

RESILIÊNCIA URBANA E POLÍTICAS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE DAS SMART CITIES PAULISTA

CRISTIANE APARECIDA DA SILVA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

STEFANIA MARIA MAIER
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

EDICREIA ANDRADE DOS SANTOS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

FABRICIA SILVA DA ROSA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

RESILIÊNCIA URBANA E POLÍTICAS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE DAS *SMART CITIES* PAULISTA

1 Introdução

A urbanização transformou o planeta de 10% urbano em 1990 para mais de 50% urbano em apenas duas décadas (UNDESA, 2010). Embora as áreas urbanas (pelo menos 50.000 habitantes) cubram menos de 3% da superfície da Terra, elas são responsáveis por 71% das emissões globais de carbono relacionadas à energia (IPCC, 2014), e consomem 80% dos recursos mundiais (Arbolino, Carlucci, Cirà, Yigitcanlar, & Ioppolo, 2018).

Nesta conjuntura, a forte dependência de recursos não renováveis aumentam as emissões de Gases do Efeito Estufa (GEE), incluindo uma grande quantidade de dióxido de carbono (CO₂), elemento responsável pelo aquecimento global (Szopik-Depczyńska, Cheba, Bąk, Kiba-Janiak, Saniuk, Dembińska, & Ioppolo). Como as cidades continuam a crescer, lidar com incertezas e desafios - tais como a mudança climática -, tornou-se imprescindível, assim como a resiliência urbana tornou-se um conceito cada vez mais favorável (Leichenko, 2011; Carmin, Anguelovski, & Roberts, 2012).

Nesta direção, existem duas maneiras principais de responder às mudanças climáticas: a mitigação e a adaptação do GEE. Enquanto a mitigação se concentra na fonte da mudança climática, a adaptação aborda suas consequências, cabendo ressaltar que o termo adaptação foi trazido à atenção da comunidade de pesquisa pela convenção da UNFCCC (*United Nations Framework Convention on Climate Change*), conforme acordado no Rio de Janeiro em 1992 (Schipper & Burton, 2009).

Para Rizzi, Graziano e Dallara (2018) o desenvolvimento urbano sustentável, enquanto capacidade futura dos sistemas locais com o propósito de apoiar o bem-estar humano, está intimamente associado a resiliência. Neste contexto, as cidades têm um papel fundamental na luta contra a mudança climática e a implantação de novas tecnologias inteligentes, sendo tais ações vistas como fatores-chave na redução das emissões de GEE e na melhoria da eficiência energética das cidades. Essas tecnologias precisam ser inteligentes (*smart*), enxutas, integradas, econômicas e eficientes em termos de recursos, cujos impactos devem se manifestar não apenas nas metas de sustentabilidade ambiental, mas também no bem-estar dos cidadãos e na sustentabilidade financeira (Ahvenniemi, Pinto-Seppä, & Airaksinen, 2017).

Para Ahvenniemi et al. (2017), o crescente interesse no conceito de *smart cities* e nas necessidades para resolver os desafios relacionados à urbanização, resultou em vários investimentos públicos e privados no desenvolvimento e implantação de tecnologia. Isto pode ser visto no elevado número de iniciativas de *smart cities*, projetos de implementação de cidades e projetos de pesquisa pública financiados em conjunto. Nesta linha, 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).

A partir de 2009, o conceito de *smart city* começou a ser entendido como objetivo de qualquer cidade, independentemente de seu tamanho e, desde então, expandiu 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. No ano de 2013, o Brasil, com o intuito de nortear as ações e metas em todo o país, criou a Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH), compartilhada pelas 350 maiores cidades brasileiras (RBCIH, 2018).

Essas metas, conforme Ahvenniemi et al. (2017), são políticas de desenvolvimento urbano sustentável estabelecidas para apoiar a eficiência energética e a redução de emissão de

CO₂, sendo essas as mesmas estabelecidas pela União Europeia previstas para 2030. De acordo com os autores, essas políticas são necessárias para auxiliar os tomadores de decisão a agirem na direção desejada, levando-as para o nível operacional, avaliando o progresso das cidades na busca das metas almejadas.

Na visão da *European Union* (2011), o conceito de *smart cities* apoia a ideia de sustentabilidade ambiental, cujo objetivo principal é reduzir as emissões de gases de efeito estufa em áreas urbanas, por intermédio da implantação de tecnologias inovadoras. Para Rizzi et al. (2018), a sustentabilidade aspira um bem-estar persistente e equitativo a longo prazo, que é resumido nas dimensões da resiliência.

Diante do exposto e com a finalidade de investigar a resiliência urbana e as políticas do desenvolvimento sustentável das *smart cities*, propõe-se a seguinte indagação: **Qual a capacidade de resiliência urbana nas suas relações com o bem-estar econômico, social e ambiental nos casos das *smart cities* paulistas?** Assim, o objetivo deste estudo consiste em analisar qual a capacidade de resiliência urbana nas relações com o bem-estar econômico, social e ambiental das *smart cities* paulistas, em especial, após a crise mundial de 2008.

Este estudo é pautado na justificativa de que o impacto de choques e estresses que afetam o desenvolvimento dos sistemas é responsável pelo crescimento das áreas urbanas e da população urbana. A OCDE (2016) classificou essas tensões em vários grupos: (i) Mudança estrutural industrial (por exemplo, a realocação ou o encerramento dos principais negócios de uma cidade), responsável por afetar a indústria especificamente tudo que está relacionado; (ii) Crises econômicas, como a crise financeira de 2008 e as crises da dívida soberana que têm causado impacto na União Europeia desde 2009. As respostas das cidades dependem de características como a estrutura de sua economia, a proximidade com o capital (OCDE, 2014) e a internacionalização da economia local (Turcu, Karadimitriou & Chaytor, 2015).

No referido contexto, Rizzi et al. (2018) enfatizam que a entrada e saída da população influenciam taxa de emprego, rendimento tributável e necessidade de serviços públicos. Ademais, a migração tem importante impacto na sociedade e na economia, porque leva ao atrito social, e integrações sociais são um grande desafio para as comunidades locais, em particular quando elas aceitam requerentes de asilo. Além de que violência, crime, terrorismo podem representar choques críticos para a cidade.

Da mesma forma, os desastres naturais (por exemplo, terremotos, inundações e furacões) geram impacto crítico não só no meio ambiente, mas também na economia e sociedade do sistema urbano em particular, ou seja, quando podem causar graves perturbações ao fornecimento de energia. Mudança de liderança e qualquer descontinuidade de políticas representando outras estressores, que podem afetar a base econômica de uma cidade e a estrutura social. Qualquer tipo de choque em sistemas complexos, como o sistema urbano, tem repercussões econômicas, sociais, ambientais e institucionais (Rizzi et al., 2018).

Avaliar os pilares de resiliência urbana e relacionar com bem-estar humano, como também considerar os componentes econômico, social e ambiental poderia ajudar a fornecer uma base estruturada para fomentar o desenvolvimento de políticas públicas e apoiar a tomada de decisões práticas, tornando esta pesquisa relevante.

