabilizam ou não a difusão desses modelos de maneira global, principalmente em países em desenvolvimento.

2.1 Infecções Respiratórias Agudas: Quais são as recomendações da OMS?

As Infecções respiratórias agudas (IRAs) são as principais causas de mortes hoje no mundo quando se trata de doenças infecciosas. Estima-se que anualmente cerca de quatro milhões de pessoas vão a óbito por causa de IRAs, com altas taxas de mortalidade em bebês, crianças e idosos, principalmente em países de baixa renda (OMS, 2014). Em 1969 a OMS adotou o Regulamento Sanitário Internacional (RSI), que buscou adotar ações que prevenissem a propagação internacional de doenças. Durante o século XX algumas doenças eram abrangidas pela regulamentação, como a febre amarela e a cólera. Com a eclosão da SARS em 2002, assim como o aumento do fluxo de pessoas entre os países com a globalização, viu-se a necessidade de revisar a Regulamentação no que concerne a propagação de doenças mundialmente.

Pensando nisso, a OMS revisou a RSI em 2005, com o objetivo de "prevenir, proteger contra, controlar e fornecer uma resposta de saúde pública à propagação internacional de doenças" (OMS, 2005, p. 1). Assim, foram acrescentadas doenças respiratórias que podem ser consideradas uma emergência de caráter internacional, sendo elas a (1) Síndrome Respiratória Aguda (SARS), (2) a Influenza em humanos causada por algum subtipo da doença, (3) a praga de pneumonia e (4) novas IRAs que possam causar surtos de grande escala, assim como surtos que possuem uma alta taxa de morbidade e mortalidade.

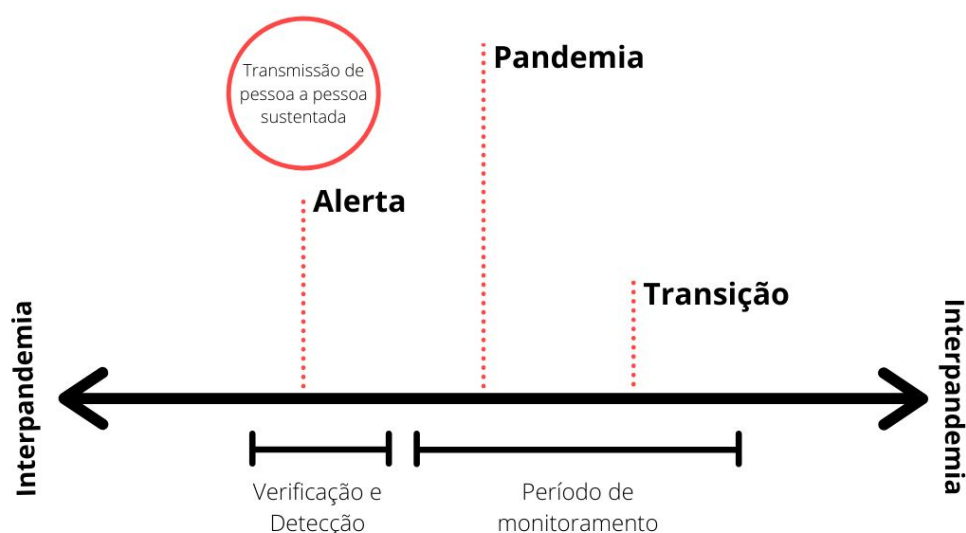
Ao definir medidas e os princípios de Prevenção e Controle de Infecções (PCI), a OMS ressalta que, para pacientes e surtos de IRAs, é primordial o reconhecimento com antecedência de pessoas infectadas, aplicação de precauções de rotina, infraestrutura e estratégias que possibilitem a execução de medidas de prevenção e controle e equipamentos médicos (OMS, 2019b). Dentro desse contexto, pode ser ressaltada a importância do reconhecimento precoce e de um sistema de detecção de transmissão de casos, com rápida coleta de dados, análise, avaliação e notificação, sendo essas as características essenciais de um sistema de vigilância eficaz (OMS, 2017).

A vigilância, nesse sentido, engloba a coleta, interpretação e disseminação de dados que facilitem e orientem a tomada de decisão na implementação de políticas, assim como medidas de prevenção e controle em termos gerais, baseadas em evidências num cenário pré-pandêmico e durante uma pandemia. Portanto, são as informações geradas pelas medidas de vigilância que irão ser primordiais para uma resposta eficaz a tais eventos a partir do reconhecimento e da verificação da transmissão sustentada de pessoa a pessoa. Cabe salientar que tais informações podem ser geradas por diferentes tipos de recursos, o que envolve também o rastreamento e monitoramento através de IoT, aplicativos e outras ferramentas

tecnológicas que geram dados em tempo real. Em resumo, um sistema de vigilância eficaz, tanto rotineiro quanto construído de forma *ad hoc* para lidar com tais períodos atípicos, deve possuir uma “rápida coleta de dados, análise, avaliação e notificação oportuna” (ibidem, p. 12), dessa forma o objetivo deste estudo de caso é validar se e como as tecnologias da informação podem oferecer uma estrutura altamente adequada.

A OMS (2017) ressalta 4 fases principais numa pandemia, mostradas na Figura 5. Enquanto a fase interpandêmica classifica uma fase de monitoramento e preparação para a possibilidade de um evento de tal escala, a fase de alerta já engloba uma verificação contínua em relação a eventualidade de emergir um vírus ou doença de transmissão de pessoa a pessoa de forma sustentada, que pode ser tanto importado de outros países e regiões ou ser local. Nessa fase, é importante a detecção e monitoramento dos primeiros casos, buscando analisar o potencial de contágio, assim como tentar conter a transmissão já na sua fase inicial, evitando uma catástrofe maior. Tanto na fase de alerta quanto na fase de pandemia deve-se constantemente coletar os dados e analisar o risco local e nacional, compreendendo os níveis de transmissibilidade, a gravidade do vírus e seu impacto na sociedade como um todo. De todo modo, a partir da detecção e verificação da doença, o monitoramento deve ser constante, avaliando a propagação do vírus a nível geográfico, sua transmissibilidade e as demais informações a partir de dados confiáveis.

Figura 5 - Fases de uma pandemia e componentes de vigilância



Fonte: OMS (2017)

O RSI é hoje o tratado mais importante no que concerne à prevenção e o controle de doenças contagiosas. Assinado por 196 Estados-membros do Sistema Internacional, o acordo entrou em vigor em Junho de 2007, após sua revisão em 2005. É tomando ele como base que são produzidas pela OMS recomendações, frameworks e ferramentas que irão auxiliar na implementação dessa legislação e, por conseguinte, no controle eficaz de possíveis pandemias e epidemias.

A OMS possui uma plataforma na web chamada de Ferramenta de Relatório Anual de Autoavaliação Eletrônica dos Estados Partes (e-SPAR em inglês)¹⁸, onde são distribuídas as 13 capacidades que são necessárias para atender os requisitos previstos no RSI, que são medidas através de 24 indicadores. Nessa ferramenta é possível visualizar em que nível estão os Estados no que tange ao cumprimento do RSI, tornando o processo transparente e estimulando a compliance¹⁹. Entretanto, cabe salientar que não necessariamente esses dados irão retratar a realidade ao se levar em conta por exemplo que os índices de preparação do Brasil são maiores do que a Coreia do Sul e, todavia, a sua resposta foi comparativamente muito inferior quando se trata da COVID-19.

Uma ressalva consideravelmente levantada entre os teóricos das Cidades Inteligentes e Sustentáveis é a segurança e a privacidade em relação aos dados que são obtidos para se ter uma visualização em tempo real acerca do comportamento da população e controle de possíveis doenças infecciosas. Nesse sentido, o RSI prevê que os Estados-parte, assim como a OMS, podem processar e divulgar dados pessoais apenas quando necessário para gestão de risco e saúde pública.

Além disso, quando se trata das capacidades a serem desenvolvidas o RSI ressalta a necessidade de :

Detectar eventos envolvendo doença ou morte acima dos níveis esperados para a hora e local específicos em todas as áreas dentro do território do Estado-parte; [...] determinar rapidamente as medidas de controle necessárias para prevenir a propagação doméstica e internacionalmente (OMS, 2005, p. 40 - 41).

Nesse sentido, um dos sistemas de vigilância de doenças respiratórias que surgiu influenciado pelo RSI foi o Sistema Global de Vigilância e Resposta à Influenza (GISRS em inglês). O GISRS compõem uma rede bem estabelecida que hoje possui mais de 150

¹⁸ A plataforma pode ser acessada no link <https://extranet.who.int/e-spar#capacity-score>.

¹⁹ As 13 capacidades previstas na RSI que são mostradas no e-SPAR são: Legislação e Financiamento; Coordenação do RSI e Funções de Pontos Focais na RSI a nível Nacional; Eventos Zoonóticos e a Interface Humano-Animal; Segurança Alimentar; Laboratório; Vigilância; Recursos Humanos; Estrutura Nacional de Emergência Sanitária; Prestação de Serviços de Saúde; Comunicação de risco; Pontos de entrada; Eventos químicos; Emergências de Radiação,

laboratórios nacionais de saúde pública em 125 países que analisam a evolução e o comportamento do vírus influenza ao redor do mundo. Pela similaridade da influenza com o SARS-CoV 2, tais laboratórios foram e ainda estão sendo utilizados para testes da COVID-19, mesmo sendo associados ao GISRS. Isso mostra como esse sistema é algo que já pode ser utilizado para o rastreamento e controle do vírus, de uma forma mais econômica tendo em mente que já é algo previamente estruturado (OMS, 2020a).

Tudo o que foi explanado até o momento busca justamente mostrar que a possibilidade de surtos de doenças infecciosas, na forma de pandemia e epidemias, não é algo recente, e há muito material técnico produzido pela OMS alertando sobre a necessidade de se construir uma estrutura capaz de avaliar riscos e gerenciar desastres de forma a mitigar os efeitos negativos de tais eventos. Uma provocação interessante para trabalhos posteriores dentro do campo de Relações Internacionais é justamente como pode-se ter mecanismos de coordenação, comunicação e compliance mais eficazes em relação aos Estados-membros tendo em vista a falta de coordenação atual e mesmo o fato de que antes do surto já havia uma preocupação explícita da OMS em relação a possibilidade iminente da eclosão de uma doença respiratória altamente transmissível, que foi ignorada pelos países. Sendo comprovada a hipótese de que Cidades Inteligentes e Sustentáveis são eficazes nesse sentido, cabe também para o futuros estudos analisar como tal órgão pode fomentar parcerias, grupos de estudo e outros mecanismos que irão contribuir para que os Estados consigam fomentar e fortalecer tecnologias e formas inteligentes de avaliação de riscos e controle de desastres, incluindo pandemias e epidemias.

A seguir é traçada uma linha do tempo que visa entender os marcos da emergência e transmissão global agressiva do SARS-CoV 2, buscando entender resultados, comparar diferentes cenários e trazer referências para a análise do caso específico da Coreia do Sul, considerado um caso singular de sucesso dentro do Sistema Internacional.

2.2 A emergência da COVID-19 e seus impactos no Sistema Internacional

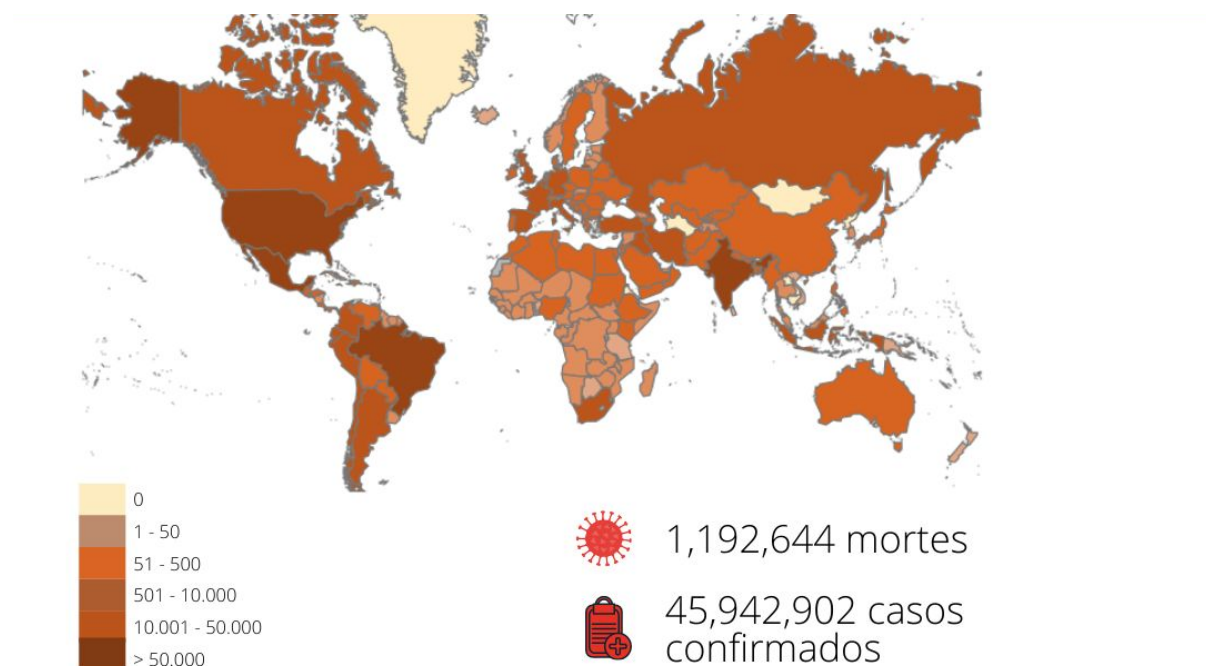
Contando a partir da escrita deste trabalho já fazem 11 meses que foi identificado, pela primeira vez em dezembro de 2019, um possível “surto de pneumonia”²⁰, que hoje se desdobra como a pandemia de maior gravidade e letalidade do século XXI. Hoje já se tem aproximadamente 46 milhões de pessoas infectadas pelo SARS-CoV 2 em todo o mundo e pouco mais de 1 milhão de mortos, como mostra a Figura 6. Dentro desse contexto, como já

²⁰ <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>. Acesso em 01 nov. 2020.

foi salientado, poucos países conseguiram responder corretamente ao vírus, mesmo aqueles que possuíam uma estrutura bem consolidada para isso, com o continente americano liderando em número de casos e mortes, seguido pela Europa e, em terceiro, pelo sudeste asiático (figura 7).

