

Smart Cities: avaliação das características dos ecossistemas de inovação de duas cidades inteligentes brasileiras

Smart Cities: evaluation of the characteristics of the brazilian intelligent cities innovation ecosyste

Sônia Marise Salles Carvalho¹

Adriana Regina Martin¹

Arthur Guimarães Carneiro¹

Eraldo Ricardo Santos¹

Anna Patrícia Teixeira Barbosa¹

¹Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil

Resumo

Inovações tecnológicas são facilitadoras essenciais para superar os principais desafios da urbanização e melhorar a gestão da cidade e a qualidade de vida dos cidadãos. Assim, surge o conceito de cidade inteligente (*smart city*), que usa tecnologia da informação e comunicação (TIC) para melhorar sua habitabilidade, capacidade de trabalho e sustentabilidade. E, para que se torne inteligente, ela necessita de um ambiente que propicie inovação e geração de negócios. Este estudo investiga quais são as características dos ecossistemas de inovação das cidades mais inteligentes do mundo para análise e aperfeiçoamento das cidades brasileiras. A pesquisa foi exploratória, a abordagem da pesquisa é qualitativa e o delineamento da pesquisa é bibliográfico. Foi concluído que, após a análise, as cidades brasileiras que atualmente detêm o *status* de mais maduras na temática de cidades inteligentes obtiveram resultados bem inferiores nos indicadores de ecossistema de inovação das quatro dimensões selecionadas: econômica, governança, capital humano e tecnologia.

Palavras-chave: Cidade Inteligente. Ambiente de Inovação. Inovação.

Abstract

Technological innovations are key enablers for overcoming major urbanization challenges and improving city management and the quality of life of citizens. Thus comes the concept of smart city, which uses information and communication technology (ICT) to improve its livability, work capacity and sustainability and to become intelligent it needs an environment that fosters innovation and generation of information. Business. This study investigates what are the characteristics of the innovation ecosystems of the smartest cities in the world to analyze and the improvement of Brazilian cities. The research was exploratory, the research approach is qualitative and the research design is bibliographic. It was concluded that, after the analysis, the Brazilian cities that currently hold the most mature status in the theme of smart cities obtained much lower results in the innovation ecosystem indicators of the four selected dimensions: economic, governance, human capital and technology.

Keywords: Smart City. Innovation Environment. Innovation.

Área Tecnológica: Cidades Inteligentes. Internet das Coisas e Comunicação.



1 Introdução

A globalização tem tornado imprescindível que a sociedade crie uma agenda positiva rumo ao desenvolvimento econômico. Schumpeter (1939) sugere que a inovação é o principal motor do desenvolvimento capitalista e fonte de lucro empresarial. Logo, a inovação pode ser considerada como uma das principais forças direcionadoras do desenvolvimento econômico e da competitividade empresarial.

Assim sendo, atores locais e/ou nacionais possuem uma relevância no desenvolvimento econômico dos territórios: universidades, agências de fomento à pesquisa, associações comerciais e industriais, prefeituras, empresas, entre outros. Tais entidades têm como função estimular a inovação, estimular a ação das empresas no mercado e reduzir custos de produção (SOUZA, 2005).

Dessa forma, a inovação é fruto consequente da interação das várias entidades que compõem o ciclo socioeconômico de uma sociedade, além de ser condição necessária para o desenvolvimento dos territórios e nações. Caso seja estabelecido um ambiente favorável à inovação, facilitado por tecnologias da informação e comunicação (TIC), as empresas e instituições se tornarão mais competitivas em âmbito global (SOARES, 2012).

Nessa busca constante pela inovação, as próprias cidades se tornaram alvo de empresas que olham para o desenvolvimento sustentável e movimentam um mercado bilionário de soluções tecnológicas. Nesse contexto, tanto países emergentes quanto os países desenvolvidos têm investido em produtos e em serviços inteligentes para resolver questões estruturais como a infraestrutura urbana existente nas cidades mais populosas, em especial por duas megatendências que determinam a transformação da sociedade contemporânea, como aponta a FGV (2016, p. 18):

- Um movimento de urbanização. Vista como uma das faces da globalização, a urbanização é uma megatendência que irá marcar o século XXI e que já se manifesta, pois, desde 2007, mais de 50% da população mundial vive nas cidades.
- A revolução digital. Com o desenvolvimento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), proliferaram-se os dispositivos fixos e móveis conectados, a chamada hiperconectividade, tanto entre pessoas como entre máquinas (M2M – Máquina para Máquina), os quais transformaram o modo como se articulam o sistema produtivo e a sociedade, dando oportunidade ao que se denomina sociedade colaborativa.