2 Fundamentação Teórica e hipóteses de pesquisa

2.1 Resiliência Urbana

As raízes etimológicas da resiliência derivam da palavra latina *resilio*, que significa se recuperar (Klein, Nicholls, & Thomalla, 2003). O significado da resiliência é maleável, permitindo que as partes interessadas se unam em torno de uma terminologia comum, sem exigir que elas necessariamente concordem com uma definição exata (Brand & Jax, 2007). Tal imprecisão pode tornar a resiliência difícil de operacionalizar ou desenvolver indicadores ou métricas generalizáveis (Vale, 2014; Pizzo, 2015).

A noção de resiliência foi primeiramente elaborada nas ciências dos materiais, haja vista o fato da propriedade física de um material retornar à sua forma ou posição original após uma deformação que não exceda seus limites elásticos. A partir desse significado, o termo foi utilizado em diferentes disciplinas, mas os primeiros estudos relacionados ao tema da resiliência são atribuíveis à pesquisa acerca dos fenômenos ambientais (Rizzi et al., 2018).

O termo resiliência foi popularizado por Holling (1973) e é definido como a capacidade de se adaptar a choques e reduzir a vulnerabilidade e resistir a mudanças adversas. De acordo com sua rígida raiz latina, resiliência tem por finalidade saltar para trás ou se recuperar, retomando a capacidade de uma entidade ou sistema de recuperar a forma e posição elasticamente após uma perturbação ou ruptura de algum tipo. Portanto, o extenso uso do termo em aplicações regionais ou urbanas refere-se a essa ideia de a capacidade de um sistema socioeconômico local recuperar-se de um choque ou interrupção (Simmie & Martin, 2010).

Para Leichenko (2011), a resiliência urbana geralmente está atrelada à capacidade de uma cidade ou sistema urbano suportar uma ampla gama de choques e tensões. Como tal, a mudança climática é entendida como um dos muitos estresses que as cidades enfrentam. Os estudos de resiliência urbana baseiam-se em diversas literaturas, que podem ser classificadas em quatro categorias: (1) resiliência ecológica urbana; (2) riscos urbanos e redução do risco de desastres; (3) resiliência das economias urbanas e regionais; e (4) promoção da resiliência por meio da governança urbana e instituições (Leichenko, 2011).

De acordo com Meerow, Newell e Stults (2016), a resiliência urbana refere-se à capacidade de um sistema urbano e todas as suas redes sócias ecológicas e sócio técnicas constituintes em escalas temporais e espaciais, manterem ou retornar rapidamente às funções desejadas em face de uma perturbação, para se adaptar a mudança e transformar rapidamente sistemas que limitam a capacidade adaptativa atual ou futura. Para Graziano e Rizzi (2016), a resiliência urbana oferece visões interessantes acerca da análise de capacidades das cidades para responder ou usar o evento negativo como oportunidade para mudança e desenvolvimento.

Existe uma forte relação entre resiliência e sustentabilidade; haja vista que a sustentabilidade captura a aspiração por um bem-estar persistente e equitativo a longo prazo, resumido nas dimensões da resiliência: a capacidade de persistir e a capacidade de adaptação. O desenvolvimento sustentável tem como objetivo criar e manter sistemas sociais, econômicos e ecológicos prósperos de um ponto de vista coevolutivo. Tanto a sustentabilidade quanto a resiliência reconhecem a necessidade de medidas cautelares acerca do uso de recursos e em relação aos riscos emergentes que visam promover a integridade do bem-estar no futuro (Rizzi et al., 2018).

Nesse contexto, Dubé e Polèse (2015) avaliaram a resiliência de 83 regiões canadenses usando quatro métricas: população, emprego, desemprego e taxas de emprego. Para cada métrica, as regiões foram avaliadas em três dimensões postas de resiliência: resistência e recuperação. Os resultados apontaram para economias regionais geralmente responsivas com uma gama de reações ao choque recessivo, a priori, compatível com a noção de resiliência. No entanto, o intervalo de respostas observadas, dependendo das métricas utilizadas, dos métodos aplicados e das considerações contextuais, abre margens para a interpretação, e a avaliação serve como um laboratório para uma reflexão acerca de 'resiliência' como um conceito analítico útil em estudos regionais.

Rizzi et al. (2018) avaliaram o complexo conceito de resiliência regional, adotando uma abordagem holística que distingue as três dimensões da sustentabilidade (economia, sociedade e meio ambiente) e as variáveis do direcionador de resultados. A primeira evidência esperada é o conhecido mapa do bem-estar econômico e social europeu, o qual é mais intensivo nas regiões metropolitanas das capitais e áreas industrializadas, penalizando inversamente as regiões mediterrâneas da Espanha, Itália, Grécia, Portugal e Europa Oriental. Entretanto, os custos de bons desempenhos econômicos e sociais são encontrados em condutores de pouca resiliência

ambiental nas regiões da Banana Azul, com exceção da área escandinava, capaz de um equilíbrio ecológico positivo.

O segundo resultado esperado é a relação positiva entre o resultado territorial e os impulsionadores da resiliência regional: fatores econômicos como inovação, investimento e capital humano, ajudam a explicar o nível de bem-estar econômico medido pelo produto interno bruto *per capita*; o mesmo serve para a expectativa de vida, considerado como *proxy* do bem-estar social, relacionado aos fatores de resiliência social, como baixa taxa de mortalidade, baixo nível de desemprego ou dificuldades sociais; finalmente, os impulsionadores da resiliência ambiental, como o alto nível de biodiversidade e o baixo nível de áreas artificiais, explicam um bom resultado ecológico, resumido em baixo nível de emissões (Rizzi et al., 2018).

Di Caro (2017) investigou empiricamente a evolução do emprego regional na Itália de 1992 a 2012, como também a resiliência econômica regional. Os resultados revelaram diferenças na resiliência econômica nas regiões italianas, tanto em termos de robustez quanto nas variações do ciclo de negócios nacional e o impacto total de choques agregados no crescimento do emprego regional. A divisão norte-sul enraizada se confirmou, porém, com ocorrência de exceções regionais, sendo mais resistentes e concentradas no centro e no nordeste do país. As diferenças regionais na resiliência econômica são explicadas pela presença de interações espaciais e pela adoção de um conjunto de determinantes como diversidade econômica, desempenho das exportações, restrições financeiras e capital humano e social.

Com base nas informações e estudos apresentados, evidencia-se o interesse em três principais fatores (capital fixo; inovação - representada pela participação da população ativa empregada em ciência e tecnologia-; e capital humano compreendido pela representatividade de graduados na população) relacionados ao bem-estar econômico das *smart cities* paulista (medido pelo PIB *per capita*) descritos conforme as seguintes hipóteses:

H_{1a}: Há relação positiva entre o capital fixo bruto por trabalhador e o nível do bem-estar econômico das *smart cities* paulista.

H_{1b}: Há relação positiva entre a inovação e o nível do bem-estar econômico das *smart cities* paulista.

H_{1c}: Há relação positiva entre o capital humano e o nível do bem-estar econômico das *smart cities* paulista.

