



## **ANÁLISE DOS DETERMINANTES DO NÍVEL DE INTELIGÊNCIA EM *SMART CITIES***

## **ANALYSIS OF INTELLIGENCE LEVEL DETERMINANTS IN SMART CITIES**

**Recebimento:** 24/12/2021

**Aceito:** 18/02/2023

**Roberto Birch Gonçalves<sup>1</sup>**

**Fábio Verruck<sup>2</sup>**

**Vanice Verônica Endres<sup>3</sup>**

### **Resumo**

A gestão aplicada às cidades tem buscado otimizar ao máximo seus recursos e melhorar sua capacidade de desenvolvimento, proporcionando melhor qualidade de vida a seus ocupantes. Este estudo objetiva identificar os fatores que apresentam maior impacto na gestão das cidades, considerando-se os indicadores utilizados para mensurar as smart cities CIMI (Cities in Motion Index). Para tanto se procedeu, como metodologia de pesquisa, a uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa, selecionando-se uma amostra de cinquenta e duas cidades, considerando o universo de cento e sessenta e cinco avaliadas no estudo. Esta amostra foi selecionada seguindo critérios como população, ranking no CIMI e disponibilidade de dados abertos. Após a aplicação de métodos de análise exploratória e de regressão verificou-se que os principais determinantes do nível de inteligência nas cidades são inovação e estabilidade política.

**Palavras-chave:** Smart cities; Índice CIMI; Competitividade; Inovação.

---

<sup>1</sup> Doutor em Administração (UFRGS). Professor na Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul – RS, Brasil.  
E-mail: [rbgoncal@ucs.br](mailto:rbgoncal@ucs.br)

<sup>2</sup> Doutor em Administração (UFRGS). Professor na Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul – RS, Brasil.  
E-mail: [fverruck@ucs.br](mailto:fverruck@ucs.br)

<sup>3</sup> Bacharela em Comércio Internacional (UCS). Caxias do Sul – RS, Brasil. E-mail: [vaniceendres@gmail.com](mailto:vaniceendres@gmail.com)

## Abstract

The management applied to cities has sought to optimize their resources as much as possible and improve their capacity for development, providing a better quality of life for their occupants. This study aims to identify the factors that have the greatest impact on city management, considering the indicators used to measure smart cities CIMI (Cities in Motion Index). To this end, exploratory research with a quantitative approach was carried out selecting a sample of fifty-two cities was selected out of one hundred and sixty-five evaluated in the study, such a sample was selected according to criteria such as population, ranking in CIMI and availability of open data. After applying exploratory and regression analysis methods, it was found that the main determinants of the level of intelligence in cities are innovation and political stability, which were able to explain 84.59% of the data variation.

**Keywords:** Smart cities; CIMI Index; Competitiveness; Innovation.

## Introdução

Cidades são, possivelmente, as estruturas sociais, econômicas, culturais e defensivas mais importantes que a humanidade já produziu (HARRISON et al., 2010). O conceito de cidades é complexo e diversificado, pois existem muitas definições que exprimem o sentido literal das cidades e principalmente seu objetivo perante a sociedade que nela habita. Mas o fato é que as cidades desempenham um papel primordial nos aspectos sociais e econômicos em todo o mundo (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015), transformando-se em metrópoles contemporâneas que concentram a atividade humana e social, projetadas para apoiar e desenvolver o ambiente físico e as pessoas que nelas habitam (CAVADA; HUNT; ROGERS, 2014). Em 2025, estima-se que cerca de 60% da população mundial, ou 4,6 bilhões de pessoas, vivam em áreas urbanas (CARAGLIU; BO; NIJKAMP, 2011).

Em regiões desenvolvidas, a população urbana pode representar até 81% da população total (GLASMEIER; CHRISTOPHERSON, 2015), obrigando os governos a gerenciarem um número crescente de questões técnicas, sociais, físicas e organizacionais decorrentes de aglomeração populacional em áreas fisicamente limitadas (ALAWADHI et al., 2012). Este crescimento representa desafios para a reestruturação destas áreas, exigindo uma readaptação para prover aos residentes serviços básicos como transporte, comunicação e crescimento social de forma sustentável (GLASMEIER; CHRISTOPHERSON, 2015).

Esta configuração populacional, ao longo dos próximos anos, tende a gerar uma superpopulação concentrada em áreas limitadas, exigindo a reestruturação das cidades em *smart*

*cities*. A ideia de *smart cities* tem se tornado cada vez mais presente na literatura científica e nas políticas internacionais (UNITED NATIONS, 2014). O termo foi utilizado pela primeira vez na década de 1990 com o objetivo de exprimir a importância de novas tecnologias no que diz respeito à modernização estrutural das cidades (ALBINO; BERARDI; DANGELICO, 2015). Embora não exista uma definição única de cidades inteligentes (BENT et al. 2017), as abordagens variam de acordo com a cultura, prioridade e história das próprias cidades, porém incluem não apenas infraestrutura, mas também fatores humanos e sociais (GALÁN-GARCÍA; AGUILERA-VENEGAS; RODRÍGUEZ-CIELOS, 2014). Enquanto algumas cidades possuem o tráfego saturado e necessitam de soluções inteligentes para controlar o trânsito (ARHAB; JAHAN; OUSSALAH, 2021), outras podem não ter este domínio como ponto crítico e priorizar, por exemplo, aspectos de governança e saúde (GAMA; ÁLVARO; PEIXOTO, 2012).

Barrionuevo, Berrone e Ricart (2012) propuseram uma estrutura conceitual para cidades inteligentes que incorporam domínios-chave, são eles: econômico, humano, social, ambiental e institucional. Por sua vez, Berrone e Ricart (2018) depois da identificação destes domínios-chave, os utilizaram na elaboração da publicação anual denominada CIMI (*Cities in Motion Index*). No Brasil, este movimento ainda é recente, dadas as dificuldades técnicas e estruturais vivenciadas pelos gestores municipais e pela defasagem tecnológica no desenvolvimento de soluções.

Diante do exposto o estudo é orientado pelo seguinte problema de pesquisa: quais são os principais determinantes do nível de inteligência nas cidades brasileiras? Dessa forma, definiu-se como objetivo principal identificar os fatores que apresentam maior impacto na gestão das cidades, considerando-se os indicadores utilizados para mensurar as *smart cities*. Para tanto, utilizou-se uma metodologia de pesquisa de caráter exploratório com base em dados secundários, tendo como referência o índice de inteligência de cidades CIMI, desenvolvido por Berrone e Ricart (2018). Os resultados mostram que a estabilidade política e inovação, explicam 84,59 % do nível de inteligência presente nas cidades estudadas.

