

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ENGENHARIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Tese de Doutorado

Incubação de Empresas e Desenvolvimento de Smart Cities:  
Um estudo exploratório multimétodo

MERY ROSE DE MELLO BLANCK

Porto Alegre, agosto de 2019

INCUBAÇÃO DE EMPRESAS E DESENVOLVIMENTO DE SMART CITIES:  
UM ESTUDO EXPLORATÓRIO MULTIMÉTODO

Mery Rose de Mello Blanck

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Engenharia.

Orientador: Prof. Dr. José Luis Duarte Ribeiro

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Jorge Luis Nicolas Audy

Prof. Dr. Luiz Antônio Slongo

Prof. Dr. Michel José Anzanello

Porto Alegre, agosto de 2019

*Com enorme carinho*  
*a Léo<sup>1</sup> e Sezalda, amorosos pais, pelo bem mais precioso*  
*à Mariana, filha amada, por todos os momentos*

*e*

*Com profunda gratidão*  
*ao Dr. Guilherme Geib e ao Dr. Vinícius Grando Gava,*  
*por enfrentarem comigo meu maior desafio*

## **Agradecimentos**

Chego ao final de mais uma etapa de minha jornada. Etapa planejada e aguardada há tanto tempo... Novos desafios virão, certamente, e, com eles, um sentido maior a cada passo.

Sinto que percorri uma longa maratona nestes últimos anos, com inesperados obstáculos, como da vida é de praxe, mas que, neste momento, ficam para trás. É, portanto, o sentimento de gratidão e felicidade por haver concretizado meu objetivo que prevalece, especialmente por se tratar do PPGEP-UFRGS, programa pelo qual sempre guardei enorme admiração e respeito.

Como toda a realização importante não se trata, de forma alguma, de mérito individual. Trata-se de um trabalho desenvolvido a muitas mãos, consolidado aqui em algo palpável, mas que foi, sobretudo, construído e burilado a partir de inúmeras contribuições de enorme valor intangível, oferecidas por muitas pessoas que conheci ao longo de minha trajetória acadêmica.

Sou muito grata ao PPGEP e a todos os Mestres com os quais tive a oportunidade de conviver e de efetivamente transformar minha formação. Agradeço particularmente ao Prof. Dr. Alejandro Germán Frank, à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Schwengber ten Caten, à Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Istefani Carísio de Paula, ao Prof. Dr. Marcelo Nogueira Cortimiglia e ao Prof. Dr. Michel José Anzanello, pelos valiosos ensinamentos e por todo o apoio recebido nos diversos momentos deste curso. Agradeço da mesma forma ao Prof. Dr. Luiz Antônio Slongo pelas contribuições e incentivo dados a este projeto quando de sua qualificação.

Sou especialmente grata ao Prof. Dr. José Luis Duarte Ribeiro por orientar a condução deste trabalho e por tudo que me ensinou. Obrigada, Professor, por sua compreensão durante meu período de afastamento, por toda a paciência com a qual me orientou e a atenção que sempre me dedicou. Foi um enorme privilégio ter sido sua orientanda e aluna. Quero agradecer, também, a sua generosidade em apoiar meu período de estudos na Universidade de Viena, através do qual tive a oportunidade única de apresentar esta tese ao Prof. Dr. Rudolf Giffinger.

Agradeço igualmente ao Prof. Dr. Rudolf Giffinger por ter gentilmente me recebido como aluna visitante, co-orientanda, em seu Departamento de Planejamento Espacial do Centro de Ciência Regional da Universidade de Tecnologia de Viena (TU-Wien). Agradeço, ainda, a toda a sua equipe pelas preciosas sugestões e por todo o suporte oferecido durante minha estada. Foi uma experiência inesquecível vivenciar o ambiente acadêmico da TU-Wien e a vida cotidiana da *Smart City* Viena.

Finalmente, agradeço a todos os colegas com os quais compartilhei esta etapa de formação. A amizade espontânea, a parceria compromissada e o divertido convívio foram particularmente significativos para mim e tornaram, sem dúvida alguma, mais leve e descontraído este período intenso de estudos.

*O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.*

*“The beginning is always today”*

*Mary Shelley*

## RESUMO

Com base na relevância emergente do conceito de *Smart City* para o desenvolvimento urbano sustentável e no importante papel da inovação, tanto para o desenvolvimento de *Smart Cities* como para os programas de incubação, esta tese estabeleceu como objetivo geral validar a hipótese da existência de relação entre a atividade de incubação de empresas e o desenvolvimento urbano sustentável, segundo o conceito de *Smart City*. Desenhou-se o projeto de pesquisa de forma a analisar, em uma primeira etapa, como os resultados da incubação podem ser identificados e compreendidos em termos das dimensões da sustentabilidade, conceito inerente às proposições de *Smart Cities*. Para isso, é investigado o contexto de incubação no Rio Grande do Sul, através de método qualitativo com a aplicação da técnica de *laddering*, resultando na proposição de um *framework* de análise da criação de valor de incubadoras, baseado na sua perspectiva estratégia e oferta de inovação. A segunda etapa investiga e mensura o grau de correlação existente entre a atividade de incubação e o desenvolvimento urbano sustentável, segundo modelo estrutural de *Smart City*. Para tanto, é considerada uma amostra de 157 cidades europeias para o estudo quantitativo, conduzido através de análise de correlação canônica e análise de *clusters*. Identificada a relação existente entre os dois processos, a terceira etapa descreve a evolução do desenvolvimento urbano *smart*, a partir da atividade de incubação da inovação. Para esta modelagem, é aplicada análise de regressão multivariada, com dados longitudinais de 66 cidades europeias contemplando o período de 2008 a 2014. Os resultados encontrados alinham-se com a tendência de retorno da incubação ao mercado, visto que ela renasce como mecanismo importante para a indústria de inovação. Em especial, a incubação surge neste estudo como elemento fundamental para o desenvolvimento de *Smart Cities*, haja visto o efeito que o sistema de financiamento da incubação da inovação revela exercer sobre a evolução do nível de smartização das cidades investigadas. Estes achados conferem à incubação um papel importante, na atualidade, em termos de ampliação do espectro de criação de valor para o ambiente.

**Palavras-chave:** Incubação de Empresas; *Smart City*; Desenvolvimento sustentável; Inovação.

## **ABSTRACT**

Based on the emerging relevance of the Smart City concept for sustainable urban development and the important role of innovation for both the development of Smart Cities and incubation programs, the general objective of this thesis is to validate the hypothesis of the existence of a relationship between the business incubation activity and sustainable urban development in accordance with the Smart City concept. The research project was designed to first analyze how the incubation results can be identified and understood in terms of the sustainability dimensions, a concept inherent to the Smart City proposals. To this end, the incubation context in Rio Grande do Sul is investigated through a qualitative method with the application of the laddering technique, resulting in the proposal of an analytic framework for incubator value creation based on its strategy perspective and innovation supply. The second stage of the research investigates and measures the degree of correlation between the incubation activity and sustainable urban development according to the structural Smart City model. To this end, a sample of 157 European cities is considered for a quantitative study employing canonical correlation analysis and cluster analysis. Once the relationship between the two processes is identified, the third step involves describing the evolution of smart urban development based on the innovation incubation activity. A multivariate regression analysis with longitudinal data from 66 European cities covering the period from 2008 to 2014 was applied for this modeling. The results found are in line with the trend for market return from incubation, since it has been revamped as an important mechanism for the innovation industry. In particular, incubation emerges in this study as a fundamental element for the development of Smart Cities because of the effect that the financing system of innovation incubation proves to exert on the evolution of the level of smartness of the cities under study. These findings provide an important role to incubation today in terms of broadening the value creation spectrum to the environment.

**Key words:** Business Incubation; Smart City; Sustainable development; Innovation.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL .....</b>	<b>9</b>
Justificativa e questão de pesquisa .....	11
Objetivos .....	14
Premissas.....	14
Delimitação da pesquisa .....	14
Desenho da pesquisa .....	15
Apresentação dos capítulos .....	16
Referências.....	18
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>23</b>
Introdução .....	24
Referencial teórico .....	27
Framework conceitual.....	31
Método.....	39
Estudo aplicado .....	44
Discussão .....	52
Conclusões.....	54
Referências.....	55
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>64</b>
Introdução .....	65
Referencial conceitual.....	67
Método.....	75
Resultados e discussão.....	80
Conclusões.....	89
Referências.....	91
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>102</b>
Introdução .....	103
Referencial teórico .....	107
Método.....	123
Modelagem .....	129
Discussão .....	135
Conclusões.....	142
Referências.....	145
<b>CONCLUSÃO GERAL .....</b>	<b>161</b>
Síntese das etapas.....	161
Considerações finais.....	162
Limitações.....	165

## INTRODUÇÃO GERAL

A população urbana mundial cresceu rapidamente desde 1950, aumentando de 751 milhões para 4,2 bilhões em 2018, com a expectativa de alcançar 6,8 bilhões em 2050 (UN, 2018). Globalmente, mais de 50% da população vivem em áreas urbanas na atualidade, derivado em boa parte da migração rural (Ismalinova *et al.*, 2019). Este processo de urbanização, no qual grandes cidades representam economias de aglomeração diversificadas e intensivas (Gu, 2019), promove a criação de novos empregos e oportunidades para milhões de pessoas no mundo, mas, ao mesmo tempo, pressiona a base de recursos disponíveis, aumentando a demanda por energia, água, saneamento, serviços públicos, educação e saúde (UN, 2013).

Na medida em que a urbanização apresenta-se como um processo crescente (WHO, 2018), a busca pelo desenvolvimento sustentável tende a concentrar-se naturalmente nas cidades. Esta não é, entretanto, uma preocupação recente, remete ao trabalho desenvolvido pela Comissão Brundtland (1987), cujas proposições de uma agenda global de mudança incluíam a definição de estratégias ambientais de longo prazo para o alcance do desenvolvimento sustentável até o ano 2020. Desde então, não apenas a agenda, mas os objetivos e os desafios associados a ela expandiram-se em torno de um conceito de sustentabilidade mais abrangente, que passou a compreender aspectos sociais juntamente aos econômicos e ambientais.