Tais dados corroboram com a argumentação de que os fatores políticos foram de fundamental importância para o sucesso, ou não, das mais variadas estratégias, havendo de maneira escassa e limitada tentativas e acordos de cooperação entre os Estados, assim como uma atuação global coordenada. Não apenas isso, mas as diferentes formas de atuação dos países nos mostram insights e possíveis hipóteses do que pode ser efetivo em determinado contexto, e nesse sentido as tecnologias da informação, na forma de Internet das Coisas, aplicativos, redes sociais e outras formas de captação e análise de dados em tempo real, mostram casos de sucesso pertinentes em países como a China e a Coreia do Sul.

Figura 6 - Número de mortes por COVID-19 até o dia 1 de novembro de 2020 no mundo

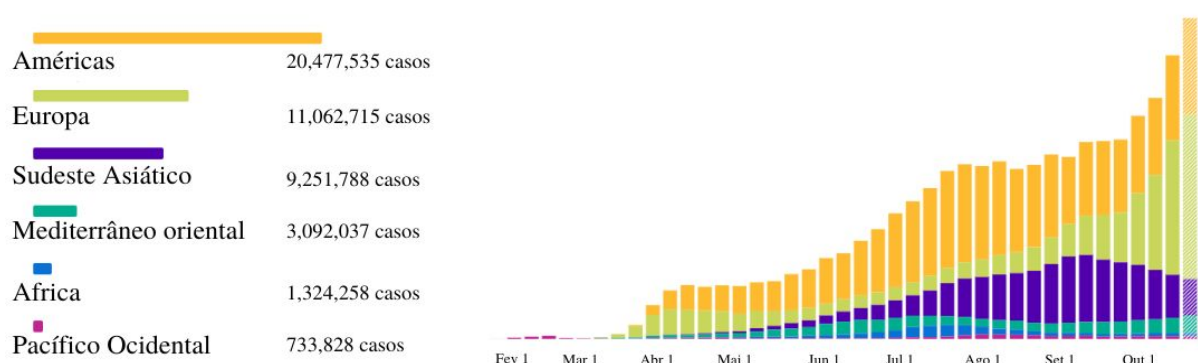


Fonte: WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. (2020)

As primeiras informações oficiais sobre o SARS-CoV 2 datam de 31 de dezembro, mesmo que haja relatos da tentativa chinesa de abafar o surto que teve suas raízes antes dessa data (Krishna; Kummitha, 2020). Na ocasião foram contabilizados na cidade de Wuhan 44 pacientes com um tipo de “pneumonia”, dos quais 11 estavam severamente doentes. Os sintomas eram, em termos gerais, febre, dificuldade em respirar e lesões nos pulmões. Os

casos da doença ainda estavam concentrados no mercado de frutos do mar de Huanan, na cidade, que foi fechado e isolado para conter o surto e identificar a origem. Até então, oficialmente não havia sido identificada nenhuma transmissão sustentada de humano para humano ou algum profissional de saúde infectado (OMS, 2020b).

Figura 7 - Número de casos confirmados de COVID-19 por região até o dia 1 de novembro de 2020



Fonte: WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. (2020)

No dia 9 de janeiro de 2020 foi reportado que o surto havia sido causado por um novo coronavírus, assim como sua sequência genética foi compartilhada²¹. Nos dias subsequentes ocorreram as primeiras mortes causadas pelo vírus, assim como foram importados de Wuhan os primeiros casos do vírus na Tailândia, Coreia do Sul, Japão, Estados Unidos e na Europa, espalhando-se para 19 países até o dia 31 do mesmo mês, alertando sobre a possibilidade de uma ameaça maior do que havia se imaginado anteriormente. Nesse sentido, foi formado o Comitê de Emergência sobre o novo coronavírus dentro do RSI, assim como em 30 de janeiro foi declarado que o surto era uma emergência de saúde pública de interesse internacional (PHEIC), o nível mais alto de alarme da organização (OMS, 2020c). Nesse período, ainda se acreditava que era possível interromper a propagação do vírus, valendo-se da capacidade dos países em tomar medidas cabíveis para detectar a doença, rastrear contatos, isolar e tratar casos, incluindo a possibilidade de medidas de distanciamento social proporcionais ao risco, como advoga o RSI.

Na medida em que os casos foram aumentando, inicialmente de forma mais exponencial na Europa, o mundo foi enfrentando diversos problemas, tais como a escassez na

²¹ Mais informações em:

<https://www.who.int/china/news/detail/09-01-2020-who-statement-regarding-cluster-of-pneumonia-cases-in-wuhan-china>. Acesso em 01 nov 2020.

produção de equipamentos necessários para os profissionais de saúde e produtos que, por conta da alta demanda, tiveram seus preços elevados ou sofreram com falta estoque²². No dia 11 de março o surto do SARS-CoV 2 foi declarado, pela OMS, uma pandemia, principalmente levando em conta a altíssima rapidez com que o vírus se propagou desde os primeiros casos (UNA-SUS, 2020). Além disso, durante esse período houve em alguns momentos uma escalada de tensões políticas e diplomáticas entre a OMS e alguns atores internacionais, principalmente com os Estados Unidos e a China.

Em meados de março a Europa já despontava como o novo epicentro da doença²³, tendo países como a Itália e a Espanha com números preocupantes de infectados e de mortes, ao lado de países que conseguiram de forma estratégica conter um agravamento mais sério da pandemia internamente, como foi o caso da Alemanha. Entretanto, já no mês subsequente, enquanto os países europeus apresentavam quedas no número de casos e mortes por dia, o continente americano despontava com o aumento desses dados a um nível que ainda não havia sido visto, sendo os Estados Unidos e o Brasil dois grandes países que chegaram a números estratosféricos, com cerca de 9,2 milhões e 5,5 milhões de casos confirmados respectivamente até a escrita deste estudo. Nesse período, o mundo atingiu a cifra de 1 milhão de casos de COVID-19 confirmados, com um crescimento de mais de dez vezes em menos de um mês. Hoje, 7 meses após tal registro, esse número cresceu 40 vezes mais (2020c).

Com a rápida propagação da doença, inúmeros países enfrentaram, e ainda estão enfrentando, problemas decorrentes do agravamento do cenário global como o comprometimento da capacidade dos sistemas de saúde, levando à falta de leitos, respiradores e outros equipamentos. A disseminação de informações confiáveis, assim como as fake news, também impactaram o cenário nacional e internacional.

Nessa trajetória, foi identificada a existência não só de casos sintomáticos como também assintomáticos, o que dificulta ainda mais a detecção e vigilância de infectados. Dessa forma, um caso sintomático é aquele onde a pessoa infectada pela COVID-19 apresenta sintomas compatíveis com aqueles identificados previamente, da mesma maneira uma transmissão sintomática se dá quando o vírus é transmitido enquanto a pessoa ainda apresenta os sintomas da doença. Dados de estudos mostram que a transmissão ocorre principalmente

²² Mais informações em:

<https://www.who.int/news/item/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>. Acesso em 01 nov 2020

²³ Mais informações em:

https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200313-sitrep-53-covid-19.pdf?sfvrsn=adb3f72_2. Acesso em 1 nov 2020

com pessoas sintomáticas, a partir de gotículas respiratórias, contato com o infectado ou com superfícies e objetos infectados. O período pré-sintomático, que abrange o primeiro contato com o vírus até o surgimento de sintomas, engloba até 14 dias, podendo ocorrer em qualquer momento desse período (ibidem). Casos assintomáticos, assim como transmissões por assintomáticos são possíveis, sendo possível verificar apenas a partir de testagem.

Dentro desse contexto, a OMS vem tendo um papel fundamental em fornecer informações, orientar os países, coordenar ações a nível global e fornecer suporte principalmente a países menos desenvolvidos e com menor capacidade de articulação e resposta interna. Para tanto, desde os primeiros casos a organização desenvolveu, e atualiza continuamente, o Plano Estratégico de Preparação e Resposta (2020d), no intuito de ajudar os países a coordenar suas ações internas. Além disso, a OMS, por ter uma vasta rede global de cientistas, epidemiologistas, virologistas, dentre outros profissionais e pesquisadores, possui vasto conhecimento, além de dados, que são disponibilizados ao público e podem ser acessados por qualquer pessoa. Não obstante, a instituição também está trabalhando em parceria com atores como o LinkedIn, Google, Facebook e até o Tik Tok para fornecer fácil informação de qualidade e conscientizar as pessoas.²⁴

Dentro desse contexto, outras ações também podem ser mencionadas como a capacitação de profissionais para atuar na linha de frente, além da captação de investimentos e a ajuda internacional fornecida pela organização a países menos desenvolvidos na compra de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), materiais para as instalações de saúde e testes. Em abril, por exemplo, foi lançado o “Covid-19 Supply Chain Taskforce” dentro dos objetivos que foram mencionados (ONU, 2020). Pesquisas relacionadas a vacinas também estão sendo desenvolvidas pela instituição que, apesar do cenário complexo e da dificuldade em coordenar uma ação global que consiga engajar os Estados, principalmente os *global players* do sistema, continua dando respostas que mostram a sua importância a nível internacional.

Ao longo dos acontecimentos, os países responderam de diferentes formas, variando no tempo para a ação e tomada de decisão, na estrutura previamente estabelecida capaz de conter o vírus, nos distintos governos e em como eles articularam com a sociedade e os órgãos e cientistas que englobam a área da saúde. No cenário atual, e a partir dos dados aqui apresentados, é perceptível que, em termos gerais, não podemos classificar as políticas nacionais como bem sucedidas. Muitos países deram respostas muito tardias ou de baixa

²⁴ A página da OMS <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/> apresenta diversas informações relevantes como relatórios, notícias, pesquisas e dados, sendo atualizada diariamente.

efetividade, incluindo grandes atores globais como os Estados Unidos, França, Itália e o próprio Brasil (Baniamin et al, 2020). Dentro desse contexto surgiram hipóteses, alimentadas por governos, que não se sustentavam cientificamente, como a imunidade de rebanho e o uso da hidroxicloroquina que, inclusive, foram mencionadas por personalidades importantes como Donald Trump e Boris Johnson, indo no caminho contrário da possibilidade de conter o surto ou achatar a curva de contágio.

Entretanto, bons exemplos também podem ser mencionados, como a Nova Zelândia, que agiu rapidamente ao levantar barreiras de entrada e impor um *lockdown* para a população visando conter qualquer transmissão, logrando com isso números baixíssimos, com apenas 1480 infectados e 25 mortes. A política Nova Zelandesa, entretanto, foi bem rígida, e talvez seja pouco replicável devido ao fato que poucos países têm fôlego para tais medidas ou se encontram tão estrategicamente posicionados em termos geográficos.