A composição do movimento de urbanização com a revolução digital coloca em destaque o conceito de “cidade inteligente” (*smart city*). Para a European Commission (2019), uma cidade inteligente é:

[...] um lugar onde as redes e serviços tradicionais se tornam mais eficientes com o uso de tecnologias digitais e de telecomunicações para o benefício de seus habitantes e negócios. Uma cidade inteligente vai além do uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) para melhor uso de recursos e menos emissões. Isso significa redes de transporte urbano mais inteligentes, melhorias no fornecimento de água e na eliminação de resíduos e formas mais eficientes de iluminação e aquecimento. Isso também significa uma administração municipal mais interativa e receptiva, espaços públicos mais seguros e atendendo às necessidades de uma população que está envelhecendo.

Uma das primeiras publicações sobre o assunto foi o livro *Garden Cities of Tomorrow* – em português *Cidades-Jardins de Amanhã* – publicado em 1898 pelo urbanista britânico Ebenezer Howard (1996), que tratava o urbanismo como a maneira de transformar favelas em bairros capazes de proporcionar oportunidades e confortos aos habitantes. Desde então, arquitetos, urbanistas e diversos autores apontam a importância de se planejar as cidades do futuro (HÉNARD, 1910; CORBUSIER, 1929; SAARINEN, 1943 *apud* EREMIA; TOMA; SANDULEAC, 2016).

O termo “cidade do futuro” indicava características de planejamento urbano que foram significativamente melhoradas pelas ferramentas de TIC nas últimas décadas, até que o termo foi substituído por “cidade inteligente” (*smart city*). Esse termo se deve muito em função das tecnologias de Inteligência Artificial (AI), Internet das Coisas (IoT) bem como do avanço da velocidade dos serviços de conexão à internet. Eremia, Toma e Sanduleac (2016, p. 14, tradução nossa) levantaram alguns conceitos populares de cidade inteligente:

- Uma cidade inteligente usa tecnologia da informação e comunicação (TIC) para melhorar sua habitabilidade, capacidade de trabalho e sustentabilidade;
- Uma cidade que monitora e integra as condições de todas as suas infraestruturas críticas – incluindo estradas, pontes, túneis, trilhos, metrô, aeroportos, portos, meios de comunicações, água, energia, até grandes edifícios – podendo melhorar a otimização de seus recursos, planejar as suas atividades de manutenção preventiva e monitorar os aspectos de segurança e, ao mesmo tempo, maximizar os serviços para seus cidadãos (Escritório dos EUA de Informações técnicas e científicas);
- Uma cidade inteligente pode ser vista como um espaço geográfico determinado capaz de gerenciar recursos (naturais, humanos, equipamentos, edificações e infraestrutura), bem como os resíduos gerados pelo modo de viver; ela deve ser sustentável e não deve prejudicar o meio ambiente.

Sendo assim, entende-se que as inovações tecnológicas são facilitadoras essenciais para superar os principais desafios da urbanização e melhorar a gestão da cidade e da qualidade de vida dos cidadãos. Os municípios de Curitiba (PR) e Campinas (SP) são exemplos de cidades brasileiras que trabalham num projeto de plataforma tecnológica com a meta de integrar administração, informações aos cidadãos e diálogo com empreendedores. Entretanto, as cidades brasileiras ainda estão numa fase inicial, mais no campo das ideias, sobre a possibilidade de ter esse meio de integração (FGV, 2016).

Outro fator crítico para o avanço tecnológico das cidades brasileiras foi apontado por Carneiro e Carvalho (2013), que identificaram a necessidade de o país rever os seus esforços a respeito da inovação tecnológica. Para esses autores, a falta de inovações radicais pode prejudicar o país no que tange à competitividade de suas indústrias.

Por outro lado, os países desenvolvidos, têm consolidado de forma mais acentuada suas economias em atividades intensivas no conhecimento e inovação, impactando nas características inteligentes de suas cidades. A pesquisa *IESE Cities in Motion Index* (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019) apontou que as 10 cidades mais inteligentes do mundo em 2019 são:

Quadro 1 – Ranking das Cidades mais Inteligentes do Mundo

RANKING	CIDADE
1º	Londres
2º	Nova Iorque
3º	Amsterdã
4º	Paris
5º	Reiquiavique
6º	Tóquio
7º	Singapura
8º	Copenhague
9º	Berlim
10º	Viena

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base no Índice CIMI (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019)

Além do *ranking* das Cidades mais Inteligentes do mundo, existe o *ranking* das Cidades mais Inteligentes do Brasil, segue:

Quadro 2 – Ranking das Cidades mais Inteligentes no Brasil

RANKING	CIDADE
1º	Curitiba
2º	São Paulo
3º	Vitória
4º	Campinas
5º	Florianópolis

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base no *Ranking Connected Smart Cities* (NJ MED, 2018)

Nesse contexto, surge o problema desta pesquisa: quais as características dos ecossistemas de inovação das cidades mais inteligentes do mundo que o Brasil precisa aperfeiçoar para se equipar àquelas cidades? Para responder a essa questão, o objetivo deste estudo é avaliar as características dos ecossistemas de inovação de duas cidades brasileiras inteligentes (Curitiba e São Paulo) visando a identificar os *gaps* de seus ecossistemas de inovação em relação às cidades mais avançadas do mundo. Já os objetivos específicos são:

- Mapear as características essenciais de uma cidade inteligente e de seu ecossistema de inovação; e
- Identificar oportunidades de melhorias nos ecossistemas de inovação das cidades brasileiras.