Em vista disto, o conceito de *Smart City*, como uma nova forma de desenvolvimento sustentável (Sta, 2017), tornou-se rapidamente um tópico de interesse tanto para comunidades de tecnologia (Muligan e Olsson, 2013), como para governos (EP, 2014), organismos internacionais (ISO, 2015) e, mais recentemente, a academia (Kummitha e Crutzen, 2017).

Entretanto, no contexto de desenvolvimento global contemporâneo, as mesmas palavras, com frequência, podem significar ideias diferentes para pessoas diferentes. Em particular, o termo “*smart city*” pode ser especialmente polêmico. Diferentemente do conceito de “*smart growth*”, associado às estratégias de desenvolvimento de cidades que fazem uso mais consciencioso de recursos (MacLeod, 2013), ou do conceito de “*ciudades inteligentes*”, focado na interação entre espaço urbano e tecnologia (Barbosa *et al.*, 2013), o desafio que se impõe a uma *Smart City* reside no fato de se configurar como um modelo de desenvolvimento que incorpora ambos conceitos mencionados (Vanolo, 2013). Na realidade, uma *Smart City* é compreendida como um sistema de sistemas orgânico e multidimensional, em termos econômicos, sociais,

ambientais e tecnológicos, composto por um ecossistema de produtos, serviços, sociedade, empresas e governo que atuam criativamente para promover a inovação (Cosgrave, Arbuthnot, e Tryfonas, 2013). Giffinger *et al.* (2007, p.11) consolidam esta ideia de integração ao definir uma *Smart City* como “*a city well performing in [six key fields of urban development], built on the ‘smart’ combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens*”.

A promessa subjacente ao conceito é que as *Smart Cities* serão mais responsivas às necessidades humanas. Questões que emergem deste complexo contexto, porém, demandam uma abordagem holística para desenvolver soluções que possam atender às diversas áreas do espaço urbano (Giffinger, 2015a). Esta nova configuração urbana apresenta-se, também, como um desafio para a capacidade resolutiva isolada dos órgãos governamentais (Cosgrave, Arbuthnot, e Tryfonas, 2013). Ela exige a participação de agentes de inovação que possam oferecer soluções eficientes e sustentáveis para antigas e novas questões, como a oferta energética, infraestrutura urbana e habitacional, mobilidade e transporte, poluição ambiental, além daquelas relacionadas aos processos de produção e consumo.

Um aspecto positivo é que as cidades têm sido tradicionalmente condutoras de inovação (Glaeser, 2011; Nijkamp, 2003) e a literatura, fundamentada sob a ótica da Teoria de Sistemas (Bertalanffy, 1968) ou da Teoria Contingencial (Damampour, 1996; Burns e Stalker, 1961; Emery e Trist, 1965; Lawrence e Lorsch, 1967), aponta inúmeros estudos que evidenciam a relação entre o ambiente e a inovação (Zhang, Majid, e Foo, 2011; Tsuja e Marino, 2013; Tidd 2001).

Por outro lado, a inovação é, tipicamente, elemento fundamental para programas de incubação (Özdemir e Sehitoglu, 2013), compreendidos como resultado de um esforço conjunto de múltiplos *stakeholders*, incluindo a ação governamental (WEF, 2013) e a demanda governamental (Ryzhonkov, 2013). Um estudo de Al-Mubarak e Busler (2013) indicou que a adoção de programas de incubação conduz ao desenvolvimento de um clima empreendedor, de comercialização de novas tecnologias, de oferta de emprego, de inovação e de diversificação da economia local. Na realidade, essas “construtoras de empresas” são consideradas não apenas provedoras de serviços, mas veículos de investimentos de caráter inovador, que desempenham papel fundamental no avanço do empreendedorismo e na criação e sustentabilidade da prosperidade econômica e social (Salido, Sabás, e Freitas, 2013).

Por sua vez, a busca pela sustentabilidade, considerada a nova fronteira da inovação, também vem transformando o cenário competitivo, fazendo com que as organizações invistam em novas abordagens para o desenvolvimento de produtos, tecnologias, processos e modelos de negócios (Nidumolu, Prahalad, e Rangaswami, 2009). Esta tendência vem atraindo crescente envolvimento das empresas (Leape, 2012), fazendo com que elas transformem-se igualmente em condutoras de sustentabilidade.

Vê-se, portanto, que ambos, programas de incubação e *Smart Cities*, buscam, análoga e respectivamente, a sustentabilidade de novos negócios (Al-Mubarak e Busler, 2013) e a dos sistemas urbanos (Robinson, 2012), compartilhando a inovação como elemento essencial. Assim, revela-se apropriado analisar o papel da incubação de empresas neste processo, visto que a incubação tem se mostrado como um caminho eficaz no combate ao desemprego, no desenvolvimento da economia e na criação de riqueza em vários países desenvolvidos (Hamad e Arthur, 2013).

### **Justificativa e Questão de Pesquisa**

Um estudo global sobre *Smart Cities* (Azkuna, 2012) revelou que, nos últimos anos, cidades de todos os continentes têm trabalhado para desenvolver sua sociedade, promovendo processos de inovação e gerenciamento de conhecimento. Através deste estudo, foram identificadas várias iniciativas para a sustentabilidade urbana relacionadas à economia, população, governança, mobilidade, ambiente e qualidade de vida. Essas iniciativas já estão sendo adotadas por diversas cidades em busca do desenvolvimento de uma prática *smart*. No entanto, muitas demandas urbanas permanecem sem resposta, além de muitas outras transversais a cada um destes campos que sequer foram formuladas.

Uma questão relevante é que a expansão das áreas urbanas em todo o mundo confia aos ambientes de inovação a responsabilidade de buscar as soluções que tornem as cidades mais inteligentes, sustentáveis e humanas (Townsend, 2013). No entanto, esta não é uma tarefa fácil, na medida em que projetos de inovação desenvolvidos para determinado local não necessariamente se aplicam a outro (Wilson e Doz, 2012), o que impede a natural replicação de soluções (Robinson, 2013).

Neste aspecto, grande parte das pesquisas que envolvem inovação aborda o assunto sob a ótica da globalização (Akcigit, Ates e Impullitti, 2018; Nikolova, Rodionov, e Afanasyeva, 2017; Archibugi e Iammarino, 2003; Grossman e Helpman, 1991), das economias de rede em grande escala (Coe e Yeung, 2015; Davies, 1996) e da internacionalização (Filatotchev e Piesse, 2009; Yasuda, 2005; Becchetti e Trovato, 2002; Lu e Beamish, 2001). A partir disto, inovações tecnológicas em transportes, automação e telecomunicação, por exemplo, resultam em trocas massivas de produtos, serviços e ideias (Spencer, 2003; James, 2000), e relações sociais e de mercado tornam-se globais, conduzindo à padronização da produção e consumo (Weber e Kauffman, 2011; De Haan, 2002; Amin, 2000). Neste estudo, muito embora não se desconsidere esta tendência em direção às políticas e mercados globais (De Loecker e Eeckhout, 2018; Laserre, 2018; Taylor e Derudder, 2015), busca-se observá-la em associação com a crescente importância que o regionalismo e as comunidades vêm apresentando para o desenvolvimento das sociedades e, em particular, para o seu desenvolvimento sustentável (Dybdahl, 2019; Fletcher, 2018; Stanton, 2014). Isto significa observar os ambientes de inovação, como as incubadoras e parques tecnológicos, não apenas a partir de suas conexões globais, mas, também, de seus compromissos locais (Kuratko e LaFollette, 1987; Robertson, 1995).

Sob esta ótica, um papel importante para os programas de incubação seria o de colaborar para o desenvolvimento e financiamento das atividades específicas de inovação que são de particular importância para o crescimento do seu contexto local. Na realidade, esses programas, como fenômenos locais, apresentam capacidade potencial de promover este crescimento, já que 70% das empresas residentes, ou *startups*, são de origem local (EC, 2013). Entretanto, embora seja um modelo de desenvolvimento de negócios que vem crescendo significativamente (Salido, Sabás, e Freitas, 2013), sendo considerado parte integral do ecossistema de empreendedorismo moderno (Hausberg e Korreck, 2018), também enfrenta dificuldades para sustentar suas atividades ao longo do tempo (Mitra, 2013).

Este paradoxo ainda não foi totalmente esclarecido pelos estudos, visto que grande parte da literatura de incubação concentra-se em histórias de sucesso (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016). Além disso, a pesquisa neste campo apresenta-se eminentemente teórica (Hackett e Dilts, 2004), fragmentada (Hausberg e Korreck, 2018) e discrepante (Phan, Siegel, e Wright, 2005). Faltam estudos longitudinais sistemáticos para revelar resultados empíricos da incubação

(Mian, Lamine, e Fayolle, 2016), o que compromete o alcance de um razoável consenso a respeito dela.

De toda forma, embora alguns estudos sejam relativamente agnósticos quanto aos benefícios dos programas de incubação em relação ao restante do mercado (Schwartz, 2013; Blanchard, 2012; Cormier, 2003), outros defendem estes modelos como importantes mecanismos de inovação e de desenvolvimento local (Lasrado, Sivo e Ford, 2016; Hamad e Arthur, 2012; Rothaermel e Thursby, 2005). O que ocorre é que, por algum motivo, estes mecanismos ainda são analisados de forma independente e desconectada das estratégias de desenvolvimento de seus sistemas regionais (MCTI e ANPROTEC, 2012). Evidencia disto é revelada por pesquisas recentes (Statistic Brain, 2015; CB Insights, 2014) que indicam como principal razão de insucesso das *startups* a falta da necessidade de mercado para seus produtos, sugerindo, portanto, a assimetria entre o negócio e as necessidades do ambiente.

Por outro lado, se a oportunidade para as cidades e regiões é encorajar a formação e o sucesso da indústria de incubação de empresas de forma que ela contribua para as prioridades e objetivos locais, este foco pode ser atingido através do alinhamento dinâmico entre a oferta de inovação da incubação com as demandas de desenvolvimento sustentável local. É exatamente a busca da compreensão desta potencial interação que vem orientar a questão desta pesquisa, formulada da seguinte maneira:

“Considerando a natural complexidade dos contextos urbanos, como pode ser analisada a relação entre a incubação de empresas e o desenvolvimento urbano sustentável, segundo os moldes de uma *Smart City*?”

