

POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDADE DAS SMART CITIES E EMISSÃO DE CO2: UMA ANÁLISE DAS CIDADES PAULISTAS

CRISTIANE APARECIDA DA SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

STEFÂNIA MARIA MAIER

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

EDICREIA ANDRADE DOS SANTOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

FABRICIA SILVA DA ROSA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (UFSC)

POLÍTICAS DE SUSTENTABILIDADE DAS SMART CITIES E EMISSÃO DE CO₂: UMA ANÁLISE DAS CIDADES PAULISTAS

1 INTRODUÇÃO

De acordo com as estimativas das Organização das Nações Unidas (2015), no ano de 2050, 66% da população mundial viverá em cidades que suscitarão desafios abrangentes acerca da poluição do ar, congestionamento, gestão de resíduos e saúde humana (OCDE, 2012). Tanto a Comissão Europeia de 2014 quanto as Nações Unidas (2016) fixaram metas climáticas e energéticas ambiciosas para os próximos anos, com uma necessidade urgente de desenvolver soluções inteligentes para superar os desafios da urbanização (Ahvenniemi, Huovila, Seppä & Airaksinen, 2017).

As características do formato das cidades contemporâneas têm sido vistas como uma fonte de problemas ambientais e sociais, consumindo cerca de 70% dos recursos mundiais (Bibri & Krogstie, 2017). Dessa forma, são grandes consumidores de recursos energéticos, contribuindo significativamente para as emissões de gases de efeito estufa (GEE), ocasionados pela densidade urbana e a intensidade das atividades econômicas e sociais relacionadas, além da ineficiência do ambiente construído (Bibri & Krogstie, 2017).

Na contemporaneidade, muitas administrações das cidades globais consideram os sistemas e aplicativos de tecnologia urbana inteligentes como veículos potenciais para lidar com seus desafios atuais e futuros de desenvolvimento, sejam eles: econômicos, sociais ou ambientais. Consequentemente, as *smart cities* tornaram-se um fenômeno global com mais de 250 projetos de *smart cities* em andamento em 178 cidades em todo o mundo (Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2018).

As *smart cities* estão estabelecendo elevadas metas para um futuro limpo, participando de iniciativas e redes de cidades como: o Pacto de Autarcas (*Covenant of Mayors*), o CIVITAS, o CONCERTO e a *Green Digital Charter* (Ahvenniemi *et al.* 2017). No Brasil, com a finalidade de nortear as ações e metas em todo o país, no ano de 2013 foi criada a Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH), a qual é compartilhada pelas 350 maiores cidades brasileiras (RBCIH, 2018).

Essas metas, conforme Ahvenniemi *et al.* (2017) são políticas estabelecidas para apoiar a eficiência energética e a redução de emissão de CO₂, como as estabelecidas pela União Europeia previstas para 2030. De acordo com os autores, essas políticas são necessárias para ajudar os tomadores de decisão a agirem na direção desejada, levando-as para o nível operacional, avaliando o progresso das cidades na busca das metas desejadas.

A partir de 2009 o conceito de *smart city* começou a ser entendido como o alvo de qualquer cidade, independentemente de seu tamanho, e desde então o conceito começou a se expandir globalmente (Marsal-Llacuna, Colomer-Llinàs & Meléndez-Frigola, 2015). A iniciativa se desenvolveu a partir das experiências anteriores de medição de cidades ambientalmente amigáveis e habitáveis, abrangendo os conceitos de sustentabilidade e qualidade de vida, com o acréscimo importante e significativo de componentes tecnológicos e informacionais.

Face a essa contextualização e com a finalidade de investigar se as políticas das *smart cities* levam à sustentabilidade das cidades, esta pesquisa enfoca a seguinte indagação: **Quais as variáveis são relacionadas com a emissão de CO₂ nos casos das smart cities paulistas?** Assim, o objetivo deste estudo consiste em avaliar quais as variáveis são relacionadas com a emissão de CO₂ nos casos das smart cities paulistas.

O presente estudo é pautado na justificativa de que a avaliação das tecnologias e a sustentabilidade é cada vez mais vista como uma ferramenta importante para monitorar a interação humano/ambiente em diferentes escalas temporais e espaciais. Essa avaliação fornece informações valiosas para avaliar o desempenho das políticas, planos e programas econômicos,

sociais e ambientais existentes, destacando também os problemas emergentes (Yigitcanlar & Dur, 2010). Além do proposto levantamento de dados, essa ferramenta contribui para o desenvolvimento de políticas sustentáveis, em termos de coleta de informações, para planejadores e formuladores de políticas acerca da gravidade dos problemas ambientais e seus impactos nos sistemas naturais.

Neste contexto, Ahvenniemi *et al.* (2017) ressaltam que o papel das tecnologias nas *smart cities* deve ser a permissão do desenvolvimento sustentável das cidades, e não a nova tecnologia como um fim em si mesmo. Apesar da crescente popularidade dos paradigmas de *smart city* a nível internacional, medir os níveis de sustentabilidade das *smart cities* no contexto nacional é uma área de pesquisa pouco investigada. Ademais, com base no conhecimento dos autores, este é o primeiro estudo nacional que tentou avaliar uma relação entre as *smartness* das cidades e a sustentabilidade, usando as variáveis de emissões de CO₂ e as variáveis de *smartness*.

Este artigo não faz distinção entre as duas expressões: *smart cities*, cidades inteligentes, os termos '*smart*' e 'inteligente' serão intercambiáveis no decorrer de todo o texto. Para o propósito deste artigo, a definição de pesquisa de '*smart cities*' é a seguinte: são todos assentamentos urbanos que fazem um esforço consciente para capitalizar de maneira estratégica o novo cenário da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), buscando alcançar prosperidade, eficácia e competitividade em múltiplos níveis socioeconômicos (Angelidou, 2014) e sustentabilidade ambiental (Yigitcanlar & Kamruzzaman, 2018).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E HIPÓTESES

2.1 Conceito de *Smart Cities*

Na literatura a respeito do tema, existem diferentes visões acerca da origem do conceito de *Smart Cities*. De acordo com Gabrys (2014), as raízes do conceito datam da década de 1960, conceituando aquelas 'cidades planejadas ciberneticamente' e, nos planos de desenvolvimento urbano, figuram nas propostas de cidades em rede desde a década de 1980. Dameri e Cocchia (2013) afirmam que o conceito foi introduzido em 1994.