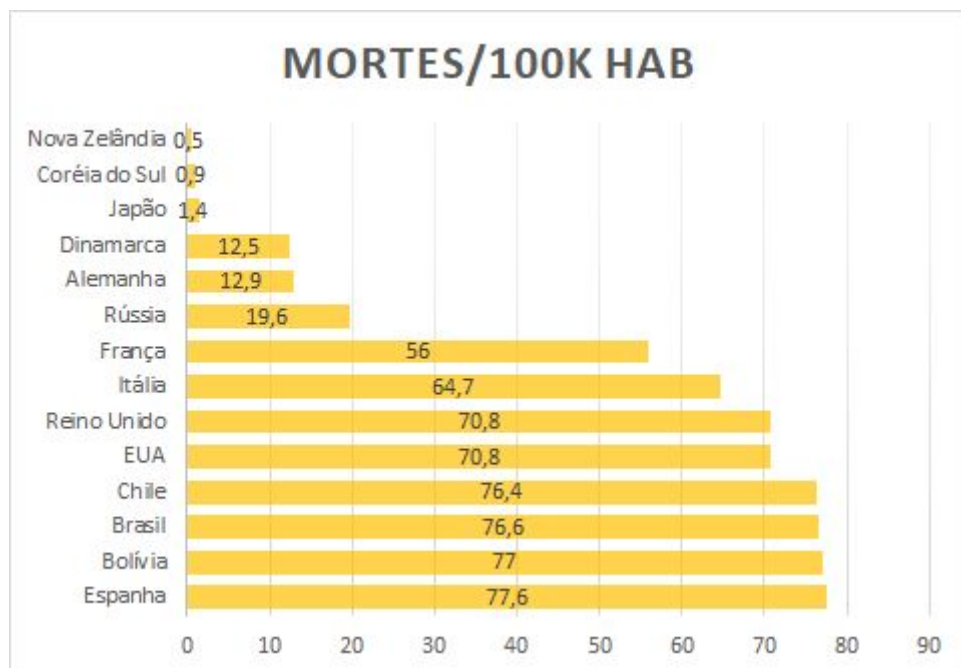
Quando se trata do rastreamento de contatos, visando identificar e isolar pessoas infectadas, temos bons exemplos como a Alemanha, a China e a própria Coreia do Sul, que foram capazes de rastrear contatos rapidamente, principalmente através de tecnologias, como aplicativos que utilizam GPS, drones e câmeras de circuito fechado de televisão (CFTV). A Figura 8 mostra a quantidade de mortes por 100 mil habitantes, buscando mostrar de uma maneira pragmática o nível de sucesso de diferentes países em conter o SARS-CoV 2. Optou-se por esse dado justamente por ser proporcional à quantidade de habitantes de um país, evitando distorções decorrentes da quantidade de habitantes, dado que há uma tendência de países mais populosos apresentarem números maiores.

Levando em conta as fases de uma pandemia, demonstrada na Figura 5, as estratégias utilizadas pelos países podem se dividir em duas distintas: preventiva e mitigadora. Nesse sentido, quando se trata da COVID-19 diferentes países demonstram casos de sucesso, ou de fracasso, em uma dessas duas estratégias (Baniamin et al, 2020). Por exemplo, a Nova Zelândia, como foi mencionado, agiu fortemente de maneira preventiva ao implementar uma quarentena mais rígida, o Reino Unido, indo por um extremo oposto, inicialmente adotou a estratégia mitigadora de imunização de rebanho que, de uma maneira extrema, deixa que o vírus se espalhe para que as pessoas peguem e se imunizem rapidamente, o que claramente deu errado²⁵.

²⁵ Mais informações em:

<https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/bbc/2020/03/16/o-que-e-a-imunidade-de-grupo-a-polemica-estrategia-do-reino-unido-para-combater-coronavirus.htm> . Acesso em 04 nov 2020.

Figura 8 - Quantidade de mortes por 100 mil habitantes



Fonte: Coronavirus Resource Center, Johns Hopkins (2020)

O fato é que, levando em consideração uma abordagem estadocêntrica, além de fatores cruciais como as políticas adotadas pelos governos e a capacidade com que eles conseguem executá-las de maneira eficaz, as TICs se mostraram bons aliados nesse sentido. Diversos países, como a Alemanha, China, e até o próprio Brasil com o “Coronavírus SUS”, criaram aplicativos acessados pelos cidadãos para reportar sintomas, possíveis alertas e traçar, a partir daí, padrões de pessoas e áreas infectadas. Vale mencionar, entretanto, que quando se trata de aplicativos, a taxa de aderência é primordial, o que foi insuficiente em diversos países por problemas até já elencados aqui como a falta de acesso a internet e o não engajamento com o App, principalmente ao se tratar de sistemas mais democráticos.

Para além disso, quando se trata do jargão *trace, test and treat*²⁶, que foca numa contenção rápida e eficaz do surto, uma vez que ele é identificado, os dados gerados pelas TICs são um diferencial que pode salvar milhares de vidas. Trazendo de forma prática, Big Data, assim como câmeras, sensores, inteligência artificial, redes sociais e os próprios aplicativos já mencionados são grandes aliados onde, a partir de um procedimento

²⁶ Ministry of Economy and Finance of Korea. Tackling COVID-19—Health, Quarantine and Economic Measures: Korean Experience. 31 Mar 2020. Disponível em <http://english.moef.go.kr/pc/selectTbPressCenterDtl.do?boardCd=N0001&seq=4868> Acesso em 04 nov 2020.

padronizado de coleta, análise e leitura de dados, hospitais, assim como toda a estrutura da cidade, geram informações que podem ser utilizadas para o rastreamento de possíveis pessoas infectadas, traçar padrões geográficos e, ainda, traçar o histórico de pacientes infectados no intuito de identificar e isolar pessoas com as quais eles tiveram contato.

São inúmeras as possibilidades que uma Cidade Inteligente e Sustentável oferece para o controle de pandemias. Resta, no entanto, o desafio de identificar quais são os entraves para isso, principalmente ao se considerar que, por mais que tenhamos diversas cidades consideradas inteligentes, pouco foi o nível de sucesso das mesmas quando se trata da contenção da COVID-19. Uma hipótese, e até uma provocação, talvez seja o fato de que apesar de serem cidades inteligentes, as mesmas não possuem o caráter de sustentabilidade tratado no capítulo 1, imprescindível para que tal conceito não seja apenas uma estrutura oca ou que opera focada no setor privado e nas grandes empresas, sem pensar numa estrutura onde a população esteja no centro.

2.3 O Plano Estratégico de Preparação e Resposta à COVID-19

A partir de tudo que já foi falado, fica claro que a área da saúde e tudo o que gira em torno dela é vulnerável a perdas, incluindo eventos como o surto do SARS-CoV-2. Nesse sentido, uma gestão de risco e um plano de preparo e resposta que consiga conter ou mitigar os perigos de uma pandemia como essa é imprescindível para evitar o aumento da vulnerabilidade de sistemas de saúde e todas as outras consequências que advêm desse tipo de desastre.

Dessa forma, o Plano Estratégico de Preparação e Resposta (OMS, 2020d) contém as bases para uma resposta minimamente eficaz ao vírus. O Quadro 2 é uma tentativa de esquematizar os principais componentes dentro de um plano estratégico bem sucedido, tendo como base tal documento. Ao se pensar numa estratégia global de resposta à COVID-19, os fatores a serem levados em consideração, os quais estão presentes no Plano são justamente

- A capacidade de mobilizar e conscientizar todos os setores para que cada um contribua agindo de forma correta, colaborativa e seguindo as normas.
- A capacidade de controlar os casos que surgem, rastreando e isolando pessoas infectadas ou com suspeita e evitando a transmissão do vírus.
- A capacidade de suprimir a transmissão comunitária, com distanciamento e outras medidas cabíveis e proporcionais à gravidade da situação.
- A capacidade de reduzir a mortalidade e a morbidade a partir de uma infraestrutura de saúde minimamente adequada.

- A capacidade de desenvolver vacinas e tratamentos que podem ser distribuídos em escala para a população.

Quadro 2 - Componentes essenciais para uma preparação e resposta adequada para a pandemia do SARS-CoV 2

Componente	Descrição
Coordenação e Planejamento	Mecanismos de saúde pública nacional de gestão de emergências e resposta estabelecidos, com engajamento de atores centrais como o Ministro da Saúde, Economia, etc. Assim como planos operacionais para conter a COVID-19, com análise de riscos e identificação da população vulnerável.
Engajamento e mobilização da comunidade	Esforços no sentido de engajar a população a fazer sua parte individual e coletivamente, a partir de informações completas, transparentes, inequívocas, bidirecionais e disponibilizada nos melhores canais, capazes de abranger todos os cidadãos.
Rastreamento, teste e isolamento de contatos	Encontrar e testar todos os suspeitos, a partir de um sistema de vigilância ativo e rápido, incrementado com o uso de tecnologias e aumento da força de trabalho. Casos confirmados devem ser isolados e todas as pessoas que tiveram contato identificadas, testadas e isoladas. Identificar e conter pontos de entrada.
Cuidados clínicos e serviços de saúde essenciais	Preparar o sistema de saúde para os possíveis cenários, até os mais drásticos. Proteger os profissionais de saúde. Estimular a confiança da população no sistema de saúde. Utilizar tecnologias para aprimorar o sistema e manter serviços de saúde essenciais, mitigando o risco de colapso
Adaptação da estratégia com base em risco, capacidade e vulnerabilidade	A capacidade de adaptar as medidas de saúde pública que devem ser implementadas de acordo com o cenário: se há transmissão na comunidade, grupos de casos, casos esporádicos ou nenhum caso. Além disso, de acordo com a capacidade do sistema de saúde e a sua vulnerabilidade, assim com a vulnerabilidade a população.

Fonte: Elaborado pela autora com base no Plano Estratégico de Preparação e Resposta (OMS, 2020d)

2.3.1 Rastreamento de contatos a partir de ferramentas digitais

Além de ser um componente elencado no Quadro 2, presente no Plano Estratégico, o rastreamento de contatos é uma etapa fundamental para conter o vírus uma vez que os primeiros casos surgem. Quanto mais rápida e efetiva for estratégia de rastreamento, teste e isolamento, menor é a possibilidade da pandemia se alastrar em determinado local. Nesse sentido, para controlar a propagação da COVID-19, é necessário que a transmissão de humano para humano seja contida até que o nível de novos casos esteja abaixo de 1.

Nesse sentido, o rastreamento de contatos é “o processo de identificação, avaliação e gerenciamento de pessoas que foram expostas a uma doença para prevenir sua transmissão progressiva” (OMS, 2020e, p. 1). Por isso tal ação é muito importante para impedir a transmissão sendo, dessa forma, essencial à saúde pública. O guia para rastreamento da COVID-19 produzido pela OMS (ibidem) identifica que os principais elementos do

rastreamento é o engajamento comunitário e suporte público; planejamento cuidadoso e consideração de contextos locais, comunidades e culturas; uma força de trabalho de rastreadores de contato e supervisores; logística que dê suporte ao processo e um sistema para coletar, compilar e analisar dados em tempo real.

Como tal atividade se destrincha de maneira prática depende, mais especificamente, de quatro cenários de transmissão, que são primeiramente quando não há nenhum caso, onde o objetivo é ter uma estrutura que consiga identificar caso surja algum infectado; em segundo, quando existem casos esporádicos, e nesse sentido há a necessidade de rápida identificação e contenção para que a doença não se propague. Em terceiro, quando há transmissão em alguns clusters e, assim sendo, o rastreamento deve buscar igualmente contê-la dentro dos clusters. Por fim, o quarto cenário é quando há transmissão comunitária, o que torna o processo bem mais difícil, porém mais do que nunca necessário para que se consiga mitigar o vírus e impedir desastres maiores (ibidem).

Tratando-se do SARS-CoV 2, uma pessoa pode ser definida um ‘contato’ quando a mesma é exposta a algum tipo de contato com outra pessoa, superfícies ou objetos infectados, entre 2 a 14 dias após o início da doença. Por isso, ao ser confirmado um caso, é necessário que o infectado seja isolado durante esse período para evitar a transmissão do vírus.

Existem alguns desafios, entretanto, quando se trata do rastreamento de contatos, que são “a identificação incompleta dos contatos, ineficiências em sistemas de relatórios em papel, requisitos complexos de gerenciamento de dados e atrasos nas etapas de identificação de contatos ao isolamento de casos suspeitos” (OMS, 2020f, p. 1). É dentro desse contexto que ferramentas digitais, que estão contidas dentro das TICs assim como a estrutura das CIS, possuem um papel fundamental para superar essas barreiras e contribuir significativamente para um processo de rastreamento mais eficiente.

A OMS (2020f) classifica as ferramentas digitais para mapear infectados de COVID-19 em três categorias: ferramentas de respostas a surtos, ferramentas para traçar proximidade e ferramentas para rastrear sintomas. Todas as três são explicadas de maneira mais detalhada no quadro 3.

Nesta seção buscou-se traçar e categorizar um referencial teórico a partir do Plano Estratégico de Preparação e Resposta, e dos guias emitidos pela OMS sobre rastreamento de contatos, no intuito de delimitar o que será analisado. Dessa maneira, no próximo capítulo, a forma que a estrutura de Cidade Inteligente e Sustentável influenciou na resposta bem sucedida da Coreia do Sul à COVID-19 será analisada, de forma qualitativa, sob à luz do que

foi exposto e categorizado aqui e tendo como base todo o referencial teórico produzido no capítulo 1.

Quadro 3 - Ferramentas digitais para rastreamento de contatos da COVID-19

Categoria	Descrição
Ferramentas de respostas a surtos	• Desenhadas para as pessoas envolvidas no processo de rastreamento e investigação de surtos • Muito úteis no estágio inicial de surtos e para a investigação antecipada dos clusters • Envolvem a criação de bases de dados relacionais ligando listas de contatos a listas de casos em linha, permitindo a incorporação de informações de várias fontes (localização de contatos, laboratório, notificação de casos, etc.) • Habilita a captura eletrônica de dados por rastreadores de contato diretamente por meio de smartphones ou tablets • Simplifica o fluxo de dados e processos de gerenciamento de dados, evitando erros de entrada de dados, enviando as informações automaticamente pelo sistema, reduzindo o tempo de processamento e melhorando a análise e monitoramento
Ferramentas para traçar proximidade	• Usando a localização GPS ou sinais Bluetooth, as ferramentas de rastreamento de proximidade podem ajudar a identificar contatos, identificando quando os indivíduos estiveram próximos fisicamente e tiveram contato prolongado com um caso • A ligação a outros sistemas de informação pode fornecer aos usuários notificações diretas de eventos de contato com casos confirmados, locais de teste ou outras informações úteis, como onde acessar máscaras • A sinalização Bluetooth entre dispositivos permite que os usuários saibam se estiveram próximos a um caso, sem fornecer informações de localização
Ferramentas para rastrear sintomas	• Usadas para autoverificação e autorrelato de sinais e sintomas por pessoas por meio de aplicativos de telefone celular ou tecnologia SMS. • Ele pode ser usado para gerar dados sintômicos em nível de população e permite o monitoramento em tempo real de dados sintômicos relatados • As ferramentas de rastreamento de sintomas de autorrelato exigem que os dados sejam integrados a outros dados de vigilância e monitoramento

Fonte: OMS, 2020f

Assim, em primeiro momento será analisado como a Coréia agiu dentro de cada um dos 5 componentes categorizados a partir do Plano Estratégico e, num segundo momento, será analisado de forma mais específica como podem ser classificadas as ferramentas digitais e tecnológicas utilizadas pelo país a partir das categorias estabelecidas pela OMS.