A partir deste raciocínio, a motivação inicial para este estudo, baseou-se em quatro aspectos: (1) na relevância emergente do conceito de *Smart City* para o desenvolvimento urbano sustentável (Ismagilova *et al.*, 2019; Giffinger, 2015b); (2) no importante papel da inovação tanto para o desenvolvimento de *Smart Cities* (Appio, Lima, e Paroutis, 2019; Vanolo, 2013) como para os programas de incubação (Hausberg e Korreck, 2018; Özdemir e Sehitoglu, 2013); (3) na ausência de consenso na literatura quanto aos benefícios dos programas de incubação (Blanchard, 2012; Cormier, 2003); e (4) na evidência de relação positiva entre ambiente e inovação (Tsuja e Marino, 2013).

## **Objetivos**

A partir da questão de pesquisa, estabeleceu-se como objetivo geral desta tese investigar a relação entre incubação de empresas e desenvolvimento urbano sustentável, segundo o conceito de *Smart City*. Busca-se aqui desenvolver um estudo pioneiro, com base na hipótese de que o alinhamento e a sinergia contínuos entre a ação da incubação de empresas e seu contexto possibilitem a ampliação do espectro de criação de valor destes agentes, beneficiando tanto a sociedade como negócios. Com base nisto, têm-se como objetivos específicos:

- a) Identificar como a criação de valor da incubação de empresas pode ser analisada sob o ponto de vista da sustentabilidade, aspecto intrínseco à ideia de desenvolvimento urbano sustentável;
- b) investigar a relação entre a incubação de empresas e o desenvolvimento urbano sustentável segundo o conceito de *Smart City*;
- c) desenvolver um modelo que possa descrever o desenvolvimento urbano sustentável, segundo o conceito de *Smart City*, a partir da incubação da inovação.

## **Premissas**

Para atender aos objetivos da pesquisa, partiu-se das premissas gerais: de que empresas criam valor (Kraaijenbrink, 2011); de que este valor pode alcançar uma abrangência maior (Cohen, Smith e Mitchell, 2008); gerando consequências econômicas, psicológicas e sociais para a sociedade como um todo (Venkataraman, 1997); podendo estender-se à ideia de criação de valor sustentável ao contemplar impactos econômicos, sociais e ambientais (Figge, 2005). Finalmente, tem-se o entendimento de que organizações, como sistemas abertos (Katz e Khan, 1976), interagem dinamicamente com seu contexto na medida em que constituem elementos de um sistema urbano maior.

## **Delimitação da Pesquisa**

O desenvolvimento urbano sustentável configura-se como um processo multifatorial complexo, de forma que vários agentes e condições podem ser associados ao desenvolvimento de uma *Smart City*. Esta pesquisa, no entanto, embora possa mencioná-los, não se propõe a desenvolvê-los de forma exaustiva. Concentra-se, essencialmente, na identificação da participação da incubação de empresas no desenvolvimento sustentável de seu contexto local

e, com base nisso, na análise de seu potencial como catalisador de um desenvolvimento urbano *smart*.

### Desenho da Pesquisa

Para realizar esta investigação, optou-se pela aplicação de três métodos diferentes:

- a) um estudo exploratório qualitativo com incubadoras gaúchas, visando identificar o valor criado a partir do processo de incubação, planejado ou percebido pela gestão;
- b) um estudo exploratório quantitativo com cidades europeias de médio e grande porte, visando a analisar a existência ou não de associação entre incubação de empresas e o desenvolvimento urbano sustentável, segundo o conceito de *Smart City*; e
- c) uma modelagem empírica, a partir de cidades europeias de médio porte, para análise dos efeitos da incubação sobre o desenvolvimento urbano sustentável, segundo o conceito de *Smart City*.

O desenho da pesquisa exhibe, portanto, três etapas principais, conforme objetivo, base conceitual, e método, expostos na figura 1. Os resultados de cada etapa são apresentados em três artigos, descritos aqui nos capítulos I, II e III que seguem e, ao final, são oferecidas as conclusões deste estudo.

ETAPA	OBJETIVO	BASE CONCEITUAL	MÉTODO DE PESQUISA
I	Investigar o valor criado por incubadoras de empresas sob a perspectiva da sustentabilidade.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoria de valor: abordagem sistêmica</li> <li>• Modelo BEST de sustentabilidade</li> <li>• Tipologia de inovação</li> <li>• Estratégia como perspectiva</li> </ul>	Exploratório qualitativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas</li> <li>• <i>Laddering</i></li> <li>• <i>Framework</i> conceitual</li> </ul>
II	Investigar a relação entre incubação de empresas e desenvolvimento urbano sustentável sob os moldes de <i>Smart City</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de incubação</li> <li>• Modelo estrutural de <i>Smart city</i></li> </ul>	Exploratório quantitativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados secundários</li> <li>• Análise de correlação canônica</li> <li>• Análise de <i>clusters</i></li> </ul>
III	Desenvolver modelo que descreva o desenvolvimento urbano sustentável, segundo os moldes de <i>Smart City</i> , a partir da incubação da inovação.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos de incubação</li> <li>• Modelo estrutural de <i>Smart city</i></li> <li>• Tipologia de fontes de financiamento</li> <li>• Inovação aberta</li> </ul>	Modelagem empírica. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados secundários</li> <li>• Análise de regressão múltipla</li> </ul>

Fig.1. Etapas da pesquisa

## Apresentação dos Capítulos

A primeira etapa, apresentada no capítulo I, centra-se em uma área pouco estudada na incubação de negócios, a criação de valor sob o ponto de vista da sustentabilidade. A avaliação da criação de valor é um aspecto importante para o aprofundamento da literatura sobre incubadoras de empresas. Para tanto, porém, deve ser baseada em uma abordagem de valor que ultrapasse a dimensão econômica, usualmente investigada, particularmente no caso deste estudo, que visa investigar a relação entre incubação e as *Smart Cities*. Seguindo este raciocínio, adota-se aqui uma visão mais abrangente de valor, percebendo-o como resultado do processo de criação de valor, envolvendo as definições da perspectiva estratégica e da oferta de inovação da organização, juntamente com os resultados de valor da incubação, sob o ponto de vista das quatro dimensões da sustentabilidade.

Esta etapa objetiva, primeiramente, investigar a natureza do valor criado pela incubação com o intuito de realizar uma sondagem inicial com incubadoras de forma a validar a existência de estratégias deliberadas voltadas ao alcance de resultados associados à sustentabilidade, conceito intrínseco à ideia de *Smart City*. Em segundo lugar, propõe-se desenvolver e aplicar uma ferramenta para avaliar esse valor, fornecendo uma visão sobre o foco da criação de valor de uma incubadora em particular. O trabalho é desenvolvido através de investigação qualitativa com 22 gestores de incubadoras e de incubadas, considerando 4 espaços de criação de valor, 10 mecanismos de criação de valor e 4 dimensões da natureza do valor criado. Adota-se uma estratégia de pesquisa orientada a casos, aplicando a técnica de *laddering*, obtendo-se como principais resultados: (i) um mapa hierárquico de criação de valor da incubação do contexto investigado, e (ii) um *framework* de análise de criação de valor de uma incubadora-piloto. A análise destes resultados sugere que a gestão de uma estratégica deliberada orientada à sustentabilidade não é prática corrente no cenário investigado. Quanto à natureza do valor criado, percebe-se que a dimensão econômica ainda prevalece sobre as demais, porém sendo seguida, discreta e incidentalmente, pela dimensão social.

A segunda etapa, apresentada no capítulo II, oferece uma proposta pioneira de intersecção entre duas áreas de conhecimento que atraem crescente atenção da academia, indústria e governos: incubação de negócios e *Smart Cities*. Trata-se de um estudo exploratório quantitativo que busca investigar a inter-relação entre mecanismos de incubação e o

desenvolvimento urbano sustentável de acordo com o conceito de *Smart City*. Metodologicamente, aplica-se a análise de correlação canônica entre dois conjuntos de elementos: variáveis associadas à incubação de negócios e variáveis relacionadas às características de *Smart City*. A pesquisa concentrou-se em 157 cidades de médio e grande porte de 25 países europeus, em função da disponibilidade de dados. Com base nos achados da correlação, a análise de *clusters* também foi realizada. O estudo apresenta, entre os principais resultados: (i) forte evidência de correlação entre incubação de negócios e desenvolvimento urbano *smart*, e (ii) a classificação visual dessas cidades em 4 *clusters*, de acordo com sua atividade de incubação e nível de desenvolvimento urbano *smart*.

Com base nestes resultados, a terceira etapa, apresentada no capítulo III, busca aprofundar a investigação sobre a relação entre incubação e desenvolvimento urbano *smart*, considerando a lacuna da literatura quanto ao estudo da influência dos sistemas de financiamento da inovação sobre o desenvolvimento urbano *smart*. Na medida em que o financiamento é considerado como um dos aspectos mais negligenciados para as cidades que estão iniciando sua jornada em direção ao modelo de *Smart City*, identificar quais fontes, componentes deste sistema de financiamento, vem custeando a inovação urbana torna-se relevante não apenas para a literatura acadêmica como, também, para agentes governamentais e de mercado. Neste sentido, estudos discutem o papel das patentes na inovação aberta e na atração de investidores e de capital de risco, sugerindo que possa haver alguma relação entre a colaboração na inovação e o tipo de financiamento que a patrocina.

A partir destas premissas, portanto, estabeleceu-se como objetivo validar a hipótese experimental da influência dos sistemas de financiamento da incubação da inovação e da colaboração na inovação sobre a evolução do nível de desenvolvimento urbano *smart*, através de modelagem por análise de regressão múltipla. Os resultados confirmam a hipótese de que existe efeito significativo do sistema de financiamento sobre o desenvolvimento urbano *smart*, sendo este sistema composto pelas fontes capital privado, capital de risco e capital de entidades de ensino superior. Quanto à colaboração na inovação, tanto a prática da inovação aberta como a da inovação fechada apresentam influência sobre o desenvolvimento urbano *smart*, corroborando a ideia de ser o processo de inovação uma combinação estratégica de formas de governança abertas e fechadas e não, propriamente, um ato isolado de produção de um bem ou serviço.