2.2 Políticas do Desenvolvimento Sustentável

As políticas de desenvolvimento sustentável das cidades têm como propósito o alicerce e a melhoria dos serviços ecossistêmicos urbanos fornecedores do bem-estar humano sustentável para seus residentes (Zhao, Cui, Yan & Guo, 2009). Esses serviços são suficientes e necessários para os seres humanos nos sistemas urbanos, e podem ser considerados como a maioria dos requisitos de bem-estar humano, dividindo-se em componentes econômicos, sociais, ecológicos e ambientais (Masnavi, 2007).

Opschoor (2011) enfatiza que um dos desafios esmagadores que tanto a sociedade quanto os formuladores de políticas enfrentam no século XXI é o concílio das necessidades econômicas e sociais das populações urbanas de maneira sustentável. Para equilibrar ou reequilibrar suas relações com o meio ambiente, o suporte de vida, regeneração e sistemas de absorção em que cidades dependem, é necessária a transformação dentro do sistema de economia de ecologia urbana para a sustentabilidade urbana.

Enquanto muitos ainda argumentam que as pressões sociais e mecanismos de mercado serão capazes de conseguir isso, a visão predominante agora é que essa conciliação não pode ser feita sem se respaldar na política e na governação. As políticas que abordam o desenvolvimento urbano sustentável devem abranger vários campos, como a reabilitação urbana, uso do solo urbano, transporte urbano, gestão de energia urbana (Opschoor, 2011).

Nesse contexto, a Conferência acerca do Meio Ambiente e Desenvolvimento (Cúpula da Terra), realizada no Rio de Janeiro em 1992, foi um dos eventos mais importantes no contexto do desenvolvimento sustentável. A Agenda 21 foi um dos principais resultados da Cúpula da Terra, e esse programa representa uma ferramenta prática para aplicar políticas de desenvolvimento sustentável nos níveis local e nacional.

Após a Cúpula do Milênio das Nações Unidas realizada em 2000, oito metas de desenvolvimento internacional foram estabelecidas pela ONU, como os objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), por exemplo. Governos de 189 estados membros da ONU concordaram em alcançar os ODM até o final de 2015. Posteriormente, os governos concordaram em desenvolver um conjunto universalmente aplicável de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com base nos ODM's e convergirá com a agenda de desenvolvimento pós-2015, para promover ações focadas e coerentes, segundo o desenvolvimento sustentável discutido na conferência Rio + 20 realizado em 2012 (Rahdari, Sepasi & Moradi, 2016).

Os ODM, produziram o mais bem-sucedido movimento antipobreza da história, servindo como um trampolim para a nova agenda de desenvolvimento sustentável a ser adotada por líderes mundiais. Desde da Conferência Cúpula da Terra, o mundo identificou um novo caminho para o bem-estar humano, o do desenvolvimento sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável apresentado na Agenda 21 reconhece que o desenvolvimento econômico deve ser equilibrado com um crescimento que responda às necessidades das pessoas e proteja o meio ambiente (Nações Unidas, 2018).

Os ODS, emergentes da conferência Rio + 20 acerca do desenvolvimento sustentável em 2012, visam melhorar as condições econômicas, sociais e ambientais, especialmente nos países menos desenvolvidos (Dhahri & Omri, 2018). Os ODS foram adotados em 2015 pelos 193 membros da Assembleia Geral das Nações Unidas como metas de referência para a comunidade internacional de desenvolvimento para o período 2015-2030. Eles demonstram duas prioridades de proteção do sistema de suporte à vida na Terra com redução da pobreza. Os ODS defendem uma abordagem de *triple bottom line* para manter o bem-estar humano, sendo esses o desenvolvimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a inclusão social (Rees, Foster, Langmead, Pittman & Johnson, 2018).

A abordagem de *triple bottom line* nasceu da ideia de que os pilares social, ambiental e econômico do desenvolvimento sustentável estão intimamente inter-relacionados e não podem ser considerados separadamente (Strange & Bayley, 2008). Entende-se, a partir dessa inter-relação, que o desenvolvimento econômico puro precisa ter alguns limites, porque a consecução do desenvolvimento sustentável precisa da integração não apenas de sua dimensão econômica, mas também de suas dimensões ambiental e social em todos os níveis. Se uma economia se concentra apenas na dimensão da sustentabilidade econômica, então seria uma sociedade cujo produto interno bruto fica mais alto, e também aquele que destrói o meio ambiente ou aquele que desrespeita os direitos de sua população (Dhahri & Omri, 2018).

Segundo Serageldin (1995), a premissa básica que leva a essa ideia é que toda atividade humana é um subsistema do ecossistema, e de fato, a população humana e a atividade por ela gerada são parte de um todo maior, o ecossistema no qual elas evoluem. Este ecossistema inclui o ambiente físico e todos os organismos vivos que compartilham e interagem com este espaço.

A atividade humana depende do ecossistema e da capacidade desse ecossistema para manter essa atividade. Alguns ambientalistas também levarão esse raciocínio mais longe, porque, na visão deles, a atividade humana influencia o ecossistema, e se o desenvolvimento humano não for controlado, haverá mudanças irreversíveis no ecossistema que colocarão em risco sua capacidade de suportar a atividade humana (Serageldin, 1995). De acordo com essa visão, apresentam-se na Tabela 1 os ODS acerca do desenvolvimento sustentável.

Tabela 1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)

Objetivos	Descrição
1	Acabar com a pobreza em todas as suas formas em todos os lugares.
2	Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhorar a nutrição e promover a agricultura sustentável.
3	Garantir vidas saudáveis e promover o bem-estar para todos, em todas as idades.
4	Garantir uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos.
5	Alcançar a igualdade de gênero e capacitar todas as mulheres e meninas.
6	Garantir disponibilidade e gestão sustentável de água e saneamento para todos.
7	Garantir o acesso à energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos.
8	Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos.
9	Construir uma infraestrutura resiliente, que promova a industrialização inclusiva, sustentável e a inovação.
10	Reduzir a desigualdade dentro e entre os países.
11	Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.
12	Garantir padrões sustentáveis de consumo e produção.
13	Tomar medidas urgentes para combater as mudanças climáticas e seus impactos.
14	Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.
15	Proteger, restaurar e promover o uso sustentável de ecossistemas terrestres, manejar florestas de forma sustentável, combater a desertificação e interromper e reverter a degradação de terras e deter a perda de biodiversidade.
16	Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis.
17	Fortalecer os meios de implementação e revitalização da parceria global para o desenvolvimento sustentável.

Fonte: Adaptado de Dhahri e Omri (2018).

Esses objetivos visam transformar as atuais condições de educação, saúde, emprego, poluição e pobreza, entre outros problemas em todo o mundo, particularmente nos países em desenvolvimento (Rahdari, Sepasi & Moradi, 2016).