Neirotti, Marco, Cagliano, Mangano e Scorrano (2014) afirmam que a origem do conceito pode ser rastreada até o movimento de crescimento inteligente no final da década de 1990. A respeito do emprego desse termo, Batty *et al.* (2012) confirmam que recentemente o conceito foi adotado no planejamento urbano por intermédio do movimento de crescimento inteligente, cuja implicância consiste em aumentar a eficiência urbana em relação à transporte, uso da terra, comunicação, desenvolvimento econômico e prestação de serviços.

Dameri e Cocchia (2014) realizaram uma pesquisa teórica internacional acerca da evolução da *smart cities* e o conceito de cidade digital durante os últimos vinte anos. Os resultados dos estudos revelaram que mesmo a *smart cities* e a cidade digital tendo sobreposições e estratégias em comum, as duas definem diferentes caminhos de desenvolvimento para as cidades, com diferentes instrumentos a serem utilizados e objetivos distintos a serem alcançados,

Neste sentido, os pesquisadores Jucevicius, Patašienė e Patašius (2014) ressaltam que uma *smart city* representa essencialmente a eficiência, a qual se baseia no gerenciamento inteligente de sistemas urbanos usando TIC. Além disso, o período pós-surgimento de projetos das *smart cities* apoiados pela União Europeia desde 2010, tem testemunhado uma proliferação de escritos e publicações acadêmicas acerca do tema (Jucevicius *et al.*, 2014).

Bibri e Krogstie (2017) enfatizam que a teoria da TIC tem sido aplicada a quase todos os esforços humanos da sociedade e, portanto, na esfera do planejamento e desenvolvimento urbano, o conceito de TIC refere-se a um conjunto de infraestruturas urbanas, arquiteturas, aplicativos, sistemas e recursos de análise de dados, ou seja, constelações de instrumentos de hardware e software em várias escalas conectadas por meio de redes sem fio, responsáveis pelo

fornecimento de dados contínuos acerca das formas física, espaço-temporal, infraestrutura, operacional, funcional e socioeconômica da cidade, com o objetivo de monitorar, compreender, investigar e planejar cidades modernas, para alcançar objetivos específicos.

Para Dhingra e Chattopadhyay (2016), quando se trata de questões ambientais das *smart cities*, a discussão é de natureza mais política, considerando resoluções internacionais e soluções inovadoras para combater desafios urbanos complexos. Segundo os mesmos autores, existem quatro atributos das *smart cities*: (a) Sustentabilidade; b) Qualidade de vida; c) Aspectos urbanos; e (d) Inteligência, os quais serão analisadas sob quatro temas principais: (a) sociedade; (b) economia; (c) meio ambiente e; (d) Governança (Kondepudi, 2014).

Acerca das políticas das *smart cities*, Dhingra e Chattopadhyay (2016) enfatizam que uma *smart city* tem metas a serem alcançadas de forma adaptável, confiável, escalável, acessível e resiliente, tais como: (a) melhorar a qualidade de vida dos seus cidadãos; (b) assegurar o crescimento econômico com melhores oportunidades de emprego; (c) melhorar o bem-estar dos seus cidadãos, garantindo o acesso a serviços sociais e comunitários; (d) estabelecer uma abordagem ambientalmente responsável e sustentável para o desenvolvimento; (e) garantir a prestação de serviços eficientes de serviços básicos e infraestrutura, como transporte público, abastecimento de água e drenagem, telecomunicações e outras utilidades; (f) capacidade de abordar as alterações climáticas e as questões ambientais; e (g) fornecer um mecanismo eficaz de governança regulatória e local, assegurando políticas equitativas.

Neste contexto, Ahvenniemi *et al.* (2017) retomam o Pacto de Autarcas, considerado o maior movimento mundial de cidades para a ação climática e de energia local, cuja visão partilhada para o ano de 2050 abarca os seguintes propósitos: acelerar a descarbonização dos seus territórios, fortalecer a sua capacidade adaptativa aos impactos inevitáveis das alterações climáticas e permitir, aos cidadãos, o acesso a uma energia segura, sustentável e acessível.

Para traduzir o seu compromisso político em medidas práticas e projetos, os signatários comprometem-se a apresentar, no prazo de dois anos, a contar a partir da data de aprovação do Pacto na respectiva Câmara Municipal ou órgão competente –, um Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima (PAESC) que norteie as principais ações que planejam realizar. O plano contará com um Inventário de Referência das Emissões, visando monitorizar as ações de mitigação, e uma Avaliação dos Riscos e da Vulnerabilidades às Alterações Climáticas.

Na mesma linha, CIVITAS é uma rede de cidades que se dedicam a um transporte limpo e melhor na Europa e, além disso, o CIVITAS é um grande programa co-financiado pela Comissão Europeia para apoiar a mobilidade urbana sustentável. A logística de transporte urbano é um dos oito clusters CIVITAS, pelos quais as cidades buscam melhorar a sustentabilidade em suas cidades. Durante a última década, a iniciativa CIVITAS resultou em 53 medidas inovadoras de logística de frete urbano implementadas e avaliadas em cidades europeias (Van Rooijen, & Quak, 2014).

Neste contexto de medidas práticas, em 2013 foi criada a Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas, no âmbito da Frente Nacional de Prefeitos, que congrega as 350 maiores cidades brasileiras, reunindo secretários e dirigentes municipais de Ciência, Tecnologia e Inovação, bem como secretários municipais de desenvolvimento econômico (RBDIH, 2018).

A fim de criar um conceito comum e com características brasileiras acerca do tema, as universidades e setores da iniciativa privada se reuniram para redigir o documento intitulado: “Brasil 2030: Cidades Inteligentes e Humanas”, cuja finalidade é nortear as ações em todo o país, e a partir desse documento, as instituições parceiras do setor acadêmico e da iniciativa privada passaram a fazer parte da Rede (RBDIH, 2018).