3. COMO A CORÉIA DO SUL CONSEGUIU CONTROLAR A TRANSMISSÃO DA COVID-19 UTILIZANDO A INFRAESTRUTURA DE TICS DAS CIDADES

3.1 Histórico e aprendizados da Coréia do Sul

Localizada no Leste Asiático, com uma população de aproximadamente 50 milhões de habitantes, a história da Coréia do Sul chama a atenção ao se tomar uma perspectiva histórica

de rápido crescimento, onde o que antes era uma sociedade agrária se tornou hoje um país industrial considerado muito moderno. Ao se analisar alguns dados gerais, nota-se que o PIB *per capita* da Coreia atinge a 27ª posição entre os demais países, chegando a ser em média três vezes maior que o do Brasil (FMI, 2019) e, indo ainda mais além, o coeficiente de Gini, que mede a distribuição de riquezas, chega a 0,35, um número até maior que o dos Estados Unidos (Banco Mundial, 2020), mostrando ser um país que, de certa forma, também consegue distribuir sua riqueza de forma mais equitativa.

Em relação aos impactos causados pelo SARS-CoV 2, a projeção que se tem para a redução do PIB da Coreia do Sul hoje é de - 1,2% que, em caso de uma segunda onda, pode aumentar para 2,5%. Isso faz com que o país seja a economia menos afetada entre os países da OCDE (OCDE, 2020a). Não obstante, caso o governo não tivesse intervindo no combate ao vírus, por volta de abril haveriam cerca de 12 milhões de infectados, sendo 1 entre cada 5 cidadãos coreanos, podendo chegar a cerca de 240 mil mortes (Hsiang et al 2020) .

Quando se trata, especificamente, do sistema de saúde, a Coreia é caracterizada por um sistema que evoluiu significativamente nos últimos anos, obtendo hoje cobertura universal enquanto a população possui uma das maiores expectativas de vida do mundo, mesmo que o governo ainda gaste pouco com o sistema de saúde se comparado a outros países (OCDE, 2019).

Não obstante, o país possui uma das economias mais inovadoras do mundo, isso graças a dois fatores em específico: o fortalecimento da área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e das Tecnologias da Informação e Comunicação, incluindo a participação da população nas decisões públicas através de ferramentas digitais de governança (Lii Inn, 2020). Quando se trata da estratégia utilizada pelo país no combate à COVID-19, a OMS não só reconheceu a eficácia da estratégia sul coreana de rastreamento de contatos e testagem, como incitou outros países a analisarem as lições aprendidas através da estratégia da Coreia do Sul. Não apenas em termos de preparo, mas tal evento comprova que um surto de rápida propagação como esse pode ser controlado mesmo quando ele já está curso, tendo em vista que até a meados de fevereiro, o país era um dos que possuíam mais casos e, ainda assim, conseguiu controlar o vírus sem chegar a restrições tão duras como o *lockdown*, a partir de rastreamento, testagem e isolamento de infectados (Soon; Leeb. 2020).

A Coreia possui um histórico positivo quando se trata da vigilância e monitoramento de doenças infecciosas, o que certamente contribuiu muito para a resposta que foi dada à COVID-19. O primeiro evento que se tem história foi a criação da Lei de Prevenção de Doenças Infecciosas, em 1954, antes mesmo da criação do RSI, sendo uma das políticas mais

importantes no tratamento de doenças infecciosas agudas nos anos 1950s (KOFIH. 2014). Dessa forma, naturalmente é possível notar reduções importantes nas taxas de mortalidade e incidência de doenças infecciosas nos últimos 60 anos graças à evolução de tal sistema de vigilância.

Em 1999 surgiu o Departamento de Doenças Infecciosas, com o objetivo de gerenciar rapidamente e de maneira eficaz as mais variadas doenças transmissíveis. Posteriormente, ainda no mesmo ano, foi lançado o sistema de vigilância sentinela das principais doenças infecciosas e, a partir do ano de 2004, os Institutos Nacionais de Saúde da Coreia tornaram-se os Centros de Controle e Prevenção de Doenças (KCDC em inglês), que hoje concentram a estratégia de vigilância do país. Em 2007, um sistema de vigilância de doenças infecciosas baseado na tecnologia web foi criado. Além disso, já em 2010 a Lei de Prevenção de Doenças Infecciosas foi atualizada com base nas leis que já existiam (ibidem).

Ao traçar uma investigação no sentido de conter uma epidemia ou pandemia, as ações dependem em grande medida do KCDC, que entrevista pacientes, parentes e contatos, faz diagnósticos, testa possíveis infectados, dentre outras competências. Para isso, tal órgão possui uma unidade central para investigações epidemiológicas e, além disso, cada cidade possui unidades com setores de investigação para aquela localidade, tendo um papel fundamental na gestão local de surtos (ibidem).

Ainda, muito do sucesso visto ao se atentar à estratégia de combate ao SARS-CoV 2 possui influência das experiências tidas com a SARS. em 2002. e a MERS, em 2015. Em relação a este último, várias lições foram aprendidas inclusive no tocante à dificuldade do governo em gerir uma estratégia mais efetiva e prover informações de qualidade à população, o que resultou em um descontentamento dos cidadãos na época em relação à resposta governamental (SOON; LEEB. 2020). Além disso, a Coreia é um país onde o Estado é intervencionista e, dentro desse contexto, a população já possui essa expectativa quando se trata, principalmente, de momentos de crise como o atual. Não obstante, durante o surto de MERS, uma pesquisa feita com a população mostrou que ela estava disposta a abrir mão de certa privacidade para que o Estado conseguisse atuar de maneira mais efetiva.

Todo o histórico traçado consequentemente corrobora para que a resposta dada pelo país à COVID-19 seja positiva, partindo tanto da evolução que a vigilância de doenças infecciosas teve dentro das políticas públicas implementadas pelo governo, quanto pelas experiências adquiridas com eventos anteriores. Assim, alguns fatores de sucesso merecem ser elencados em relação ao sistema de vigilância sul coreano, que são: o sistema de monitoramento bem estabelecido; os regulamentos e as leis sancionadas, a capacitação dos

recursos humanos que estarão atuando e, não menos importante, a robusta estrutura de TICs que o país possui. De fato, a tecnologia tem sido fundamental no sentido de prover informações em tempo real para os funcionários de saúde pública e para a população, a partir das estatísticas coletadas através das mais diversas ferramentas (KOFIH. 2014). Por fim, uma característica muito importante dos sistema coreano é também a sua rapidez, levando em conta que o que antes demorava de 2 a 15 dias para todo o processo de notificação, diagnóstico e resultados, hoje, com as ferramentas criadas, gira em torno de 10h (Lee; Choi, 2020; KOFIH, 2014), o que aumenta de maneira significativa a capacidade e a eficácia na resposta à doença.

Portanto, o objetivo do presente capítulo é adentrar de maneira aprofundada na estratégia Sul Coreana, a partir de uma extensa análise de artigos científicos que relatam a experiência do país, além de analisar notícias de fontes confiáveis, documentos e relatórios fornecidos pelos KCDC e informações disponibilizadas pelo governo Coreano como um todo. Ao final, é feita uma análise das ações identificadas dentro de cada componente do Plano Estratégico de Preparo e Resposta à COVID-19, e a estratégia de rastreamento de contatos é analisada dentro das características das ferramentas digitais elencadas pela OMS, no intuito de se chegar a uma confirmação da hipótese que tais ferramentas, presentes na estrutura de uma cidade inteligente e sustentável, realmente foram efetivas no controle da pandemia.

3.2. Modelo coreano de Cidades Inteligentes e Sustentáveis

Quando se trata do investimento em TICs, a Coréia do Sul tem igualmente um forte histórico no incentivo e na construção de cidades equipadas com tecnologia capaz de melhorar sua infraestrutura, assim como a qualidade de vida da população. Desde 2000 o país já vem investindo nesse tipo de estrutura, o que, conseqüentemente, resulta numa realidade bem avançada hoje no que concerne a Cidades Inteligentes e Sustentáveis (Lee; Chang, 2019).

No caso específico do país, o governo central possui um papel que chega ser até mais importante do que o dos governos locais quando se trata de projetos relacionados a cidades inteligentes, por isso foi analisada a Coreia em si em detrimento a alguma cidade específica, junto ao fato de que o objetivo é, antes de tudo, um panorama geral de cidades como Daegu, Seoul e Gyeonggi, por exemplo, que apresentaram os maiores casos de COVID-19 e, ainda assim obtiveram respostas similares. É importante salientar que, nesse sentido, o modelo de desenvolvimento de toda a estrutura tecnológica que cobre a malha urbana de quase todas as cidades da Coréia foi a de *one-size-fits-all*, ou seja, processos bem similares de planejamento e execução para todas, que hoje geram resultados igualmente similares (Lee; Chang, 2020;

Soon; Leeb, 2020). Por essas razões optou-se por falar da estratégia da Coreia como um todo em vez de uma cidade em específico.

Vale ressaltar ainda que alguns fatores contribuem para o sucesso coreano quando se trata das políticas de cidades inteligentes implementadas tendo em vista que a maioria esmagadora dos cidadãos utilizam smartphones (OCDE, 2020b) e, ainda, o país possui um ecossistema industrial de TI mais forte, além de todo o suporte e as políticas públicas implementadas desde o início do século.

O Instituto Coreano de Pesquisa para Assentamentos Humanos (KRIHS em inglês) analisou 60 cidades inteligentes no país e as classificou em (1) cidades equipadas com infraestrutura avançada, (2) cidades centradas em plataformas e (3) cidades para o espaço de inovação (KRIHS, 2018). Enquanto a primeira foca na gestão eficiente e na infraestrutura avançada da cidade a exemplo da segurança e transporte, o segundo tipo conecta diferentes áreas para atuarem de maneira integrada no tecido urbano, a exemplo de câmeras de monitoramento para mobilidade que podem ser utilizadas também para combate a criminalidade, havendo nesse sentido uma integração dos dados em ambas áreas. Por fim, o terceiro tipo envolve uma atuação maior do setor privado no desenvolvimento de tecnologias mais avançadas e comercialização, apoiados pelo governo a partir principalmente de parcerias público-privadas. A tabela 1 mostra a classificação das 60 cidades analisadas pelo KRIHS.

A Coreia, além de possuir um sistema de vigilância interessante, que evoluiu ao passar do tempo, também é um ótimo exemplo da evolução de cidades inteligentes. Desde o início da década de 2000, o governo tem apoiado e implementado projetos do tipo como uma forma de incentivar o desenvolvimento das cidades. Três períodos em específico distinguem as políticas públicas que foram implementadas no tocante às CI. A primeira envolve o estágio de criação, entre 2003 e 2013, onde buscou se formar a base dessa estrutura a partir de uma cidade mais conectada, com amplo uso de TICs, tanto em termos dos cidadãos terem acesso à internet e smartphones, como da própria cidade possuir uma estrutura de TICs mais robusta. Foi nesse período que o governo chegou a incentivar políticas de transferir smartphones antigos para a população que não possuía, na medida em que eles eram substituídos por novos modelos (OCDE, 2020b).

Esse estágio inicial (2003-2013), onde buscou-se construir cidades equipadas com as TICs, é marcado pelo Ato Cidade-U (*U-City Act* em inglês, sendo U de ubíquo, ou cidade ubíqua), que deu a base legal para tais políticas. O foco era justamente em coletar informações sobre a infraestrutura urbana e, nessa época, a Coreia já havia construído uma rede de comunicação de alta velocidade que atravessava todo o país. Também estavam surgindo

diversas novas cidades, as quais já foram sendo construídas com uma estrutura de tecnologia mais avançada e, nesse sentido, o governo investiu significativamente em políticas que encorajavam avanços principalmente nos setores de transporte e segurança, impactando diretamente na mobilidade e combate ao crime, a exemplo da implementação do Centro de Controle de Operação Integrado (CCOI) e da instalação de diversas CFTVs nas cidades

Tabela 1: Número de Cidades Inteligentes da Coreia e classificação

Tipo	Nº de cidades
Cidades equipadas com infraestrutura avançada	26
Cidades centradas em plataformas	31
Cidades para o espaço de inovação	3

Fonte: Instituto Coreano de Pesquisa para Assentamentos Humanos (2018)

Uma relevância maior foi dada a esta primeira fase nesta seção justamente pela importância que ela teve para evolução das políticas que incentivaram cidades mais inteligentes, além de marcarem avanços importantes em diversos setores como o de vigilância e gerenciamento de riscos e desastres, graças às TICs, que permitiam coleta e processamento de dados de forma rápida e onipresente, gerando respostas rápidas.