Nessa linha, Dhahri e Omri (2018) investigaram a capacidade da atividade empreendedora de aumentar simultaneamente o crescimento econômico, promover objetivos ambientais e melhorar as condições sociais nos países em desenvolvimento. Os autores constataram que o empreendedorismo nesses países contribui positivamente para as dimensões econômica e social do desenvolvimento sustentável, enquanto sua contribuição para a dimensão ambiental é negativa. Os resultados do teste de causalidade confirmam as interações entre empreendedorismo e essas três dimensões em curto e longo prazo.

Yan, Wang, Quan, Wu e Zhao (2018) avaliaram o desenvolvimento urbano sustentável com base na realidade das limitações de recursos naturais e necessidades de bem-estar humano, o desempenho do desenvolvimento urbano sustentável nas cidades chinesas como um estudo de caso. Os resultados mostraram uma tendência crescente na sustentabilidade nas últimas três décadas, com diferenças espaciais visíveis, e ao avaliarem o desenvolvimento urbano da sociedade, economia e indústria na China, os resultados refletiram várias características e diferenças no desenvolvimento urbano.

Com base elementos e fatores influenciadores do bem-estar social, descreve-se quatro hipóteses de pesquisa conforme segue:

H_{2a}: Há relação positiva entre a taxa de emprego de longo prazo e o nível do bem-estar social das *smart cities* paulista;

H_{2b}: Há relação negativa entre a mortalidade por acidente e o nível do bem-estar social das *smart cities* paulista;

H_{2c}: Há relação negativa entre a mortalidade infantil e o nível do bem-estar social das *smart cities* paulista;

H_{2a}: Há relação negativa entre a população *Neet* e o nível do bem-estar social das *smart cities* paulista;

H_{2e}: Há relação positiva entre a taxa de aprendizagem ao longo da vida e o nível do bem-estar social das *smart cities* paulista;

Dhingra e Chattopadhyay (2016) enfatizam que uma *smart city* tem metas a alcançar 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.

A tecnologia é uma ferramenta que pode facilitar estas metas. Para Gordon e McAleese (2017), a convergência da tecnologia da cidade é comumente referida como *smart city*, e essa convergência é vista como possível remédio para os desafios criados pela urbanização na era da mudança climática global, e como um facilitador de um futuro urbano sustentável e habitável. Em geral, as *smart cities* incorporam pelo menos cinco parâmetros: a) educação e governança inteligente; b) cuidados de saúdes inteligentes; c) edifícios inteligentes; d) mobilidade inteligente; e) infraestrutura inteligente; f) tecnologia inteligente; g) energia inteligente; h) cidadãos inteligentes. Os autores ressaltam que, usando essas informações integradas, uma *smart city* pode melhorar a resiliência da rede elétrica, priorizar projetos de manutenção de estradas para atender às necessidades de tráfego, ou tornar mais fácil prever como multidões podem reagir em uma explosão ou como a doença pode se espalhar. No geral, os projetos de *Smart City* podem produzir uma variedade de benefícios de confiabilidade, previsibilidade e eficiência. Assim, alicerçados nos pressupostos teóricos evidenciados, foram formuladas as últimas hipóteses:

H_{3a}: Há relação positiva entre o capital natural (arborização) e o nível do bem-estar ambiental das *smart cities* paulista;

H_{3b}: Há relação negativa entre a infraestrutura artificial (urbanização) e o nível do bem-estar ambiental das *smart cities* paulista;

H_{3c}: Há relação negativa entre taxa de crescimento populacional e o nível do bem-estar ambiental das *smart cities* paulista.

Fundamentado nos pressupostos da literatura acerca da resiliência urbana e das políticas de desenvolvimento sustentável, o modelo teórico da Figura 1 apresenta as relações entre os indicadores únicos de dimensões do bem-estar, e os indicadores compostos dos pilares das resiliências, idealizado pelos preceitos de que os pilares social, ambiental e econômico do desenvolvimento sustentável das *smart cities* estão intimamente interligados e que não podem ser considerados separadamente.

Figura 1: Modelo Teórico



Fonte: Adaptado de Rizzi et al. (2018).

Assim como no estudo de Rizzi et al. (2018), espera-se uma relação positiva entre o resultado urbano e os impulsionadores da resiliência urbana, onde fatores econômicos, como inovação, capital fixo e capital humano, auxiliem na explicação do nível de bem-estar econômico medido pelo PIB *per capita*; o mesmo para a expectativa de vida, considerado como *proxy* do bem-estar social, que está relacionado aos fatores de resiliência social, como baixa taxa de mortalidade, baixo nível de desemprego ou dificuldades sociais; os impulsionadores da resiliência ambiental, como o alto nível de biodiversidade e o baixo nível de áreas artificiais, explicam um bom resultado ecológico, resumido em baixo nível de emissões de CO₂.

3 Metodologia

Este estudo se caracteriza como descritivo, bibliográfico e documental. Consiste em analisar a capacidade de resiliência urbana e as relações entre essa capacidade e o bem-estar econômico, social e ambiental das *smart cities* paulistas após a crise de 2008 (Richardson, 1999). Foi realizado no contexto das *smart cities* do Estado de São Paulo, congregadas na Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas (RBCIH, 2018). Os dados da amostra foram levantados segundo o eixo temporal de 2010 a 2015, com análise transversal. A população e amostra corresponde a 62 *smart cities* conforme a Tabela 2.

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	Itaquaquetuba	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 as 62 *smart cities*, a Tabela 3 evidencia as variáveis que compõe a resiliência urbana em seus pilares econômico, social e ambiental e os pilares do bem-estar econômico, social e ambiental representado pelo: i) PIB per capita; ii) expectativa de vida e; iii) CO₂.

Tabela 3 - Pilares da pesquisa

Pilares	Variáveis	Conceito	Fonte teórica	Fonte de coleta
Econômico	PIB per capita (PIB)	PIB per capita na paridade do poder de compra	Di Caro (2017), Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018),	IBGE
Social	Expectativa de vida (EXP.VD)	Esperança de vida da população menos de 1 ano	Dallara e Rizzi (2012);	Atlas Brasil

Ambiental	CO2 emissões	CO2 emissões por quilômetro quadrado de área regional	Yigitcanlar e Kamruzzaman (2018), Rizzi et al. (2018)	AEEESP
Resiliência Econômica	Capital fixo bruto por trabalhador (CAP.F)	Capital fixo bruto por empregado	Briguglio et al. (2009)	IBGE
	Emprego nos setores de C&T (EMP)	Participação da população ativa empregada em ciência e tecnologia	Sotarauta (2005); Chapple e Lester (2007)	SEAD
	Graduados em população (GRAD)	Peso dos diplomados na população	Sotarauta (2005); Banco Mundial (2014)	Atlas Brasil
Resiliência Social	Taxa de desemprego de longo prazo (T.EMP)	Parcela do desemprego de longo prazo (12 anos ou mais)	Naudé et al. (2009)	Atlas Brasil
	Taxa de mortalidade por acidentes (T.M.AC)	Percentagem de mortes por acidente de transporte	Glatron e Beck (2008), Rizzi et al. (2015)	SEAD
	Taxa de mortalidade infantil (T.M.I)	Mortes infantis	Tran et al. (2010)	SEAD
	Taxas Neet (T.S.E.E)	Pessoas de 18 a 24 anos nem no emprego nem na educação e formação	Shaw (2009)	Atlas Brasil
	Taxas de aprendizagem ao longo da vida (T.AP)	Percentagem da população de 25 a 64 anos em educação e formação (últimas 4 semanas)	Tran et al. (2010)	SEAD
Resiliência Ambiental	Arborização (ARB)	Arvores como parte da cobertura do solo	IPCC (2001); Tran et al. (2010).	IBGE
	Áreas urbanas (URB)	Áreas residenciais, econômicas e relacionadas a infraestrutura como parcela do uso da terra	IPCC (2001); Tran et al. (2010).	IBGE
	Taxa de Crescimento populacional (POP.U)	Mudança total da população	Rizzi et al. (2018)	IBGE

Fonte: Adaptado de Rizzi, Graziano e Dallara (2018).