No ano de 2015, foi criada uma Comissão Interministerial para tratar do assunto, coordenada pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), da qual a Rede participa. No ano de 2016, foi criada a Frente Parlamentar Mista em Apoio às Cidades Inteligentes e Humanas, com o propósito de discutir os avanços necessários em termos de

legislação, com objetivo de facilitar o desenvolvimento das cidades como Inteligentes e Humanas. Assim, com o objetivo de impulsionar o crescimento econômico e melhorar a qualidade de vida das pessoas, no ano de 2016, por intermédio da Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos (SNAPU), o governo brasileiro criou um grupo de trabalho com a finalidade de consolidar o tema de cidades inteligentes nas políticas públicas governamentais; e desse contexto, formula-se as primeiras hipóteses de pesquisa:

H1a: Há relação positivamente significativa entre a quantidade de protocolo de internet e a emissão de CO2 das *smart cities*;

H1b: Há relação positivamente significativa entre a quantidade de sites hospedados e a emissão de CO2 das *smart cities*.

Na visão da União Europeia (2011), o conceito de *smart cities* apoia a ideia de sustentabilidade ambiental, pois seu objetivo principal é reduzir as emissões de gases de efeito estufa em áreas urbanas, por intermédio da implantação de tecnologias inovadoras.

2.2 Sustentabilidade urbana, desenvolvimento urbano sustentável e políticas de sustentabilidade

Para Wheeler e Timothy (2010), os conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável têm sido aplicados no planejamento e design urbano desde o início da década de 1990, resultando no surgimento das noções de sustentabilidade urbana e desenvolvimento urbano sustentável: a primeira denota um estado desejado, no qual a sociedade urbana se esforça para alcançar um equilíbrio entre proteção e integração ambiental, desenvolvimento econômico e regeneração, equidade social e justiça dentro das cidades como metas a longo prazo, por meio do processo estratégico de desenvolvimento urbano sustentável (Bibri & Krogstie, 2017).

Essa primeira noção de sustentabilidade nasceu da constatação de que o paradigma predominante do desenvolvimento social, econômico e urbano era alheio aos riscos e desencadeantes das crises ambientais, bem como as implicações e agravamentos das deteriorações sociais, causando a privação ecológica e social e o perigo a vida futura. Logo, sustentabilidade sintetiza uma perspectiva holística a longo prazo, baseada na premissa de acompanhar conscientemente e incessantemente o grão da natureza, fornecendo condições para implantar os quadros necessários para a sua operacionalização, e a sua tradução em práticas de uma forma mais inteligente, a fim de alcançar uma sociedade sustentável (Bibri & Krogstie, 2017).

O segundo conceito, desenvolvimento urbano sustentável, é proposto por Hiremath *et al.* (2013) como um equilíbrio entre o desenvolvimento das áreas urbanas e a proteção do meio ambiente, com vistas a equidade na renda, emprego, moradia, serviços básicos, infraestrutura social e transporte nas áreas urbanas. A disseminação do interesse em *smart cities* e conceitos adjacentes está ligada a vários fatores, incluindo a maior parte da população mundial que vive nas cidades, a mudança climática, a escassez de recursos naturais, a globalização e o aumento da concorrência (Hiremath *et al.*, 2013). Nesta mesma linha, Vellani e Ribeiro (2009) enfatizam que desenvolver sustentavelmente é promover o desenvolvimento econômico concomitantemente à preservação do meio ambiente, ou melhor, satisfazer as necessidades das sociedades presentes, sem comprometer a capacidade das sociedades futuras em satisfazer suas próprias necessidades.

Diniz (2011) enfatiza que preocupação com o meio ambiente vem de longa data: a Conferência das Nações Unidas acerca do Meio Ambiente Humano, ocorrida em Estocolmo em 1972, foi considerada pioneira no que tange à discussão do conceito de desenvolvimento sustentável, pois nesse evento foram discutidas políticas de educação ambiental em nível internacional e de proteção ao meio ambiente. O referido contexto sintetiza, na tabela 01, as principais conferências e acordos políticos internacionais acerca da sustentabilidade.

Tabela 01

Lista de conferências e acordos políticos acerca da sustentabilidade.

Ano	Nome	Características
1972	Conferência de Estocolmo	A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, também conhecida como Conferência de Estocolmo, foi a primeira grande reunião de chefes de estado para tratar das questões relacionadas à degradação do meio ambiente, realizada entre os dias 5 a 16 de junho de 1972 na capital da Suécia, Estocolmo (Diniz, 2011).
1992	RIO/92	A Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) no Rio de Janeiro, Brasil. Conhecida como a Cúpula da Terra, mais de 178 governos adotaram a Agenda 21, um programa de ação para o desenvolvimento sustentável para o século XXI. ((Marsal-Llacuna <i>et al</i> , 2015)
2002	RIO+10	Dez anos depois, na Cúpula de Johannesburgo (África do Sul), um plano de implementação foi acordado pelos países participantes, juntamente com o compromisso de atingir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), oito metas temporais, que vão desde reduzir à metade as taxas de pobreza extrema até propagação do HIV / AIDS e fornecimento de educação primária universal, tudo na data prevista de 2015. Os três objetivos desta cúpula foram garantir o compromisso político renovado para o desenvolvimento sustentável, avaliar as lacunas de implementação remanescentes dos compromissos que já foram acordados e enfrentar os desafios emergentes (Diniz, 2011).
2012	RIO+20	A Conferência aconteceu no Rio de Janeiro, Brasil, de 20 a 22 de junho de 2012. Ela resultou em um documento político, que contém medidas claras e práticas para a implementação do desenvolvimento sustentável. No Rio, os Estados Membros também decidiram lançar um processo para desenvolver um conjunto de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, no qual foi incluído questões como a gestão de recursos naturais, consumo e produções sustentáveis, 2012 (Sánchez & Croal, 2012).
2015	Agenda 2030	A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que inclui um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, foi adotada em 25 de setembro de 2015 pela Assembleia Geral da ONU. A ação representa um chamado universal com o propósito de acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir que todas as pessoas desfrutem da paz e da prosperidade (Gomez-Echeverri, 2018; Trinder, Zlatanova & Jiang, 2018)
2015	Acordo de Paris	Em 12 de dezembro de 2015, poucos meses após a adoção da Agenda 2030, um acordo histórico acerca da redução das mudanças climáticas, também conhecido como “Acordo de Paris”, foi assinado dentro da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Gomez-Echeverri, 2018).

Fonte: dados da pesquisa (2018).