Entre 2014 e 2016, no segundo período, o termo “Cidade Inteligente” passou a ser utilizado como palavra-chave nas políticas públicas do país, desenvolvendo novas aplicações e tecnologias a partir de P&D. Nesse contexto, o Ato Cidade-U foi inclusive revisado, transformando-se na Lei para Criação de Cidades Inteligentes e Promoção da Indústria, que passou a abarcar novos atores dentro do processo de construção dessas cidades. Além disso, buscou-se integrar os serviços e a estrutura que a cidade já possuía, mas que funcionavam de maneira independente, num sistema amplo, onde os dados se cruzavam entre as mais diversas áreas (mobilidade, segurança, saúde, dentre outros).

Por fim, no período que começa em 2017 e vai até o presente, o país está passando por um processo de expansão do conceito de Cidades Inteligentes, com apoio à desregulamentação e adoção do discurso da Quarta Revolução Industrial no tocante ao

incentivo de novas indústrias mais inovadoras, assim como na criação de empregos considerados mais inovadores. Não obstante, o país também incorporou novas ideias no tocante à sustentabilidade, assim como passou a focar de maneira mais aprofundada na governança através dessa estrutura de cidades (ibidem).

Analisando essa evolução nas políticas governamentais que abrangem a criação e desenvolvimento de cidades inteligentes, percebe-se que a Coreia tem agido bem expressivamente nessa área, onde quase todas as cidades possuem algo relacionado ao modelo de CIS dentro do seu planejamento (Soon; Leeb, 2020). A partir da linha do tempo que foi traçada, pode-se afirmar que o uso de tecnologias em espaços urbanos vem sendo amplamente promovido pelo governo e, nesse sentido, o uso dessa estrutura para o controle de pandemias já é algo com o qual a população contava, a exemplo do “Smart City Data Hub”²⁷, que foi importante no apoio às investigações epidemiológicas de pacientes que contraíram o SARS-CoV 2.

Vale ainda ressaltar que há críticas em relação ao modelo de cidades inteligentes da Coreia, que inclusive abrangem diversos outros modelos em outros países, que é no tocante ao quanto tais modelos acabam beneficiando com maior exclusividade alguns atores específicos, como as grandes empresas da área de tecnologia e a população que já possui certos privilégios (BENEDIKT, 2016), sendo necessário mover-se em direção a modelos mais democráticos e que possibilitem o compartilhamento mais igualitário dos benefícios que as TICs podem trazer.

A seguir é analisada a trajetória da Coreia desde o surgimento do vírus até início de novembro que é até onde vai o período dos artigos e dos dados coletados sobre a situação do país. Após isso, as ações e as ferramentas utilizadas pelo país serão analisadas com base nos frameworks apresentados no segundo capítulo.

3.3. Evolução da COVID-19 na Coreia do Sul

O primeiro caso confirmado do vírus na Coreia foi em janeiro de 2020²⁸, de uma mulher chinesa, da cidade de Wuhan, que estava viajando a turismo e apresentou os sintomas da doença. A partir daí, outros casos começaram a surgir, principalmente de pessoas que haviam viajado para Wuhan recentemente. Nas quatro semanas que se seguiram a Coreia

²⁷ MOLIT. Ministry of Science and Technology-Jilbon develops COVID-19 epidemiological investigation support system utilizing 'Smart City Data Hub'. 2020. Disponível <https://smartcity.go.kr/en/2020/03/11/> Acesso em 09 nov 2020.

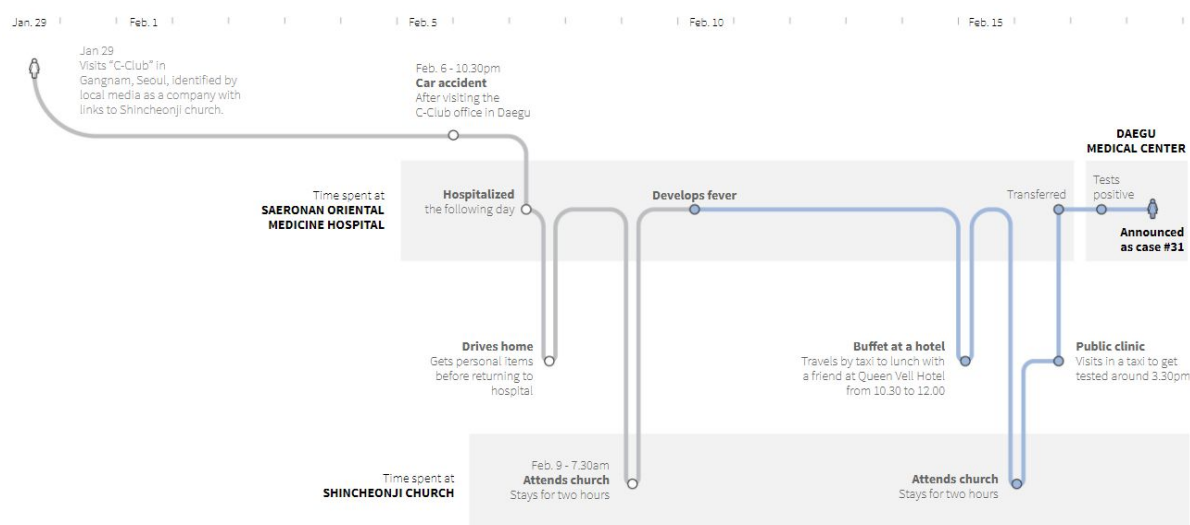
²⁸ LEE, Joyce. South Korea confirms first case of new coronavirus in Chinese visitor. Reuters. 20 nov 2020. Disponível em <https://www.reuters.com/article/instant-article/idUKKBN1ZJ0C4> Acesso em 15 nov 2020

conseguiu evitar um surto maior, chegando apenas a 30 casos confirmados, mesmo que tenha sido rastreado inúmeras outras pessoas com as quais esses casos tiveram contato (HERNANDEZ; SCARR; SHARMA, 2020).

Entretanto, o paciente 31 é considerado um ponto de mudança nessa trajetória, sendo uma mulher, religiosa da Igreja Shincheonji na cidade de Daegu, que havia ido a locais com aglomerações na cidade, assim como viajado para a capital Seul. No período de tempo anterior ao teste e confirmação de contágio, ela ainda foi ao hospital após se envolver em um acidente e, mesmo após ser diagnosticada com febre alta, ela levou alguns dias para fazer o teste, e esteve em diversas aglomerações, como cultos da igreja. A figura 9 oferece um panorama do mapeamento dos últimos 14 dias da paciente antes de ser testada positivo para a COVID-19, a partir do sistema de rastreamento do KCDC.

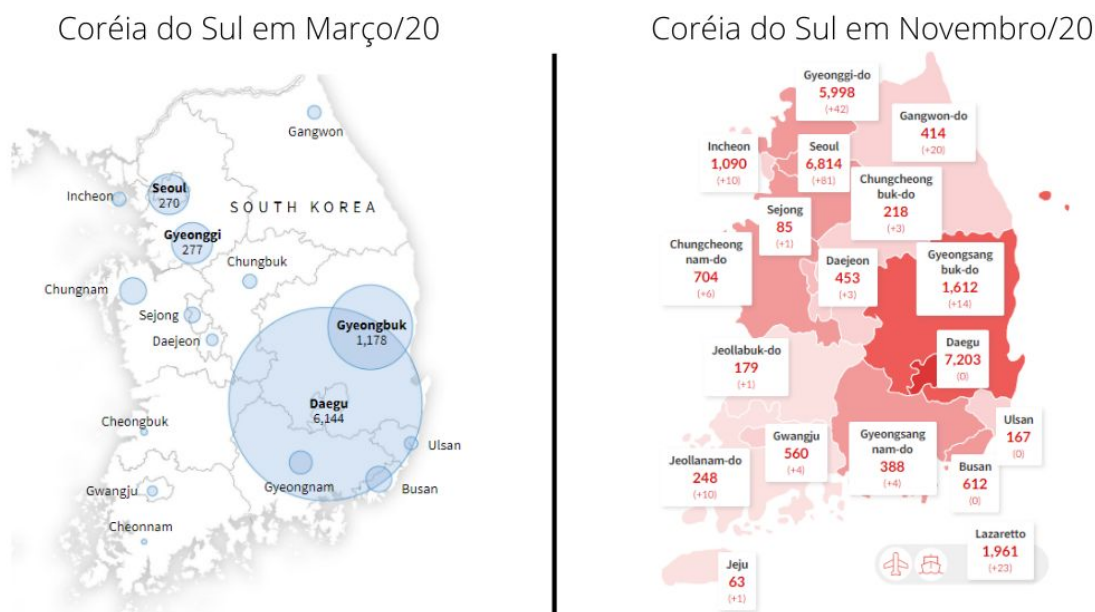
A partir dessa paciente, inúmeros outros casos foram confirmados na igreja Shincheonji em Daegu e outras cidades, sendo o primeiro cluster de infectados no país, abrangendo cerca de 5 mil pessoas até 18 março (Lee; Choi, 2020; Hernandez; Scarr; Sharma, 2020). Em fevereiro e março, alguns hospitais também sofreram com a alta demanda de leitos e de pessoas com os sintomas do vírus, o que levou ao surgimento de alguns clusters de infectados também em hospitais, além de outras igrejas. A figura 10 mostra a situação dos casos no país em março de 2020 e o cenário em novembro.

Figura 9 - Rastreamento dos 14 dias do paciente 31 até fazer o teste de COVID-19



Fonte: Hernandez, M; Scarr, S; Sharma, M (2020)

Figura 10 - Número de casos confirmados de COVID-19 na Coreia do Sul em março e em novembro de 2020



Fontes: Hernandez, M; Scarr, S; Sharma, M (2020) e Ministério da Saúde e Bem Estar da Coreia do Sul (2020)²⁹

Além do grupo de infectados da igreja, outros surgiram ao longo dos meses. Lee e Choi (2020) identificam também mais outros dois clusters: o primeiro envolvendo um homem que, antes de ser testado positivo, havia viajado por diversas cidades e ido inclusive a um clube noturno em Seul. Já o segundo foi identificado a partir de uma empresa de vendas que trabalhava fazendo visitas de porta em porta, nesse caso, a maioria dos infectados estava acima dos 40 anos.

Além desses casos, até outubro de 2020 inúmeros outros clusters já foram identificados, sendo uma ameaça constante ao país³⁰. Ainda assim, comparado a outros países, a Coreia do Sul tem conseguido controlar de maneira bem sucedida o contágio do vírus, permanecendo no terceiro cenário de gravidade para rastreamento de contatos, dos quatro elencados no segundo capítulo, que é quando a transmissão acontece em clusters específicos e

²⁹ Dados disponíveis através do link: <http://ncov.mohw.go.kr/en/bdBoardList.do?brdId=16&brdGubun=162>. Acesso em 12 nov 2020.

³⁰ Jang, S; Han, S H; Rhee, J. **Cluster of Coronavirus Disease Associated with Fitness Dance Classes**, South Korea. *Emerging Infectious Disease*. v. 26, n. 8, p. 1917-1920. Ago/2020

Shin, H. **South Korea sees uptick in COVID-19 cases as new cluster infections continue**. Reuters, 10 set 2020. Disponível em <https://br.reuters.com/article/idUSKBN262070> Acesso em 10 nov 2020

Khaliq, R. **South Korea's virus battle faces new cluster challenge**. Anadolu Agency. Disponível em <https://www.aa.com.tr/en/asia-pacific/south-korea-s-virus-battle-faces-new-cluster-challenge/2014989> Acesso em 10 nov 2020.

não de forma comunitária. Dessa forma, até 3 de novembro de 2020, o país apresentava 26.635 casos confirmados e 466 mortes ao todo (OMS, 2020c), sendo um resultado significativamente melhor dentre a maioria dos países no continente europeu e na América.

Muito desse sucesso tem sido creditado à estratégia de rastreamento que o KCDC tem levado, e que possui muita influência da estrutura de TICs pré-estabelecida nas cidades. Outros fatores também são de muita importância, por isso na próxima seção é examinada a resposta da Coreia do Sul como um todo, e na quinta seção especificamente a estratégia de rastreamento de contatos.

3.4. A resposta da Coreia do Sul ao vírus

Muito se fala sobre a estratégia de rastreamento de contatos da Coreia, entretanto, o país teve também uma série de outras ações que corroboram com os bons resultados apresentados em relação ao resto do mundo. A seguir são analisadas políticas e comportamentos adotados pelo governo, de maneira breve, dentro dos 5 componentes estabelecidos para uma resposta adequada de combate à COVID-19, apresentado no capítulo 2. O objetivo da análise é justamente estabelecer o contexto e as políticas que foram importantes para a efetividade da estratégia de rastreamento de contatos, e até como a estrutura de cidades inteligentes contribuiu ou não para o sucesso do país.