2 Metodologia

Para atingir os objetivos propostos, a metodologia utilizada deve englobar um “[...] conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (MARCONI; LAKATOS, 2007, p. 83).

Dessa forma, a metodologia para este estudo subdivide-se em: tipo de pesquisa: exploratória; abordagem da pesquisa: qualitativa; e delineamento da pesquisa: bibliográfico.

Pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, para torná-lo mais explícito ou ainda constituir hipóteses. Podemos dizer que estas pesquisas têm seu foco primordial no aprimoramento de ideias ou na descoberta de intuições. Dessa forma, seu planejamento é bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado (GIL, 2009).

A pesquisa qualitativa, segundo Martins (1999), é um guarda-chuva que abriga uma série de técnicas de interpretação que procuram descrever, decodificar, traduzir e qualquer outro termo relacionado com o entendimento de determinado fenômeno, e não com a sua frequência de ocorrência, enquanto o delineamento da pesquisa se enquadra na pesquisa bibliográfica, proposta por Gil (2009) como aquela que se vale das chamadas fontes de “papel”.

Sendo assim, considerando que o objetivo deste estudo é avaliar as características dos ecossistemas de inovação de duas cidades brasileiras inteligentes (Curitiba e São Paulo) visando a identificar os *gaps* de seus ecossistemas de inovação em relação às cidades mais avançadas do mundo, a primeira etapa da metodologia será a identificação das características que fazem uma cidade inteligente. Para tanto, a principal fonte desta pesquisa bibliográfica será o Índice de Cidades em Movimento (CIMI) da Iese Business School (2019, p. 10, tradução nossa), haja vista que este índice é global e um dos mais conceituados sobre o assunto de Cidades Inteligentes:

O CIMI destina-se a ajudar o público e os governos a compreenderem o desempenho de nove dimensões fundamentais para uma cidade: capital humano, coesão social, economia, governança, meio ambiente, mobilidade e transporte, planejamento urbano, alcance internacional e tecnologia. Todos os indicadores estão ligados a um objetivo estratégico que leva a uma nova forma de desenvolvimento econômico local: a criação de uma cidade global, a promoção do espírito empreendedor e a inovação, entre outros aspectos (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019, p. 10).

Em seguida, serão identificados os indicadores e as dimensões que avaliam os ecossistemas de inovação das cidades inteligentes, para que então se compare os resultados dos ecossistemas de inovação das cidades brasileiras de Curitiba e São Paulo com as mais avançadas do mundo.

3 Resultados e Discussão

De acordo com o Índice CIMI (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019), as nove dimensões de uma cidade inteligente são:

- a) Capital Humano: o principal objetivo de qualquer cidade deve ser melhorar seu capital humano. Uma cidade com governança inteligente deve ser capaz de atrair e reter talentos,

criar planos para melhorar a educação e promover a criatividade e a pesquisa. Embora o capital humano inclua fatores que o tornam mais complexo, existe um consenso internacional de que o nível de educação e o acesso à cultura são componentes insubstituíveis para medir o capital humano.