## Referências

- Akcigit, U., Ates, S. T., & Impullitti, G. (2018). Innovation and trade policy in a globalized world. *National Bureau of Economic Research. Working Paper No. 24543*. <<https://www.nber.org/papers/w24543>>.
- Al-Mubarak, H. M., & Busler, R. (2013). The road map of international business incubation performance. *Journal of International Business and Cultural Studies, 7*, pp. 59-71.
- Amin, A. (2000). The EU as more than a triad market for national economic spaces. In: G. L. Clark, M. P. Feldman, & M. S. Gertler, *The Oxford Handbook of Economic Geography* (pp. 671-685). Oxford: Oxford University Press.
- Appio, F. P., Lima, M., & Paroutis, S. (2019). Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. *Technological Forecasting & Social Change, 142*, pp. 1-14.
- Archibugi, D., & Iammarino, S. (2003). Innovation and globalization. In: F. Chesnois, G. Ietto-Gillies, & R. Simonetti, *European Integration and Global Strategies (Routledge Studies in International Business and the World Economy Book 17)* (p. 296). London: Routledge.
- Azkuna, I. (2012). *Smart cities study: International study on the situation of ICT, innovation and knowledge in cities*. Bilbao: The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG.
- Barbosa, G. B., Urquiza, M. F., Cândido, M. B., & Pugliesi, J. B. (2013). Tecnologia integrada às áreas para o desenvolvimento de cidades inteligentes. *Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, 3*(1), pp. 25-39.
- Becchetti, L., & Trovato, G. (2002). The determinants of growth for small and medium sized firms: The role of the availability of external finance. *Small Business Economics, 19*(4), pp. 291-306.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General systems theory: Foundations, development, application*. New York: George Braziller.
- Blanchard, L. (2012). *Incubators and Accelerators. Do they work?* Your Capital Edge - An Entrepreneur's Finance Resource:<<http://www.yourcapitaledge.com/2012/04/incubators-and-accelerators-do-they-work-2/>>.
- Brundtland, H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development - Our Common Future*. Oslo: United Nations.
- Burns, T., & Stalker, G. M. (1961). *The management of innovation*. London: Tavistock.
- CB Insights. (2014). *The top 20 reasons startups fail*. [www.cbinsights.com: <https://www.cbinsights.com/blog/startup-failure-reasons-top/>](http://www.cbinsights.com/blog/startup-failure-reasons-top/).
- Coe, N. M., & Yeung, W.-C. (2015). *Global Production Networks – Theorizing Economic Development in an Interconnected World*. Oxford: Oxford University Press.
- Cohen, B., Smith, B., & Mitchell, R. (2008). Toward a sustainable conceptualization of dependent variables in entrepreneurship research. *Business Strategy and the Environment, 17*, pp. 107-119.
- Cormier, S. M. (2003). Business incubation in inner-city emerging markets as an economic development tool. *PhD Dissertation - University of Texas*. Austin, Texas, USA.
- Cosgrave, E., Arbuthnot, K., & Tryfonas, T. (2013). Living labs, innovation districts and information marketplaces: A systems approach for smart cities. *Procedia Computer Science, 16*, pp. 668-677.
- Damanpour, F. (1996). Organizational complexity and innovation: Developing and testing multiple contingency models. *Management Science, 42*, pp. 693-716.

- Davies, A. (1996). Innovation in large technical systems: The case of telecommunications. *Industrial and Corporate Change*, 5(4), pp. 1143-1180.
- De Haan, L. J. (2002). Globalization, localization and sustainable livelihood. *Sociologia Ruralis*, 40(3), pp. 339-365.
- De Loecker, J., & Eeckhout, J. (2018). Global Market Power. *NBER Working Paper Series 24768*. Cambridge, MA, EUA: National Bureau of Economic Research.
- Dybdahl, L. M. (2019). Business Model Innovation for Sustainability Through Localism. In: N. Bocken, P. Ritala, L. Albareda, & R. Verburg, *Innovation for Sustainability* (pp. 193-211). London: Palgrave Macmillan.
- EC. (2013). *Setting up, managing and evaluating EU science and technology parks - Regional and Urban Policy*. Luxembourg: European Union.
- Emery, F. E., & Trist, E. L. (1965). The causal texture of organizational environment. *Human Relations*, 18, pp. 21-32.
- EP. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. European Parliament - Directorate General for Internal Policies - Policy Department A: Economic and Scientific Policy: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)>.
- Figge, F. (2005). Value based environmental management. *Corporate social responsibility and environmental management*, 12, pp. 19-30.
- Filatotchev, I., & Piesse, J. (2009). R&D, internationalization and growth of newly listed firms: European evidence. *Journal of International Business Studies*, 40(8), pp. 1260-1276.
- Fletcher, K. (2018). The fashion land ethic: Localism, clothing activity, and Macclesfield. *The Journal of Design, Creative Process & the Fashion Industry*, 10(2), pp. 139-159.
- Giffinger, R. (2015a). Energy efficient urban development: challenges and pitfalls in planning and research. *Smart City Seminar*. Tallinn.
- Giffinger, R. (2015b). Smart City Concepts: Chances and Risks of Energy Efficient Urban Development. In: M. Helfert, K.-H. Krempels, C. Klein, B. Donnellan, & O. Gusikhin (Eds.), *Smart Cities, Green Technologies, and Intelligent Transport Systems* (pp. 3-18). Cham: Springer International Publishing.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities ranking of european medium-sized cities*. Vienna: Centre of Regional Science (SRF).
- Glaeser, E. (2011). *Triumph of the city - How our greatest invention makes us richer, smarter, greener, healthier and happier*. New York, NY, USA: Penguin Books.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (2001). *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge: The MIT Press.
- Gu, C. (2019). Urbanization: positive and negative effects. *Science Bulletin*, 64, pp. 281-283.
- Hackett, S. M., & Dilts, D. M. (2004). A Real options-driven theory of business incubation. *Journal of Technology Transfer*, 29, pp. 41-54.
- Hamad, E., & Arthur, L. (2013). Entrepreneurship in SMES through business incubators in the Arab world. *International Journal of Innovation and Knowledge Management in Middle East & North*, 2(1).
- Hausberg, J. P., & Korreck, S. (2018). Business incubators and accelerators: a co-citation analysis-based, systematic literature review. *Journal of Technology Transfer*. <<https://doi.org/10.1007/s10961-018-9651-y>>.

- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019). Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47, pp. 88-100.
- James, J. (2000). *Consumption, Globalization and Development*. London: Palgrave MacMillan.
- Katz, D., & Khan, R. (1976). *Psicologia social das organizações* (2 ed.). São Paulo: Atlas.
- Kraaijenbrink, J. (2011). *A Value-Oriented View of Strategy*. Working Paper, University of Twente, the Netherlands.
- Kummitha, R. K., & Crutzen, N. (2017). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*, 67, pp. 43-52.
- Kuratko, D. F., & LaFollette, W. R. (1987). Small business incubators for local economic development. *Economic Development Review*, 5(2), pp. 49-55.
- Laserre, P. (2018). *Global Strategic Management*. London: Palgrave Macmillan.
- Lasrado, V., Sivo, S., & Ford, C. (2016). Do graduated university incubator firms benefit from their relationship with university incubators? *Journal of Technology Transfer*, 41, pp. 205-219.
- Lawrence, P. R., & Lorsch, J. W. (1967). *Organization and environment: Managing differentiation and integration*. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University.
- Leape, J. (2012). *Bcg.perspectives*:  
<[https://www.bcgperspectives.com/content/videos/sustainability\\_energy\\_environment\\_jim\\_leape\\_how\\_business\\_can\\_drive\\_sustainability/](https://www.bcgperspectives.com/content/videos/sustainability_energy_environment_jim_leape_how_business_can_drive_sustainability/)>.
- Lu, J., & Beamish, P. (2006). SME internationalization and performance: Growth vs profitability. *Journal of International Entrepreneurship*, 4(1), pp. 27-48.
- MacLeod, G. (2013). New urbanism/Smart growth in the Scottish Highlands: Mobile polices and post-politics in local development planning. *Urban Studies*, 50(11).
- MCTI & ANPROTEC. (2012). *Estudo, análise e proposições sobre incubadoras de empresas*. Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação - Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores. Brasília: Consenso Editora Gráfica.
- Mian, S., Lamine, W., & Fayolle, A. (2016). Technology Business Incubation: An overview of the state of knowledge. *Technovation*, 50-51, pp. 1-12.
- Mitra, S. (2013). The problems with incubators, and how to solve them. *Harvard Business Review*(Aug).
- Mulligan, C. E., & Olsson, M. (2013). Architectural implications of Smart City business models: An evolutionary Perspective. *IEEE Communications Magazine*, 51(6), pp. 80-85.
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*(Sept).
- Nijkamp, P. (2003). Entrepreneurship in a modern network economy. *Regional Studies*, 37(4), pp. 395-405.
- Nikolova, L. V., Rodionov, D. G., & Afanasyeva, N. V. (2017). Impact of globalization on innovation project risks estimation. *European Research Studies Journal*, XX(2B), pp. 396-410.
- Özdemir, Ö. Ç., & Sehitoglu, Y. (2013). Assessing the impacts of technology business incubators: A framework for technology development centers in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 75, pp. 282-291.
- Phan, P. H., Siegel, D. S., & Wright, M. (2005). Science parks and incubators: Observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20, pp. 165-182.