## **Cidades inteligentes, domínios e indicadores**

Embora haja um aumento na frequência de uso do termo “cidade inteligente”, ainda não existe uma compreensão clara e consensual do conceito entre os profissionais e a academia (CARAGLIU; DEL BO; NIJKAMP, 2011; ALAWADHI et al., 2012). Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011)

alegam que uma cidade é inteligente quando os investimentos em capital humano, social e infraestrutura de comunicação tradicional (transporte) e moderna (TIC), impulsionam o crescimento econômico sustentável e uma alta qualidade de vida, com uma gestão inteligente dos recursos naturais, por meio da participação ativa do governo. Essa indefinição sobre o termo "cidade inteligente" se deve, em parte, por ser uma área de estudo recente, portanto ainda não é intensamente utilizado na literatura de planejamento espacial ou em estudos urbanos (LOMBARDI et al., 2012).

Nessa linha, Holland (2014) amplia a questão citando que "cidade inteligente" consiste na utilização de infraestruturas digitais para melhorar a eficiência econômica e política e permitir o desenvolvimento social, cultural e urbano. Nota-se que há um consenso na utilização do termo "cidades inteligentes", para cidades que conseguem se desenvolver tecnologicamente e economicamente de forma sustentável e ao mesmo tempo gerar qualidade de vida aos habitantes e eficiência nas operações urbanas. Em verdade, a variação conceitual pode ocorrer de acordo com o ponto de análise em torno dos objetivos, da ética, do potencial e das limitações presentes nas cidades inteligentes (GLASMEIER; CHRISTOPHERSON, 2015).

Resultado destas diferentes abordagens é que o instrumento de medição de quanto uma cidade é ou não inteligente, pode variar nas escolhas e considerações dos principais construtos pelos pesquisadores. Iniciando-se por Giffinger et al. (2007), foi proposto estabelecer um padrão de pesquisa, baseado em estruturas específicas chamadas de domínios. Assim, a cidade inteligente pode ser entendida a partir de diferentes contextos, com os seus domínios sendo analisados conforme o desenvolvimento e a necessidade de cada cidade. Giffinger et al. (2007) estabeleceram um padrão de domínios e seus indicadores a serem seguidos para analisar as cidades, enquadrando-as em um ou mais domínios. Assim, algumas cidades possuem maior desenvolvimento econômico, outras cidades apresentam melhor desempenho no domínio meio ambiente. Os domínios base que Giffinger et al. (2007) analisaram foram: economia; população; governança; mobilidade; meio ambiente; e qualidade de vida.

Cohen (2014) desenvolveu um modelo chamado "Roda de Cidades Inteligentes". A roda é uma estrutura holística criada para considerar os principais domínios e indicadores presentes nas cidades inteligentes. A estrutura é composta por seis dimensões, cada uma com três subdivisões chaves que apresentam indicadores e ações específicas adicionais para cada área de trabalho.

Berrone e Ricart (2018) publicaram o *Cities in Motion Index* (CIMI), com base em uma avaliação de 165 cidades selecionadas para classificar seu desempenho em inteligência. Os autores defendem ainda que cidades inteligentes geram oportunidades de negócios e possibilidades de colaboração entre os setores públicos e privados. Para isso, deve ser desenvolvida uma rede de ecossistemas que envolva membros de instituições, governo, universidades, especialistas e centros de pesquisa, entre outros (BERRONE; RICART, 2018). Ainda segundo Berrone e Ricart (2018) é necessária a compreensão e articulação entre nove dimensões: economia; capital humano; coesão social; meio ambiente; governança; planejamento urbano; divulgação internacional; tecnologia; e mobilidade e transporte. As cidades inteligentes se alicerçam nestes elementos com vistas a promover a melhor qualidade de vida possível a seus habitantes. Estes domínios e indicadores permitem medir e classificar as cidades inteligentes, ranqueando o resultado pelo seu desempenho em cada dimensão.

### **Mensuração do nível de inteligência nas cidades**

Com a rápida industrialização e serviços modernos, principalmente os serviços prestados à indústria, intensivos em tecnologia e capital humano, as cidades menores transformam-se em metrópoles, com ampliação de infraestruturas e tecnologias para posicionarem-se no palco global. Metaxas (2010) ressalta que a competitividade cresceu nas últimas duas décadas, sendo comum que cidades, regiões e nações, avaliem seu desempenho e promovam ajustes para se posicionarem bem no mercado, em comparação com outros centros urbanos, inclusive fornecendo novos locais para empresas estrangeiras (BAKICI; ALMIRALL; WAREHAM, 2012).

Assim, a classificação de cidades tornou-se um instrumento central para avaliar a atratividade de regiões urbanas. Uma das primeiras tentativas foi de Giffinger et al. (2007), que levaram em conta a extensão geográfica, a populacional e o desempenho econômico. Utilizaram uma amostra de 70 cidades com índice populacional entre 100 e 500 mil habitantes classificando-as com 74 indicadores avaliativos, 48 (65%) baseados em dados locais ou regionais, e 26 (35%) baseados em dados nacionais. O método de pontuação utilizado por Giffinger et al. (2007) foi o *z transformation*, que permite transformar todos os valores do indicador em valores padronizados com uma média de zero e um desvio padrão de um. Este método apresenta a vantagem de considerar a heterogeneidade dentro de grupos e manter suas informações de métricas.

Para Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011) os indicadores mais representativos são: PIB per capita em PPC; Emprego na indústria entretenimento; Acessibilidade multimodal; Comprimento da rede de transporte público; e-governo; Capital humano. Enquanto Cohen (2014) idealizou outro estudo estipulando indicadores avaliativos chamados domínios. Aplicaram a metodologia em 120 cidades em todo o mundo, 30 cidades em cada uma das seguintes regiões: Europa, Américas e Ásia-Pacífico. Devido ao alto grau de complexidade dos indicadores solicitados, e a dificuldade das cidades em obter acesso fácil à informação, 11 das 120 cidades conseguiram responder o formulário completo. Cohen (2014) analisou as respostas e pontuou cada cidade considerando os seis domínios (Meio Ambiente; Mobilidade; Governança; Economia; Pessoas e Qualidade de Vida), formando uma figura chamada roda de cidades inteligentes atribuídos aos seus respectivos indicadores. Cada domínio componente da roda contém três subcomponentes, portanto, há 18 subcomponentes totais, com 62 indicadores. Usando os dados recebidos aplicou a fórmula matemática *z-score*, que permite a comparação de dados em diferentes unidades. Observe-se que Barrionuevo, Berrone e Ricart (2012) já apontavam que as gestões municipais desempenham importante papel, otimizando todos os domínios que agregam valor e melhoram o desempenho da cidade, tanto em nível local quanto internacional.