3.4.1 Coordenação e planejamento

Uma característica importante a ser analisada quando se trata de coordenação e planejamento é que o governo possui um papel central na gestão de riscos e, especialmente no caso coreano, a lei estipula que em casos de grande risco e perigo, como uma pandemia, o governo é autorizado a coletar dados da população que contribuam para combater o problema. No caso da COVID-19 especificamente, o que antes eram dados coletados e analisados de forma manual passaram a funcionar de forma automatizada (Soon; Leeb, 2020), muito em decorrência da estrutura de TICs pré-estabelecida.

Além disso, a própria coordenação dos atores centrais do governo como o ministro do Ministério de Saúde e Bem-Estar da Coreia, o diretor do KCDC e o próprio presidente Moon Jae-in foi fundamental para uma resposta eficaz à crise. Assim, desde o início de sua gestão o presidente Moon buscou dar autonomia e autoridade ao KCDC, diferente de muitos países onde o presidente foi um fator imprescindível nas ações tomadas. Nesse caso, o papel do órgão, atuando com base científica, foi fundamental (Lee; Hwang; Moon, 2020).

Não obstante, a governança também é um ponto muito positivo no país. Empresas de TI forneceram dados necessários ao governo para o rastreamento de contatos, assim como vários cidadãos puderam contribuir no combate ao vírus, sendo grandes exemplos a própria criação do sistema inovador de testagem via drive-thru e um aplicativo onde os cidadãos podiam acompanhar e ter acesso a dados pertinentes sobre os casos confirmados de COVID, que foram ideias que partiram da população (ibidem). Além disso, houve uma rapidez e esforço muito grande na fabricação de testes mais rápidos e com um bom grau de eficácia, havendo atores como os próprios Estados Unidos comprando testes fabricados no país³¹.

3.4.2 Engajamento e mobilização da comunidade

O presidente Moon, em um dos seus discursos, salientou a transparência e a democracia como pilares do seu governo (CORÉIA DO SUL, 2020). De fato, a comunicação com os cidadãos foi significativamente positiva para o país. Diariamente existem atualizações de informações nos canais de comunicação, onde o próprio diretor da KCDC apresenta os dados (Soon; Leeb, 2020).

Ao se pensar especificamente na tecnologia como forma de promover essa transparência, uma vez que os dados são coletados pelas instituições responsáveis, eles são compartilhados com a população através de aplicativos em smartphones. Além disso, governos locais enviam mensagens de textos com atualizações sobre novos casos, possíveis áreas de perigo e locais onde pessoas infectadas passaram (Lee; Choi, 2020). A capacidade de prover essas informações trouxe diversos benefícios como o combate às “fake news”, evitou o pânico nos cidadãos a partir de informações completas e confiáveis e, por fim, estimulou a cooperação da população e a confiança nas ações do governo, fundamental para se obter resultados positivos, principalmente em governos não autoritários.

Dessa forma, com a estrutura de cidades inteligentes que a Coreia tem, é possível transmitir mensagens nos mais variados canais, incluindo canais não tradicionais de comunicação, o que faz com que a informação chegue de maneira mais efetiva e mais abrangente à população. A partir disso, foi possível trazer consciência aos cidadãos sobre a situação real do país e fornecer informações importantes para o seu cuidado e prevenção da transmissão da doença.

³¹ Alvarez, P; Polantz, K. **US to receive 750,000 coronavirus tests from South Korea**. CNN. 13 abr 2020. Disponível em <https://edition.cnn.com/2020/04/13/politics/south-korea-coronavirus-tests/index.html> Acesso em 10 nov 2020.

3.4.3 Cuidados clínicos e serviços de saúde essenciais

O sistema de saúde da Coreia, ou Seguro Social de Saúde, passou a ter cobertura universal em 1989, quando passou a ser financiado pelo governo para todos os cidadãos. Tal sistema se beneficiou muito dos investimentos recebidos durante a eclosão da SARS e da MERS, por isso quando a COVID-19 emergiu, ele já possuía uma estrutura relativamente robusta para atender a população. Não obstante, pouquíssimos profissionais de saúde foram afetados pelo vírus. Até agosto de 2020, apenas 2,36% (234 profissionais) contraíram o vírus, dos quais a boa parte não foi em facilidades de saúde (Lee; Choi, 2020).

Além disso, um fator crucial para o sucesso coreano foi sem dúvidas as testagens em massa, com cerca de 20000 testes sendo feitos por dia em 633 locais (Inn, 2020), sendo possível a partir daí traçar um mapa dos infectados no país. Nesse sentido, o sistema de testagem por drive-thru criado pela Coreia, assim como a rápida divisão de hospitais e facilidades especializadas apenas para casos de COVID (Kim et al, 2020), objetivando impedir o contágio dentro de hospitais, assim como os sistemas de triagem em diversos locais das cidades, foram fundamentais para a identificação de contatos infectados e para o tratamento adequado e seguro dessas pessoas.

3.4.4 Adaptação da estratégia com base no risco, capacidade e vulnerabilidade

Pontos positivos podem ser apontados também quando se trata da adaptabilidade do país à pandemia. Por tudo que já foi dito anteriormente, percebe-se que, antes de tudo, a Coreia conseguiu se adaptar e implementar diversas coisas novas no processo de testagem, assim como conseguiu implementar facilidades especiais para triagem e tratamento de casos leves, assim como as próprias tecnologias desenvolvidas.

Para além disso, desde o início da pandemia, foi estabelecido pelo KCDC um índice de gravidade do cenário com quatro níveis, de menos a mais grave, representado pelas cores azul, amarelo, laranja e, o pior, vermelho. Mais que isso, com a lotação de hospitais no início da crise e a falta de leitos, foi desenvolvido um índice de gravidade de casos para os indivíduos que procuravam o sistema de saúde, com tratamentos específicos para cada um, o que resultou numa assertividade muito maior no tratamento de pacientes graves, enquanto pacientes com sintomas leves recebem outros tratamentos em outras facilidades (Lee; Choi, 2020), aliviando de forma significativa a quantidade de leitos disponíveis e até reduzindo drasticamente a possibilidade de contágio.

3.5. A estratégia de Rastreamento de Contatos da Coréia do Sul

A partir do que já foi dito neste capítulo podemos perceber que 1) a Coréia do Sul possui um sistema muito bem estruturado de vigilância, assim como uma estratégia de resposta à COVID-19 que está sendo até o momento coerente e eficaz; e 2) a estrutura de TICs que abrange cerca de 60 cidades consideradas inteligentes, das 87 cidades do país, tem contribuído de forma relevante para essa resposta. Agora nos aprofundamos um pouco mais na estratégia de rastreamento de contatos do país que vem sendo, de longe, o maior destaque e a responsável pelo sucesso na contenção do SARS-CoV 2.

Assim, como o governo tem ampla liberdade de coletar os dados pessoais da população nesses cenários mais graves, tanto o Ministério de Saúde e Bem Estar como o KCDC podem coletar dados individuais da população como dados de localização, imigração, imagens de CFTVs, transações em cartões de crédito, passagens de transporte, registro de identificação pessoal e registros médicos. Esses dados são compartilhados com entidades governamentais locais e regionais, agências de seguro saúde, profissionais da área e associações (Park; Choi; Ko, 2020).

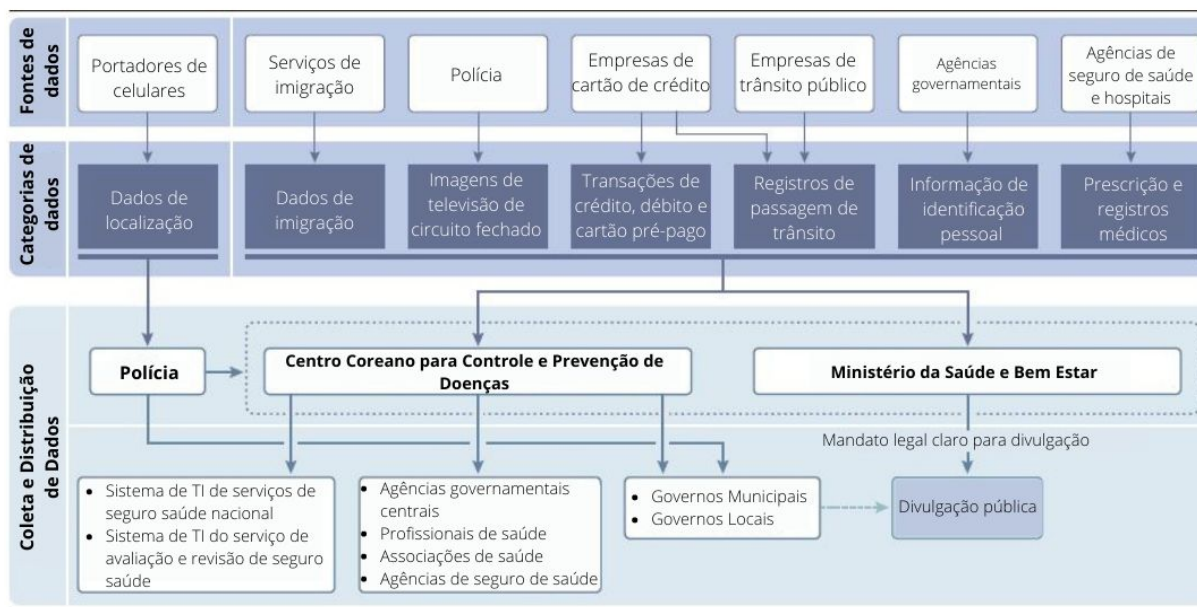
Pensando nisso que o KCDC lançou, com a emergência da COVID-19, um sistema tanto capaz de coletar esses dados em tempo real, quanto enviá-los às entidades citadas e até para a própria população (Lee; Choi, 2020). A figura 11 mostra, de forma esquematizada, como tal o fluxo de informações funciona na prática. Assim, o Ministério fornece informações públicas sobre as pessoas infectadas, indicando, dentre outras informações, onde elas foram e quais localidades evitar. Com base nisso, é possível traçar quem corre o risco de ter contraído o vírus por ter contato com a pessoa direta ou indiretamente, estando no mesmo local. Não apenas isso, mas tal sistema também automatizou o processo de coleta de dados das fontes citadas e de repasse aos atores importantes no processo, disparando inclusive mensagens em aplicativos e até por SMS para pessoas que correm o risco de estarem infectadas. Assim, um processo que antes levava 48h, foi reduzido a 10 minutos (ibidem).

Com esse sistema, tecnologias inteligentes conseguem traçar a mobilidade dos cidadãos e produzir um mapa geográfica e temporalmente. Isso torna possível visualizar locais com maior densidade ou aglomerações, assim como locais onde pessoas infectadas passaram, e testar todos que estão nesse entorno para identificar infectados e isolá-los.

Quando inserimos esse sistema dentro de uma estrutura de cidade que, como foi dito em seções anteriores, passou por todo um processo de transformação no que concerne à aderência de tecnologias desde o início do século com o projeto de Cidade-U, que foi evoluindo com o tempo, conseguimos identificar alguns fatores de sucesso em específico, que

são: 1) A quantidade de pessoas que utilizam celulares, 2) a quantidade e a área urbana coberta por CFTVs instaladas no país e 3) o alto índice de transações *cashless* (Soon; Leeb, 2020).

A figura 11 - Sistema de rastreamento de contatos da Coréia do Sul: coleta e distribuição de dados



Fonte: PARK; CHOI; KO, 2020

Uma pesquisa feita pelo governo identificou em 2019 que cerca de 88,5% dos coreanos possuíam um smartphone (Waldeck, 2020). Não apenas isso, mas hoje há mais smartphones que pessoas no país (Soon; Leeb, 2020). Dessa forma, há uma aderência positiva em relação aos aplicativos lançados pelo governo, assim como há uma facilidade em localizar os cidadãos a partir do GPS do smartphone, o que torna significativamente mais fácil o processo de rastreamento.

Além disso, um segundo fator é a grande cobertura de imagens de CFTVs no país, um dos principais diferenciais de cidades inteligentes quando se trata de prevenção de crimes e mobilidade principalmente, e que se tornou muito útil na pandemia. Em 2014, haviam cerca de 8 milhões de CFTVs no país, ou seja, uma câmera para cada 6 pessoas (Coréia Do Sul, 2014), onde cada indivíduo é capturado cerca de 83 vezes por dia (Comissão De Direitos Humanos Da Coréia, 2010).

Por fim, o que não é capturado por CFTVs ou smartphones, certamente é identificado pelas transações dos indivíduos em diferentes locais, o que nos leva ao grande uso de meios

de pagamentos que não envolvem dinheiro físico no país. Hoje 96,4% de todas as transações no Estado são *cashless*, ou seja, ocorrem a partir de cartões de crédito, débito, pré-pagos ou ainda aplicativos (Ministério Da Economia, Comércio E Indústria, 2016), com uma média de mais de 100 transações por cartão em um ano (Asian Banking & Finance, 2020). Mais da metade dos bancos sequer aceitam saques ou depósitos em dinheiro.

Assim, por mais que hajam diversos fatores os quais deve-se ter muita atenção e cuidado quando se trata de segurança e privacidade, os dados fornecidos principalmente por essas três fontes permitem que o sistema de rastreamento de contatos coreano forme um caminho preciso dos passos de um possível infectado, a exemplo da figura 9, e com isso se obtém resultados precisos e positivos em relação ao controle do vírus. Por conseguinte, até se não há o cruzamento de dados de um indivíduo infectado com outro, e a depender da frequência com que isso acontece, o KCDC já é capaz de perceber se a situação está fora de controle ou não.

