

## O DESENVOLVIMENTO CIDADINO 4.0 E A COMPETITIVIDADE INTERNACIONAL FRENTE À TRANSFORMAÇÃO DIGITAL — UMA ANÁLISE DE INDICADORES

Sthefania Fernandes Silva<sup>1</sup> Zulmara Virgínia de Carvalho<sup>2</sup> Heloysa Helena Nunes de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bacharelado em Ciências e Tecnologia - Escola de Ciências e Tecnologia  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal/RN – Brasil  
[sthefaniafernandes03@gmail.com](mailto:sthefaniafernandes03@gmail.com)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação - PPgCTI  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal/RN – Brasil  
[zulmara@ect.ufrn.br](mailto:zulmara@ect.ufrn.br); [heloysooliveira@ufrn.edu.br](mailto:heloysooliveira@ufrn.edu.br)

### Resumo

*Resposta da Transformação Digital da IV Revolução Industrial, as Smart Cities, centradas na qualidade de vida, buscam equilíbrio entre o uso intensivo de tecnologias e de recursos naturais. De outro lado, a apropriação da Transformação Digital pelo setor produtivo de países impacta diretamente em sua produtividade e em seu perfil competitivo. É dentro do diálogo dos processos de desenvolvimento e de crescimento econômico, aqui representados pelas Smart Cities e o pelo perfil competitivo de nações, que está o esforço de pesquisa do presente trabalho. O estudo também se justifica pelo cenário da pandemia do novo coronavírus - Covid-19, que intensificou a demanda pela apropriação do paradigma tecnoeconômico 4.0. Com vistas a identificar possíveis sinergias e fragilidades de alinhamento entre a promoção de Smart Cities e de Competitividade Global, uma pesquisa exploratória e analítica da correlação entre os indicadores das dimensões do Cities in Motion Index do IESE Business School e os dos pilares do Relatório de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial foi feita. Um estudo de caso, focado nas interfaces das ferramentas que versam sobre agentes governamentais, também sustenta a investigação encampada. Especificamente, para identificar o papel da apropriação das tecnologias digitais, frente a instabilidades econômicas. A análise dos resultados evidencia a demanda por processos integrados de desenvolvimento e de crescimento econômico, que equilibrem a promoção de qualidade de vida e de produtividade.*

**Palavras-chave:** competitividade internacional; covid-19; smart cities; transformação digital.

### 1 Introdução

O advento da IV Revolução Industrial, na metade da segunda década do século XXI, trouxe uma nova dinâmica para a sociedade. A intensificação do uso de tecnologias digitais, embora já em utilização, causou uma ruptura com a III Revolução Industrial. Schwab (2016) afirma que, nessa revolução, vivenciamos as tecnologias emergentes e as inovações generalizadas muito mais rápido que nas anteriores, caracterizando essa como a Revolução Digital.

A Transformação Digital, apesar de estar diretamente relacionada às tecnologias digitais, não significa apenas a adoção dessas tecnologias, tais como desenvolvimento de *websites* ou uso de redes sociais, e sim a velocidade exponencial e disrupções que são promovidas através da transformação cultural que ocorrem a partir da apropriação dessas tecnologias (SILVA, 2018).

A pesquisa Mudança Profunda - Pontos de Inflexão Tecnológicos e Impactos Sociais, realizada pelo Conselho da Agenda Global do Fórum Econômico Mundial, em 2015, traz 23 mudanças tecnológicas<sup>1</sup> que promovem uma mudança profunda na sociedade, através da conectividade global (SCHWAB, 2016).

Entre os impactos tecnosociais da IV Revolução Industrial, estão as Cidades Inteligentes (*Smart Cities*). O termo *Smart Cities* surgiu da combinação de tecnologias, gestão urbana e o exercício de novos modelos de relações para melhorar a vida das pessoas que as habitam. A popularização da expressão é atribuída aos desafios que o crescimento populacional, nas áreas urbanas, tem causado e a aceleração da Transformação Digital (ABDI, 2018). Cunha (2016) apresenta a conceito das *Smart Cities* como o encontro dessas duas megatendências, junto a coexistência de uma cidadania mais participativa e um nova forma de integrar as cidades aos processos econômicos e sociais.

No setor produtivo, a Transformação Digital se traduz na apropriação das tecnologias habilitadoras<sup>2</sup> da Indústria 4.0, para alavancar a competitividade. Com pandemia causada pela Covid-19, foi possível observar como a inserção na Transformação Digital, por países, impacta diretamente em sua produtividade e em seu perfil competitivo (EWING, 2020).