- Robertson, R. (1995). Glocalization: Time-Space and Homogeneity-Heterogeneity. In: M. Featherstone, S. Lash, & R. Robertson, *Global Modernities* (pp. 25-44). London: Sage Publications.
- Robinson, R. (2012). *7 steps to a smart city*. <<http://theurbantechnologist.com/seven-steps-to-a-smarter-city/>>.
- Robinson, R. (2013). *Death, life and place in great digital cities*. <<http://theurbantechnologist.com/2013/05/21/death-life-and-place-in-great-digital-cities/>>.
- Rothaermel, F. T., & Thursby, M. (2005). Incubator firm failure or graduation? The role of university linkages. *Research Policy*, 34, pp. 1076-1090.
- Ryzhonkov, V. (2013). *Entrepreneurship, business incubation, business models & strategy blog*. World Business Incubation: <<https://worldbusinessincubation.wordpress.com/2013/04/26/20-business-incubator-models-part-1-of-20/>>.
- Salido, E., Sabás, M., & Freitas, P. (2013). *The accelerator and incubator ecosystem in Europe*. Star: <<http://www.publicpolicy.telefonica.com/blogs/blog/2013/09/13/startup-europe-forum/>>
- Schwartz, M. (2013). A control group study of incubators' impact to promote firm survival. *The Journal of Technology Transfer*, 38(3), pp. 302-331.
- Spencer, J. W. (2003). Firm's knowledge-sharing strategies in the global innovation system: Empirical evidence from the flat panel display industry. *Strategic Management Journal*, 24, pp. 217-233.
- Sta, H. B. (2017). Quality and the efficiency of data in "Smart-Cities". *Future Generation Computer Systems*, 74, pp. 409-416.
- Stanton, J. (2014). *Democratic Sustainability in a New Era of Localism* (Vol. Routledge Studies in Sustainability). Abington, OX, UK: Routledge.
- Statistic Brain. (2015). *Startup Business Failure Rate By Industry*. <<http://www.statisticbrain.com/startup-failure-by-industry/>>.
- Taylor, P. J., & Derudder, B. (2015). *World City Network*. London: Routledge.
- Tidd, J. (2001). Innovation management in context: Environment, organization and performance. *International Journal of Management Reviews*, 3, pp. 169-183.
- Townsend, A. (2013). Innovation Laboratories. (ANPROTEC, Ed.) *Locus*(73), 8-15.
- Tsuja, P. Y., & Marinõ, J. O. (2013). The influence of the environment on organizational innovation in service companies in Peru. *Review of Business Management*, 15, pp. 582-600.
- UN. (2013). *World economic and social survey 2013 - Sustainable development challenges (ST/ESA/344)*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
- UN. (2018). *Worlds Urbanization Prospects. The 2018 Revision - Key Facts*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
- Vanolo, A. (2013). Smartmentality: The Smart City as disciplinary strategy. *Urban Studies*, 51(5), pp. 883-898.
- Venkataraman, S. (1997). The distinctive domain of entrepreneurship research: an editor's perspective. In: J. Katz, & J. Brockhaus, *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence, and Growth* (pp. 119-138). Greenwich - CT: JAI Press.
- Weber, D. M., & Kauffman, R. J. (2011). What drives global ICT adoption? Analysis and research directions. *Electronic Commerce Research and Applications*, 10(6), pp. 683-701.
- WEF. (2013). *Fostering Innovation-driven Entrepreneurship: a Global Perspective*. World Economic Forum, Dalian.

- WHO. (2018). *Global Health Observatory (GHO) data*. World Health Organization: <[http://www.who.int/gho/urban\\_health/situation\\_trends/urban\\_population\\_growth\\_text/en/](http://www.who.int/gho/urban_health/situation_trends/urban_population_growth_text/en/)>
- Yasuda, T. (2005). Firm growth, size, age and behaviour in Japanese manufacturing. *Small Business Economics*, 24(1), pp. 1-15.
- Zhang, X., Majid, S., & Foo, S. (2011). The contribution of environmental scanning to organizational performance. *Singapore Journal of Library & Information Management*, 40, pp. 65-88.

## **CAPÍTULO I**

UM ESTUDO DA CRIAÇÃO DE VALOR DE INCUBADORAS SOB ALENTE DA SUSTENTABILIDADE:

DESCOBERTAS PRELIMINARES DO SUL DO BRASIL

## 1. Introdução

Proliferam no mercado exemplos de organizações conhecidas como incubadoras de empresas, e altos investimentos têm sido feitos, tanto pela iniciativa privada quanto governamental, neste modelo de negócios cujo ponto de partida é, muitas vezes, a inovação (Özdemir e Sehitoglu, 2013). De forma geral, o conceito de incubadora é frequentemente utilizado como uma denominação geral para as organizações que constituem ou criam um ambiente de apoio propício para a incubação e o desenvolvimento de novos empreendimentos (Chan e Lau, 2005; Lindholm-Dahlstrand e Klofsten, 2002). Essas organizações se tornaram um fenômeno onipresente em muitos países nas últimas décadas e têm sido vistas, pelos formuladores de políticas em nível nacional e local, como uma ferramenta de promoção do desenvolvimento econômico, da inovação e do surgimento de novas empresas de base tecnológica (Lish, 2012).

Analogamente ao mercado, a investigação científica sobre o tema é também vasta. Diversos estudos abordam aspectos distintos sobre a incubação como: sua evolução (Bruneel *et al.*, 2012), desenvolvimento e configuração (Christiansen, 2009; Aaboen, 2006; Chan e Lau, 2005; Allen e McClusky, 1990; Kuratko e LaFollette, 1987); performance (Al-Mubarak e Busler, 2013; Barbero *et al.*, 2012; Bergek e Norman, 2008; Rothaermel e Thursby, 2005); antecedentes (Lish, 2012); mensuração de seus construtos (Bejarano, 2012), efetividade (Maital *et al.*, 2008); impacto no desenvolvimento econômico (Hamad e Arthur, 2012; Bakouros, Dimitri, e Kikos, 2002; Smilor e Gill, 1986), na inovação (Acs e Audretsch, 1992), na criação de emprego e geração de lucro (Lindholm-Dahlstrand e Klofsten, 2002; Reynold, Storey, e Westhead, 1994; Birch, 1981). Estudos levantam, também, questões críticas como: diferenças na qualidade das incubadoras (Aernoudt, 2004; Von Zedtwitz e Grimaldi, 2006); não alinhamento entre objetivos de incubadoras e incubadas (Hackett e Dilts, 2004a); percepção equivocada de oferta de

serviços padronizados (Grimaldi e Grandi, 2005), dificuldade no acesso a *benchmark* de programas de incubação (Salido, Sabás, e Freitas, 2013); e falta de evidência de implicação direta no desempenho empreendedor como resultado do processo de incubação (Chen, 2009).

Portanto, não se percebe consenso na literatura quanto aos reais benefícios da incubação. A razão da controvérsia pode ser explicada pelo fato de que as pesquisas nesse campo enfatizam a importância da avaliação de desempenho (Vanderstraeten e Matthyssens, 2012). Contudo, a mensuração do desempenho de uma incubadora pode se apresentar como uma tarefa difícil e complexa, sobretudo porque não há consenso sobre como operacionalizá-la (Phan, Siegel, e Wright, 2005). Além disso, o foco da avaliação de desempenho das incubadoras é direcionado, tipicamente, a aspectos operacionais, como estrutura física, *coaching*, financiamento, treinamento e *networking*, em detrimento do desenvolvimento de uma perspectiva mais estratégica sobre suas atividades e resultados (Baraldi e Havenvid, 2016).

No campo da gestão, uma das formas mais comuns de avaliar o desempenho de uma entidade é: (i) medir sua eficiência, compreendida como o grau de sucesso com que as entradas da organização são transformadas em saídas (Low, 2000); e (ii) sua eficácia, isto é, o grau com que o negócio alcança seus objetivos, ou a maneira como seus resultados criam valor para o meio ambiente (Bartuševičienė e Šakalytė, 2013). De forma geral, estratégia pode ser entendida como a arte de criar valor (Normann e Ramirez, 1998), e a criação de valor encontra-se no cerne da tomada de decisão organizacional, independentemente do tamanho ou escopo da organização (Hughes, Ireland, e Morgan, 2007). Curiosamente, isso não se reflete na pesquisa sobre incubação, uma vez que o tema estratégia apresenta-se como área de investigação negligenciada, contemplando apenas 1% dos estudos (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016). Uma limitação adicional da pesquisa sobre a criação de valor de incubação diz respeito

ao foco predominantemente econômico do ROI (Lewis, Harper-Anderson, e Molnar, 2011), ou na proposta de valor oferecida pelas incubadoras às suas inquilinas (Bruneel *et al.*, 2012).

Em relação aos mecanismos para criação de valor, estudos sustentam que as empresas podem criar valor, tanto tangível como intangível, através dos atributos das suas ofertas de inovação (EGPL, 2015). Isso denota que quem quer que use a inovação perceberá um valor agregado em sua introdução, que poderá ser medido de diversas maneiras e não apenas em termos financeiros (EU, 2010). Considerando que a inovação é um dos objetivos dos programas de incubação (Al-Mubarak e Busler, 2013), e que a inovação pode ser percebida na atualidade como uma necessidade latente que deve ser empreendida de forma que as questões sociais e ambientais sejam contempladas (Medeiros, Ribeiro, e Cortimiglia, 2014), surge, portanto, a noção de incubação de empresas orientada para a sustentabilidade.

De fato, a busca pela sustentabilidade já está transformando o cenário competitivo, fazendo com que as organizações busquem novas perspectivas de inovação em relação a produtos, tecnologias, processos e modelos de negócios (Nidumolu, Prahalad, e Rangaswami, 2009). Apesar disto, a revisão de literatura revela que a maioria dos estudos tem se concentrado em como as empresas podem se tornar mais sustentáveis diminuindo sua *“operational footprint”*, enquanto pouca atenção tem sido dada à sua *“strategic handprint”*, no sentido de como elas podem criar produtos e serviços que produzam impacto positivo sobre o meio ambiente e a sociedade (Patala, 2016). Até o momento, não foi identificado estudo que investigue a relação da sustentabilidade com a estratégia de incubação, ou com aspectos de inovação associadas a ela.

Portanto, com base nas lacunas acima mencionadas, argumenta-se que a literatura sobre incubadoras pode ser enriquecida, abordando: (i) a avaliação de desempenho das incubadoras através de uma perspectiva estratégica mais ampla de criação de valor; (ii)

considerando a sustentabilidade – em termos multidimensionais - associada a essa criação de valor.