Na conferência Rio 92, a Agenda 21 foi aprovada, cuja materialização se deu a partir de planejamento participativo em nível global, nacional e local, sendo o último denominado Agenda Local. Marsal-Llacuna *et al*. (2015) mencionam que o caráter local resultou na aplicação não só a grandes e médias cidades, mas também a pequenas cidades em países não desenvolvidos. Neste contexto, a partir da Rio 92, o governo brasileiro instituiu a Comissão de Política Desenvolvimento Sustentável, como também a Agenda 21 Nacional (Decreto Presidencial de 26/02/97), composta por 10 membros.

A internalização da Agenda 21 Brasileira, na construção de políticas públicas nos diferentes níveis de governo, é uma ação considerada fundamental para a construção da sustentabilidade no País. Nesse sentido, o decreto de 03 de fevereiro de 2004 ampliou a CPDS, de 10 para 34 membros, dando-lhe maior representatividade e capacidade de coordenação do processo da Agenda 21, procurando envolver o conjunto do Governo Federal nesse processo (Brasil, 2018).

No âmbito estadual são poucas as experiências da Agenda 21, como, por exemplo, os Estados de São Paulo, foi criado o documento São Paulo do Século XXI, coordenado e

publicado pela Assembleia Legislativa em 2000, e Pernambuco, que lançou seu Plano Estadual de Desenvolvimento Sustentável em 2002 (Malheiros, Phlippi & Coutinho, 2008).

Nesta linha das políticas de sustentabilidade, as *smart cities* se esforçam para: a) maximizar a eficiência de recursos materiais e energéticos; b) criar um sistema de zero desperdício; c) apoiar a produção e consumo de energia renovável; d) promover a neutralidade do carbono, reduzindo o índice de poluição; e) diminuir as necessidades de transporte e incentivar transporte sustentável; f) preservar os ecossistemas; e g) promover a habitabilidade e a comunidade sustentável (Bibri & Krogstie, 2017).

Durante as últimas décadas, a sustentabilidade urbana e o desenvolvimento sustentável tornaram-se tópicos populares não exclusivos para estudiosos das áreas de economia ambiental, tecnologia e ciência, planejamento urbano, desenvolvimento e gestão, mas também para formuladores de políticas urbanas (Yigitcanlar *et al.*, 2015).

Estudos desenvolvidos pela *Intergovernmental Panel on Climate Change* – IPCC – comprovaram que as ações decorrentes das atividades econômicas e industriais têm causado alterações na biosfera, resultando numa considerável concentração de Gases de Efeito Estufa (GEE), danificando a camada de ozônio do planeta (Pereira, Nossa & Nossa, 2009).

Com o progresso na industrialização e urbanização, o consumo de energia nas cidades, e conseqüentemente, as de CO₂, aumentaram rapidamente nos últimos anos. Neste sentido evidências científicas indicam que o gás de efeito estufa emitido pela atividade humana é a principal causa do aquecimento global (Du, Wei & Cai, 2012).

Esses fatores poderão desencadear um aquecimento no planeta, provocando uma série de catástrofes, tais como chuva ácida, degelo das calotas polares, desertificação e proliferação de doenças, reduzindo o rendimento das safras e a população dos peixes (Pereira *et al.* 2009). Segundo Miguez (2000), são considerados GEE: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆) e as famílias dos perfluorcarbonos (compostos completamente fluorados, em especial erfluormetano (CF₄) e erfluoretano (C₂F₆) e dos hidrofluorcarbonos (HFCs), e desse conjunto, o gás carbônico (CO₂) é considerado um dos principais GEE, e o metano (CH₄) o mais nocivo (Pereira *et al.* 2009)

A busca pela reversão ou mitigação das conseqüências do aquecimento global levou a discussões e ações no propósito de redução de emissões gasosas foi estabelecida durante a Rio 92 o Protocolo de Quioto, tratado internacional criado com princípio de reduzir a emissão dos gases causadores do efeito estufa, tendo em mente a causa antropogênica do aquecimento global (Perez, Ribeiro, Cunha, & Rezende, 2008). Como bem proposto por Pereira, Nossa & Nossa (2009), tanto o referido Protocolo quanto o mercado de carbono juntaram forças para tratar do problema do efeito estufa e suas possíveis conseqüências acerca da humanidade.

Nesse contexto, Du *et al.* (2012) investigaram as tendências de emissão e o potencial de redução das emissões de dióxido de carbono na China no eixo temporal 1995-2009, e os resultados da estimativa mostraram que o desenvolvimento econômico, progresso tecnológico e estrutura da indústria são os fatores mais importantes que afetam as emissões de CO₂ na China, enquanto os impactos da estrutura de consumo de energia, abertura comercial e nível de urbanização são insignificantes. A relação invertida em forma de U entre CO₂ *per capita* e as emissões e o nível de desenvolvimento econômico não são fortemente apoiados pelos resultados das estimativas. O impacto da velocidade de ajuste de capital é significativo, enquanto as simulações de cenários mostram ainda que as emissões de CO₂ *per capita* e agregada da China aumentarão continuamente até 2020, sob qualquer um dos três cenários desenvolvidos neste estudo, contudo o potencial de redução é grande (Du *et al.*, 2012).

Yang *et al.* (2015) analisaram a evolução espaço-temporal e das diferenças regionais nas emissões de CO₂ do transporte na China durante o período de 2000 a 2012, com base em um modelo de emissão de carbono de transporte. Um modelo de efeito fixo bidirecional foi construído para examinar os impactos e impactos socioeconômicos do desenvolvimento da

forma urbana e do transporte nas emissões de CO2 provenientes do transporte nesse país. Os resultados indicaram que os totais CO2 per capita por emissões de transporte foram crescendo a uma taxa anual de 9,29% e 8,69%, respectivamente, devido a inconsistentes diferenças regionais durante a temporalidade demarcada no estudo. A maioria dos fatores socioeconômicos, de forma urbana e de desenvolvimento de transporte, teve um efeito positivo significativo sobre o CO2 per capita emissões do transporte, propondo a segunda hipótese da pesquisa:

H2: Há relação positivamente significativa entre o PIB e a emissão de CO2;