- b) **Coesão Social:** esta é uma dimensão sociológica das cidades que pode ser definida como o grau de consenso entre os membros de um grupo social ou como a percepção de pertencer a uma situação ou projeto comum. A preocupação com o cenário social da cidade requer uma análise de fatores como imigração, desenvolvimento comunitário, cuidado com os idosos, eficácia do sistema de saúde, segurança pública e inclusão.
- c) **Economia:** esta dimensão inclui todos os aspectos que promovem o desenvolvimento econômico de um território: planos de desenvolvimento econômico local, planos de transição e planos industriais estratégicos; geração de *clusters*; inovação; e iniciativas empresariais. O PIB e a produtividade do trabalho permitem medir a força, a eficiência e o nível tecnológico do sistema de produção. No que diz respeito à competitividade local e internacional, a produtividade terá repercussões, obviamente, sobre os salários reais, a renda do capital e os lucros das empresas – razão pela qual é muito importante considerar a medida na dimensão econômica, já que diferentes taxas de produtividade podem explicar diferenças na qualidade de vida dos trabalhadores – e a sustentabilidade ao longo do tempo do sistema de produção.
- d) **Governança:** é o termo comumente usado para descrever a eficácia, a qualidade e a orientação sólida da intervenção do Estado. Fatores como o nível de participação do público e a capacidade das autoridades de envolver líderes empresariais e partes interessadas locais devem ser levados em conta, assim como a aplicação de planos do governo. Além disso, esta dimensão engloba todas as ações destinadas a melhorar a eficiência da administração, incluindo o desenho de novos modelos organizacionais e de gestão bem como o número de centros de pesquisa e tecnologia. Além disso, entendemos que a governança tem uma forte correlação com o estado das finanças públicas de uma cidade ou país, bem como com as políticas de acesso à crédito.
- e) **O Ambiente:** o desenvolvimento sustentável de uma cidade pode ser definido como “desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender suas próprias necessidades”.¹ A esse respeito, fatores como a melhoria da sustentabilidade ambiental através de planos antipoluição, o apoio às construções verdes e energia alternativa, a gestão eficiente de água e resíduos e a existência de políticas que ajudem a combater os efeitos das mudanças climáticas são essenciais para garantir a sustentabilidade das cidades a longo prazo.
- f) **Mobilidade e Transporte:** as cidades do futuro terão de enfrentar dois grandes desafios no campo da mobilidade e do transporte: facilitar o movimento (geralmente em grandes territórios) e o acesso a serviços públicos. A mobilidade e o transporte – tanto no que diz respeito à infraestrutura rodoviária e de rotas, à frota de veículos e transporte público, bem como ao transporte aéreo – afetam a qualidade de vida dos habitantes de uma cidade e podem ser vitais para a sustentabilidade desta ao longo do tempo. No entanto, talvez o aspecto mais importante seja a externalidade que é gerada no sistema de produção, tanto

¹ Definição usada em 1987 pela Comissão de Ambiente e Desenvolvimento da ONU.

devido à necessidade de deslocamento da força de trabalho como devido à necessidade de uma saída para a produção do ambiente.

- g) Planejamento Urbano: é uma dimensão intimamente relacionada à sustentabilidade, e se não for adequada provoca uma redução na qualidade de vida do público a médio prazo e também pode afetar negativamente os incentivos ao investimento, pois um planejamento ruim ou a completa falta de planejamento dificulta e aumenta os custos de logística e transporte de trabalhadores, entre outros aspectos. Para melhorar a habitabilidade de qualquer território é necessário levar em conta os planos municipais locais e o desenho de áreas verdes e espaços para uso público, bem como optar pelo crescimento inteligente. Os novos métodos de planejamento urbano devem se concentrar na criação de cidades compactas e bem conectadas, com serviços públicos acessíveis.
- h) Alcance Internacional: as cidades que querem progredir devem garantir um lugar privilegiado no mundo. A manutenção do impacto global envolve a melhoria da marca da cidade e seu reconhecimento internacional por meio de planos estratégicos de turismo, atração de investimentos estrangeiros e representação no exterior. As cidades podem ter um alcance internacional maior ou menor, mesmo que sejam do mesmo país, mas esse aspecto não é independente do grau de abertura nacional. A este respeito, foram incluídos os seguintes indicadores: aeroportos, número de passageiros por aeroporto, número de hotéis em uma cidade, entre outros.
- i) Tecnologia: embora não seja o único aspecto importante para as cidades, a tecnologia da informação e comunicação (TIC) é parte da espinha dorsal de qualquer sociedade que queira alcançar um *status* “inteligente”. O desenvolvimento tecnológico é uma dimensão que permite que as cidades sejam sustentáveis ao longo do tempo e mantenham ou ampliem as vantagens competitivas de seu sistema de produção e a qualidade do emprego. Uma cidade tecnologicamente atrasada tem desvantagens comparativas em relação a outras cidades, tanto do ponto de vista da segurança, educação e saúde – todas fundamentais para a sustentabilidade da sociedade – quanto do ponto de vista do aparato produtivo.

Certamente, todas as dimensões acima contribuem para que uma cidade se torne inteligente e desenvolvida, entretanto, algumas dimensões carecem de transformações radicais na sociedade, na política e na posição econômica de uma cidade. Por exemplo, a dimensão de coesão social envolve indicadores de criminalidade, saúde e desigualdade social, o que provavelmente demandaria alguns anos para saltar de um patamar baixo para uma posição de referência. Diante da complexidade dos fatores e das dimensões, este estudo aprofundará nas características e indicadores relacionados com os ecossistemas de inovação das cidades inteligentes.

O entendimento sobre os ecossistemas de inovação é corroborado por Carioni (2018): “Ecosistemas antes, cidades inteligentes depois”. O autor defende que como pré-requisito para que

[...] de fato as cidades inteligentes reflitam em benefícios para os cidadãos, é necessário que os gestores públicos se deem conta de que, antes das soluções pontuais, é preciso haver o investimento nos ecossistemas e em iniciativas que proporcionem uma base para essa inovação. (CARIONI, 2018)

Essa base para a inovação significa apoio incondicional ao empreendedorismo.