Os impulsionadores da resiliência econômica podem ser atribuídos ao capital fixo e humano, à inovação e ao empreendedorismo. O capital fixo bruto por empregado é uma *proxy* da disponibilidade de recursos para a dimensão econômica (Briguglio, Cordina, Farrugia, & Vella, 2009), enquanto que a proporção de graduados em população representa a dimensão educação obtida, funcionando como um indicador da disponibilidade de recursos em termos de capital humano (Lung, Lavalle, Hiederer, Dosio & Bouwer, 2013; Jabeen, 2014). O item, funcionários do setor de ciência e tecnologia (C&T), descreve o sistema de inovação urbana como impulsionadores fundamentais da resiliência urbana (Chapple & Lester 2007).

Os fatores de resiliência social estão relacionados basicamente à vulnerabilidade social. O indicador da taxa de mortalidade por acidentes, taxa de desemprego de longa duração e proporção de população *Neet* (T.S.E.E) descrevem a dimensão de dificuldades sociais que afetam negativamente a capacidade dos sistemas sociais para lidar com um evento negativo (Glatron & Beck, 2008 ; Rizzi, Graziano & Dallara, 2015). A aprendizagem ao longo da vida é uma *proxy* da capacidade de auto renovação do sistema social local (Shaw, 2009).

Os impulsionadores da resiliência ambiental estão ligados a qualidade e pressões ecossistêmicas. A biodiversidade é um indicador da heterogeneidade da estrutura ecológica, que afeta intensamente a resiliência urbana. Nesse estudo, essa medida é referida como arborização (Schneiderbauer, Pedoth, Zhang & Zebisch, 2013; Costanza et al., 2007). A arborização representa a dotação de capital natural, aumentando a disponibilidade de recursos necessários para a capacidade territorial de se regenerar. Cabe lembrar que as infraestruturas artificiais e taxa de crescimento populacional são *proxies* de forças antrópicas negativas acerca

da natureza que afetam negativamente a capacidade de resiliência urbana. E cabe pontuar que para a realização dessa pesquisa, os dados foram coletados no primeiro semestre de 2018.

Para a análise dos dados, viabilizada com o auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) utilizou-se dos procedimentos de correlação de *Pearson* e Regressão linear. Como primeiro passo procedeu-se a verificação das variáveis que fossem fortemente correlacionadas entre pares para sua exclusão. Deste processo inutilizou-se a variável T.A.P (Taxas de aprendizagem ao longo da vida) das etapas seguintes. Na sequência aplicou-se os testes de normalidade dos dados o que foi atendido pelas variáveis. Assim, no próximo tópico apresentam-se os dados da estatística descritiva, a correlação e as respectivas regressões entre as variáveis.

4 Resultados e Discussões

A estatística descritiva das variáveis é apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Estatística Descritiva

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
PIB*	10681,7967	159355,1767	37946,8280	22245,9316
EXP.VD	74,6100	78,2000	76,2718	0,8175
CO2	69,5917	14154,4900	797,4354	1944,8797
CAP.F	2,1000	4,6000	3,1032	0,5928
EMP	3,0300	48,4400	18,7160	8,1079
GRAD	3,7000	31,1900	13,7779	5,4746
T.EMP	12,5300	56,0800	31,3577	8,4544
T.M.AC	7,5900	29,7550	18,3947	4,7240
T.M.I	9,2400	16,8800	12,6913	1,6052
T.S.E.E	28,9400	49,7100	38,4248	4,0176
ARB	37,3000	99,2000	85,3323	13,1602
URB	11,0000	115,1000	42,9984	19,5096
POP.U	67,6217	12698,1467	2127,2730	3195,7459

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

*Dados do PIB derivados de 2010 a 2015. Deflacionado a 2010, índice INPC.

Conforme a Tabela 4, as variáveis PIB e CO2 apresentaram estatísticas descritivas elevadas devido à própria escala. A alta variabilidade dessas medidas, dada pela observação do desvio padrão, indica para o PIB que há diferenças significativas para as cidades analisadas, devido alto total de todos os bens e serviços finais produzidos durante um período analisado. Já para o CO2 ressalta-se que tem cidades com alta emissão de CO2 comparativamente com outras analisadas. Em relação a expectativa de vida dos cidadãos das cidades analisadas (média de 76 anos) está em linha com a média nacional que é de aproximadamente 75,8.

Antes de efetuar a análise de regressão linear múltipla, buscou-se analisar inicialmente a intensidade e o sentido das relações entre as variáveis, calculando-se o coeficiente de correlação de *Pearson*. Ressalta-se que a correlação não implica necessariamente na relação de causa e efeito, mas, sim, de associação entre as variáveis. A Tabela 5 apresenta a correlação entre as variáveis.

Tabela 5 - Correlação das variáveis

	PIB	EXP.VD	CO2	CAP.F	EMP	GRAD	T.EMP	T.M.AC	T.M.I	T.S.E.E	ARB	URB	POP.U
PIB	1												
EXP.VD	,316**	1											
CO2	,085	-,087	1										
CAP.F	,635**	,238*	,330**	1									
EMP	,084	-,015	-,122	-,024	1								
GRAD	,237*	,350**	,204	,173	-,283*	1							
TEMP	-,048	-,114	,044	,151	-,282*	-,100	1						
T.M.AC	-,057	-,031	-,253*	-,416**	,026	-,069	-,289*	1					
T.M.I	-,349**	-,820**	,077	-,188	,008	-,241*	,154	-,054	1				
T.S.E.E	-,164	-,027	-,137	-,195	,232*	-,201	,074	,304**	-,005	1			

ARB	-,013	,170	-,128	-,161	,259*	,359**	-,378**	,418**	-,120	,174	1		
URB	,163	,035	,058	,232*	-,116	,187	,321**	-,114	,121	,088	,056	1	
POP.U	,084	-,102	,216*	,182	-,139	-,132	,278*	-,576**	,103	-,246*	-,334**	,120	1

Nota: **. Correlação é significativa no nível 0,01 | *. Correlação é significativa no nível 0,05

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Observou-se várias correlações significativas entre as variáveis estudadas. Assim, são enfatizadas as associações com coeficientes acima de 0,3 independente se são diretas ou indiretamente proporcionais. As correlações diretamente proporcionais consideradas moderadas (entre 0,3 e 0,6) foram todas significativas a 0,01 e são elas: PIB e expectativa de vida ($r = 0,316$), Capital fixo e CO2 ($r = 0,330$), Graduados e expectativa de vida ($r = 0,350$), Arborização e graduados ($r = 0,359$), Arborização e taxa de acidentes ($r = 0,418$), Urbanização e taxa de empregos ($r = 0,321$). As indiretamente proporcionais foram entre taxa de acidente e capital fixo ($r = -0,416$), Arborização e taxa de emprego ($r = -0,378$), População e taxa de acidente ($r = -0,576$), e População e arborização ($r = -0,334$). Por fim as consideradas fortes (acima de 0,6) foram evidenciadas entre capital fixo e PIB ($r = 0,635$), e mortalidade infantil e expectativa de vida ($r = -0,820$). Destaca-se que entre as relações anteriormente evidenciadas todas estão em linha com as expectativas das associações.