Assim, a capacidade de uma cidade mensurar seu nível e comparar-se com outras mais ou menos desenvolvidas, permite traçar estratégias mais assertivas e direcionadas a seu desenvolvimento. Porém, muitos dos indicadores que analisam o desenvolvimento urbano não são padronizados, e inúmeras tentativas foram feitas para desenvolver um padrão de indicadores para ranquear as cidades em níveis nacional, regional e internacional (BERRONE, RICART; 2018).

Berrone e Ricart (2018) utilizaram parâmetros de pontuação para classificar as 165 cidades estudadas em sua análise CIMI em 2018. Após análises e aplicação de metodologias internacionais de comparação de indicadores, os autores chegaram ao consenso de pontuação de cada índice CIMI: (i) economia: 1; (ii) capital humano: 0.521; (iii) mobilidade e transporte: 0.516; (iv) meio ambiente: 0.859; (v) coesão social: 0.571; (vi) desempenho internacional: 0.564; (vii) tecnologia: 0.394; (viii) governança: 0.444; (ix) planejamento urbano: 0.538. Após as cidades serem avaliadas, os autores realizaram uma classificação com base na pontuação alcançada por cada cidade classificando-as da seguinte forma: Cidades com alto desempenho (A) são consideradas aquelas com índice maior que 90 pontos; relativamente alto (RA), entre 60 e 90; média (M), entre 45 e 60;

e baixo (B), abaixo de 45.

A iniciativa de Berrone e Ricart (2018) foi desenvolver um ranking entre as cidades, utilizando um padrão de indicadores globais, com o apoio de empresas privadas, governos locais e instituições de ensino, com o objetivo de promover mudanças em nível local e também desenvolver ideias e ferramentas inovadoras que levem as cidades a serem mais sustentáveis e inteligentes. As cidades de Nova Iorque, Londres e Paris foram as três cidades melhores pontuadas no acumulado geral de classificação desenvolvido na pesquisa CIMI por Berrone e Ricart (2018), estas cidades também obtiveram um desempenho significativo em domínios isolados: Nova York (Economia, Planejamento Urbano e Mobilidade e Transporte), Londres (Capital Humano), Paris (Desempenho Internacional). Outras cidades com os melhores desempenhos em domínios isolados foram: Helsinque (Coesão Social), Reykjavik (Meio Ambiente), Berna (Governança) e Hong Kong (Tecnologia).

A Tabela 1 mostra a posição das seis cidades brasileiras melhores avaliadas pelo Índice CIMI (num total de 165 cidades), por ordem de ranking geral, destacando-se o melhor índice em cada domínio isolado.

**Tabela 1** – Posição das cidades brasileiras no ranking CIMI

DOMÍNIO	São Paulo	Rio de Janeiro	Curitiba	Brasília	Salvador	Belo Horizonte
Ranking geral	116	126	135	138	147	151
Economia	155	160	161	163	164	162
Capital humano	103	94	139	138	129	132
Coesão social	145	154	123	144	142	136
Meio ambiente	90	102	65	82	86	120
Governança	121	77	132	25	140	142
Planejamento urbano	34	36	116	127	120	134
Desempenho internacional	28	47	122	91	134	136
Tecnologia	72	88	117	142	152	140
Mobilidade e transporte	88	133	109	61	132	149

Fonte: adaptado de Berrone e Ricart (2018).

Nota-se que a cidade de São Paulo tem o melhor desempenho em quatro domínios, denotando a pujança da capital paulista, porém, numa análise mais aprofundada, percebe-se a ampla distância das cidades brasileiras para um posicionamento entre as 20 cidades mais inteligentes.

## Método

Neste estudo seguiu-se o sugerido por Gil (2019) procedendo-se a uma pesquisa exploratória com abordagem quantitativa, pois o assunto cidades inteligentes ainda é recente, portanto carecendo de desenvolvimento de seus principais construtos, como decorrência optou-se pela utilização de dados secundários de livre acesso. Tendo em vista que *open data* é considerado uma premissa fundamental nas características de cidades inteligentes, este foi um dos critérios de seleção utilizados na definição da amostragem.

A população inicial definida para investigação foi composta por 165 cidades previamente analisadas e ranqueadas no estudo CIMI 2018. Posteriormente, selecionou-se uma amostra de 52 cidades inteligentes extraídas desta população, para ser utilizada nos testes de relação do desempenho de cada indicador com o nível de inteligência das cidades. A seleção da amostra de 52 cidades inteligentes foi realizada por meio da filtragem das cidades que possuíam as seguintes características: (i) estar entre as cidades analisadas e ranqueadas na edição CIMI de 2018; (ii) possuir população entre 1 e 5 milhões de habitantes; (iii) disponibilizarem dados abertos para no mínimo 80% dos indicadores selecionados. Esses critérios foram determinados de forma a garantir equivalência dos parâmetros de comparação entre as cidades analisadas, visto que sabidamente fatores como tamanho da população e disponibilidade dos dados impactam diretamente nas políticas de transporte público, saúde e lazer, itens de análise do estudo utilizado como referência para mensuração do nível de inteligência das cidades da amostra.

As cidades que não se enquadraram em uma ou mais características descritas foram eliminadas da amostra final. O conjunto de indicadores selecionados (Quadro 1) apresenta trinta indicadores individuais, pertinentes a diferentes dimensões que compõem a estrutura de uma cidade. Dentro deste modelo, é possível observar que um ou mais indicadores partilham de finalidades similares, por este motivo os indicadores foram agrupados em dimensões específicas a cada área específica. No critério utilizado para avaliação, o nível de inteligência de cada cidade foi considerado como a variável dependente para a realização da análise, este dado foi coletado da publicação CIMI 2018.