Para Yang *et al.* (2015), o desenvolvimento socioeconômico e o aumento da renda foram os principais fatores que impulsionaram o crescimento das emissões de CO2 per capita do transporte nas suas investigações, e fatores como a densidade populacional urbana, o tamanho das áreas construídas e a densidade das estradas urbanas deveriam ser controladas pelo planejamento para eliminar o aumento das emissões de CO2 *per capita* do transporte. O transporte público urbano teve um efeito negativo significativo nas emissões *per capita* desse gás no transporte, enquanto o efeito da posse de carro não foi significativo, o que implica dizer que o fornecimento do transporte público urbano é bem desenvolvido, como também os autores enfatizam a defesa de mudanças comportamentais em viagens como formas importantes de reduzir a renda per capita das emissões de dióxido de carbono no transporte. As conclusões deste estudo tiveram implicações importantes para reduzir o crescimento das emissões de CO2 do transporte na China e construir ambientes de espaço urbano de baixo teor carbono e sustentável (Yang *et al.* 2015). Neste contexto, desperta-se a última hipótese da pesquisa:

H3: Há relação positivamente significativa entre a densidade populacional urbana e a emissão de CO2

Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018) investigaram as contribuições das cidades inteligentes na obtenção de resultados urbanos sustentáveis nas *smart cities* do Reino Unido, e os resultados revelados no estudo sugeriram que, nas cidades investigadas, não há evidências sólidas acerca da correlação positiva entre adoção de tecnologia e resultados sustentáveis; e se no impacto da inteligência da cidade, as emissões do CO2 mudam com o tempo. Os autores mencionaram que apesar das promessas até o momento, as práticas de *smart cities* nas cidades do Reino Unido não conseguiram dar uma contribuição considerável para a agenda de sustentabilidade.

3 METODOLOGIA

Em termos de enquadramento metodológico, esse estudo se caracteriza como descritivo no que tange aos objetivos já que tem como finalidade averiguar se as *Smart Cities* realmente levam a resultados sustentáveis (Richardson, 1999). Do ponto de vista dos procedimentos técnicos, a pesquisa é bibliográfica e em relação à coleta de dados, a pesquisa é documental. No que tange a abordagem a pesquisa caracteriza-se como quantitativa (Richardson, 1999), por empregar o método estatístico, correlação de Spearman.

Para verificar se as *Smart Cities* realmente levam a resultados sustentáveis, este estudo foi realizado no contexto das *Smart Cities* brasileiras, congregadas na Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH, 2018). A população corresponde a 350 *Smart Cities* que compartilham da rede, e a amostra foi composta por 62 *Smart Cities* do estado de São Paulo, conforme tabela 2, cuja justificativa deve-se ao Estado que é considerado a maior economia regional brasileira (Porto & Rocha, 2018). Destaca-se que os dados das *Smart Cities* da amostra foram levantados segundo o eixo temporal 2015 e 2018, com análise transversal.

Tabela 2

Lista de *Smart Cities*

Ordem	<i>Smart Cities</i>	Ordem	<i>Smart Cities</i>	Ordem	<i>Smart Cities</i>
1	Americana	22	Hortolândia	43	Santa Barbara d' Oeste
2	Amparo	23	Indaiatuba	44	Santa Gertrudes

3	Araçatuba	24	Itapevi	45	Santo André
4	Araraquara	25	Itaquaquecetuba	46	Santos
5	Barretos	26	Jacareí	47	São Bernardo do Campo
6	Barueri	27	Jales	48	São Caetano do Sul
7	Batatais	28	Jundiaí	49	São Carlos
8	Bauru	29	Limeira	50	São José do Rio Preto
9	Bebedouro	30	Marília	51	São José dos Campos
10	Botucatu	31	Matão	52	São Paulo
11	Campinas	32	Mauá	53	São Sebastião
12	Carapicuíba	33	Mirassol	54	São Vicente
13	Catanduva	34	Mogi das Cruzes	55	Sertãozinho
14	Cordeirópolis	35	Nova Odessa	56	Sorocaba
15	Cotia	36	Osasco	57	Sumaré
16	Diadema	37	Piracicaba	58	Suzano
17	Embu	38	Pirassununga	59	Taboão da Serra
18	Ferraz de Vasconcelos	39	Praia Grande	60	Taquaritinga
19	Franca	40	Presidente Prudente	61	Taubaté
20	Guarujá	41	Ribeirão Preto	62	Votuporanga
21	Guarulhos	42	Rio Claro		---

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Com o propósito de avaliar os efeitos das sessenta e duas *Smart cities* analisadas, foram estabelecidas quatro dimensões de análise (i) emissões de CO₂; (ii) Forma das cidades; (iii) socioeconômicos; (iv) *smartness*, conforme descrito na Tabela 3.

Tabela 3

Dimensões da pesquisa

Dimensões	Variáveis	Conceito	Autores	Fonte
Emissões de CO ₂	Emissões de CO ₂ <i>per capita</i> (toneladas) de cidades	Variável que influencia o equilíbrio do sistema climático.	Du, Wei e Cai (2012); Yigitcanlar e Kamruzzaman, (2018)	AEEESP
	Área verde (m ² por milhão de pessoas)	Total de terra em áreas cobertas por vegetação, plantações, florestas e arbustos.	Yigitcanlar e Kamruzzaman, (2018)	IBGE
	Densidade populacional das cidades	Número de indivíduos de uma população em um determinada área	Du, Wei e Cai, (2012); Yigitcanlar e Kamruzzaman, (2018)	SEAD
Socioeconômicos	PIB per capita	Representa o nível de desenvolvimento socioeconômico das cidades selecionadas.	Du, Wei & Cai, (2012); Yang, Li e Cao (2015), Yigitcanlar e Kamruzzaman, (2018)	IBGE
	Endereços de protocolo de <i>Internet</i> (IP) por 1000 habitantes	Identificador exclusivo atribuído a cada computador e outros dispositivos (ex. telefone celular) conectados à <i>Internet</i> . É um indicador comercial da adoção da <i>Internet</i> pelo público em uma cidade	Dameri e Cocchia (2014); Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018)	MYIP
	Número de <i>sites</i> hospedados por mil habitantes	Indica a qualidade dos serviços <i>online</i> prestados pela cidade, demonstrando apoio às estratégias de disseminação das TIC	Dameri e Cocchia (2014); Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018)	MYIP

Fonte: elaborado pelos autores com base em Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018).

A dimensão de emissões de CO₂ avaliada pelo gás carbônico (CO₂) é considerado um dos principais GEE (Pereira, Nossa & Nossa, 2009). Nesta pesquisa corresponde a variável de

resultado seus dados foram obtidos no Anuário Estatístico Energéticos por Município no Estado de São Paulo (AEEESP).