3.5.1 Classificação das ferramentas digitais utilizadas na estratégia coreana

Até aqui tratou-se da compreensão tanto da evolução do sistema de gestão e monitoramento de riscos da Coreia, voltado a epidemias e pandemias, como da infraestrutura das cidades coreanas quando se trata do modelo de cidades inteligentes e sustentáveis e, além disso, a compreensão do sistema de rastreamento de contatos para a COVID-19 em específico.

Agora, será analisado justamente como esse sistema se encaixa nas ferramentas digitais de combate ao vírus identificadas no capítulo 2, assim com uma breve análise sobre a importância da infraestrutura de cidades inteligentes que as cidades coreanas em grande medida possuem, e que possibilita não apenas a operacionalização dessas ferramentas, mas resultados positivos a partir do uso delas, sendo este o maior *gap* de cidades inteligentes que, ao redor do mundo, não foram capazes de conter o vírus.

3.5.1.1 Resposta a surtos

O sistema de rastreamento de contatos coreano em si é uma ferramenta digital de resposta a surtos, que parte, como já foi dito, da coleta e distribuição de dados de forma digital e sistemática, simplificando o processo do fluxo de dados com a automação de mensagens e da própria coleta dos dados em si. Esse processo é possível justamente em decorrência da criação prévia de um sistema interligado que opere no sentido extrair dados de diferentes fontes para utilizá-lo para múltiplos fins, algo construído tanto na etapa que

engloba a formação de cidades ubíquas, assim como a etapa posterior de criação de plataformas onde esses dados se conectam e, a partir disso, se tem a interligação de diferentes áreas como mobilidade e segurança que, no sentido específico do que é tratado aqui, estão sendo utilizadas para rastreamento e controle de uma pandemia.

Dessa forma, toda a estrutura de CFTVs, assim como a forte presença de smartphones e a digitalização dos serviços é uma característica desses tipos de cidade, sendo peças-chave para que todo o sistema de rastreamento funcione. Não apenas isso, mas a base de dados criada também é uma parte fundamental de uma CI, que precisa de uma estrutura que armazene de forma adequada e segura esses dados, inclusive em nuvem, para que se tenha a capacidade de armazenar uma maior quantidade de dados e que não dependa necessariamente da estrutura física de um computador ou outro hardware.

Assim, quando olhamos para todo o processo de rastreamento, é impossível não associá-lo, ou associar a sua eficácia, à infraestrutura inteligente que grande parte das cidades coreanas apresentam, em maior ou menor grau.

3.5.1.2 Traçar proximidade

Através dos dados fornecidos pelo GPS dos smartphones, é possível traçar onde o indivíduo passou e, cruzando com outros dados de outros smartphones, com quais indivíduos ele teve contato, ou proximidade. Não apenas GPS, mas o próprio registro do cartão de crédito e CFTVs são muito importantes nesse sentido. Além disso, as pessoas que correm o risco de terem sido infectadas, por ter tido proximidade com alguém que contraiu o vírus, são informadas via SMS, além das informações serem disponibilizadas publicamente.

Ademais, foram desenvolvidos também aplicativos onde é possível o indivíduo identificar localidades onde são vendidas máscaras, assim como locais de atendimento e triagem para suspeitas de COVID-19, e drive-thru para testagem³². Ou seja, muito além do próprio sistema de rastreamento, outras informações também são disponibilizadas à população de forma prática, através da identificação da proximidade com outros indivíduos, mas também de outros locais necessários em eventuais emergências ou até em necessidades do dia a dia, como máscaras.

³² Mais informações em: <https://www.reallygoodux.io/blog/korean-mobile-apps-coronavirus-covid-19>. Acesso em 16 nov 2020

3.5.1.3 Rastrear sintomas

Quando se trata do rastreamento de sintomas em si, não se tem algo relacionado a isso na literatura analisada. O que existe hoje no país, em grande medida, é um sistema de contato via telefone onde se pode fazer uma mini triagem, identificar sintomas e, conseqüentemente, ser direcionado a alguma facilidade para testagem e tratamento ou alguma outra recomendação. De fato uma estrutura de telecomunicações bem estabelecida é fundamental para que essa operação ocorra, entretanto isso não é um diferencial específico de uma cidade inteligente, dado que muitas cidades hoje possuem cobertura de operadoras de telefone, mas nada muito além disso, não se configurando como uma CI.

Todavia, é possível identificar um aplicativo criado pelo governo para monitorar a quarentena dos cidadãos infectados, através da localização do GPS, no sentido de identificar se ela está sendo cumprida e até impor medidas punitivas caso o paciente não esteja em quarentena domiciliar, como uma multa (OCDE, 2020c).

3.6. Questões de privacidade, segurança e sustentabilidade

Alguns gargalos e pontos de atenção devem ser mencionados a partir do estudo de caso feito. O primeiro é que, como se pôde perceber, há uma forte exposição de dados e controle deles pelas autoridades governamentais. Mesmo o nome de pessoas não sendo veiculado no ato da divulgação do histórico, no caso da Coreia, eventualmente diversos stalkers surgiram caçando nomes a partir dos dados liberados (PARK; CHOI; KO, 2020), o que além de perigoso pode gerar medo e até afetar a saúde mental de alguém perseguido por esse stalkers. Além disso, é algo que certamente diminui os níveis de compliance por conta do receio de perseguição.

Não apenas isso, mas não podemos deixar de lado o perigo em relação a quebra de privacidade a segurança desses dados pessoais coletados pela população. No caso coreano, a transparência com a qual eles lidam com essas informações acaba gerando um ambiente de cooperação, mas deve-se sempre haver um equilíbrio para que não se caia numa regime de controle nocivo a partir dos dados, inclusive de empresas privadas que podem chegar a ter acesso a eles.

Outro ponto muito importante é o fator de sustentabilidade que já foi reforçado algumas vezes. Não necessariamente uma “cidade inteligente” será uma “cidade inteligente e sustentável” pelo fato desta última estar em um patamar superior, que não convém para esta pesquisa analisar em que medida as cidades da Coreia do Sul podem ser classificadas ou não

dentro do conceito de CIS. Convém, entretanto, reforçar o ideal de sustentabilidade e, até a partir do que foi analisado, atentar-se para o fato de que tratar de um caso de sucesso na gestão de uma pandemia é, de forma generalista, tratar de um modelo sustentável de cidade, que não leva em conta apenas fatores econômicos, mas também a resiliência e a capacidade de responder rapidamente a um problema agravado pela densidade urbana.

3.7. Resultados finais: Como cidades inteligentes e sustentáveis podem ser cidades resilientes

Ao se traçar um paralelo entre o processo de desenvolvimento do sistema de vigilância coreano com a construção da infraestrutura de cidades inteligentes, percebe-se que um acabou por ser influenciado pelo outro. Ao passo em que os processos de monitoramento e gestão de risco eram aprimorados, toda a modernização da infraestrutura das cidades eram planejadas e desenvolvidas, impactando positivamente nesses processos.

Quando atenta-se especificamente para a eclosão da COVID-19 no país, tem-se um cenário que nas primeiras semanas levava a Coreia do Sul a ser um dos mais afetados que, em pouquíssimo tempo, se tornou um país com um número de casos confirmados por dia que chegava apenas a dois dígitos, sem contar os dias em que não houve nenhum caso confirmado. Isso sem necessidade de um lockdown severo, como foi a realidade da maioria dos países.

Dessa forma, enquanto uma parte significativa dos países experimentaram um crescimento na casa dos milhares diariamente, a Coreia do Sul foi de 75 mortes em 15 de março (OMS, 2020c) para 466 mortes em 3 de novembro, enquanto países como a Espanha, que possuem um número muito similar de habitantes, chegou a atingir mais de 600 mortes em um único dia³³.

Dessa forma, observar e analisar a estratégia da Coreia do Sul na contenção do vírus é papel do internacionalista no sentido de identificar justamente os fatores que possibilitaram tal feito e o quanto isso seria ou não replicável. Com o presente estudo conseguimos identificar os fatores que contribuíram para uma resposta eficaz à pandemia de forma macro, assim como, de forma mais específica, a estratégia de rastreamento de contatos, que foi a pedra angular dessa resposta.

³³ Mais informações em:

<https://oglobo.globo.com/mundo/espanha-faz-revisao-reduz-numero-de-mortes-por-covid-19-em-quase-2-mil-24446277>. Acesso em 16 nov 2020.

Dessa forma, ao inserirmos isso dentro dos modelos de cidades inteligentes e sustentáveis, percebe-se o quanto a infraestrutura pré-existente no país, fruto de diversas políticas urbanas ao longo do tempo, foi um fator crucial que possibilitou o funcionamento de todo sistema de fluxo de dados que foram fundamentais no processo de traçar um mapa de possíveis infectados, testá-los, isolá-los e, ainda, manter a população informada a todo o tempo sobre o que está acontecendo. Tal infraestrutura combina Internet das Coisas, centros de P&D, laboratórios e o próprio fluxo de informação nas redes sociais, todos fatores que foram elencados no capítulo 1 como características fundamentalmente presentes em modelos de CIS.

Portanto, a hipótese de que “A infraestrutura de Cidades Inteligentes e Sustentáveis contribuiu para uma resposta eficaz à COVID-19 na Coreia do Sul através das Tecnologias de Informação e Comunicação” foi validada, sendo necessário avançar em relação a outras hipóteses como

- Em que medida esse modelo é aplicável a outros cenários, ou seja, em que medida o modelo coreano é passível de difusão? Principalmente ao se considerar que em muitas localidades nem metade da população chega a ter um smartphone com acesso à internet.
- Quais são as limitações das Cidades Inteligentes e Sustentáveis no que concerne a questões de privacidade e segurança em momentos de crise?
- Que lições podem ser aprendidas por outros países que possuem características similares à Coreia do Sul e obtiveram resultados totalmente diferentes?

Para finalizar, ao se tratar de Cidades Inteligentes, e até da tecnologia como um todo, estamos falando de abordagens que, de certa forma, espelham o ideal de determinados grupos e, conseqüentemente, estabelecem uma relação de poder entre quem possui a capacidade de desenvolver tais modelos e quem não possui. Convém, dessa forma, discutir mais sobre tais problemas até dentro de uma perspectiva periférica, que abarque os países menos desenvolvidos e atores menos privilegiados, de forma a pensar como tais estruturas podem ser mais democráticas e beneficiar não apenas a um grupo privilegiado de países ou de pessoas, mas a toda a população.

Nesse sentido, com os pontos de atenção que foram levantados neste capítulo sobre privacidade e segurança, podemos tratar o caso coreano de gestão de crise da COVID-19 como um momento em que tais tecnologias de fato foram utilizadas de forma positiva para todos os cidadãos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente trabalho foi validar a hipótese de que as Cidades Inteligentes e Sustentáveis são estruturas eficientes no controle de doenças infecciosas, em específico a pandemia recente do vírus SARS-CoV 2, através das TICs. Para isso foi contruído todo um referencial teórico sobre as CIS, buscando construir também um espaço para tal objeto dentro da disciplina de Relações Internacionais, dentro dos guarda-chuvas de cidades, sustentabilidade e das tecnologias da informação.

Conjuntamente, adentrou-se dentro da temática que abrange a eclosão de pandemias e epidemias, para, a partir disso, traçar como a Organização Mundial da Saúde se insere no contexto internacional como autoridade global para coordenar ações de que impeçam a propagação de doenças transmissíveis, a partir do Regulamento Sanitário Internacional. Nesse sentido, foi traçada uma linha do tempo que englobou o surgimento do SARS-CoV 2 e as respostas dos diversos atores no SI. Assim, buscou-se esquematizar o Plano Estratégico de Preparo e Resposta à COVID-19 e as ferramentas digitais de rastreamento de contatos para, posteriormente, analisar o caso da Coréia do Sul.

Assim, a partir da análise feita, foi possível identificar como o país investe em políticas que estimulam as cidades a implementar modelos de CIS desde o início do século. Além disso, o monitoramento e a gestão de risco do país, principalmente tratando-se de doenças infecciosas, é algo que igualmente possui um histórico muito positivo. Dessa forma, ambos os fatores foram fundamentais para que a resposta à COVID-19 fosse considerada, até a escrita deste trabalho, um modelo de sucesso comparado a outros países.