Uma vez que a Transformação Digital impacta diretamente na promoção tanto de qualidade de vida quanto de produtividade, o presente trabalho objetiva responder se há integração nas formas de impulsionar desenvolvimento e crescimento econômico - aqui representados pelas *Smart Cities* e o pelo perfil competitivo de nações. O estudo também se justifica pelo cenário da pandemia do novo coronavírus - Covid-19, que intensificou a demanda pela apropriação do paradigma tecnoeconômico 4.0 (EWING, 2020).

Dentro desse propósito, com vistas a identificar possíveis sinergias e fragilidades de alinhamento entre a promoção de *Smart Cities* e de Competitividade Global, uma pesquisa exploratória e analítica da correlação entre os indicadores das dimensões do Cities in Motion Index do IESE Business School e os dos pilares do Relatório de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial foi feita. Adicionalmente, com vistas a identificar como as referidas interfaces das ferramentas que versam sobre agentes governamentais impactam no desenvolvimento e crescimento econômico de um país, uma pesquisa centrada na Transformação Digital da Estônia foi encampada. Frente à crise econômica gerada pela Covid-19, o estudo de caso tem mais um propósito: discutir o papel da apropriação das tecnologias emergentes frente a instabilidades econômicas.

## 2 Fundamentação Teórica

### 2.1 Smart Cities

A expansão de centros urbanos é uma das quatro megatendências demográficas previstas pela Organização das Nações Unidas - ONU (2018), junto ao crescimento e envelhecimento populacional e à migração internacional. Nesse contexto, a ONU (2018) estima que em 2050, pouco mais de  $\frac{2}{3}$  da população mundial habitará áreas urbanas. A atividade se deve ao crescimento populacional e a urbanização. Diante disso, o ambiente urbano demanda soluções de longo prazo para evitar os principais problemas causados pelo crescimento urbano desenfreado, como: desigualdade social; congestionamentos; violência urbana e distúrbios ambientais (PRADO; SANTOS, 2014).

---

<sup>1</sup> Mudanças Tecnológicas da IV Revolução Industrial: (01) Tecnologias Implantáveis; (02) Nova Presença Digital; (03) A Visão como uma Nova Interface; (04) Tecnologia Vestível; (05) Computação Ubíqua; (06) Supercomputadores no seu Bolso; (07) Armazenamento de Dados para Todos; (08) A Internet das Coisas e para as Coisas; (09) A Casa Conectada; (10) *Smart Cities*; (11) Big Data e as Decisões; (12) Carro sem Motorista; (13) A Inteligência Artificial (IA) e a Tomada de Decisões; (14) A Inteligência Artificial (IA) e as Funções Administrativas; (15) Robótica e Serviços; (16) Bitcoins e *Blockchain*; (17) Economia Compartilhada; (18) Os Governos e o *Blockchain*; (19) Impressão em 3D e Fabricação; (20) Impressão em 3D e Saúde Humana; (21) Impressão em 3D e Produtos de Consumo; (22) Seres Projetados; (23) Neurotecnologias.

<sup>2</sup> Tecnologias Habilitadoras da Indústria 4.0: (A) Robôs Autônomos; (B) Manufatura Aditiva; (C) Simulação Digital; (D) Integração Horizontal e Vertical de Sistemas; (E) Internet das Coisas Industrial; (F) Big Data e Analytics; (G) Computação na Nuvem; (H) Cibersegurança; (I) Realidade Aumentada.

Diante desse gargalo de urbanização, surgem as *Smart Cities*, as quais são definidas como cidades que fazem uma gestão eficiente do capital social e humano, recursos naturais, planejamento e mobilidade urbana, governança e, principalmente, das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) (CARAGLIU; DEL PO; NIJKAMP, 2009).

Buscando verificar a performance das principais cidades do mundo, a IESE Business School criou um indicador chamado “*Cities in Motion Index (CIMI)*”. O CIMI foi construído para ser um indicador de avanço que possibilite mensurar a sustentabilidade e qualidade de vida das principais cidades, em um panorama futuro. Dessa forma, o CIMI mede o quão “inteligente” é a cidade através de 96 indicadores distribuídos em 9 dimensões: Capital Humano, Coesão Social, Economia, Governança, Meio Ambiente, Mobilidade e Transporte, Planejamento Urbano, Alcance Internacional e Tecnologia (BERRONE; RICART, 2019). A disposição dos parâmetros é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 — Indicadores do Cities In Motion Index 2019.