De toda forma, a estratégia para implementação de uma cidade inteligente deve levar em consideração os aspectos vocacionais do território, ou seja, as potencialidades que aquela cidade detém à luz das nove dimensões do conceito de cidades inteligentes apontado pelo estudo da IESE.

Porém, no que tange à avaliação dos aspectos de interação do ecossistema de inovação, a próxima etapa consiste na análise dos 106 indicadores avaliados nas nove dimensões do Índice CIMI 2019 com o objetivo de identificar aqueles que mensurem a força do ecossistema de inovação da cidade. Sendo assim, o critério utilizado se baseou nos indicadores que retratam os atores do ecossistema de inovação (faculdades, escolas, empresas, centros de pesquisas, entre outros) bem como o ambiente de negócios do ecossistema (empreendedorismo, negócios, cultura inovadora, entre outros). Dessa forma, foram identificados 10 indicadores que avaliam o ecossistema de inovação de uma cidade inteligente:

Quadro 3 – Indicadores de avaliação do ecossistema de inovação

INDICADOR	DESCRIÇÃO/UNIDADE DE MEDIDA	DIMENSÃO	FONTE
Escolas de Negócios	Número de escolas de negócios (top 100).	Capital Humano	Financial Times
Universidades	Número de universidades na cidade (top 500)	Capital Humano	QS Top Universities
Escolas	Número de escolas públicas e privadas na cidade	Capital Humano	Open Street Map
Tempo para abertura de empresas	Número de dias de calendário necessários para que uma empresa possa operar legalmente	Economia	World Bank
Facilidade de começar um negócio	As posições de topo no <i>ranking</i> indicam um ambiente regulatório mais favorável para criar e desenvolver uma empresa local.	Economia	World Bank
Sede de empresas multinacionais	Número de sedes de empresas de capital aberto.	Economia	Globalization and World Cities (GaWC)
Motivação para começar no TEA (atividade empreendedora total em estágio inicial)	Percentual de pessoas envolvidas no TEA (isto é, empreendedores iniciantes e proprietários ou gerentes de um novo negócio) impulsionadas por uma oportunidade de melhoria, dividido pela porcentagem de TEA motivada pela necessidade.	Economia	Global Entrepreneurship Monitor (GEM)
Centros de pesquisa	Número de centros de pesquisa e tecnologia por cidade.	Governança	OpenStreetMap
Força do índice de direitos legais	A força do índice de direitos legais mede o grau em que as leis de garantias e falências protegem os direitos dos mutuários e credores e, assim, facilitam o acesso a empréstimos. Os valores vão de 0 (baixo) a 12 (alto), onde as classificações mais altas indicam que as leis são melhores projetadas para expandir o acesso ao crédito.	Governança	World Bank
Cidades de inovação	Índice de cidades de inovação. Índice de inovação da cidade.	Tecnologia	Innovation Cities

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base no Índice CIMI (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019)

Observando os indicadores acima, notamos que eles estão situados em quatro das nove dimensões, sendo elas: Capital Humano, Economia, Governança e Tecnologia. Portanto, tais dimensões englobam as características dos ecossistemas de inovação das cidades inteligentes, onde cada dimensão contribui com suas peculiaridades para a formação do ecossistema de inovação:

Capital Humano, no que tange ao acesso e ao nível da educação, contribui efetivamente para o ecossistema de inovação, haja vista que universidades, escolas de negócios e pesquisadores constituem parte fundamental de um ecossistema.

A dimensão de economia está intimamente relacionada com o ecossistema de inovação, em especial, no ambiente empresarial da cidade. Facilidade para abrir uma empresa e fazer negócios, grandes empresas atuando no ecossistema bem como a quantidade de pessoas envolvidas com empreendedorismo dinamizam e aceleram as interações sistêmicas do ecossistema de inovação.

A dimensão governança impacta o ecossistema de inovação, pois, nesta área, grandes oportunidades se abrem para a iniciativa privada, podendo trazer maior eficiência. Além disso, os centros de pesquisa, públicos ou privados, também constituem uma peça importante no ecossistema. Da mesma forma, as legislações e a saúde financeira do governo determinam a facilidade ou dificuldade do acesso ao crédito por parte dos empreendedores.

A dimensão tecnologia é extremamente importante para uma cidade inteligente. Entretanto, quando se analisa o ecossistema de inovação, a tecnologia passa a ter papel secundário frente à cultura inovadora e à propensão de se inovar em determinada cidade, cujas características são extremamente importantes para o desenvolvimento de um ecossistema de inovação.

Os dados das cidades brasileiras de Curitiba e São Paulo, comparados ao *benchmark*, encontram-se no quadro a seguir. É importante frisarmos que os indicadores de número de escolas e número de centros de pesquisas não foram possíveis de obter em virtude da indisponibilidade dos dados tratados de suas bases correspondentes.