Após o cálculo da correlação entre as variáveis utilizadas, partiu-se para a análise da regressão, buscando verificar os fatores explicativos individualmente do PIB, expectativa de vida e CO2. Por espaço optou-se por colocar na mesma tabela os resultados das regressões e os seus testes. A primeira delas, a Tabela 6 apresenta os resultados das variáveis independentes que representam os pilares (Resiliência econômica, resiliência social e resiliência ambiental) no fator econômico.

Tabela 6 - Regressão com PIB

	Coef. não padronizados		Coef. padronizados		t	Sig.
	B	Erro Padrão	Beta			
(Constante)	-21386,696	39259,036			-,545	,588
CAP_F	24150,086	3990,503	,644		6,052	,000
EMP	731,796	311,292	,267		2,351	,023
GRAD	1019,440	502,321	,251		2,029	,048
T_EMP	-115,859	292,743	-,044		-,396	,694
T.M.AC	2148,860	641,107	,456		3,352	,002
T.M.I	-2737,164	1354,731	-,198		-2,020	,049
T.S.E.E	-560,344	575,990	-,101		-,973	,335
ARB	-355,381	214,361	-,210		-1,658	,103
URB	92,545	117,981	,081		,784	,436
POP.U	1,584	,819	,228		1,935	,059
ANOVA						
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.	
Regressão	17738468381,799	10	1773846838,180	7,267	,000 ^b	
Resíduo	12449301541,620	51	244103951,796			
Total	30187769923,420	61				
Resumo do modelo						
R	R ²	R ² ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson		
,767 ^a	,588	,507	15623,826413413300000	1,951		

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Conforme a Tabela 6 o coeficiente de determinação (R²) infere que 58,8% da variância do PIB é explicada pelas variáveis representantes dos pilares da resiliência econômica, social e ambiental das *smart cities*. O teste de Durbin Watson apresentou um valor próximo a 2, permitindo verificar a independência dos resíduos, indicando que não existe relação entre eles (MAROCO, 2007).

Quanto aos resultados das hipóteses propostas observam-se que a H1a (C.F-> PIB; B: 0,644; p: 0,000); H1b (T.EMP->PIB; B: 0,267, p: 0,023); H1c (GRAD->PIB; B: 0,252; p: 0,048) foram todas relacionadas positivamente e estaticamente significativas com o nível do

bem-estar econômico das *smart cities*. Isso evidencia que estes fatores do pilar da resiliência econômica afetam positivamente no bem-estar econômico das cidades analisadas o que está em linha com os achados de Dubé e Polèse (2015), Rizzi et al. (2018) e Yan et al. (2018).

Na sequência (Tabela 7), apresenta-se os resultados da regressão das variáveis dos pilares de resiliência com a expectativa de vida dos residentes das *smart cities* paulistas.

Tabela 7 - Regressão com Expectativa de Vida (EXP.VD)

	Coef. não padronizados		Coef. padronizados	t	Sig.
	B	Erro Padrão	Beta		
(Constante)	81,083	1,196		67,810	,000
CAP_F	,031	,122	,023	,259	,797
EMP	,001	,009	,014	,150	,881
GRAD	,015	,015	,101	,984	,330
T_EMP	,000	,009	-,004	-,041	,967
T.M.AC	-,018	,020	-,102	-,907	,369
T.M.I	-,405	,041	-,796	-9,826	,000
T.S.E.E	-,003	,018	-,013	-,150	,882
ARB	,003	,007	,054	,517	,607
URB	,004	,004	,104	1,215	,230
POP.U	-1,637E-05	,000	-,064	-,657	,514
ANOVA					
	Soma dos Quadrados	df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Regressão	29,219	10	2,922	12,903	,000 ^b
Resíduo	11,549	51	,226		
Total	40,768	61			
Resumo do modelo					
R	R ²	R ² ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson	
,847 ^a	,717	,661	,47586	1,860	

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Por meio do teste Anova, observa-se que existem evidências de que as variáveis do modelo influenciam na expectativa de vida. No que tange as hipóteses, somente a H2c (T.M.I > EXP.VD; B: -0,796, p: 0,000) foi significativamente relacionada, evidenciando o esperado, ou seja, há relação negativa entre a mortalidade infantil e o nível do bem-estar social das *smart cities* paulista, quanto menor a taxa de mortalidade infantil maior a expectativa de vida da população. Esses resultados vão parcialmente ao encontro dos achados de Dhahri e Omri (2018) e Rizzi et al. (2018), pois as demais hipóteses não apresentaram significância estatística. Neste contexto o resultado do indicador da taxa de mortalidade infantil que compõe o pilar da resiliência social influencia a capacidade dos sistemas sociais para lidar com um evento negativo das *smart cities* paulista (Rizzi, Graziano & Dallara, 2015). Por fim, evidencia-se os resultados da regressão com CO2 conforme Tabela 8.

Tabela 8 - Regressão com CO2

	Coef. não padronizados		Coef.s padronizados	t	Sig.
	B	Erro Padrão	Beta		
(Constante)	-5610,724	4734,908		-1,185	,242
CAP_F	1029,383	481,282	,314	2,139	,037
EMP	-5,999	37,544	-,025	-,160	,874
GRAD	101,124	60,583	,285	1,669	,101
T_EMP	-20,085	35,307	-,087	-,569	,572
T.M.AC	7,920	77,322	,019	,102	,919
T.M.I	235,414	163,390	,194	1,441	,156
T.S.E.E	32,095	69,468	,066	,462	,646
ARB	-19,757	25,853	-,134	-,764	,448
URB	-8,486	14,229	-,085	-,596	,554
POP.U	,116	,099	,191	1,175	,246
ANOVA					
	Soma dos Quadrados	Df	Quadrado Médio	Z	Sig.
Regressão	49648342,832	10	4964834,283	1,398	,208 ^b

Resíduo	181087645,633	51	3550738,150	
Total	230735988,465	61		
Resumo do modelo				
R	R ²	R ² ajustado	Erro padrão da estimativa	Durbin-Watson
,464 ^a	,215	,061	1884,34	2,130

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Os coeficientes estimados (B) indicam a relação entre as variáveis, enquanto o p valor indica a significância dessas variáveis. Observa-se que os p valor das variáveis do pilar de resiliência ambiental (arborização, urbanização e população urbana) são acima do nível de significância de 5%, indicando que nenhuma delas influencia o CO2 de acordo com o proposto. Com isso nenhuma das hipóteses (H3a - ARB->CO2; H3b -URB-> CO2; H3c – POP.U ->CO2) foi confirmada. Isso permite inferir que os fatores de resiliência ambiental estudados não são fortes o suficiente para afetar significativamente na redução de emissão do CO2 das cidades analisadas.