Com este objetivo, este trabalho concentra-se em investigar, em primeiro lugar, como a criação de valor de incubadoras pode ser identificada sob o ponto de vista da sustentabilidade multidimensional e, em segundo, em desenvolver e aplicar um método para avaliar este valor através de uma visão integrada da oferta de inovação da incubadora. Essa visão integrada é denominada aqui “foco de criação de valor da incubadora” e, para investigá-la, pretende-se responder à seguinte questão de pesquisa: *Do ponto de vista da sustentabilidade, como podemos identificar o foco de criação de valor das incubadoras, considerando sua perspectiva estratégica e oferta de inovação?*

A partir desta pesquisa, é estabelecido um elo entre dois campos de conhecimento amplamente explorados na academia: incubadoras e sustentabilidade. O aprofundamento de tais literaturas, entretanto, ultrapassa o escopo desta investigação, de forma que o foco é direcionado a alguns tópicos selecionados de interesse direto da proposta do estudo.

O restante deste trabalho está organizado da seguinte forma: na seção 2, exploram-se os temas da criação de valor e da sustentabilidade na literatura de incubadoras; na seção 3, é desenvolvida a fundamentação do *framework* conceitual; na seção 4, é detalhado o método de pesquisa e, na seção 5, são apresentados os resultados do estudo aplicado. Ao final, tem-se a discussão e as conclusões.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1. Valor**

O conceito de valor tem sido alvo de investigação em diferentes linhas de estudo por muitas décadas, no entanto, nenhuma definição unificada sobre “valor” é encontrada na

literatura (Pitelis, 2009), visto que é “dependente de quem está criando o valor e para quem” (Cunningham, Menter, e O’Kane, 2017, p.139). Percorrendo as diferentes abordagens do conceito, existe a percepção de que valor implica na ideia de um sistema maior, seja ele de clientes, de sociedade ou de empresa (Kraaijenbrink, 2011). Essa ideia é capturada na definição de Haksever, Chaganti, e Cook (2004, p.292), que conceituam valor como "a capacidade de um bem, serviço ou atividade, de satisfazer uma necessidade ou fornecer um benefício a uma pessoa ou a uma entidade legal".

Na categorização da Teoria do Valor, duas abordagens podem ser identificadas: a dos processos de criação de valor e a dos resultados de valor (Gummerus, 2013). Aplicada ao campo da gestão, a corrente literária sobre processos de criação de valor diz respeito às partes, atividades e recursos envolvidos na criação de valor. Esta linha de estudo investiga: (i) o valor criado pela empresa com base em suas atividades (Rappaport, 2000; Barney, 1991; Porter, 1985); (ii) o valor cocriado com base no desenvolvimento de uma interface entre a empresa e seu ambiente (Prahalad e Ramaswamy, 2004; Amit e Zott, 2001); ou (iii) o valor criado pelo cliente com base no uso que este dá aos produtos e serviços (Olkkonen, Korjonen-Kuusipuro, e Grönberg, 2017; Rodríguez-Molina *et al.*, 2014). Já a corrente literária sobre resultados de valor explora como os clientes realizam avaliações de valor e quais são os resultados de valor. Essencialmente, esta linha de pesquisa aborda: (iv) o valor sendo meio-fim, a partir das características do produto/serviço às consequências do seu uso (Botschen, Thelen, e Pieters, 1999; Gutman, 1982); (v) o valor com base no julgamento do cliente de utilidade do produto/serviço em relação ao seu custo-benefício (Zeithaml, 1988), ou (vi) o valor como resultado da experiência do cliente (Holbrook, 1999), indicando essencialmente que o valor é encontrado na experiência de consumo e não propriamente na compra do produto/serviço (Smith, 1996).

Especificamente no campo da incubação de empresas, a literatura enfatiza três abordagens principais. A primeira diz respeito ao valor criado internamente pelas incubadoras através do processo de incubação (Baraldi e Havenvid, 2016), sendo este valor orientado principalmente às incubadas e investidores. A segunda abordagem diz respeito ao processo de cocriação de valor através da colaboração ativa das incubadoras com as outras partes envolvidas no processo de incubação (Bank, Fichter, e Klofsten, 2017; Eriksson, Vihunen, e Voutilainen, 2014); e a terceira explora o custo-benefício do processo de incubação para as incubadas, em termos de serviços e valor agregado oferecidos pelas incubadoras (Costa-David, Malan, e Lalkaka, 2002; Mian, 1996). Portanto, apesar de ser o tema mais pesquisado na literatura de incubação (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016), o foco da criação de valor parece estar ainda restrito ao valor para o *shareholder*.

Neste estudo, uma visão mais ampla de valor é considerada, adotando-se a definição proposta por Haksever, Chaganti, e Cook (2004). Quanto à categorização do valor, o estudo integra as duas abordagens, envolvendo não apenas a ideia do processo de criação de valor inserido dentro da organização - como previamente apresentado em (i) – mas, também, a lógica dos resultados de valor - como em (iv), considerando-o como um objetivo ou propósito, de acordo com a Teoria dos Meios-Fins (Botschen, Thelen, e Pieters, 1999).

## 2.2. Sustentabilidade

No campo da gestão, afirma-se que a sustentabilidade é um conceito gerador de ações dentro da estratégia de tomada de decisão (Waas *et al.*, 2014). É, no entanto, ainda ambíguo e controverso (Yolles e Fink, 2014), uma vez que estrategicamente pode ser visto como um problema de compatibilidade, um custo a ser minimizado ou uma oportunidade para vantagem competitiva (Hubbard, 2009). Sustentabilidade, na realidade, é um conceito contestado (Stubbs

e Cocklin, 2008). O termo é aplicado com diferentes significados e em uma variedade de contextos, como (i) sustentabilidade empresarial, relacionada ao uso eficiente de recursos, redução de desperdícios, melhoria do desempenho econômico e promoção da reputação social (Tseng *et al.*, 2017); (ii) sustentabilidade ambiental corporativa, relativa ao comportamento ambientalmente correto das organizações (Teles e Sousa, 2017); (iii) sustentabilidade social e ambiental, abrangendo questões relacionadas às demandas sociais e ambientais das operações comerciais (Dubey *et al.*, 2017); e (iv) o tripé - *triple bottom line* - da sustentabilidade, integrando as áreas social, econômica e ambiental (Elkington, 1999). O conceito também está associado à (vi) noção de desenvolvimento sustentável (Rogers, Jalal, e Boyd, 2008), relacionada à ideia de um processo apresentando a sustentabilidade como um objetivo a ser alcançado.

Sob o ponto de vista do negócio, a literatura sobre sustentabilidade concentra-se tipicamente nos processos internos ou na gestão da organização (Azapagic, 2003; Figge *et al.*, 2002; Hopkins, 2002). Mais recentemente, entretanto, acadêmicos vêm enfatizando a sustentabilidade como um componente estratégico da criação de valor (Louche, Idowu, e Leal Filho, 2017; Albino, Balice, e Dangelico, 2009) em relação ao desenvolvimento de produtos e serviços (Dyllick e Rost, 2017; Maxwell e Van der Vorst, 2003). No entanto, a oferta orientada à sustentabilidade, como componente estratégico do processo de criação de valor, envolve mudanças intencionais na filosofia e valores de uma organização - assim como em seus produtos, processos ou práticas - para servir ao propósito específico de criar e realizar atividades sociais, ambientais e econômicas (Adams *et al.*, 2015). Este novo modelo de criação de valor é referido na literatura como modelo de negócio sustentável, sendo definido como a estratégia de uma organização de ultrapassar o simples fornecimento de valor econômico,

considerando outras formas de valor para uma gama mais ampla de *stakeholders* (Bocken *et al.*, 2013).

Na literatura sobre incubadoras, no entanto, a sustentabilidade é tipicamente abordada no sentido do desenvolvimento lucrativo e resiliente dos negócios (Al-Mubarak e Busler, 2013). Fato é que as organizações tendem a enfatizar a sustentabilidade econômica, uma vez que não sobrevivem a menos que sejam economicamente seguras (Edgeman e Eskildsen, 2012). Por outro lado, toda organização, incluindo incubadoras (Potts, 2010), provocam impacto no meio ambiente (Fonseca e Jabbour, 2012), o que ainda não é integralmente considerado quando se avalia a criação de valor.

Portanto, neste estudo, para investigar como a noção de sustentabilidade é percebida e considerada pelas incubadoras, avalia-se de fato se uma abordagem de modelo de negócio sustentável tem inspirado, em maior ou menor grau, a condução das atividades destas organizações.

### **3. *Framework* conceitual**

O estudo propõe um *framework* para análise do foco de criação de valor das incubadoras articulando estratégia, inovação e sustentabilidade. Com este objetivo, define-se um enfoque sistêmico para o conceito de “valor”, abordando (i) a criação de valor como um processo que envolve a definição da perspectiva estratégica e a formulação da oferta de inovação, e também (ii) os resultados de valor desse processo, analisados sob o ponto de vista das dimensões da sustentabilidade. O ponto essencial para o desenvolvimento deste *framework* é a identificação de para quem, de que forma e em qual extensão o valor é criado. Isto porque a criação de valor depende da quantidade de valor que é percebida por um usuário-alvo, foco da criação de valor, seja ele um indivíduo, uma organização ou uma

sociedade (Juscus e Jonikas, 2013). Neste *framework*, esse usuário-alvo é referido como “espaço de criação de valor”, identificando, com isto, os agentes alcançados e o contexto no qual operam.

Quanto à inovação, é dito que ela pode assumir diversas formas tangíveis e intangíveis, as quais empresas podem estrategicamente utilizar para criar valor e crescimento (Amit e Zott, 2001). Em termos gerais, “inovações são novas, ou percebidas como novas, habilidades, ferramentas, ideias, conhecimento e outras formas de tecnologia [*technoware, humanware, infoware e orgaware*] invocadas ou implementadas na prática, de alguma maneira, para criar alguma forma de valor” (Green, 2007, p.16). Neste *framework*, estas formas de criação de valor são referidas como “mecanismos de criação de valor”, identificando, com isto, o tipo de inovação oferecido aos usuários-alvo.

A sustentabilidade, por sua vez, é igualmente uma preocupação de natureza cada vez mais estratégica, uma fonte potencial de vantagem competitiva (Berns *et al.*, 2009), impulsionadora de atividades de inovação (Nidumolu, Prahalad, e Rangaswami, 2009). Considerando que a sustentabilidade apresenta natureza multidimensional (Edgeman, 2000), neste *framework* ela é referida como "natureza dos resultados de valor", identificando, assim, os domínios de sustentabilidade alcançados pela oferta de inovação oferecida aos usuários-alvo.