Quadro 4 – Comparação de Cidades Brasileiras com o *Benchmark* por dimensões

Dimensão	1º lugar no CIMI	Indicador	Fonte	Curitiba	São Paulo	Benchmark
Capital Humano	Londres	Escolas de Negócios	Financial Times	0	3	6
		Universidades	QS Top Universities	0	3	11
		Escolas	OpenStreetMap	não disponível		
Economia	Nova Iorque	Tempo para abertura de empresas (indicador do país)	World Bank	21	21	6
		Facilidade de começar um negócio (indicador do país)	World Bank	109º	109º	8º
		Sede de empresas multinacionais	Globalization and World Cities (GaWC)	Brasil não possui cidades entre as 20		84
		Motivação para começar no TEA - atividade empreendedora total em estágio inicial (indicador do país)	Global Entrepreneurship Monitor (GEM)	1,2	1,2	7,2
Governança	Berna	Centros de Pesquisas	OpenStreetMap	não disponível		
		Leis de garantias e falências aos mutuários e credores para o acesso ao crédito (0 a 12)	World Bank	2	2	6
Tecnologia	Singapura	Cidades inovadoras	Innovation Cities	286 ^a	79 ^a	6 ^a

Fonte: Elaborado pelos autores deste artigo com base no Índice CIMI (IESE BUSINESS SCHOOL, 2019)

Com o intuito de comparabilidade das cidades brasileiras de Curitiba e São Paulo, foram pesquisados dez indicadores e encontrados dados de oito das quatro dimensões que têm mais aderência à temática de ambiente e ecossistema de inovação. Segue a análise por dimensão:

Capital Humano: a cidade de *benchmark* foi Londres, e nos três indicadores analisados encontramos dados para dois. No indicador de número de escola de negócios, a cidade de Londres aparece com a presença de seis instituições, enquanto a cidade de São Paulo contém três escolas e Curitiba nenhuma. Já o indicador de número de universidades nas cidades que estão na lista da TOP 500, Londres sedia 11 universidades, São Paulo sedia três e Curitiba nenhuma. Com base nesses indicadores podemos inferir que a cidade de São Paulo se encontra mais avançada do que Curitiba nesta dimensão. E que, apesar de esforços dos ecossistemas das referidas cidades, a presença de universidades e escolas de negócios com qualidade mundial ainda é uma carência que precisa ser superada, principalmente por Curitiba, que não abriga nenhuma instituição de renome internacional.

Economia: a cidade de *benchmark* foi Nova Iorque, e nos quatro indicadores analisados temos o seguinte resultado: no tempo para abertura de empresas a cidade de Nova Iorque aparece com seis dias de prazo, enquanto Curitiba e São Paulo apresentam 21 dias. Na facilidade de começar um negócio Nova Iorque aparece na 8ª colocação e Curitiba e São Paulo ocupam a 109ª posição no *ranking*. No indicador de cidades que sediam as 200 maiores empresas mundiais, Nova Iorque abriga 84 organizações, porém as cidades de Curitiba e São Paulo não aparecem no *ranking* das 20 cidades mundiais. Por fim, quanto ao indicador de motivação para começar um negócio TEA – Taxa de Atividade Empreendedora, Nova Iorque tem uma taxa de 7,2 e as cidades de Curitiba e São Paulo 1,2. Cabe destacar que quanto maior a taxa, melhor significa que mais pessoas estão empreendendo por oportunidades previamente identificadas no mercado, o que é fator condicionante de perenidade dos negócios. Já uma TEA baixa é indicador de que as pessoas empreendem por necessidade, ou seja, os negócios não levam em consideração os aspectos mercadológicos, o que leva a uma elevada taxa de mortalidade nos primeiros anos de vida do empreendimento.

Por fim, informamos que para os indicadores: tempo para abertura de empresas, facilidade de começar um negócio e motivação para começar um negócio TEA foram considerados dados do Brasil, sendo estes os dados das cidades de Curitiba e São Paulo, por conta de ausência de dados individualizados dessas.

À luz dos indicadores da dimensão de economia, pode-se concluir que, apesar dos diversos esforços realizados nos últimos anos no que tange à facilitação e desburocratização do ambiente de negócios brasileiros, os *gaps* ainda são muito desafiadores, principalmente no que tange à ausência de sede das 200 grandes organizações mundiais nas cidades de Curitiba e São Paulo.

Governança: Berna, capital da Suíça, foi a cidade *benchmark* dessa dimensão dos dois indicadores pesquisados. Encontramos dados disponível apenas para o índice de direitos legais, que mede o grau em que as leis de garantias e falências protegem os direitos dos mutuários e credores e, assim, facilitam o acesso ao crédito. Os valores vão de 0 (baixo) a 12 (alto), em que as classificações mais altas indicam que as leis são mais adequadas para expandir o crédito. Berna foi ranqueada com seis (6) e as cidades Curitiba e São Paulo ficaram com dois (2) cada. O que denota uma imaturidade no sistema de acesso a serviços financeiros nas cidades brasileiras, carecendo de mecanismos de crédito adequados ao ecossistema local.