**Quadro 1** – Relação de dimensões, indicadores e respectivas fontes

Dimensões	Indicadores	Fontes
Governo	Controle da corrupção	The World Bank (2018)
	Estabilidade política	The World Bank (2018)
	Eficácia do governo	The World Bank (2018)
	Índice de desenvolvimento tecnol.do Governo	The World Bank (2018)
	Tempo necessário para abrir um negócio (dias)	The World Bank (2018)
	Índice de criminalidade	Numbeo (2018)
	Quantidade de consulados estrangeiros	Embassypages.com (2018)
	Número de conferências na cidade (2018)	ICCA (2018)
Logística	Número de rotas aéreas disponíveis na cidade	Open Flights (2018)
	Aeroportos na cidade ou num raio de até 150km	Google Maps (2018)
	Volume de passageiros no(s) aeroporto(s)	Euromonitor International (2018)
	Qualidade das rodovias e estradas em geral	Global Economy.com (2018)
	Acesso portuário	WPS (2018)
	Tamanho do porto	WPS (2018)
Capital humano	Percentual da população com idade acima de 15 anos com ensino médio completo	Euromonitor International (2018)
	Percentual da população com idade acima de 15 anos com ensino superior	Euromonitor International (2018)
	Índice Gini	Euromonitor International (2018)
	Número de universidade ranqueadas no <i>Global Universities Rankings</i>	USNEWS (2018)
	Pessoas com posse de computador pessoal	Euromonitor International (2018)
	Percentual de lares com acesso à internet	Euromonitor International (2018)
	Volume migratório	Euromonitor International (2018)
	Índice de inovação	Innovation Cities 2018)
	Volume de estrangeiros habitando a cidade	Euromonitor International (2018)
Economia	Índice de Inflação	Euromonitor International (2018)
	Volume de Exportações	Euromonitor International (2018)
	PIB per capita	Euromonitor International (2018)
	Crescimento do PIB (2017 para 2018)	Euromonitor International (2018)

	Percentual da população empregada	Euromonitor International (2018)
	Percentual da população economicamente ativa	Euromonitor International (2018)
	Produtividade per capita em dólar por ano	Euromonitor International (2018)

Fonte: Autores (2019).

Como forma de análise os dados foram coletados de fontes secundárias, como páginas oficiais das cidades analisadas, bancos de dados online e demais fontes referenciadas neste estudo. Após a coleta das informações foi elaborada a base de dados na qual foram tabulados, para cada cidade, todos os dados referentes a cada indicador. Em seguida foi realizada uma análise prévia do volume de dados obtidos por indicador, eliminados os que não subsidiavam uma quantidade mínima para análise.

Depois desta classificação prévia os dados foram individualmente examinados por meio de análise exploratória, e os indicadores que nesta primeira análise demonstraram significância perante a variável dependente foram submetidos ao método de regressão múltipla *stepwise*. Para o método de regressão múltipla *stepwise* foram realizadas três iterações buscando assim alcançar maior fiabilidade o objetivo deste estudo. Para observar alguma multicolinearidade, foram excluídas uma a uma cada variável recalculando-se a regressão, não se encontrando nenhuma grande mudança no índice, que seria uma importante observação em termos de multicolinearidade. Além disso, as variáveis não apresentaram correlações de alta intensidade. Buscou-se desta maneira chegar a um modelo de maior confiabilidade, identificando-se quais indicadores possuem relevância perante o nível de inteligência das cidades. Os resultados da análise exploratória e da aplicação do método de regressão múltipla *stepwise* constam na seção de resultados a seguir.

## **Apresentação dos resultados**

O processo para análise dos dados obtidos iniciou-se com a apuração dos dados brutos e sua validação. Posteriormente procederam-se às análises estatísticas descritas nesta seção. Para a execução das análises estatísticas optou-se pelo uso do software Statistical Package for the Social Sciences IBM® SPSS® na versão 22.

## Análise exploratória dos dados

Lembrando que inicialmente o modelo de indicadores abrangia trinta indicadores individuais pertinentes a diferentes dimensões que compõem a estrutura de uma cidade (Quadro 1). Analisando os dados apresentados na Tabela 2 observa-se que os indicadores referentes ao crescimento do PIB e o acesso portuário, possuem menor significância perante o nível de inteligência das cidades. Embora Caragliu, Del Bo e Nijkamp (2011) relacionem fortemente o desenvolvimento das cidades inteligentes com a melhora do PIB, enquanto Hollands (2014) aponta que os maiores PIBs estarão justamente em cidades mais inteligentes. Este fato mostra um aparente descompasso entre a literatura e a percepção dos respondentes do estudo empírico. No entanto, é claro que maior PIB permite melhores investimentos em busca do desenvolvimento econômico, impactando fortemente o tecnológico e outros aspectos, porém a percepção disto perde-se por ser natural a busca pela melhoria do PIB.

Contudo, os demais indicadores apresentam grau de relevância mais elevado perante o nível de inteligência. Assim é possível citar alguns indicadores cuja representatividade é mais acentuada, entre eles a estabilidade política, o PIB per capita e o número de rotas aéreas disponíveis contendo os melhores resultados em relação ao nível de inteligência das cidades. Para efeito de esclarecimento, a Tabela 2 mostra a análise dos indicadores relacionados às dimensões citadas no Quadro 1.

**Tabela 2** – Indicadores utilizados no estudo

Indicador	Coefficiente	Erro padrão	Estatística t	Significância estatística	r <sup>2</sup> ajustado
Estabilidade política	0.40246	0.05635	7.142	4.00e-09 ***	0.5
Acesso portuário	4.432	4.317	1.027	0.31	0.00108
Tamanho do porto	5.779	1.461	3.955	0.000246 ***	0.2265
Qualidade das rodovias e estradas	7.033	1.431	4.914	1.04e-05	0.3164
Número de rotas aéreas disponíveis	0.08716	0.01480	5.891	3.44e-07	0.4027
PIB per capita	0.60483	0.08731	6.928	8.59e-09	0.4845
Crescimento do PIB (2017 p/ 2018)	-0.2679	0.9922	-0.27	0.788	- 0.01889
Número de conferências na cidade em 2018	0.20643	0.03715	5.556	1.33e-06	0.3886