Dimensão		Indicadores
SC1	<b>Capital Humano</b>	Ensino superior; escolas de negócios; movimento estudantil; universidades; museus e galerias de arte; escolas; teatros; despesas em diversão e lazer; despesas em educação.
SC2	<b>Coesão Social</b>	Mortalidade; taxa de criminalidade; saúde; taxa de desemprego; coeficiente de Gini; preço de propriedade; funcionárias do sexo feminino; Índice Global de Paz; hospitais; Índice de felicidade; Índice Global de Escravidão; resposta do governo a situações de escravidão; terrorismo; ambiente adequado para mulheres, suicídios, homicídios.
SC3	<b>Economia</b>	Produtividade, tempo necessário e facilidade para abrir uma empresa; filiais; Taxa de Empreendedores em Estágio Inicial (TEA); crescimento estimado do PIB; PIB total e per capita; hipoteca como porcentagem da renda; serviços Glovo e Uber; salário por hora; poder de compra.
SC4	<b>Governança</b>	Reservas internacionais total e per capita, embaixadas; certificação ISO 37120; centros de pesquisa; instalações governamentais; Índice de força dos direitos legais; Índice de percepções sobre corrupção; plataforma de dados abertos; Índice de Desenvolvimento de Governo Eletrônico (EGDI); ranking da democracia; empregados na administração pública.
SC5	<b>Meio Ambiente</b>	Emissões de CO <sub>2</sub> e metano; Índice de emissão de CO <sub>2</sub> ; acesso ao abastecimento de água; PM2.5; PM10; poluição; Índice de Desempenho Ambiental (EPI); recursos hídricos renováveis; clima futuro; lixo gerado por pessoa ao ano.
SC6	<b>Mobilidade e Transporte</b>	Índice de tráfego; Índice de ineficiência de tráfego; Índice de tráfego para ir ao trabalho compartilhamento de bicicletas; comprimento do sistema de metrô; estações de metrô; voos; trem de alta velocidade; veículos; bicicletas por família.
SC7	<b>Planejamento Urbano</b>	Aluguel de bicicletas; percentual da população urbana com instalações sanitárias em condições adequadas; número de pessoas por domicílio; arranha-céus; edifícios.
SC8	<b>Alcance Internacional</b>	McDonald's; passageiros por aeroporto; Sightsmap; número de conferências e reuniões; hotéis; Índice de restaurantes
SC9	<b>Tecnologia</b>	Usuários do Twitter e LinkedIn; celulares; ponto de acesso Wi-Fi; Índice de cidades inovadoras; assinaturas de telefones fixos; assinaturas de banda larga; internet; celulares por casa; Web Index; telefonia; velocidade da internet; computador.

Fonte: Adaptado de Berrone e Ricart (2019).

## 2.2 Competitividade Global

Ao longo dos anos, a competitividade internacional começou a chamar atenção não somente das teorias de pensamento econômico, como também dos cientistas; governantes e empresas. A nível mundial, organizações econômicas internacionais passaram a considerar o aumento da competitividade entre nações uma condição necessária para existir estabilidade, crescimento econômico e uma maior integração das nações em desenvolvimento, nos fluxos econômicos internacionais. Em contrapartida, do ponto de vista teórico, ainda há uma falta de consenso em relação ao significado do termo (VOINESCU; MOISOIU, 2014).

A esse cenário, o Relatório Global de Competitividade (GCI) (2019) define competitividade como “o conjunto de instituições, políticas e fatores que determinam o nível de produtividade de um país”. Ademais, o GCI 4.0 é a ferramenta mais abrangente na medição de competitividade entre países, funcionando como uma bússola econômica que aponta para os países mais competitivos. Por meio de uma metodologia nova, introduzida em 2018, o GCI 4.0 identifica os principais elementos que impulsionam a produtividade; o crescimento econômico e o desenvolvimento humano na Quarta Revolução Industrial. Ademais, o índice busca identificar os pontos fortes e fracos das nações, visando estimular a adoção de uma visão compartilhada, competitiva e sustentável pelos países (WEF, 2019).

Tabela 2 — Indicadores do Relatório Global de Competitividade 2019.