Tecnologia: Singapura foi a cidade inteligente *benchmark* na dimensão Tecnologia, entretanto, no indicador de “Cidades Inovadoras” ela ocupa a 6^a colocação no que tange à propensão de se inovar no ecossistema local. São Paulo está na 79^a colocação, enquanto, Curitiba apresentou um resultado bem abaixo, ocupando apenas a 286^a posição.

4 Considerações Finais

O referido estudo teve por objetivo avaliar as características dos ecossistemas de inovação de duas cidades brasileiras inteligentes (Curitiba e São Paulo) visando a identificar os *gaps* de seus ecossistemas de inovação em relação às cidades mais avançadas do mundo, à luz do conceito do Índice de Cidades em Movimento (CIMI).

A definição de cidade inteligente leva em consideração o desempenho de nove dimensões fundamentais: capital humano, coesão social, economia, governança, meio ambiente, mobilidade e transporte, planejamento urbano, alcance internacional e tecnologia. Diante do referido conceito, foram selecionadas quatro das nove dimensões, representadas por 10 indicadores, que teriam mais aderência aos conceitos de ambientes e ecossistemas de inovação. Tais indicadores visaram a analisar as cidades com os melhores indicadores nessas dimensões no estudo da IESE *versus* as cidades brasileiras de Curitiba e São Paulo, que são consideradas as mais avançadas no tema de cidades inteligentes.

Com base no estudo, é possível concluir que a definição para que uma cidade seja considerada inteligente é muito mais abrangente do que simplesmente a disponibilidade de *wifi* para os cidadãos, conectividade de serviços públicos, reciclagem de lixo, reaproveitamento e uso consciente da água, que são temas ligados a indicadores das dimensões do conceito de cidades inteligentes. Porém, tais itens colocados de forma isolada e sem a construção de uma estratégia holística que leve em consideração as suas nove dimensões seguidas dos seus mais de cem indicadores atrelados à vocação territorial da cidade e, principalmente, suas interações institucionais e de ambientes do ecossistema de inovação, tornam-se iniciativas desconectadas e sem aderência ao real conceito de cidade inteligente.

Tal conclusão pode ser observada quando analisamos as cidades brasileiras de Curitiba e São Paulo, que atualmente detém o *status* no Brasil de maturidade na temática de cidades inteligentes, mas que obtiveram resultados bem inferiores nos indicadores de ecossistema de inovação das quatro dimensões selecionadas: econômica, governança, capital humano e tecnologia. Cabe destacar que utilizamos como *benchmark* a cidade na primeira colocação do *ranking* por dimensão, para efeitos de comparabilidade.

No que tange aos objetivos específicos, este artigo conseguiu mapear as características essenciais de uma cidade inteligente e de seu ecossistema de inovação. Já em relação à identificação de oportunidades de melhorias nos ecossistemas de inovação das cidades brasileiras, percebemos que os ecossistemas de inovação, tanto de Curitiba quanto de São Paulo, ainda estão bem dispersos das cidades mais inteligentes do mundo. São Paulo possui as dimensões de capital humano e de tecnologia mais avançadas que Curitiba. Entretanto, ambas as cidades possuem oportunidades de alavancarem seus ecossistemas, caso consigam:

- a) Ampliar o número de universidades e de escolas de negócios bem ranqueadas em nível global;
- b) Melhorar o ambiente de negócios no que tange ao tempo para abertura de empresa e facilidade para se fazer negócios;
- c) Fomentar ações que promovam a mudança cultural na população para que o empreendedorismo seja visto como oportunidade, e não necessidade; e
- d) Criar novos ambientes de inovação para que os empreendedores sejam motivados e movidos pela inovação.

Por fim, destaca-se que o referido estudo tem sua limitação acadêmica, bem como suas conclusões, pois foram realizadas análises com base em dados secundários disponibilizados por órgãos e instituições públicas e privadas. Análises mais aprofundadas sobre o estado da arte do ecossistema de inovação das cidades de Curitiba e São Paulo carecem de pesquisas com dados primários e pesquisas qualitativas para obter uma fotografia mais fidedigna dos ambientes e ecossistemas de inovação das cidades inteligentes brasileiras.