5 Conclusão

O pensamento de resiliência promove a compreensão da evolução de sistemas socioeconômicos e ecológicos, que descrevem o desenvolvimento urbano de um ponto de vista multidimensional (Graziano, 2013). Assim, este estudo consistiu em analisar a capacidade de resiliência urbana nas relações com o bem-estar econômico, social e ambiental das *smart cities* paulistas, em especial, após a crise mundial de 2008.

Analisando os pilares em separado, conclui-se que os pilares de resiliência urbana influenciam no bem-estar econômico representado pelo PIB em 58,8%, no bem-estar social representado pela expectativa de vida dos cidadãos das *smart cities* analisadas em 71,7% e no bem-estar ambiental evidenciado pela emissão de CO2 em 21,5%. Com estes resultados, destaca-se que é necessário que exista por parte do poder público e das entidades engajadas de outras cidades, não só das *smart cities*, uma estratégia com um grau de comprometimento com políticas de desenvolvimento sustentável eficiente, bem como uma consciência na redução dos riscos e desastres urbanos, visando promover e incrementar o bem-estar e segurança dos cidadãos inseridos no amplo contexto da dinâmica urbana. Quando se fala em ameaças naturais, deve sempre lembrar que esta deve estar associada como uma das principais preocupações dos gestores públicos, pois essas atingem a todas as cidades em função do crescimento desordenado, da rápida urbanização e da degradação ambiental.

Esse estudo contribui para diversas áreas, a saber: Administração, Administração Pública, Planejamento Urbano, Gestão Pública, Sustentabilidade Urbana, Contabilidade Gerencial. Assim, a análise da capacidade de Resiliência Urbana na maneira como as cidades são projetadas, planejadas e gerenciadas é importante para determinar os resultados de suas influências acerca do desenvolvimento sustentável nos diferentes níveis de bem-estar econômico, social e ambiental. Entender como as cidades relacionam os mecanismos de desenvolvimento sustentável com o propósito de ajudar efetivamente na preservação do meio ambiente, associada a qualidade de vida de seus residentes, é a chave para fomentar as políticas do desenvolvimento sustentável.

Além das percepções e implicações fornecidas por esta pesquisa, algumas limitações importantes devem ser destacadas: a primeira diz respeito à forma como foi mensurado os tripés das dimensões de resiliência. Com relação aos ODS, diferentes indicadores relacionados aos bem-estar econômicos, sociais e ambientais, como pobreza, segurança alimentar, saúde, bem-estar, qualidade da educação, mudanças climáticas, entre outros, poderiam ser analisadas em pesquisas futuras. Em segundo lugar, este estudo examinou apenas a relação e ligação dos pilares de resiliência nos resultados do desenvolvimento sustentável.

No entanto, o processo em direção à uma dimensão de resiliência sustentável é deveras complexo e pode acontecer por meio de várias etapas. Por essa razão, alguns dos estudos anteriores (por exemplo, Dhahri & Omri, 2018), sugerem implementar algumas condições necessárias para alcançar simultaneamente os objetivos de sustentabilidade.

Assim, estudos futuros podem estender essa pesquisa, empregando modelos mediadores ou moderadores, a fim de examinar as condições pelas quais as dimensões de resiliência poderiam atingir esses objetivos, como também examinar os papéis da inovação, alianças e parcerias de negócios, organização civil e redes no avanço das dimensões de resiliência urbanas.

Referências

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and *smart cities*? *Cities*, 60, 234-245.
- Arbolino, R., Carlucci, F., Cirà, A., Yigitcanlar, T., & Ioppolo, G. (2018). Mitigating regional disparities through microfinancing: An analysis of microcredit as a sustainability tool for territorial development in Italy. *Land Use Policy*, 70, 281-288.
- Brand, F. S., & Jax, K. (2007). Focusing the meaning (s) of resilience: resilience as a descriptive concept and a boundary object. *Ecology and society*, 12(1).
- Brasil, A. (2018). Atlas do desenvolvimento humano no Brasil 2013. Recuperado em 20 de julho, de <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/>
- Briguglio, L., Cordina, G., Farrugia, N., & Vella, S. (2009). Economic vulnerability and resilience: concepts and measurements. *Oxford development studies*, 37(3), 229-247.
- Carmin, J., Angelovski, I., & Roberts, D. (2012). Urban climate adaptation in the global south: planning in an emerging policy domain. *Journal of Planning Education and Research*, 32(1), 18-32.
- Chapple, K., & Lester, B. (2007). *Emerging patterns of regional resilience* (No. 2007, 13). Working Paper, Institute of Urban and Regional Development.
- Costanza, Graumlich, Steffen, Crumley, Dearing, Hibbard & Schimel, D. (2007). Sustainability or collapse: what can we learn from integrating the history of humans and the rest of nature? *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 36(7), 522-527.
- Dallara, A., & Rizzi, P. (2012). Geographic map of sustainability in Italian local systems. *Regional Studies*, 46(3), 321-337.
- Dhahri, S., & Omri, A. (2018). Entrepreneurship contribution to the three pillars of sustainable development: What does the evidence really say? *World Development*, 106, 64-77.
- Dhingra, M., & Chattopadhyay, S. (2016). Advancing smartness of traditional settlements-case analysis of Indian and Arab old cities. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 5(2), 549-563.
- Di Caro, P. (2017). Testing and explaining economic resilience with an application to Italian regions. *Papers in Regional Science*, 96(1), 93-113.
- Dubé, J., & Polèse, M. (2016). Resilience revisited: assessing the impact of the 2007–09 recession on 83 Canadian regions with accompanying thoughts on an elusive concept. *Regional Studies*, 50(4), 615-628.
- European Union, (2011). Cities of tomorrow. Challenges, visions, ways forward. Brussels. Recuperado em 03 de julho de 2018, de http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow_final.pdf (2011).
- Gordon, L. W., & McAleese, G. W. (2017). Resilience and Risk Management in *Smart cities*. *The CIP Report*.
- Governo do Estado de São Paulo. Secretária de Energia e Mineração. *Anuário de Energéticos por Município no Estado de São Paulo*. Recuperado em 03 de julho de 2018, de