Eficácia do governo	0.53093	0.04787	11.092	5.78e-15 ***	0.7093
Índice de desenvolvimento tecnológico do governo	100.220	9.548	10.497	3.93e-14 ***	0.6859
Controle da corrupção	0.43004	0.04393	9.789	4.07e-13 ***	0.6547
Número de aeroportos (cidade ou a 150km)	4.025	1.447	2.782	0.00766 **	0.1187
Número de universidade ranqueadas no <i>Global Universities Rankings</i>	5.227	1.085	4.819	1.44e-05 ***	0.3077
Índice de Inflação	-0.6922	0.3779	-1.832	0.0731	0.04499
Índice Gini	-71.60	26.55	-2.697	0.0106 *	0.145
Volume de cidadãos estrangeiros na cidade	0.014322	0.00669	2.138*	0.0398	0.09257
Volume migratório	0.08099	0.13538	0.598	0.552	-0.01301
Tempo necessário para abrir um negócio (dias)	-0.5802	0.1713	-3.388	0.0014 **	0.1732
Percentual da população com idade acima de 15 anos com ensino médio completo	0.4821	0.1945	2.478	0.01803 *	0.122
Índice de inovação	1.660	0.140	11.855	5.29e-16 ***	0.7362
Volume de passageiros no(s) aeroporto(s)	5.001e-04	8.639e-05	5.789	4.94e-07 ***	0.394
Produtividade per capita em dólar por ano	1.754e-04	2.130e-05	8.236	8.35e-11 ***	0.572
Percentual da população economicamente. ativa	1.4946	0.3302	4.526	3.85e-05 ***	0.2804
Percentual da população com idade acima de 15 anos com ensino superior	0.5739	0.1746	3.287	0.002 **	0.1789
Percentual de lares com acesso à internet	0.57570	0.08233	6.993	6.8e-09 ***	0.4893
Percentual de pessoas com computador pessoal	0.51349	0.07186	7.146	3.95e-09 ***	0.5003
Percentual da população empregada	0.8713	0.1381	6.308	7.84e-08 ***	0.4368

Fonte: Autores (2019).

Assim, depois da análise exploratória realizada, um total de vinte e quatro indicadores demonstrou em seu desempenho significância acentuada em relação ao nível de inteligência das cidades.

## Análise de regressão múltipla *stepwise*

Considerando a necessidade de uma melhor mensuração entre a relação dos dados com a variável dependente, para os indicadores que demonstraram maior significância perante o nível de inteligência das cidades na análise exploratória, foi aplicado o método de regressão múltipla *stepwise*. Este método restringe o conjunto de indicadores a subgrupos, remanescendo apenas os que demonstrarem um maior nível de relevância perante o nível de inteligência e descartando aqueles que não oferecem a mesma representatividade, pretende-se assim obter um maior grau de assertividade na classificação dos indicadores.

Durante a aplicação deste método foram realizadas três iterações entre o conjunto de indicadores remanescentes à análise exploratória e o nível de inteligência de cada cidade. São apresentados nesta seção os resultados da análise de regressão múltipla *stepwise* na primeira e na terceira iterações, visto que os dados da segunda iteração não contribuem para o entendimento final dos resultados. A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos após a primeira iteração.

**Tabela 3** – Resultados primeira iteração

INDICADORES	Estimativa	Erro padrão	Estatística	Signif.
<i>Intercept</i>	-8.494e+00	2.281e+01	-0.372	0.7148
Estabilidade política	1.341e-01	5.447e-02	2.461	0.0264 *
Número de conferências na cidade no ano de 2018	-6.251e-03	6.199e-02	-0.101	0.9125
Número de rotas aéreas disponíveis na cidade	4.470e-03	1.699e-02	0.263	0.7961
PIB per capita	-1.722e-01	6.826e-02	-2.522	0.0235 *
Qualidade das rodovias e estradas	-3.182e-01	1.554e+00	-0.205	0.8405
Tamanho do porto	-1.372e+00	1.241e+00	-1.106	0.2860
Volume de Exportações	1.580e-05	3.774e-05	0.419	0.6814
Produtividade per capita em dólar por ano	6.181e-05	4.396e-05	1.406	0.1801
Volume de passageiros no(s) aeroporto(s) da cidade	1.890e-05	1.076e-04	0.176	0.8629
Índice de inovação	1.061e+00	4.511e-01	2.352	0.0327 *
Tempo necessário para abrir um negócio (dias)	-8.272e-02	1.009e-01	-0.820	0.4250
Índice Gini	-1.612e-01	1.472e-01	-1.095	0.2907
Percentual da população empregada	7.572e-02	2.532e-01	0.299	0.7690
Percentual de pessoas com posse de computador	-1.002e-01	8.115e-02	-1.235	0.2359
Percentual de lares com acesso à internet	8.951e-02	8.735e-02	1.025	0.3217
Percentual da população com idade acima de 15 anos com ensino superior	1.258e-01	1.491e-01	0.844	0.4120

Percentual da população com idade acima de 15 anos com ensino médio completo	2.963e-01	1.626e-01	1.822	0.0957
Número de universidade ranqueadas no <i>Global Universities Rankings</i>	-1.007e-01	8.740e-01	-0.115	0.9098
Número de aeroportos localizados na cidade ou em um raio de até 150km	-6.046e-01	7.758e-01	-0.779	0.4479
Controle da corrupção	1.412e-01	1.239e-01	1.140	0.2724
Índice de desenvolvimento tecnológico do governo	5.098e+01	2.362e+01	2.159	0.0475 *
Eficácia do governo	-3.876e-01	2.591e-01	-1.496	0.1554
Índice de criminalidade	-1.373e-01	7.952e-02	-1.726	0.1048

Fonte: Autores (2019).

Ao analisar os dados contidos na Tabela 4 é possível constatar que os indicadores que representam o Índice de inovação e Índice de desenvolvimento tecnológico do governo de destacam perante os demais.

Na terceira iteração, os indicadores foram resumidos a um grupo de apenas duas variáveis que conjuntamente centralizam o maior percentual de relevância perante o grau de inteligência das cidades. Assim foi estabelecido o modelo final, composto por dois indicadores que juntos compreendem 84,59% de explicação ( $r^2$  ajustado) para o nível de inteligência das cidades. Os indicadores que demonstram este desempenho estão representados na Tabela 4.

**Tabela 4** - indicadores com maior significância perante o nível de inteligência

INDICADORES	Estimativa	Erro padrão	Estatística	Significância
<i>Intercept</i>	-11.77883	4.44087	-2.652	0.0108*
Estabilidade Política	0.21548	0.03597	5.991	2.59e-07***
Inovação	1.29605	0.12302	10.535	4.47e-14***

#### INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Erro padrão residual	5.136 em 48 graus de liberdade
R-quadrado múltiplo	0.8521
R-quadrado ajustado	0.8459
Estatística F	138.2 em 2 e 48 graus de liberdade
Significância	< 2.2e-16

Fonte: Autores (2019).