As características da dimensão da forma urbana foram representadas por duas variáveis, sendo essas: (a) Densidade populacional das cidades (pessoa/km²); (b) Área verde (m² por milhão de pessoas) - definida como a terra em áreas metropolitanas cobertas por vegetação, plantações, florestas, terras de arbustos e pradarias. Tais variáveis foram obtidas respectivamente nos *sites* do SEAD e IBGE.

Para a dimensão “socioeconômicos”, foi utilizado o PIB *per capita* para representar o nível de desenvolvimento socioeconômico das 62 *smart cities* selecionadas, cujos dados foram obtidos por meio do site do IBGE.

Por fim, a dimensão de *smartness* das cidades foi avaliada por número de *sites* hospedados por mil habitantes; e Endereços de Protocolo de *Internet* (IP) por 1000 habitantes. O endereço IP é um identificador exclusivo atribuído a cada computador e outros dispositivos (por exemplo, telefone celular) conectados à *Internet* (Ahvenniemi *et al.* 2017). Esses dois conjuntos de dados foram obtidos no site do MYIP.

Com o intuito de atender o objetivo desta pesquisa contou-se com o auxílio de ferramentas estatísticas. A normalidade dos dados foi verificada por meio do teste de *Kolgomorov-Smirnov*. Devido à distribuição não normal dos dados, para verificar a relação entre as variáveis, foi aplicado a correlação de postos de *Spearman* denominado com um ρ de 5%. O coeficiente de correlação de *Spearman* é uma medida de correlação não paramétrica em que não se supõe que a relação entre as variáveis seja linear nem requer que as variáveis sejam quantitativas, podendo ser usado para variáveis medidas no nível ordinal (Hollander & Wolfe, 1973), para o procedimento utilizou-se o software -SPSS 2.0

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 4, evidenciam-se os resultados da correlação de *Spearman*. Assim, apresenta-se as correlações entre os dados das variáveis: Site, IP, Densidade, PIB e CO2.

Tabela 4

Correlação de Spearman

Variáveis	SITE	IP	Densidade	PIB	CO 2
Coefficiente de Correlação Sig. (2 extremidades)	1,000				
Coefficiente de Correlação Sig. (2 extremidades)	,789**	1,000			
Coefficiente de Correlação Sig. (2 extremidades)	,338**	,634**	1,000		
Coefficiente de Correlação Sig. (2 extremidades)	0,204	0,199	0,093	1,000	
Coefficiente de Correlação Sig. (2 extremidades)	,667**	,675**	,299*	,447**	1,000
Coefficiente de Correlação Sig. (2 extremidades)	0,000	0,000	0,018	0,000	

** A correlação é significativa no nível 0,01 (2 extremidades).

* A correlação é significativa no nível 0,05 (2 extremidades).

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Da leitura da Tabela 4 destaca-se que todas as correlações resultantes entre as variáveis foram significativas e diretamente proporcionais. Assim, argumenta-se que todas as hipóteses levantadas na revisão teórica foram corroboradas. Detalhadamente evidencia-se que se observou correlação forte entre número de *sites* hospedados por mil habitantes e endereços de Protocolo de *Internet* (IP) por 1000 habitantes ($\rho = 0,789$ e $p\text{-value} < 0,000$). Deste resultado, depreende-se que quanto mais número de sites mais pessoas ativas.

No que tange a associação entre as variáveis número de *sites* e densidade identificou-se uma correlação média ($\rho = 0,338$ e $p\text{-value} < 0,000$). Isso possibilita inferir que quanto maior a população de uma região maior número de sites. Já em relação ao número de *sites* e CO2

verificou-se uma correlação média ($\rho = 0,667$ e $p\text{-value} < 0,000$). Isso possibilita descrever que quanto maior o número de sites maior a emissão de CO2.

Com relação a associação entre as variáveis IP e densidade com coeficiente de correlação considerada média com $\rho = 0,634$ e $p\text{-value} < 0,000$. Tal achado permite afirmar que maior densidade populacional, conseqüentemente maior a adoção de internet pelo público em uma cidade.

Em consonância com a associação entre IP e CO2 observou-se correlação média com ($\rho = 0,675$ e $p\text{-value} < 0,000$). Com isso infere-se que os números de IP influenciam o crescimento das emissões de CO2.

Evidenciou-se também significância estatística na relação entre densidade e CO2, porém considerada fraca ($\rho = 0,299$ e $p\text{-value} < 0,000$). Este achado permite compreender que o desenvolvimento socioeconômico é um dos principais fatores que impulsiona o crescimento das emissões de CO2 (Yang *et al.*, 2015).

Identificou-se correlação média entre PIB e CO2 ($\rho = 0,447$ e $p\text{-value} < 0,000$). Tais achados levam a presumir que o PIB afeta o CO2. Este resultado, portanto, corrobora a hipótese de que há a associação positiva e significativa entre o PIB e a emissão de CO2. Assim, para este resultado, significa dizer que quanto mais PIB, ou seja, quanto maior o nível de desenvolvimento socioeconômico, maior é a emissão de CO2.

Com escopo distinto mais com certa parcimônia estes achados corroboram parcialmente com os das pesquisas de Du *et al.* (2012) que os resultados da estimativa mostraram que o desenvolvimento econômico, o progresso tecnológico e a estrutura da indústria são os fatores mais importantes que afetam as emissões de CO2 da China, enquanto os impactos estrutura de consumo de energia, abertura comercial e nível de urbanização são insignificantes. E de Wang *et al.* (2011) que revelaram que o PIB a transferência modal de transporte e o crescimento populacional são os fatores críticos no crescimento das emissões de CO2 do setor de transporte na China, e Yang *et al.* (2015), constataram que o PIB per capita e a renda disponível per capita dos domicílios urbanos nos fatores socioeconômicos tiveram efeito positivo acerca das emissões de CO2 per capita do transporte.

5 CONCLUSÃO

Nos últimos anos, o conceito de *smart cities* tornou-se um importante tópico de pesquisa e uma agenda política prioritária para muitas cidades, tanto de contextos desenvolvidos quanto de países em desenvolvimento (Yigitcanlar, 2017). Até mesmo tecnologias das *smart cities* são consideradas cruciais para a sobrevivência da espécie humana (Townsend, 2013). Neste contexto o objetivo deste estudo consistiu em avaliar se as *Smart cities* do estado de São Paulo trazem sustentabilidade em termos de emissões de CO2.