- http://dadosenergeticos.energia.sp.gov.br/portalccev2/intranet/BiblioVirtual/diversos/anuario_energetico_municipio.pdf
- Governo do Estado de São Paulo. *Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social (SEAD)*. Recuperado em 03 de julho de 2018, de <http://www.seade.gov.br/>.
- Graziano, P. (2013). *Rischio, Vulnerabilita'e Resilienza Territoriale: Il Caso Delle Province Italiane*.
- Graziano, P., & Rizzi, P. (2016). Vulnerability and resilience in the local systems: The case of Italian provinces. *Science of the Total Environment*, 553, 211-222.
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 4(1), 1-23.
- IBGE, (2018). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Recuperado em: 03 de julho, de <https://www.ibge.gov.br/>.
- IPCC (2014). *Urban areas*. Field, L.L.W.; Barros, V.R.; Dokken, D. J.; Mach, K.J.; Mastrandrea, M.D.; Bilir, T. E.; Chatterjee, M.; Ebi, K.L.; Estrada, Y.O.; Genova, R.C.; Girma, B.; Kissel, E.S.; Levy, A.N.; MacCracken, S.; Mastrandrea, P.R. (Eds.). *Contribution of Working Group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, UK (2014), pp. 1-113.
- IPCC-Intergovernmental Panel on Climate Change. (2015). *Climate change 2014: Mitigation of climate change (Vol. 3)*. Cambridge University Press.
- Klein, R. J., Nicholls, R. J., & Thomalla, F. (2003). Resilience to natural hazards: How useful is this concept?. *Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards*, 5(1), 35-45.
- Leichenko, R. (2011). Climate change and urban resilience. *Current opinion in environmental sustainability*, 3(3), 164-168.
- Lung, T., Lavalle, C., Hiederer, R., Dosio, A., & Bouwer, L. M. (2013). A multi-hazard regional level impact assessment for Europe combining indicators of climatic and non-climatic change. *Global Environmental Change*, 23(2), 522-536.
- Maroco, J. (2007). *Análise Estatística com utilização do SPSS*. Lisboa, Edições Sílabo.
- 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.
- Masnavi, M. R. (2007). Measuring urban sustainability: Developing a conceptual framework for bridging the gap between theoretical levels and the operational levels. *International Journal of Environmental Research*, 1(2), 188-197.
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and urban planning*, 147, 38-49.
- Naudé, W., McGillivray, M., & Rossouw, S. (2009). Measuring the vulnerability of subnational regions in South Africa. *Oxford Development Studies*, 37(3), 249-276.
- OECD, *Resilient Cities, 2016*. Recuperado em 16 de julho de 2018 de: <<http://www.oecd.org/cfe/regional-policy/resilient-cities-report-preliminary-version.pdf>>
- OECD. *Overview paper on resilient economies and societies, meeting of the OECD council at ministerial level, 2014*. Recuperado em 16 de julho de 2018, de: <[www.oecd.org/mcm/C-MIN\(2014\)7-ENG.pdf](http://www.oecd.org/mcm/C-MIN(2014)7-ENG.pdf)>
- Opschoor, H. (2011). Local sustainable development and carbon neutrality in cities in developing and emerging countries. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 18(3), 190-200.
- Pizzo, B. (2015). Problematizing resilience: Implications for planning theory and practice. *Cities*, 43, 133-140.

- Rahdari, A., Sepasi, S., & Moradi, M. (2016). Achieving sustainability through Schumpeterian social entrepreneurship: The role of social enterprises. *Journal of Cleaner Production*, 137, 347-360.
- RBCIH, *Rede Brasileira de Cidades Inteligentes e Humanas*. Recuperado em: 03 julho de 2018, de <http://redebrasileira.org/cidades-participantes>.
- Rees, S. E., Foster, N. L., Langmead, O., Pittman, S., & Johnson, D. E. (2018). Defining the qualitative elements of Aichi Biodiversity Target 11 with regard to the marine and coastal environment in order to strengthen global efforts for marine biodiversity conservation outlined in the United Nations Sustainable Development Goal 14. *Marine Policy*, 93, 241-250.
- Richardson, M. (1999). *Fundamentos da metodologia científica*. São Paulo: Atlas.
- Rizzi, P., Graziano, P., & Dallara, A. (2015). The regional competitiveness: an alternative approach. *Revista Internazionale di Scienze Sociali*, 130(3), 307-336.
- Rizzi, P., Graziano, P., & Dallara, A. (2018). A capacity approach to territorial resilience: the case of European regions. *The Annals of Regional Science*, 60(2), 285-328.
- Schipper, E. L. F., & Burton, I. (2009). Understanding adaptation: origins, concepts, practice and policy. *The Earthscan Reader on Adaptation to Climate Change*, 19, 19.
- Schneiderbauer, S., Pedoth, L., Zhang, D., & Zebisch, M. (2013). Assessing adaptive capacity within regional climate change vulnerability studies - an Alpine example. *Natural hazards*, 67(3), 1059-1073.
- Serageldin, I. (1995). *Toward sustainable management of water resources*.
- Shaw, R. (2009). City profile: climate and disaster resilience. In *City Profile: Climate and Disaster Resilience*. Citynet (CITYNET); Kyoto University; United Nations University (UNU); United Nations International Strategy for Disaster Reduction Secretariat-Hyogo (UNISDR).
- Simmie, J., & Martin, R. (2010). The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach. *Cambridge journal of regions, economy and society*, 3(1), 27-43.
- Sotarauta, M. (2005). Tales of resilience from two Finnish cities: Self-renewal capacity at the heart of strategic adaptation. *Rebalancing the social and economic learning, partnership and place. Leicester: Niace*.
- Strange, T., & Bayley, A. (2008). Sustainable development: Linking economy. *Society, environment*, 141.
- Szopik-Decpzyńska, K., Cheba, K., Bąk, I., Kiba-Janiak, M., Saniuk, S., Dembińska, I., & Ioppolo, G. (2017). The application of relative taxonomy to the study of disproportions in the area of sustainable development of the European Union. *Land Use Policy*, 68, 481-491.
- Tran, L. T., O'Neill, R. V., & Smith, E. R. (2010). Spatial pattern of environmental vulnerability in the Mid-Atlantic region, USA. *Applied Geography*, 30(2), 191-202.
- Turcu, C., Karadimitriou, N., & Chaytor, S. (2015). *The impact of the global financial and economic crisis on European cities*.
- UNDESA, 2010. World urbanization prospects: The 2009 revision highlights UNDESA, New York, NY, USA (2010).
- Vale, L. J. (2014). The politics of resilient cities: whose resilience and whose city? *Building Research & Information*, 42(2), 191-201.
- Yan, Y., Wang, C., Quan, Y., Wu, G., & Zhao, J. (2018). Urban sustainable development efficiency towards the balance between nature and human well-being: Connotation, measurement, and assessment. *Journal of Cleaner Production*, 178, 67-75.
- Yigitcanlar, T., & Kamruzzaman, M. (2018). Does smart city policy lead to sustainability of cities? *Land Use Policy*, 73, 49-58.
- Zhao, J. Z., Cui, S. H., Yan, C. Z., & Guo, Q. H. (2009). Theoretical thinking in sustainable city construction of China. *Huan jing ke xue- Huanjing kexue*, 30(4), 1244-1248.