## Discussão dos resultados

O conceito de Smart Cities surgiu na literatura acadêmica como uma descrição das formas pelas quais uma cidade integra tecnologias de informação com a gestão de serviços públicos, a fim de gerar processos mais automatizados e, conseqüentemente, aumentar o bem-estar dos cidadãos (LOMBARDI et al., 2012). Como decorrência dessa visão, as definições mais citadas do conceito (ZANELLA et al., 2014, JIN et al., 2014, NEIROTTI, 2014, BOTTA, 2016) supostamente focam nas características técnicas e operacionais, em detrimento de uma abordagem mais sistêmica e gerencial. Isso pode ser um problema, pois leva os gestores municipais a se fixarem na aquisição e implementação de novas tecnologias ao invés de olharem para os benefícios que elas pretendem proporcionar (GREENFIELD, 2013). O próprio indicador CIMI reforça essas visões eminentemente tecnológicas, levando gestores a acreditarem que o nível de inteligência é adquirido a partir de fatores como presença de portos ou aeroportos internacionais.

A dificuldade em estabelecer um vínculo entre esforço e desempenho nesses tipos de projetos tende a conduzir a discussão para uma arena política onde questões subjetivas podem prevalecer. Como consequência, a adoção de alguns paradigmas tecnológicos no contexto de uma Smart City muitas vezes é dificultada pela ausência de um modelo de negócio e uma visão de longo prazo consistente e amplamente aceita, capaz de alavancar os investimentos necessários para implantar essas tecnologias nas cidades (LAYA et al., 2013, ZANELLA et al., 2014).

Para Batty et al. (2012) o que torna as cidades inteligentes não é apenas sua capacidade de automatizar funções rotineiras por meio da tecnologia; mas, ao contrário, é a forma como esses processos automatizados geram dados que permitem monitorar, entender, analisar e planejar a cidade com a intenção de melhorar a eficiência, a equidade e a qualidade de vida de seus cidadãos em tempo real. Isso implica que nem sempre as cidades mais equipadas com sistemas de TIC são melhores ou mais eficientes (NEIROTTI, 2014). Também leva à conclusão de que o número de iniciativas ditas “inteligentes” lançadas por um município não é, por si só, um indicador de melhoria da cidade. Os indicadores selecionados a partir da análise de regressão corroboram com esta visão, visto que estabilidade política e inovação estão relacionadas à gestão e capacidade analítica muito mais do que com tecnologias e sensores.

Este artigo evidencia que, para serem inteligentes, as cidades precisam tomar decisões inteligentes, o que significa implementar soluções que se adaptem às suas necessidades e,

sobretudo, que sejam coerentes com os seus recursos disponíveis. Levar em consideração os dois aspectos mencionados (estabilidade política e capacidade de inovação) é uma forma de otimizar os esforços de tomada de decisão e, ao mesmo tempo, evitar as armadilhas comuns que geralmente surgem com os conceitos de tendência. Sob esse princípio de governança, a “inteligência” de uma cidade deve descrever sua capacidade de reunir todos os seus recursos para atingir de forma eficaz e integrada as metas e cumprir os propósitos a que se propôs (ABNT NBR ISO 37122:2020), e não apenas limitar-se a contar recursos.

A inovação, um dos indicadores que conforme demonstrado anteriormente apresenta alto nível de significância perante o grau de inteligência das cidades, foi originada por meio da conciliação de diversos fatores relacionados à tecnologia que a cidade disponibiliza para seus habitantes abrangendo áreas variadas de suas estruturas como saúde, economia, governo, entre outros. Berrone e Ricart (2018, p. 21) descrevem-no em seu estudo que “este é o indicador mais abrangente para medir o grau de desenvolvimento da inovação, e é dividido metodologicamente em três aspectos ou dimensões: ativos culturais, infraestrutura humana e mercados interconectados”.

Analisando o método utilizado para formulação deste indicador, foi observado que três fatores são projetados para mapear o desenvolvimento de cada cidade no processo de inovação, são eles: (i) Mercados Interligados, que é configurado como uma medida das ligações de uma cidade nos mercados globais, levando em conta a geografia, a economia (como exportações e importações), a tecnologia, o tamanho do mercado, os fatores geopolíticos e a diplomacia; (ii) Infraestrutura Humana, que engloba a infraestrutura de transporte, finanças, universidades, hospitais, ferrovias, estradas, leis, comércio, *startups*, assistência médica e telecomunicações; (iii) Ativos Culturais, que representa a cultura de uma cidade, medida por comunidades artísticas, organizações cívicas, museus, eventos musicais, galerias, protestos políticos, literatura local, mídia, disponibilidade de informações e esportes (INNOVATION CITIES, 2018). Ao observar os fatores apresentados, é possível associar o primeiro fator citado, Mercados Interligados, com os negócios internacionais, pois este demonstra abranger determinantes bases que compõem a estrutura dos negócios internacionais em uma cidade.

Estabilidade política, o segundo indicador que demonstra relevância elevada em relação ao nível de inteligência das cidades é compilado através da associação de um conjunto de dados



composto por 30 indicadores distribuídos entre quatro fontes diferentes como: (i) pesquisas realizada com famílias e empresas, (ii) plataformas que fornecem banco de dados, (iii) organizações não governamentais, (iv) organizações do setor público.

## Considerações finais

A partir do diagnóstico e interpretação dos resultados, refletiu-se a respeito da contribuição desta pesquisa, analisando a relevância das informações obtidas para criação de parâmetros que auxiliem as cidades a evoluírem em seu processo de inteligência. Trabalhou-se na compreensão de para quais indicadores é relevante direcionar investimentos para que seja alcançado o objetivo de cada cidade. Ressalta-se também que este estudo pode auxiliar como forma de apoio à decisão para empresas que buscam expandir seus negócios para outras cidades.

A área de estudo explorada nesta pesquisa proporcionou uma percepção acerca de um conceito relativamente novo, o qual envolve o processo de melhoria e inovação de uma cidade. O desenvolvimento do processo de inteligência nas cidades auxilia seus gestores nas tomadas de decisões bem como possibilita uma análise externa desta cidade para interessados em nela habitar, empreender ou investir. Após a análise de regressão múltipla *stepwise* ser aplicada, notou-se que estabilidade política e inovação apresentam 84,59% de explicação perante o nível de inteligência presente nas *smart cities* estudadas. Percebe-se, nesse sentido, que os fatores que mais influenciam o nível de inteligência não são relacionados a fatores técnicos, mas sim a questões estruturais e culturais da cidade. Evidencia-se com especial atenção, a questão do ambiente político como uma das principais influências para determinar o nível de inteligência da cidade.