A partir desta síntese, são desenvolvidas conceitualmente cada uma das dimensões do *framework* nas subseções 3.1, 3.2 e 3.3 seguintes.

### 3.1. Espaço de criação de valor

Diversas são as linhas conceituais que definem o termo “estratégia”. Neste estudo, a lente que orienta esta dimensão segue a noção de estratégia como perspectiva compartilhada

pelos membros da organização, conforme proposição de Mintzberg (1987). A partir deste entendimento, a questão não se concentra em analisar um plano de ação específico, uma manobra de competição ou uma posição de mercado que incubadoras e incubadas possam perseguir, mas em identificar como estas organizações percebem o ambiente na idealização de seus objetivos.

Considerando que a criação de valor é o objetivo final da estratégia corporativa (Collis e Montgomery, 2005), pode-se deduzir que a criação de valor envolve as escolhas estratégicas corretas, compartilhadas pela organização. Sobretudo, assumindo que incubadoras podem ser melhor compreendidas como atores estratégicos (Baraldi e Havensvid, 2016), uma dessas escolhas diz respeito à definição do usuário-alvo da criação de valor (Juscus e Jonikas, 2013) destas organizações.

Para identificar este alvo, é preciso considerar, em primeiro lugar, como a criação de valor é abordada pela literatura de incubadoras. Isto aponta, basicamente, para enfoques como da: (a) Teoria RBV, através da qual a incubadora concede um estoque de recursos tangíveis e intangíveis às suas incubadas, o que resulta no desenvolvimento dessas empresas (Vanderstraeten e Matthyssens, 2012); (b) Teoria da Rede Social, através da qual a incubadora aumenta a densidade das redes internas e externas das incubadas, promovendo a aprendizagem social (Tötterman e Sten, 2005); (c) Teoria das Opções Reais, na qual as incubadas são apoiadas por um conjunto de opções disponíveis através de critérios de seleção baseados na adequação à estratégia da incubadora, visando o desenvolvimento de ambos (Hackett e Dilts, 2004b); (d) Teoria Diádica, ou Teoria da Troca entre Líder Liderado, percebendo que a assistência à incubação é coproduzida pela incubadora e incubada em uma díade de coprodução interdependente que favorece ambos (Warren, Patton, e Bream, 2009), (e) Visão Co-evolucionária, na qual incubadora e seus ambientes evoluem juntos, e de forma

interdependente, de maneira que incubadoras deficientes em recursos ou competências podem melhorar suas posições competitivas no mercado para favorecer suas incubadas (Lewis, 2005).

Percebe-se, portanto, que a despeito da diversidade de enfoques teóricos, ainda assim, predomina a abordagem estratégica do valor para o *shareholder*, ou para a empresa, como o usuário-alvo da criação de valor.

No entanto, na literatura de gestão, a maximização do valor para o cliente é defendida como sendo o objetivo final das empresas, juntamente com o valor para o *shareholder* (O'Cass e Ngo, 2011). O valor para o cliente concentra-se em suas percepções do custo-benefício daquilo que ele recebe (Zeithaml, 1988). Também reside naquilo que ele deseja, não apenas com a compra de produtos ou serviços, mas, também, com a consequente experiência do consumo (Holbrook, 1999). No entanto, uma vez que relativista e subjetivo, a identificação do valor para o cliente propõe um desafio às empresas, visto que varia entre indivíduos, contextos e tempo (Holbrook, 1999). Mesmo assim, o foco na criação de valor para o cliente, visando atender suas necessidades, constitui um elemento-chave para que as empresas obtenham vantagem sustentável (Cepeda-Carrion *et al.*, 2017).

Por outro lado, à medida que empresas de uma mesma indústria ou setor reúnem-se com o objetivo de criar valor para o cliente, passam a fazer parte de uma rede criadora de valor, onde algumas desempenham papéis importantes, influenciando na modelagem, enquanto outras desempenham papéis menores, sendo moldadas pela rede (Kothandaraman e Wilson, 2001). Essa abordagem orientada aos mercados implica em influenciar a estrutura do mercado, ou o comportamento de outros *players*, em uma direção que impulse a posição competitiva do negócio (Jaworski, Kohli, e Sahay, 2000). Neste caso, é possível argumentar que a empresa cria valor para o mercado sob a perspectiva da concorrência.

Esse raciocínio é consistente com o triângulo estratégico proposto por Ohmae (1991), que defende que a administração defina sua estratégia considerando a perspectiva de três agentes: (1) a da própria Companhia, neste caso, as estratégias devem buscar maximizar os pontos fortes da empresa em relação à concorrência em áreas funcionais críticas para o sucesso; (2) a do Cliente, ponderando preferencialmente os interesses dos clientes em relação às outras partes relacionadas à organização; e (3) a da Concorrência, avaliando, por outro lado, o ambiente dos concorrentes em sua totalidade.

Mas, sobretudo, é importante incorporar o valor para os *stakeholders* na formulação da estratégia, uma vez que ele é identificado como fonte de vantagem competitiva (Lazlo, 2008). Sob esta ótica, incubadoras devem agir exatamente como mecanismos de ligação na implementação dos interesses dos principais *stakeholders* regionais, representados tipicamente pelo modelo de hélice quádrupla - academia, indústria, governo e sociedade (McAdam, Miller, e McAdam, 2016). No entanto, conceber uma estratégia de criação de valor que possa atender a todos esses diferentes *stakeholders* exige a adoção de uma perspectiva sistêmica de criação de valor, cujo foco deve estar direcionado ao sistema como um todo e à sua otimização (Normann e Ramirez, 1988). Considerar estes valores na formulação da estratégia, mais do que uma oportunidade, passa a ser vista, então, como uma necessidade para a longevidade do empreendimento. Isto porque agregar valor para os *shareholders* em detrimento do valor para os *stakeholders* significa, fundamentalmente, conduzir um modelo de negócios falho (Hart e Milstein, 2003). Com base neste raciocínio, define-se, portanto, um novo espaço estratégico para a criação de valor, ou a quarta perspectiva estratégica, a do Contexto dos *stakeholders*.

Portanto, sinteticamente, são propostas aqui quatro perspectivas estratégicas que incubadoras podem utilizar na definição de seus usuários-alvo: (1) a perspectiva da Companhia; (2) a perspectiva do Cliente (3) a perspectiva da Concorrência; e (4) a perspectiva do Contexto.

Estas quatro perspectivas estratégicas são referidas no *framework* conceitual como “espaços de criação de valor”. Contudo, cabe ressaltar que, embora sejam apresentadas separadamente, é importante considerar que diferentes perspectivas de criação de valor coexistem na prática, na medida em que a tomada de decisão parte, via de regra, de uma lógica multifacetada (Brodie, Pels, e Saren, 2015).

### 3.2. Mecanismo de criação de valor

Diz-se que a inovação é dimensão crítica de qualquer abordagem dinâmica para a estratégia de negócios, pois permite que a organização alcance e defenda a vantagem competitiva (Medeiros, Ribeiro, e Cortimiglia, 2014; Beausoleil, 2012) nos mercados locais e globais (Subramaniam e Venkatraman, 1999), tornando-se essencial para a garantia do sucesso competitivo a longo prazo (Wagner e Wocsh, 2015). Por essa razão, há a percepção geral de que a inovação não deva mais ser considerada como algo opcional (Kaivo-Oja, 2011), mas uma necessidade competitiva (Poot, Faems, e Vanhaverbeke, 2009), o que conduz ao consenso de que a gestão estratégica da inovação representa importante componente da estratégia de uma organização (Hamel, 2000).

A inovação também é considerada crucial para resolver os problemas atuais de sustentabilidade (Edgeman e Eskildsen, 2012; Hansen, Grosse-Dunker, e Reichwald, 2009). Com isto, tem-se dado cada vez mais atenção à inovação orientada para a sustentabilidade, o que envolve redefinir a perspectiva estratégica da organização, assim como seus produtos, processos ou práticas, para servir ao propósito específico de criar valor social e ambiental, além do econômico (Adams *et al.*, 2015).

Há, porém, dificuldade em tipificar a inovação. Estudos adotam, usualmente, um sistema sintético de categorização da inovação, distinguindo-a, essencialmente, como

“tecnológica” ou “não tecnológica”, sem identificar, no entanto, o objeto da inovação. Quando categorias alternativas são propostas, os trabalhos tendem a abordar igualmente a inovação de maneira dicotômica, na maioria dos casos como “incremental” ou “radical” (Beck, Lopes-Bento, e Schenker-Wicki, 2016). Algumas outras variantes menos usuais também podem ser encontradas, de forma que a categoria inovação “incremental” é também mencionada associada à “realmente nova” (Schmitd e Calantone, 1998); “revolucionária” (Rice *et al.*, 1998); “nova geração” e “radicalmente nova” (Wheelwright e Clark, 1992); “modular”, “arquitetônica” e “radical” (Henderson e Clark, 1990); “mercado evolucionário”, “técnico-evolutivo” e “radical” (Moriarty e Kosnik, 1990); “revolucionária de mercado”, “revolucionária tecnológica” e “radical” (Chandy e Tellis, 2000); “arquitetônica”, “mista” e “revolucionária” (Tidd, 1995); “menor”, “maior”, “sistemática” e “não registrada” (Freeman, 1994).

Analisando essas escalas, algumas questões podem ser pontuadas. Primeiro, o uso de mesmos rótulos em diferentes sistemas de categorização pode induzir a equívocos, uma vez que um único termo pode, potencialmente, apresentar diferentes significados. Segundo, estes rótulos não incorporam informações suficientes para delimitar o objeto da inovação, de modo que diferentes objetos de inovação podem ser classificados como “radicais”, sejam eles serviços, processos, produtos ou, até mesmo, tipos de experiência oferecida ao cliente. Na realidade, esses sistemas baseiam-se na qualidade da inovação, no sentido de sua característica, e não no objeto da inovação como algo que incorpora essa qualidade. Disto, deriva um terceiro ponto. Como é possível estabelecer um *benchmark* justo entre empresas orientadas à inovação se trabalharem com diferentes objetos de inovação sob o mesmo rótulo, mas a partir de diferentes sistemas de categorização?