	<b>Pilar</b>	<b>Subfatores</b>	<b>Indicadores</b>
<b>GC1</b>	<b>Instituições</b>	Segurança	
		Capital social	
		Verificações e balanços	
		Desempenho do setor público	
		Transparência	
		Direito de propriedade	
		Governança corporativa	
<b>GC2</b>	<b>Infraestrutura</b>	Orientação futura do governo	
		Infraestrutura dos transportes	
<b>GC3</b>	<b>Adoção de TICs</b>	—	Assinaturas de telefone celular, banda larga móvel e internet banda larga fixa; assinaturas de Internet por fibra; usuários da Internet.
<b>GC4</b>	<b>Estabilidade Macroeconômica</b>	—	Inflação; dinâmica da dívida.
<b>GC5</b>	<b>Saúde</b>	—	Expectativa de vida saudável.
<b>GC6</b>	<b>Habilidades</b>	Força de trabalho presente	
		Força de trabalho futura	
<b>GC7</b>	<b>Mercado de Produto</b>	Mercado doméstico	
		Abertura ao comércio	
<b>GC8</b>	<b>Mercado de Trabalho</b>	Flexibilidade	
		Meritocracia e incentivos	
<b>GC9</b>	<b>Sistema Financeiro</b>	Profundidade financeira	
		Estabilidade do setor financeiro	
<b>GC10</b>	<b>Tamanho do Mercado</b>	—	PIB; importação de bens e serviços.
<b>GC11</b>	<b>Dinamismo Empresarial</b>	Requisitos administrativos	
		Cultura empreendedora	
<b>GC12</b>	<b>Capacidade Inovativa</b>	Interação e diversidade	
		P&D	
		Comercialização da inovação	

Fonte: Adaptado de WEF (2019).

Nessa direção, o GCI 4.0 utiliza 103 indicadores organizados em 12 pilares, nomeados: Instituições; Infraestrutura; Adoção de TIC’s; Estabilidade Macroeconômica; Saúde; Habilidades; Mercado de Produto; Mercado de Trabalho; Sistema Financeiro; Tamanho do Mercado; Dinamismo Empresarial e Capacidade Inovativa (WEF, 2019). As variáveis estão agrupadas em duas categorias: subfatores e indicadores. Os subfatores são grupos mais específicos que os pilares e contém os indicadores, que são as métricas utilizadas para o cálculo da competitividade. Essa distribuição é apresentada na Tabela 2.

### 3 Metodologia

O presente estudo foi elaborado a partir da pesquisa exploratória qualitativa, acerca de Transformação Digital, Smart Cities, Estratégias de Crescimento e de Desenvolvimento Econômico. Nessa direção, monografias e artigos publicados em periódicos e em websites foram utilizados na construção do alicerce teórico, assim como, foram analisados os indicadores de desempenho de dois relatórios: Cities in Motion Index (CIMI) do IESE Business School e Relatório Global de Competitividade (GCI) do Fórum Econômico Mundial. Adicionalmente, estudos sobre a Transformação Digital, em específico nos serviços públicos, da Estônia e seus impactos no desenvolvimento das cidades e no crescimento e desenvolvimento econômico do país foram realizados.

### 4 O Desenvolvimento cidadão 4.0 e a competitividade internacional frente à transformação digital — uma análise de indicadores

A relação do ser humano, entre si e com a natureza, comumente converge para a concorrência, mecanismo característico da evolução. Nesse sentido, os indivíduos buscaram elaborar combinações mais eficientes para convivência e colaboração, como a vida em sociedade e o seu arranjo em cidades. Atualmente, a gestão pública, que busca um desenvolvimento mais equilibrado, necessita da dedicação dos seus esforços para garantir o bem-estar e capital social da população, os quais são indicadores de competitividade (CARDOZO; CASTRO JR.; MÜLLER, 2020).

Diante disso, apesar da diversidade de conceitos e, conseqüentemente, indicadores para medir a competitividade, nota-se que esses estão em consonância com os indicadores de desempenho das cidades. É nesse contexto que o presente estudo fará uma análise comparativa entre os indicadores do GCI 4.0 e do CIMI, visando diagnosticar a abrangência e as fragilidades deles. Nessa direção, investiga-se o diálogo dos processos de desenvolvimento e de crescimento econômico - aqui representados pelas Smart Cities e o pelo perfil competitivo de nações.

#### 4.1 Desenvolvimento e crescimento econômico - sinergias e fragilidades de alinhamento entre os indicadores das metodologias Cimi e Gci

A primeira dimensão do *Cities in Motion Index* do IESE Business School - CIMI, Capital Humano (SC1), possui parâmetros semelhantes aos do pilar Habilidades (GC6) do Relatório de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial - GCI 4.0. A SC1 mede a qualidade educacional e a habilidade da cidade em atrair e reter talentos, enquanto o GC6 é voltado exclusivamente para mensurar as competências educacionais de uma nação. Diante disso, o GC6 faz um retrato mais aprofundado da educação, por considerar a qualificação e qualidade da força de trabalho do presente e do futuro. Em compensação, o SC1 possui indicadores de entretenimento, variável inexistente no GCI 4.0.