Na dimensão política, o principal obstáculo é a atribuição do poder de decisão aos diferentes atores. Uma possível maneira de remover esse obstáculo é institucionalizar todo o processo de decisão e execução, concentrando o planejamento estratégico e a gestão dos aspectos da cidade inteligente em um único departamento dedicado na cidade (VILAJOSANA et al., 2013). Enquanto a gestão tradicional da cidade é sobre o planejamento urbano, a gestão da cidade inteligente implica a coordenação entre várias partes interessadas que interagem em diferentes subsistemas característicos - transporte, saúde, educação, meio ambiente etc. (WEISI; PING, 2014). Sendo assim, a estabilidade das instituições políticas que gerenciam o ambiente urbano exercem grande influência na qualidade de vida e, conseqüentemente, no nível de inteligência da cidade.

No caso da inovação, nota-se que a capacidade das cidades para desenvolver soluções próprias para seus problemas também tem influência fundamental nos resultados obtidos. Por isso, ao invés de buscar soluções prontas, analisar os problemas locais e, a partir deles encontrar respostas inovadoras, pode ser um motor que alavanca o crescimento e estimula a melhora na qualidade de vida da população. A necessidade de equilibrar desenvolvimento social e crescimento econômico em um contexto de alta urbanização é o principal impulsionador do interesse mundial por cidades inteligentes. Melhorar o uso de energia, saúde, transporte, educação e serviços implicam em um desenho de uma estratégia que integre todos esses setores em uma visão sistêmica global e bem articulada.

### **Limitações da pesquisa**

A presente pesquisa restringiu-se em avaliar a interdependência entre indicadores coletados de mais de uma fonte de dados secundária, o que dificulta a padronização dos dados coletados, podendo haver variação de resultado entre uma variável e outra, mesmo que ambas sejam avaliadas por intermédio do mesmo método.

Notou-se que é relativamente menor a quantidade de dados disponíveis na esfera municipal, se comparado ao volume disposto nos âmbitos nacionais e estaduais. A maturidade das cidades perante temas ligados à inteligência, por ser um tema relativamente novo, ainda é inconsistente em alguns pontos, portanto algumas cidades ainda dispõem um mínimo fluxo de informação aberta o que gera certa limitação na quantidade de dados e indicadores selecionados.

### **Implicações gerenciais**

Esta pesquisa pode ser utilizada como apoio a pesquisas futuras que venham a ser realizadas com maior especificidade no âmbito dos negócios das cidades. Ainda, crê-se que para este estudo ser realizado com sucesso, as cidades precisam colaborar proporcionando acesso facilitado às informações necessárias para a criação de um modelo avaliativo que proporcione aos gestores as ferramentas necessárias para alavancar as cidades em seu processo de inteligência.

Considerando que a inovação e a estabilidade política são as premissas fundamentais para o desenvolvimento das cidades em seu processo de inteligência, é elementar citar de que maneira a inovação pode ser fomentada no âmbito municipal. Portanto, é possível elencar algumas

medidas para a sua realização, como: (i) investimento na educação, especificamente em instituições de ensino que possuam centros de pesquisas, impulsionando assim a ampliação de projetos relacionados a inovação nas cidades; (ii) criação de programas governamentais que instiguem a atração de talentos, assim como já é realizado em diversas cidades pelo mundo; (iii) redução de barreiras, para relações não somente comerciais, pois a ampliação de conexões com a cultura e mercados estrangeiros pode proporcionar o aumento das inter-relações nas cidades; (iv) investimento em programas e ferramentas relacionadas à TIC, para esta ser usada como fonte auxiliadora no processo de desenvolvimento da cidade, proporcionando modernização de variadas estruturas que compõe a cidade.

Essa implementação holística do conceito de Smart Cities não precisa ser feita de uma só vez, dada a amplitude que tal projeto implicaria. Além disso, é frequente as cidades terem iniciativas que, mesmo que conduzidas de forma isolada, já estão sujeitas a certo nível de governança, caso contrário seriam impossíveis de administrar. A proposta aqui adotada, portanto, afirma que o processo de se tornar uma cidade inteligente percorre um caminho incremental que exige maiores níveis de integração à medida que avança.

## Referências

- ALAWADHI, S. et al. Building understanding of smart city initiatives. In: **Electronic Government: 11th IFIP WG 8.5 International Conference, EGOV 2012, Kristiansand, Norway, September 3-6, 2012. Proceedings 11.** Springer Berlin Heidelberg, 2012. p. 40-53. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-33489-4\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-33489-4_4) Acesso em: 19 de ago. 2018.
- ALBINO, V.; BERARDI, U.; DANGELICO, R. M. Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. **Journal of Urban Technology**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 3-21, 2015. <http://dx.doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- ANGELIDOU, M. **Smart cities**: A conjuncture of four forces. *Cities*, [S. l.], v. 47, p. 95-106, 2015. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2015.05.004>
- ARHAB, N.; JAHAN, M. S.; OUSSALAH, M. Car Parking User's Behavior Using News Articles Mining Based Approach. **Transportation Research Procedia**, v. 55, p. 26-33, 2021. <http://dx.doi.org/10.1186/s40537-022-00627-x>
- BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREHAM, J. A Smart City Initiative: The Case of Barcelona. **Journal of the Knowledge Economy**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 135-148, 2012. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0084-9>