Referências

- CARIONI, L. **Por que cidades inteligentes precisam de ecossistemas de inovação?** 20 abr. 2018. Disponível em: <http://insights.certi.org.br/cidades-inteligentes>. Acesso em: 16 jun. 2019.
- CARNEIRO, A.; CARVALHO, L. Determinantes da Inovação nas Indústrias Brasileiras: Evidências Empíricas para os Setores de Alimento, Automobilístico e Eletrônico. *In: XVI SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 2013. Anais [...]*, 2013.
- CUNHA, Maria Alexandra. **Smart cities [recurso eletrônico]:** transformação digital de cidades. Maria Alexandra Cunha, Erico Przybilovicz, Javiera Fernanda Medina Macaya e Fernando Burgos. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania (PGPC), 2016. 161p. ISBN: 978-85-87426-29-11.
- EREMIA, M.; TOMA, L.; SANDULEAC, M. **The Smart City Concept in the 21st Century.** Proceedings of 10th International Conference Interdisciplinarity in Engineering, INTER-ENG. Romania, 2016.
- EUROPEAN COMMISSION. **What is Smart City.** [2019]. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_en. Acesso em: 16 jun. 2019.
- EXAME. **Curitiba supera São Paulo em ranking e é cidade mais inteligente do Brasil.** [2019]. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/brasil/curitiba-supera-sao-paulo-em-ranking-e-e-cidade-mais-inteligente-do-brasil/> Acesso em: 16 jun. 2019.
- FORBES. **The Smartest Cities in The World in 2018.** Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/iese/2018/07/13/the-smartest-cities-in-the-world-in-2018/#3ff44b8c2efc>. Acesso em: 16 jun. 2019.
- FGV – FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. **Smart Cities: Transformação Digital de Cidades – Programa Gestão Pública e Cidadania (PGPC).** 1. ed. São Paulo: FGV, 2016.
- GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

HOWARD, Edward. **Cidades-Jardins de Amanhã**. São Paulo: Hucitec, 1996.

IESE BUSINESS SCHOOL. **IESE Cities in Motion Index**. Navarra, 2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA. **Relatório 1 da Bacia do Pardo**. São Paulo: IPT, 2006. Disponível em: www.sigrh.sp.gov.br. Acesso em: 17 jun. 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, R. A. **Sistemas de medição de desempenho**: um modelo para estruturação do uso. 1999. 248p. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção, São Paulo, 1999.

NJ MED – DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL DE MINORIAS DE NOVA JERSEY. (EUA) (org.). **Ranking Global Universidades do Projeto Top 20 Mundial**: 5º Ranking Global Universidades do Projeto Top 20 Mundial. 2019. Disponível em: https://worldtop20.org/global-universities?gclid=Cj0KCQjw9JzoBRDjARIsAGcdIDWxyMLeeIPnjJpN0TegonPC4BcvsBw7p6_fKEAqU8mE7uiU1aE29h8aArADEALw_wcB. Acesso em: 17 jun. 2019.

PÉREZ, A. D. *et al.* **Network Architecture based on Virtualized Networks for Smart Cities**. Guadalajara, México, 2013.

SCHUMPETER, J. A. **Business cycles**. New York: McGraw Hill Books, 1939. v. I.

SOARES, D. J. Cidades Inteligentes: um novo arranjo para o desenvolvimento. *In*: II ENCONTRO DAS FACULDADES DE GESTÃO DE NEGÓCIOS, Uberlândia, 2012. **Anais [...]**, Uberlândia, 2012.

SOUZA, N. J. de. Teoria dos pólos, regiões inteligentes e sistemas regionais de inovação. **Análise**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 87-112, jan.-jul. 2005.

WORLDATLAS (EUA) (org.). **Cidades com as Empresas Mais Importantes da Fortune 500**: Cidades com a maior quantidade de sedes de empresas de capital aberto. 2019. Disponível em: <https://www.worldatlas.com/articles/cities-with-the-most-company-headquarters.html>. Acesso em: 17 jun. 2019.

Sobre os Autores

Sônia Marise Salles Carvalho

E-mail: smarises1960@gmail.com

Doutora em Sociologia pela Universidade de Brasília (2008).

Universidade de Brasília, Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (CDT/UnB), Setor Campus Universitário Darcy Ribeiro (Gleba A), Campus Universitário Darcy Ribeiro, Brasília, DF. CEP: 70910-000.

Adriana Regina Martin

E-mail: drimartin88@gmail.com

Pós-doutora em Inovação Tecnológica pela UFSCar.

Endereço profissional: Campus Universitário Darcy Ribeiro Edifício CDT, Brasília, DF. CEP: 70904-970.

Arthur Guimarães Carneiro

E-mail: arthur.carneiro@sebrae.com.br; arthurguimaraescarneiro@gmail.com

Analista Técnico do Sebrae Nacional, mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade de Brasília (UNB).

Endereço profissional: SGAS 605, Conjunto A, Brasília, DF. CEP: 70200-904.

Eraldo Ricardo Santos

E-mail: eraldoricardo@hotmail.com

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela Universidade de Brasília (UNB).

Endereço profissional: SGAS 605, Conjunto A, Brasília, DF. CEP: 70200-904.

Anna Patrícia Teixeira Barbosa

E-mail: annapbarbosa@gmail.com

Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para a Inovação pela UnB.

Endereço profissional: SGAS 605, Conjunto A, Brasília, DF. CEP: 70200-904.