A segunda dimensão, Coesão Social (SC2), tem correlação com os pilares Instituições (GC1); Saúde (GC5) e Mercado de Trabalho (GC8). A SC2 busca observar o nível de convivência entre diferentes grupos de pessoas através da análise do cenário social da cidade, portanto, é uma grandeza com indicadores diversos. De maneira similar, o GC1 é constituído por 8 subfatores que buscam abranger segurança; comportamento do setor público e capital social. O GC5 mede a expectativa de vida saudável e o subfator “meritocracia e incentivos” do GC8, possui dados que podem-se equiparar aos indicadores de igualdade de gênero do SC2. Apesar do GCI 4.0 possuir três pilares que juntos somam mais indicadores do que o SC2, a dimensão do CIMI se destaca por compreender mais parâmetros de desenvolvimento humano, como: índices de desigualdade e felicidade.

A dimensão Economia (SC3) é o equivalente sucinto dos pilares Estabilidade Macroeconômica (GC4); Mercado de Produto (GC7); Mercado de Trabalho (GC8); Sistema Financeiro (GC9); Tamanho do Mercado (GC10) e Dinamismo Empresarial (GC11) do GCI 4.0, onde

é realizada uma visualização mais completa da economia de uma nação, considerando fatores como: inflação; estabilidade do setor financeiro; flexibilidade do setor empresarial; etc.

A Governança (SC4) é mais um parâmetro em comum com o GC1. Essa dimensão avalia a participação pública no desenvolvimento da cidade, assim são consideradas as iniciativas que visam ampliar a eficiência da administração pública. Nesse âmbito, o GC1 se sobressai em razão do maior número de critérios de desempenho para governança, como por exemplo o subfator “orientação futura do governo”, adicionado em 2018, que mede a adaptabilidade do governo às adversidades e o seu compromisso com a sustentabilidade.

No que diz respeito aos parâmetros de sustentabilidade o CIMI possui a dimensão Meio Ambiente (SC5), que mapeia as ações da cidade para promoção do desenvolvimento sustentável. Ao passo que, o GCI 4.0 faz menção à adoção de políticas sustentáveis no subfator “orientação futura do governo” do pilar GC1 e aborda o fornecimento de água apta, ou não, ao consumo no subfator “utilidades públicas” do pilar Infraestrutura (GC2). Nesse caso, embora o GC1 identifique as políticas e regulamentos de desenvolvimento sustentável, dado não considerado pelo CIMI, o SC5 possui aspectos mais completos para mensurá-lo, como: produção anual de lixo; emissão de CO<sub>2</sub> e Metano; e índice de poluição.

A Mobilidade e Transporte (SC6) é uma dimensão que aborda como a infraestrutura rodoviária, a frota de veículos e transporte público, e o transporte aéreo afeta a qualidade de vida da população. O correspondente no GCI 4.0 é o subfator “infraestrutura dos transportes” do GC2. Diferente do SC6, o GC2 avalia a qualidade do serviço e conectividade dos quatro meios de transporte usados. Na mesma proporção que o SC6 dá ênfase a satisfação da população com a mobilidade urbana.