- BARRIONUEVO, J. M.; BERRONE, P.; RICART, J. E. Smart Cities, Sustainable Progress: Opportunities for Urban Development. **IESE Insight**, n. 14, p. 50-57, 2012. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Pascual-Berrone/publication/276088190\\_Smart\\_Cities\\_Sustainable\\_Progress\\_Opportunities\\_for\\_Urban\\_Development/links/563f9a3908ae8d65c0150f53/Smart-Cities-Sustainable-Progress-Opportunities-for-Urban-Development.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pascual-Berrone/publication/276088190_Smart_Cities_Sustainable_Progress_Opportunities_for_Urban_Development/links/563f9a3908ae8d65c0150f53/Smart-Cities-Sustainable-Progress-Opportunities-for-Urban-Development.pdf) Acesso em: 10 de Jun. 2018.
- BATTY, M. et al. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, v. 214, p. 481-518, 2012
- BENT, E.; CROWLEY M.; NUTTER, M.; WHEELER, C. Getting Smart About Smart Cities. **Urban Sustainability Directors Network**, San Francisco, CA, p.1-38, jan. 2017. Disponível em: <https://us.sustain.org/wp-content/uploads/2017/01/Smart-Cities-RG.pdf> Acesso em: 27 abr. 2018.
- BERRONE, P.; RICART, J. E. IESE Cities in Motion Index. **IESE Cities in Motion Strategies**, Barcelona, v. 3, n. 1, p. 1-78, 2018. Disponível em: <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0509-E.pdf> Acesso em: 27 abr. 2018.
- BOTTA, A. et al. Integration of cloud computing and internet of things: a survey. **Future generation computer systems**, v. 56, p. 684-700, 2016.
- CARAGLIU, A.; DEL BO, C.; NIJKAMP, P. Smart Cities in Europe. **Journal of Urban Technology**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 65-82, 2011.
- CAVADA, M.; HUNT, D. V. I.; ROGERS, C. D. F. Smart Cities: Contradicting Definitions and Unclear Measures. **World Sustainability Forum 2014 – Conference Proceedings Paper**, Birmingham, UK, v. 1, n. 1, p. 1-12, 2014.
- COHEN, B. **Methodology for 2014 Smart Cities Benchmarking**. Fast Company, New York, v. 1, n. 1, p. 1-1, nov. 2014. Disponível em: <https://www.fastcompany.com/3038818/the-smartest-cities-in-the-world-2015-methodology>. Acesso em: 27 abr. 2018.
- EMBASSYPAGES.COM. **Embassies & Consulates Around the World**. 2018. Disponível em: <https://www.embassypages.com/> Acesso em: 30 abr. 2018.
- EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Cities**. 2018. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/cities> . Acesso em: 30 abr. 2018.
- GALÁN-GARCÍA, J. L.; AGUILERA-VENEGAS, G.; RODRÍGUEZ-CIELOS, P. An accelerated-time simulation for traffic flow in a smart city. **Journal of computational and Applied Mathematics**, [S. l.], v. 270, p. 557-563, nov. 2014.
- GAMA, K.; ALVARO, A.; PEIXOTO, E. Em Direção a um Modelo de Maturidade Tecnológica para Cidades Inteligentes. **Viii Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (sbsi 2012) Trilhas Técnicas**, Recife, v. 1, n. 1, p.150-155, jan. 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- GIFFINGER, R. et al. Smart Cities. Ranking of European medium-sized cities. Centre for Regional Science,

Vienna University of Technology. **Cited on**, p. 4, 2007.

GLASMEIER, A.; CHRISTOPHERSON, S. Thinking about smart cities. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 3-12, 2015. Disponível em: <https://olc.worldbank.org/system/files/Smart%20Cities%20CJRES%20021415.pdf> Acesso em: 15 mai. 2018.

GOOGLE MAPS. **Google Maps**. 2018. Disponível em: <http://www.google.com.br/maps> Acesso em: 30 abr. 2018.

GREENFIELD, Adam. **Against the Smart City: A Pamphlet. This is Part I of "The City is Here to Use"**. Do projects, 2013.

HAIR JR., J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate data analysis**. 7. ed. Prentice Hall: London, 2009.

HARRISON, C. *et al.* Foundations for Smarter Cities. **IBM Journal of Research and Development**, [S. l.], v. 54, n. 4, p.1-16, jul. 2010. <http://dx.doi.org/10.1147/JRD.2010.2048257>

HOLLANDS, R. G. Critical interventions into the corporate smart city. **Cambridge Journal of Regions, Economy and Society**, [S. l.], v. 8, n. 1, p.61-77, 2014.

ICCA. **International Congress and Convention Association**. 2018. Disponível em: <https://www.iccaworld.org/> Acesso em: 30 abr. 2018.

INNOVATION CITIES. **Innovation Cities™ Index 2018: Global**. 2018. Disponível em: <https://www.innovation-cities.com/innovation-cities-index-2018-global/13935/> Acesso em: 30 ago. 2018.

JIN, J. *et al.* An information framework for creating a smart city through internet of things. **IEEE Internet of Things journal**, v. 1, n. 2, p. 112-121, 2014.

LAYA, A.; BRATU, V.; MARKENDAHL, J. Who is investing in machine-to-machine communications?. *Proc. 24th Eur. Reg. ITS Conf.*, pp. 20, Oct. 2013. <http://hdl.handle.net/10419/88475>

LETAIFA, S. B. How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. **Journal of Business Research**, [S. l.], v. 68, n. 7, p. 1414-1419, 2015.

LOMBARDI, P. *et al.* Modelling the smart city performance. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, [S. l.], v. 25, n. 2, p. 137-149, 2012.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2019.

METAXAS, Theodore. Cities competition, place marketing and economic development in South Europe: The Barcelona case as FDI destination. **Theoretical and empirical researches in urban management**, v. 5, n. 5 (14), p. 5-19, 2010.

NUMBEO. *Cost of Living*. 2018. Disponível em: <https://www.numbeo.com/cost-of-living/>. Acesso em: 09 out. 2019.

OPEN FLIGHTS. **Openflights.org**. 2018. Disponível em: < <https://openflights.org/> >. Acesso em: 11 out.

2019.

TAYLOR BUCK, Nick; WHILE, Aidan. **Competitive urbanism and the limits to smart city innovation**: The UK Future Cities initiative. *Urban studies*, v. 54, n. 2, p. 501-519, 2017.

THE GLOBAL ECONOMY. **Roads quality - Country rankings**. 2018. Disponível em: <[https://theglobaleconomy.com/rankings/roads\\_quality](https://theglobaleconomy.com/rankings/roads_quality)> Acesso em: 15 out. 2019.

THE WORLD BANK. **World Bank Open Data**: Free and open access to global development data. 2018. Disponível em: <https://data.worldbank.org/> . Acesso em: 17 out. 2019.

UNITED NATIONS. **Our urbanizing world**. Populations facts. UN Department of Economic and Social Affairs, New York, New York. 2014. Disponível em: <[http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/popfacts/PopFacts\\_2014-3.pdf](http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/popfacts/PopFacts_2014-3.pdf) > . Acesso em: 09 out. 2019.

USNEWS. **Best Global Universities**. 2018. Disponível em: <https://www.usnews.com/education/best-global-universities>>. Acesso em: 13 out. 2019.

VILAJOSANA, I. et al. Bootstrapping smart cities through a self-sustainable model based on big data flows. **IEEE Communications magazine**, v. 51, n. 6, p. 128-134, 2013.

WEISI, F. U.; PING, P. E. N. G. A discussion on smart city management based on meta-synthesis method. **Management Science and Engineering**, v. 8, n. 1, p. 68-72, 2014.

WPS – SOURCE WORLD PORT. **Navigable Rivers & Inland Waterway Systems**. 2018. Disponível em: <<http://www.worldportsource.com/>>. Acesso em: 25 set. 2019.