Portanto, investir na estrutura de Cidades Inteligentes e Sustentáveis foi identificada como uma possível solução capaz de mitigar de maneira significativa o efeito de desastres, especificamente tratando-se de pandemias ou outros cenários envolvendo a transmissão de doenças infecciosas, considerando, entretanto, questões de privacidade, segurança, governança e o desafio na difusão desses modelos de cidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGELIDOU, M. **Smart city policies: A spatial approach.** Cities, v. 41, n.1, p. 3–11, 2014.
- ASIAN BANKING & FINANCE, 2020. South Korea and China are Asia's cashless leaders. 15 jan 2020. Disponível em: <https://asianbankingandfinance.net/financial-technology/news/south-korea-and-china-are-asia-s-cashless-leaders>. Acesso em 15 nov 2020.
- BANCO MUNDIAL. **Gini Index** (world bank estimate) 2020. Disponível em <https://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.GINI?end=2018&start=2018&view=bar>. Acesso em 09 nov 2020.
- BANIAMIN, H M; RAHMAN, M; HASAN, M T. **The COVID-19 pandemic: why are some countries coping more successfully than others?** Asia Pacific Journal of Public Administration, v 42, n 3, p. 153-169, 2020.
- BARNETT, C; PARNELL, S. **Ideas, implementation and indicators: epistemologies of the post-2015 urban agenda.** Environment and Urbanization, v. 28, n. 1, p. 87–98, 2016.
- BENEDIKT, O. **The valuable citizens of smart cities: The case of Songdo city.** Graduate Journal of Social Science. v. 12 n. 2, p. 17-36, abr/2016.
- BIBRI, Simon Elias. **A Foundational Framework for Smart Sustainable City Development: Theoretical, Disciplinary, and Discursive Dimensions and Their Synergies.** Sustainable Cities and Society Journal. v. 38, n. 1, p. 1-75, dez. 2017
- BIBRI, S. E; KROGSTIE, J. **Smart Sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review.** Sustainable Cities and Society, v. 31, n. 1, p. 183-212, 2017
- BUZAN, Barry. LITTLE, Richard. **International Systems in World History: Remaking the Study of International Relations.** Oxford: Oxford University Press, 2000.
- CARAGLIU, A; DEL BO, C; NIJKAMP, P. **Smart cities in europe.** Serie Research Memoranda, VU University Amsterdam, v. 18, n. 1, p. 45-59. 2009
- CORÉIA DO SUL. Presidente (2017 - presente: Moon Jae-in). **Discurso de Ano Novo de 2020 pelo Presidente Moon Jae-in.** Seul, 07 jan 2020. Disponível em: <https://english1.president.go.kr/BriefingSpeeches/Speeches/741>. Acesso em 10 nov 2020.
- CORÉIA DO SUL. **The Status of CCTV Installed.** Korean Statistical Information System. 2014. Disponível em: http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=127&tblId=DT_2014_82. Acesso em 15 nov 2020.
- COMISSÃO DE DIREITOS HUMANOS DA CORÉIA. **Instalação privada de CFTV e status de operação.** 2010. Disponível: <https://www.humanrights.go.kr/site/program/board/basicboard/view?&boardtypeid=24&menuid=001004002001&boardid=600084>. Acesso em 15 nov 2020.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E O DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum.** Oxford University Press: Oxford, 1987. Disponível em

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso em 02 set. 2020.

DAVIES, S E; WENHAM, C. **Why the COVID-19 response needs International Relations**. *International Affairs*, v 96, n 5, p. 1227-1251, 2020

EL-KHOLEI, Ahmed O. Risks, hazards, and disasters: can a smart city be resilient? In:

EVANS, James *et al.* **Smart and sustainable cities?** Pipedreams, practicalities and possibilities, *Local Environment*, v. 24, n. 7, p. 557-564, 2019

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Aurélio Século XXI**: o dicionário da língua portuguesa. 3 ed. totalmente rev. e ampl. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1999.

FMI. **World Economic Outlook Database**: Outubro/2019. Disponível em <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2019/October>. Acesso em 09 nov 2020.

GOUVEIA, N; KANAI, C. **Pandemics, cities and Public Health**. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo. v. 23, p. 1-10, 2020.

GRAY, R. **Is accounting for sustainability actually accounting for sustainability...** and how would we know? An exploration of narratives of organisations and the planet. *Accounting, Organizations and Society*, v 35, n1, p. 47–62. 2010

HAYS, J N. **Epidemics and Pandemics**: Their Impacts on Human History. Santa Barbara, CA: ABC-Clio, 2005.

HERNANDEZ, M; SCARR, S; SHARMA, M. **The Korean clusters**: How coronavirus cases exploded in South Korean churches and hospitals. Reuters. 18 mar 2020. Disponível em <https://graphics.reuters.com/CHINA-HEALTH-SOUTHKOREA-CLUSTERS/0100B5G33SB/index.html>. Acesso em 10 nov 2020.

HÖJER, Mattias; WANGEL, Josefin. **Smart Sustainable Cities**: Definitions and Challenges.

ICT Innovations for Sustainability, Advances in Intelligent Systems and Computing. p. 333-349, jan. 2015

INN, T L. **Smart City Technologies Take on COVID-19**. *Penang Institute Issues*. 27 mar 2020

JABAREEN, Y. R. **Sustainable urban forms**: their typologies, models, and concepts. *Journal of Planning Education and Research*, v. 26, n.1, p. 38–52. 2006

KÄRRHOLM, M. **The scaling of sustainable urban form**: Some scale—related problems in the context of a Swedish urban landscape. *European Planning Studies*, v. 19, n. 1, p. 97–112. 2011.

KEOHANE, Robert O; NYE, Joseph S. **Power and Interdependence**: World Politics in Transition. Boston: Little, Brown & Co, 1977

KIM et al. **How South Korea Responded to the Covid-19 Outbreak in Daegu**. *Nejm Catalyst: Innovations in Care Delivery*. v. 1, n. 4, p. 1-14. 17 Jun 2020

KOFIH (Korea Foundation for International Healthcare). **2013 Modularization of Korea's Development Experience: Establishment of Korea's Infectious Disease Surveillance System**. 2014.

KRIHS. **A Study on Strategic Response to Smart City Types**. 2018.

KRISHNA, Rama; KUMMITHA, Reddy. **Smart technologies for fighting pandemics: The techno- and human- driven approaches in controlling the virus transmission**. Government Information Quarterly, v. 37, n 3. p. 1-11. 2020.

KRUGMAN, Paul; OBSTFELD, M. **Economia Internacional** – Teoria e Política. 5ª edição, São Paulo: Makron Books, 2001.

LEE, D; CHOI, B. **Policies and Innovations to battle COVID-19 - A case study of South Korea**. Health Policy and Technology, 2020

LEE, Y J. CHANG J. **The evolution of smart city policy of Korea**. Elsevier: Smart City Emergence. p. 173-193, 2019. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128161692000080?via%3Dihub>. Acesso em 10 nov 2020.

LEE, S; HWANG, C; MOON, M J. **Policy learning and crisis policy-making: quadruple-loop learning and COVID-19 responses in South Korea**. Policy and Society. v. 39, n. 3, p.363-381, 2020.

LII INN, Tan. **Smart City Technologies Take on COVID-19**. Penang Institute Issues. p. 1-10. 27 mar 2020

MARSH, D; SHARMAN, J C; **Policy diffusion and policy transfer**. *Policy Studies*, v 30, n 3, p. 269-288, 2009.

MCCARTHY, Daniel R. Power, **Information Technology, and International Relations Theory: The Power and Politics of US Foreign Policy and Internet**. New York: Palgrave Mcmillan, 2015.

MENSAH, Justice. **Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action: Literature review**. Cogent Social Sciences, v 5, p.1-21, 2019.

MENEZES, Henrique. MAXIMO, Lucas. **São as cidades sub-representadas na Política Internacional?** Uma análise da participação das cidades na Habitat III. Revista de Direito da Cidade, v. 11, n. 4, p. 411-439, fev. 2020.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, COMÉRCIO E INDÚSTRIA. **Cashless Transaction Ratios by Country**. Disponível em: <https://www.nippon.com/en/japan-data/h00417/japanremains-reliant-on-ready-money.html> Acesso em: 15 nov 2020.

MORGENTHAU, Hans. **Scientific Man vs Power Politics**. Chicago: University of Chicago Press, 1946.

MURSITAMA, N; LEE, L. **Towards a framework of smart city diplomacy**. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2018.

OCDE. **OECD Health Policy Overview: Health Policy in Korea**. 2016.

OCDE. **Economic Outlook: OECD**. jun/2020a. Disponível em <http://www.oecd.org/economic-outlook/june-2020/>. Acesso em 09 nov 2020.

OCDE. **Smart Cities and Inclusive Growth**. 2020b. Disponível em http://www.oecd.org/cfe/cities/OECD_Policy_Paper_Smart_Cities_and_Inclusive_Growth.pdf. Acesso em 10 nov 2020.

OCDE. **Korea's 'Self Quarantine Safety Protection App'**. 2020c. Disponível em: <https://oecd-opsi.org/covid-response/koreas-self-quarantine-safety-protection-app/>. Acesso em 16 nov 2020

OMS. **A world at risk: Annual report on global preparedness for health emergencies**. Set. 2019a.

OMS. **Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update**. 2020c. Disponível em <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>. Acesso em 01 nov 2020.

OMS. **Health Emergency and Disaster Risk Management Framework**. 2019b.

OMS. **Infection prevention and control of epidemic - and pandemic-prone acute respiratory infections in health care**. 2014.

OMS. **International Health Regulations**. 2005. Disponível em <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/paf/regulamento-sanitario-internacional/arquivos/7179json-file-1>. Acesso em 18 out 2020.

OMS. **Operational considerations for COVID-19 surveillance using GISRS**. 26 mar. 2020a.

OMS. **Pneumonia of unknown cause – China**. 5 jan 2020b. Disponível em <https://www.who.int/csr/don/05-january-2020-pneumonia-of-unknown-cause-china/en/>. Acesso em 01 nov 2020.

OMS. **COVID-19 Strategy update**. 14 abr 2020d. Disponível em https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/covid-strategy-update-14april2020.pdf?sfvrsn=29da3ba0_19. Acesso em 04 nov 2020.

OMS. **Contact tracing in the context of COVID-19**, Interim Guidance. 10 Maio 2020e. Disponível em <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332049>. Acesso em 04 nov 2020.

OMS. **Digital tools for COVID-19 contact tracing: annex: Contact tracing in the context of COVID-19**. 2 Jun 2020f. Disponível em <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332265>. Acesso em 04 nov 2020.

OMS. **Guidance for surveillance during an influenza pandemic**. 2017.

ONU. **Supply Chain and COVID-19: UN rushes to move vital equipment to frontlines.** 15 Maio 2020. Disponível em <https://www.un.org/en/coronavirus/supply-chain-and-covid-19-un-rushes-move-vital-equipment-frontlines>. Acesso em: 4 nov 2020.

PARK, Sangchul; CHOI, Gina Jeehyun; KO, Haksoo. **Information Technology–Based Tracing Strategy in Response to COVID-19 in South Korea — Privacy Controversies.** American Medical Association. v. 323, n. 21, p. 2129-2130, 2020
PEIXOTO, J. P. J; COSTA, D. G. **COVID-19 pandemic:** a review of smart cities initiatives to face new outbreaks. IET Smart Cities, v. 2, n. 2, p. 64-73, 2020.

SMART GROWTH NETWORK. **This is Smart Growth.** International City/County Management Association, 2006. Disponível em <https://www.epa.gov/sites/production/files/2014-04/documents/this-is-smart-growth.pdf>. Acesso em 06 set. 2020.

SOLANAS, Augusti et al. **Smart Health:** A Context-Aware Health Paradigm within Smart Cities. IEEE Communications Magazine, v. 52, n. 8, p. 74-81, 2014.

SOON, J W; LEEB, J K. **The smart city as time-space cartographer in COVID-19 control:** the South Korean strategy and democratic control of surveillance technology. Eurasian Geography and Economics. 25 Maio 2020.

SUNDARAVADIVEL, Prabha et al. **Everything you wanted to know about smart health care:** Evaluating the Different Technologies and Components of the Internet of Things for Better Health. IEE Consumer Electronics Magazine. v. 7, n. 1, p. 18-28, 2018.

TOWNSEND, A. **Smart cities:** big data, civic hackers and the quest for a New Utopia. Norton & Company, New York. 2013

UIT. **Measuring digital development:** facts and figures. 2019.

UIT. **Shaping Smarter and More Sustainable Cities:** Striving for Sustainable Development Goals (SDG). 2016a Disponível em https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/opb/tut/T-TUT-SSCIOT-2016-1-PDF-E.pdf. Acesso em 15 set. 2020

UNA-SUS. **Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo coronavírus.** 2020. Disponível em <https://www.unasus.gov.br/noticia/organizacao-mundial-de-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 1 nov 2020.

UNITED NATIONS. **Transformando Nosso Mundo:** a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015.

UNITED NATIONS. **World urbanization prospects.** the 2014 revision. New York: Department of Economic and Social Affairs, 2015

VISVIZI, A; LYTRAS, M. D. Smart cities research and debate: what is in there? In: VISVIZI, A; LYTRAS, M. D. (Orgs). **Smart Cities:** Issues and Challenges, Mapping Political, Social and Economic Risks and Threats. Amsterdam: Elsevier, 2019, p. 1-14

WALDECK, Yasmin. **Smartphone usage in South Korea:** Statistics & Facts. Statista, 7 jul 2020. Disponível em:
<https://www.statista.com/topics/5340/smartphone-usage-in-south-korea/>. Acesso em 15 nov 2020.

WILLIAMS, K; BURTON, E; JENKS, M. **Achieving sustainable urban form.** E & FN Spon: London. 2000.

YIGITCANLAR, T. **Smart City Policies Revisited:** Considerations for a Truly Smart and Sustainable Urbanism Practice. World Technopolis Review, v. 7, n. 2, p. 97–112, 2018.