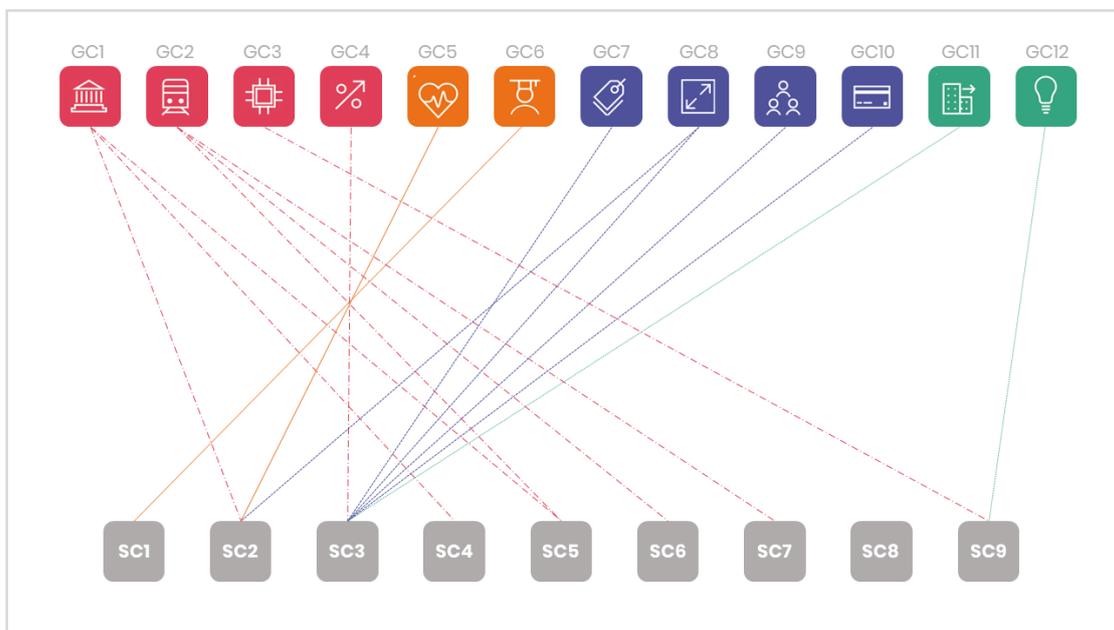
O Planejamento Urbano (SC7) e Alcance Internacional (SC8) são duas dimensões que têm pouco ou nenhum diálogo com o GCI 4.0. O SC7 é uma dimensão que contempla as estratégias para uma estruturação sustentável da cidade, garantindo a qualidade de vida dos habitantes. Ao relacionar os indicadores dessa dimensão com os pilares do GCI 4.0, não foi encontrado nenhum equivalente. No entanto, o objetivo do parâmetro tem elementos em comum com o subfator “infraestrutura dos transportes” do pilar GC2, visto que, a qualidade da estrutura rodoviária, ferroviária, aérea e marítima são índices de planejamento urbano.

O SC8 descreve o impacto que a cidade desenvolve no mundo, por meio planos estratégicos de turismo; atração de investimento estrangeiro e representação internacional. Essa dimensão nenhuma conexão com os pilares do GCI 4.0.

E por último, a dimensão Tecnologia (SC9) é correspondente aos pilares Adoção de TICs (GC3) e Capacidade Inovativa (GC12). Na qual, o SC9 visa abordar o desenvolvimento tecnológico da cidade, logo, conta com métricas como: usuários de mídias sociais; pontos de acesso à internet e número de celulares e computadores. Além disso, conta com dois coeficientes de inovação: o índice de cidades inovadoras e Web Index. O GCI 4.0 conta com dois pilares para mensurar separadamente os dois temas, por conseguinte, seus parâmetros são mais amplos, destacando-se o GC12 que possui dez indicadores de inovação.

Ao comparar as dimensões do CIMI com os pilares do GCI 4.0 foi possível identificar que as ferramentas possuem indicadores com forte alinhamentos, assim como há indicadores sem relação direta. A Figura 1 ilustra as correlações do comparativo realizado, evidenciando sinergias e fragilidades de relação entre os indicadores.

Figura 1: Correlação entre os indicadores das dimensões do Cities in Motion Index (CIMI) do IESE Business School e os dos pilares do Relatório de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial - GCI 4.0



Fonte: Elaboração dos Autores (2019).

#### 4.2 Estudo de caso: e-Gov da Estônia

O comparativo entre os indicadores das dimensões do Cities in Motion Index do IESE *Business School* e os dos pilares do Relatório de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial evidenciou um forte alinhamento entre a dimensão Economia (SC3) e os pilares (i) Estabilidade Macroeconômica (GC4); (ii) Mercado de Produto (GC7); (iii) Mercado de Trabalho (GC8); (iii) Sistema Financeiro (GC9); (iv) Tamanho do Mercado (GC10) e (v) Dinamismo Empresarial (GC11), dos respectivos relatórios. Adicionalmente, a dimensão Governança (SC4) é alinhada com o pilar Instituições (GC1).

Dentro desse contexto, o estudo de caso objetiva identificar como as referidas interfaces das ferramentas que versam sobre agentes governamentais impactam no desenvolvimento e crescimento econômico de um país. A Estônia foi escolhida por ter se destacado na apropriação dos processos de Transformação Digital (BIGARELLI, 2018; UNESCO, 2017). Nessa direção, vale pontuar que a mudança de paradigma tecnológico foi acelerada pelo advento da crise promovida pelo novo coronavírus, responsável pela Covid-19. Assim, o estudo de caso tem mais um propósito: identificar o papel da apropriação das tecnologias digitais frente a instabilidades econômicas.