Tendo em vista os aspectos observados percebeu-se que tanto a adoção da internet pelo público quanto a qualidade dos serviços online prestados pela cidade, demonstrando apoio às estratégias de disseminação das TIC foram os principais fatores que impulsionaram o crescimento das emissões de CO2, das *smart cities* do estado de São Paulo. Neste sentido conclui-se que não há evidência sólida que as *smart cities* levam a resultados sustentáveis no que concerne a emissões de CO2.

Em virtude dos resultados, de pesquisa acima, se a política de cidade inteligente leva à sustentabilidade das cidades no caso das cidades do Estado de São Paulo, esta pesquisa gerou novos prognósticos e evidências empíricas acerca particularmente dos aspectos de smartness e sustentabilidade das cidades. No entanto, o desenvolvimento urbano sustentável está além dos aspectos tecnológicos e ecológicos; uma abordagem de linha de base quádrupla é fundamental administração, economia, social, ambiental, neste mesmo ponto, Yigitcanlar *et al.* (2018) sugere que, para um sucesso: (a) Desenvolvimento econômico em *smart cities*: Precisa-se propor às cidades a capacidade de desenvolver suas tecnologias exclusivas para seus próprios

problemas e necessidades de desenvolvimento. Isto, por sua vez, contribui para o estabelecimento de uma economia de inovação local e prosperidade que é um elemento central das *smart cities*; (b) Desenvolvimento sociocultural em *smart city*: Precisa desenvolver conexões com tecnologias urbanas inteligentes, não apenas exclusivas das elites urbanas, mas também inclusivas para os desafortunados. Isso, por sua vez, ajuda a estabelecer a igualdade socioeconômica, que é um elemento essencial das *smart cities*; (c). Desenvolvimento espacial: Precisa-se reformar as cidades adotando princípios de desenvolvimento urbano sustentável - por exemplo, minimizando a pegada urbana, limitando as emissões de GEE, estabelecendo o uso de fontes de energia renováveis. Isso, por sua vez, ajuda a gerar sustentabilidade ecológica que é um elemento crítico das *smart cities* e; (d) Desenvolvimento institucional em *smart cities* : Precisa equipar as cidades com mecanismos altamente dinâmicos para planejar melhor seu crescimento e gerenciar seus desafios operacionais do dia-a-dia. Isso, por sua vez, ajuda a realizar práticas adequadas de planejamento estratégico, desenvolvimento e gestão, que é uma visão coerente para o futuro dos ecossistemas urbanos das *smart cities*.

No que concerne a redução das emissões de CO₂, Yang *et al.* (2015) recomenda que as seguintes estratégias devem ser adotadas a). Desenvolver o transporte público urbano e proporcionar um bom ambiente de viagem, por exemplo, um sistema de transporte público abrangente e eficiente, para mudar o comportamento das pessoas em relação a viagens, são maneiras importantes de reduzir as emissões de CO₂; b) Hidrovias e ferrovias são os modos de transporte mais ecológicos, que devem ser mais encorajados;

Instrumentos fiscais, como subsídios para o transporte público, utilização de combustíveis limpos e compra de veículos limpos, seriam úteis no desencadeamento de atividades de troca de combustível e transferência modal (d) Instrumentos regulatórios, como padrões de eficiência de veículos, padrões de ocupação de veículos, taxas de congestionamento, investimentos em manutenção de estradas e redução de congestionamentos, também seriam necessários para reduzir o consumo de energia de transporte e reduzir as emissões de CO₂. (e) não apenas o controle técnico, mas também as otimizações da construção interna do sistema de rodovias devem ser destacadas. (f) as políticas devem ser orientadas pela manutenção de um equilíbrio correto entre as metas ambientais, sociais e econômicas.

Em virtude do que foi mencionado a contribuição lógica por trás desta pesquisa nas diversas áreas, exemplo: Administração Pública, contabilidade gerencial e desenvolvimento urbano sustentável, é tríplice: (1) o campo acadêmico interdisciplinar de *smart cities* sustentáveis está evoluindo para um empreendimento técnico-urbano erudito e realista; (2) está ganhando força como uma atividade social em nações ecologicamente e tecnologicamente avançadas; e (3) tornou-se de grande importância a relevância para capturar mais e revigorar a demanda de aplicações para as soluções inteligentes para a sustentabilidade urbana e seu avanço que as TIC urbanas emergentes e futuras podem oferecer (Bibri & Krogstie (2017).

Este estudo, apresenta limitações que se devem às decisões dos pesquisadores acerca do delineamento metodológico. No entanto essas limitações possibilitam a oportunidades de pesquisas futuras. Uma delas seriam a amostra, por exemplo todas as *Smart Cities* brasileiras, outra seria ter utilizado mais dimensões de análises exemplo: a) dimensão de fatores de desenvolvimento de transportes, na qual abrangeria variáveis de: número de veículos de transporte público e número de veículos de transporte particular por mil habitantes; b) outra seria o recorte longitudinal, com análise de dados em painel.

Desse modo, uma sugestão para pesquisas futuras é de que a amostra seja estendida as *smart cities* brasileiras, e com ampliações das dimensões. Outra sugestão ampliação de dimensões e variáveis exemplo: utilizar variáveis que representam: a) Área verde (m² por milhão de pessoas); b) População urbana; c) Tamanho médio da cidade (km²).