A história das últimas décadas da Estônia é marcada por uma gestão focada no pioneirismo tecnológico, qualidade de vida e inclusão digital. Em 1991, logo após conquistar sua independência, o país percebeu o quão distante estava dos territórios vizinhos, em termos de qualidade vida e tecnologia. Enquanto o PIB per capita da Estônia era de US\$ 2,8 mil, o da Finlândia era oito vezes maior (BIGARELLI, 2018).

Em um cenário em que o mundo on-line ainda tomava forma, o país de 1,3 milhão de habitantes deliberou que a economia on-line e a inovação tecnológica eram a solução para a mudança da conjuntura em que se encontrava. Os primeiros projetos focaram em investimentos em infraestrutura; capacitação da população adulta e integralização do setor educacional, dessa forma, a proporção de estonianos utilizando a internet subiu de 28,6% nos anos 2000 para 91,4% em 2016 (UNESCO, 2017).

Outra medida, tomada mais adiante, foi incentivar o investimento privado na infraestrutura digital. Ao observar os outros países europeus que possuíam RG digital voluntário limitavam seu uso a 25% da população, não atraindo investimentos, a Estônia criou uma lei que iguala a assinatura

digital à física. A partir disso, a lei fomentou o investimento em sistemas de transação digitais mais seguros. Hoje, 50% do investimento em sistemas do *e-government* é financiado pelo setor privado (BIGARELLI, 2018).

Nessa direção, a Estônia construiu uma sociedade digital guiada pela governança e infraestrutura digital; transparência; segurança e qualidade de vida. Atualmente, todos os serviços oferecidos pelo governo podem ser começados online e 80% podem ser finalizados sem a presença física do cidadão (BIGARELLI, 2018). Essas características garantem vantagens ao país sob outras nações diante das consequências econômicas do novo coronavírus.

Embora ainda seja difícil apontar quais países serão mais resilientes e quais serão mais atingidos, até mesmo nações consideradas modelo de competitividade, como, Alemanha e Holanda podem apresentar vulnerabilidades, frente à pandemia de Covid-19. No entanto, países que construíram um modelo de gestão sistematizado na Transformação Digital, como a Estônia, sofrerão menores efeitos da crise, visto que, a pandemia impulsiona a atividade econômica on-line (EWING, 2020).

Diante disso, uma das primeiras medidas tomadas pelo país foi a organização de um *Hackathon* on-line, em março, ainda no início do pandemia. O *Hack The Crisis* foi planejado em 6 horas e executado em 48 horas, contando com mais de 80 soluções fomentadas por 30 times. Os 5 melhores projetos ganharam um prêmio de 5 mil euros cada para sua implementação. Posteriormente, o modelo criado pela organização do *Hack The Crisis* foi replicado por mais de 40 países, incluindo o Brasil, que buscavam soluções imediatas para contornar a crise (EZABELLA, 2020). O nível de maturidade de apropriação do paradigma tecnoeconômico 4.0, viabilizou respostas rápidas à crise econômica promovida pela Covid-19, mitigando seus impactos nos processos de desenvolvimento e crescimento econômico, na Estônia.

Por tanto, as turbulências no sistema econômico evidenciam a necessidade da promoção de *Smart Cities* e de metodologias que realcem a importância da inovação e Transformação Digital, dentro da era da IV Revolução Industrial, para minimizar os efeitos das crises e garantir uma concorrência nivelada entre países.

## 5 Considerações Finais

O advento da pandemia do novo coronavírus intensificou a demanda por mais *Smart Cities* e estratégias de produtividade, dentro da abordagem da IV Revolução Industrial. Nessa direção, países que queiram assegurar o desenvolvimento e competitividade do seu território, inserindo-se no paradigma tecnoeconômico 4.0, têm que criar estratégias de apropriação da Transformação Digital. Ao analisar as metodologias que mensuram o nível de *Smart Cities* e de Competitividade Global de cidades e de países, respectivamente, o estudo evidenciou alinhamentos e fragilidades de conectividade entre as variáveis dos dois métodos. Quanto ao estudo de caso, pôde-se observar a urgência da transformação digital em países que buscam ser competitivos na atual conjuntura social, tecnológica e econômica.