REFERÊNCIAS

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, 60, 234-245.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(1), 3-21.
- Alizadeh, T. (2017). An investigation of IBM's Smarter Cites Challenge: What do participating cities want? *Cities*, 63, 70-80.
- Angelidou, M. (2014). Smart city policies: A spatial approach. *Cities*, 41, S3-S11.
- Anthopoulos, L. G., Janssen, M., & Weerakkody, V. (2015, May). Comparing Smart Cities with different modeling approaches. In *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web* (pp. 525-528). ACM.
- Auffhammer, M., & Carson, R. T. (2008). Forecasting the path of China's CO2 emissions using province-level information. *Journal of Environmental Economics and Management*, 55(3), 229-247.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481-518.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212.
- Brasil (2018). Ministerio do Meio Ambiente. Acesso em 03 de julho de 2018. recuperado de: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21>
- Brianezi, D., Jacovine, L. A. G., Soares, C. P. B., Gonçalves, W., & da Rocha, S. J. S. S. (2014). Balanço de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa no Campus da Universidade Federal de Viçosa. *Floresta Ambient*, 21(2), 182-191.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of urban technology*, 18(2), 65-82.
- Chang, D. L., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. M., Selig, P. M., & Yigitcanlar, T. (2018). Knowledge-based, smart and sustainable cities: a provocation for a conceptual framework. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(1), 5.
- CIVITAS; Cleaner and better transport in cities. Acesso em 06 de julho de 2018. Recuperado em <http://civitas.eu/index.php?id=45>
- Dameri, R. P., & Cocchia, A. (2013, December). Smart city and digital city: twenty years of terminology evolution. In *X Conference of the Italian Chapter of AIS, ITAIS* (pp. 1-8).
- Diniz, E. M. (2011). Os resultados da Rio+ 10. *Revista do Departamento de Geografia*, 15, 31-35.
- Du, L., Wei, C., & Cai, S. (2012). Economic development and carbon dioxide emissions in China: Provincial panel data analysis. *China Economic Review*, 23(2), 371-384.
- Fávero, L. P., Belfiore, P., Silva, F. D., & Chan, B. L. (2009). Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- Gabrys, J. (2014). Programming environments: environmentality and citizen sensing in the smart city. *Environment and Planning D: Society and Space*, 32(1), 30-48.

- Gomez-Echeverri, L. (2018). Climate and development: enhancing impact through stronger linkages in the implementation of the Paris Agreement and the Sustainable Development Goals (SDGs). *Phil. Trans. R. Soc. A*, 376(2119), 20160444.
- Governo do Estado de São Paulo. Secretária de Energia e Mineração. Anuário de Energéticos por Município no Estado de São Paulo. Acesso em 03 de julho de 2018. Recuperado em http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalicev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario_energetico_municipio.pdf
- Governo do Estado de São Paulo. Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social (SEAD). Densidade Populacional 2010 a 2015. Acesso em 2018. Recuperado em: <http://www.seade.gov.br/>
- Gujarati, D., & Básica, E. (2006). Translation by Maria José Cyhlar Monteiro. Rio de Janeiro: Elsevier and Editora Campus.
- IBGE., Instituto Brasileiro de Geografia, Estatística. (www.ibge.gov.br). Acesso em: Acesso em 04 de julho de 2018.
- Jucevičius, R., Patašienė, I., & Patašius, M. (2014). Digital dimension of smart city: critical analysis. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 156, 146-150.
- Malheiros, T. F., Phlippi Jr, A., & Coutinho, S. M. V. (2008). Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. *Saúde e Sociedade*, 17, 7-20.
- Marsal-Llacuna, M. L., Colomer-Llinàs, J., & Meléndez-Frigola, J. (2015). Lessons in urban monitoring taken from sustainable and livable cities to better address the Smart Cities initiative. *Technological Forecasting and Social Change*, 90, 611-622.
- MIGUEz, J. M. (2000). O Brasil e o Protocolo de Quioto. *Cenbio Notícias*, 3(8), 3.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, June). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. In *Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: digital government innovation in challenging times* (pp. 282-291). ACM.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011, September). Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context. In *Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance* (pp. 185-194). ACM.
- Nations, U. (2015). World population prospects: The 2015 revision. *United Nations Econ Soc Aff*, 33(2), 1-66. <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>. Recuperado 08 de julho de 2018.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36.
- OECD environmental outlook to 2050: The consequences of inaction OECD Publishing (2012), Recuperado em <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/internationellt-miljoarbete/multilateralt/oecd/outlook-2050-oecd.pdf>
- PACTO, D. A. (2014). O Pacto de Autarcas. *Compromisso com as energias sustentáveis locais*. Recuperado em 09 de julho de 2018 <https://www.pactodeautarcas.eu/about-pt/cov-initiative-pt/obj-scope-pt.html>
- Pereira, M. M. A. M., Nossa, V., & Nossa, S. N. (2009). Momento de reconhecimento da receita proveniente da venda de créditos de carbono: o caso de uma operadora de aterro sanitário no Estado do Espírito Santo. *Contabilidade Vista & Revista*, 20(2), 99-133.

- Perez, R. A., Ribeiro, M. S., Cunha, J. V. A., & Rezende, A. J. (2008). Reflexos contábeis e socioambientais dos créditos de carbono brasileiros. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, 2(3), 56-83.
- Porto, P. C. S., & Rocha, F. M. (2018). City Size and Competitiveness for the Cities of São Paulo: A Spatial Statistics Analysis. *Revista Brasileira de Inovação*, 17(1), 63-88.
- RBCIH, Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas. Recuperado em: <http://redebrasileira.org/cidades-participantes>. Acesso em: 03 julho 2018.
- Richardson, M. (1999). Fundamentos da metodologia científica. São Paulo: Atlas
- Richardson, M. (1999). *Fundamentos da metodologia científica*. São Paulo: Atlas
- Sánchez, L. E., & Croal, P. (2012). Environmental impact assessment, from Rio-92 to Rio+ 20 and beyond. *Ambiente & Sociedade*, 15(3), 41-54.
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011, May). Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation. In *The future internet assembly* (pp. 431-446). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Townsend, A. M. (2013). *Smart cities: Big data, civic hackers, and the quest for a new utopia*. WW Norton & Company.
- Trinder, J., Zlatanova, S., & Jiang, J. (2018). Editorial para a seção de tema sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.
- Van Rooijen, T., & Quak, H. (2014). City logistics in the European CIVITAS initiative. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 125, 312-325.
- Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The smart city as disciplinary strategy. *Urban Studies*, 51(5), 883-898.
- Vellani, C. L., & Ribeiro, M. S. (2009). Sustentabilidade e contabilidade. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, 6(11), 187-206.
- Wang, W. W., Zhang, M., & Zhou, M. (2011). Using LMDI method to analyze transport sector CO2 emissions in China. *Energy*, 36(10), 5909-5915.
- Yang, W., Li, T., & Cao, X. (2015). Examining the impacts of socio-economic factors, urban form and transportation development on CO2 emissions from transportation in China: A panel data analysis of China's provinces. *Habitat International*, 49, 212-220.
- Yigitcanlar, T., & Dur, F. (2010). Developing a sustainability assessment model: The sustainable infrastructure, land-use, environment and transport model. *Sustainability*, 2(1), 321-340.
- Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2018). Does smart city policy lead to sustainability of cities? *Land Use Policy*, 73, 49-58.