O confronto entre as métricas do CIMI e GCI 4.0 revelou que o Relatório de Competitividade Global é uma metodologia centrada na medição de desempenho da governança e economia dos países. À vista disso, o GCI 4.0 carece de indicadores de desenvolvimento humano; planejamento urbano; sustentabilidade e alcance internacional como os abordados no CIMI.

No que tange a metodologia de análise de *Smart Cities*, a comparação indicou que o CIMI possui parâmetros alinhados ao desenvolvimento humano e meio ambiente. Em contrapartida, os indicadores de sustentabilidade do CIMI não agregam políticas e regulamentos de desenvolvimento sustentável. Além disso, as dimensões têm pouca comunicação com parâmetros que medem a capacidade inovativa, a economia e gestão pública das cidades.

O estudo de caso evidenciou a importância da Transformação Digital e da inovação para promover tanto qualidade de vida quanto competitividade, em específico no enfrentamento do cenário da Covid-19, que intensificou a necessidade da digitalização de processos.

Portanto, o presente trabalho fornece indícios da demanda por ações integradas para desenvolver as cidades e promover capacidade competitiva de países, frente ao paradigma tecnoeconômico vigente. A sinergia pode favorecer um equilíbrio entre os processos de crescimento e desenvolvimento econômico, principalmente de países tecnologicamente dependentes.

## 6 Referências

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Cidades Inteligentes: Oportunidades e Desafios para o Estímulo ao Setor no Brasil**. 2018. Disponível em: <[http://inteligencia.abdi.com.br/wp-content/uploads/2017/08/2018-09-11\\_ABDI\\_relatorio\\_5\\_cidades-inteligentes-oportunidades-e-desafios-para-o-estimulo-ao-setor-no-brasil\\_WEB.pdf](http://inteligencia.abdi.com.br/wp-content/uploads/2017/08/2018-09-11_ABDI_relatorio_5_cidades-inteligentes-oportunidades-e-desafios-para-o-estimulo-ao-setor-no-brasil_WEB.pdf)>. Acesso em: 13 jul. 2020.

BERRONE, P.; RICART, J. E. IESE - **Cities in Motion Index 2019**. Navarra; 2019.

BIGARELLI, B. **Como a Estônia construiu uma sociedade digital**. 2018. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/08/como-estonia-construiu-uma-sociedade-digital.html>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

CARAGLIU, A., DEL PO, C. e NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, 18(2), p. 65-82. 2009.

CARDOZO, F. A. C.; CASTRO JÚNIOR, F. B. de, MÜLLER, C. J. **Competitividade e Desenvolvimento Das Cidades: Breves Comentários Sobre A Competitividade, Planejamento Estratégico e Seus Efeitos No Planejamento Urbano**. Revista Estudo & Debate, Lajeado, v. 27, n. 1, p. 99-112, 2020.

CUNHA, Maria Alexandra et al. **Smart cities: transformação digital de cidades**. 2016.

EWING, J. **Some Countries Are Better Armored for Epidemics Than Others**. 2020. Disponível em: <<https://www.nytimes.com/2020/03/19/business/europe-economies-coronavirus-winners.html>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

EZABELLA, Fernanda. **País mais digital do mundo, Estônia 'hackeia' soluções para pandemia**. 2020. Disponível em: <<https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2020/04/11/como-o-pais-mais-digital-do-mundo-usa-a-inovacao-na-crise-do-coronavirus.htm>>. Acesso em: 06 ago. 2020.

PRADO, K. C. D.; SANTOS, P. E. **Smart Cities: Conceito, Iniciativas e o Cenário Carioca**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) - Escola Politécnica da UFRJ, Rio de Janeiro, 2014.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Edipro, 2016.

SILVA, N.. **Transformação digital, a 4. revolução industrial**. Boletim de Conjuntura, n. 8, p. 15-18, 2018.

UNESCO. **Lições globais do governo da Estônia, com experiência em tecnologia**. 2017. Disponível em: <<https://pt.unesco.org/courier/abril-junho-2017/licoes-globais-do-governo-da-estonia-com-experiencia-em-tecnologia>>. Acesso em: 28 jun. 2020.

UNITED NATIONS. **World Urbanization Prospects: The 2018 Revision**. Nova York; 2019.

VOINESCU, R.; MOISOIU, C. **Competitiveness, theoretical and policy approaches: towards a more competitive EU**. Procedia Economics and Finance, v. 22, p. 512-521, 2015.

WORLD ECONOMIC FORUM. **The Global Competitiveness Report 2019**. Suíça; 2019.