Por todas estas razões, para investigar a oferta de inovação das incubadoras como mecanismo de criação de valor, adota-se aqui a tipologia proposta por Keeley *et al.* (2013), que

oferece um sistema de categorização baseado no objeto da inovação. A ideia dos autores é a de que todas as inovações de impacto usam uma combinação de dez tipos básicos de inovação que as organizações devem aplicar, estrategicamente, para transformar sua criação de valor visando a competitividade. Estes dez tipos estão classificados em três categorias principais de inovação - configuração, oferta, experiência - sendo referidos no *framework* conceitual como “mecanismos de criação de valor”.

### 3.3. Natureza dos resultados de valor

Desafios globais associados à sustentabilidade podem ajudar a identificar estratégias que contribuam para um mundo mais sustentável, ao mesmo tempo em que impulsionam o valor para o *shareholder* (Hart e Milstein, 2003). No entanto, o valor para o *shareholder* representa apenas um aspecto do desempenho dos negócios. O valor do *stakeholder* baseado no desempenho econômico, ambiental e social da empresa, ou nos três pilares da sustentabilidade (Elkington, 1999), pode promover a identificação de novas oportunidades de negócios para a criação de valor (Yang, Vladimirova, e Evans, 2017). Em contrapartida, requer uma visão holística sobre valor, que inclua benefícios sociais e ambientais (Evans, Rana, e Short, 2014).

Uma abordagem mais ampla de sustentabilidade, proposta pelo paradigma BEST (Edgeman, 2000), adiciona a dimensão tecnológica a estes três pilares, argumentando que a tecnologia possui claras implicações sobre as outras três dimensões. Existem evidências amplamente exploradas pela literatura sobre os benefícios tecnológicos resultantes do processo de incubação, bem como sobre a estreita relação entre tecnologia e incubação (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016; Tola e Contini, 2015; Soetanto e Jack, 2013; Mian, 1997) e entre tecnologia e inovação (Jay e Gerand, 2015). Esses benefícios, reconhecidos como resultados de

valor [metas e objetivos da gestão] do processo de incubação, podem ser identificados de modo que: (i) o valor econômico se relaciona com a lucratividade, a economia de custos e o crescimento econômico; (ii) o valor social está associado ao padrão de vida, igualdade de oportunidades, segurança e saúde; (iii) o valor ambiental diz respeito à prevenção da poluição, redução de emissões e uso consciente dos recursos naturais; e (iv) o valor tecnológico está relacionado à infraestrutura humana, máquinas, ferramentas e outros artefatos tecnológicos fabricados, utilizados em diferentes aspectos da sociedade.

Considerando, portanto, o papel da tecnologia para as incubadoras, nesta pesquisa, adota-se o paradigma quadridimensional BEST de sustentabilidade, identificando cada uma das quatro dimensões como “natureza dos resultados de valor” no *framework* conceitual.

#### **4. Método**

Adota-se, neste estudo, uma abordagem qualitativa, com aplicação de estratégia de pesquisa orientada a casos, por meio da técnica de métodos mistos, incorporando entrevistas em profundidade e questionários *on-line*. A estratégia de examinar percepções e comportamentos através de entrevistas semiestruturadas com uma amostra relativamente reduzida de entrevistados mostra-se adequada a esta pesquisa, uma vez que não se trata de um estudo sobre distribuição, mas sobre a variedade de aspectos que podem motivar as escolhas dos gestores das incubadoras e das empresas incubadas investigadas.

Por se tratar de um estudo orientado à criação de valor, optou-se pela técnica de *laddering* para a realização das entrevistas em profundidade, a qual orientou tanto a coleta quanto a análise de dados. Basicamente, a técnica *laddering*<sup>1</sup> visa modelar, de forma simples e

---

<sup>1</sup> Uma explicação detalhada do método de *laddering* é dada em Reynolds e Gutman (1988).

sistemática, a escolha individual de ações que produzem consequências subjetivamente previsíveis, com vistas a alcançar os objetivos finais desejados pelos indivíduos. O modelo é baseado em sequências simples, ou estendidas, de Atributo-Consequência-Valor (A-C-V) para a formação de Cadeias de Meios-Fim (MEC), sendo definido como:

“Meios são objetos (produtos) ou atividades nas quais as pessoas se envolvem. Os Fins são estados valorados, como felicidade, segurança e realização. Uma Cadeia de Meios-Fim é um modelo que procura explicar como uma seleção de produto ou serviço facilita a obtenção dos estados finais desejados” (Gutman, 1982, p.60).

No entanto, diferentemente da aplicação típica, orientada à investigação dos valores que motivam o consumo, aqui a *laddering* é aplicada na investigação dos valores que motivam a produção de um produto ou serviço específico. Particularmente, a *laddering* emprega a MEC para analisar os resultados de valor desejados envolvidos na tomada de decisão da gerência, em relação à seleção de um determinado produto ou serviço para a incubação. Essa abordagem faz uma conexão entre os atributos concreto (AC) e abstrato (AA) do produto ou serviço; as consequências funcionais (FC) e psicológicas/psicossociais (PC), planejadas ou percebidas, derivadas de sua oferta; com os valores instrumental (IV) e terminal (TV), refletindo os objetivos finais da gestão, benefícios planejados ou percebidos do processo de incubação.

No campo da pesquisa sobre o comportamento de decisão, a tomada de decisão é entendida como um processo cognitivo que resulta na seleção de uma opção preferida, ou um curso de ação, entre várias alternativas baseadas em critérios ou estratégias (Wang *et al.*, 2004). A literatura apresenta duas abordagens principais para o processo de tomada de decisão: (i) através da realização de uma análise estrutural dos julgamentos ou decisões finais, concentrando-se apenas no resultado final de um processo decisório, ou (ii) através do emprego de técnicas de rastreamento do processo decisório, com o objetivo de identificar o processo cognitivo que conduz a uma decisão ou solução final (Svenson, 1979). Considerando

que o processo de tomada de decisão ocorre não apenas através de estruturas mentais objetivas, mas também apoiado pela avaliação subjetiva do sistema de preferências do decisor (Buchanan e Henig, 1996), via estruturas intuitivas de difícil verbalização (Simon, 1987), a escolha por uma técnica de rastreamento oferece visão melhor sobre os objetivos, critérios e estratégias que fundamentam a tomada de decisões da gestão.

A técnica de *laddering* é aplicada aqui, portanto, como uma técnica de rastreamento do processo de decisão, fazendo uso de um "protocolo de pensamento em voz alta" (Payne, Braunstein, e Carroll, 1978), pelo qual o respondente é simplesmente solicitado a fornecer relatos contínuos. Isto possibilita que ele exponha as informações e intenções que fazem parte de sua esfera atual de percepção consciente (Newell e Simon, 1972).

Neste estudo, ao consolidar estes relatos individuais dos respondentes em MECs agregadas, tem-se uma visão geral dos valores-terminais da incubação a partir do Mapa Hierárquico de Valor (HVM). Com base nisto, é possível analisar se cada valor terminal pode ser interpretado como um valor econômico, social, ambiental ou tecnológico.

#### 4.1. Coleta e análise de dados

A organização [incubadora-incubadas] é a unidade de análise e os respondentes são os indivíduos alocados em atividades de gestão. Para a coleta de dados, definiu-se um protocolo de pesquisa (tabela 1) para a realização de entrevistas em profundidade, as quais foram gravadas e realizadas não apenas presencialmente, mas também remotamente com o uso do software Skype<sup>®</sup>.

Esse protocolo foi associado a um questionário *on-line* contendo perguntas sobre os perfis das incubadoras e dos gestores. Os dados coletados foram analisados por meio de análise

de conteúdo, aplicando-se as palavras-chave de acordo com o *framework* conceitual, seguindo a hierarquia de escalonamento das questões definida pela *laddering*.

**Tabela 1**

Protocolo de pesquisa.

REFERÊNCIA TEÓRICA	AUTOR	QUESTÕES (ENTREVISTAS-EM-PROFUNDIDADE)	MEC
Perspectiva estratégica	Baseado em Ohmae (1991); Normann e Ramirez (1998)	<i>Quais são os produtos / serviços em desenvolvimento? Com base em quais objetivos estratégicos os produtos ou serviços incubados são selecionados ou desenvolvidos?</i>	Atributos
		<i>Quais as implicações e benefícios disso? Por quê?</i>	Consequências
		<i>Por que isso é bom ou importante?</i>	Valores
Tipo de inovação	Baseado em Keeley et al. (2013)	<i>O que inovação significa para você? Considerando que existem muitas maneiras de promover a inovação, como ela pode ser percebida nos produtos ou serviços incubados?</i>	Atributos
		<i>Quais as implicações e benefícios disso? Por quê?</i>	Consequências
		<i>Por que isso é bom ou importante?</i>	Valores
Dimensão da sustentabilidade	Baseado em Edgeman (2000)	<i>Você consegue identificar áreas do ambiente interno ou externo (econômico, ambiental, social e tecnológico) que são, ou podem ser, afetadas pela oferta de serviços ou produtos incubados aqui? Quais são elas?</i>	Atributos
		<i>Quais as implicações e benefícios disso? Por quê?</i>	Consequências
		<i>Por que isso é bom ou importante?</i>	Valores

Duas aplicações CADQAS foram empregadas como apoio no processo de análise. Para a análise de conteúdo, foi utilizada a plataforma Dedoose®. Para a agregação das MECs, identificadas a partir das respostas dos entrevistados, a plataforma LadderUX® foi selecionada.

#### 4.2. Seleção da amostra

Para a seleção da amostra teórica, tomou-se como base de dados a lista de incubadoras do REGINP<sup>2</sup>. Das vinte incubadoras de diferentes cidades do estado do Rio Grande do Sul, contatadas por e-mail, onze organizações concordaram em participar do estudo. Destas, duas incubadoras não retornaram com disponibilidade para agendamento e uma informou que não

<sup>2</sup> REGINP (2015) - Rede de Incubadoras e Parques Tecnológicos do Rio Grande do Sul.

possuía as condições técnicas para a entrevista. A amostra foi confirmada com oito incubadoras, cujo perfil é apresentado na tabela 2.

**Tabela 2**

Perfil das incubadoras.

INC	EMP.	PERFIL – ÁREA INDUSTRIAL	TEMPO DE ATIVIDADE	PORTE DO MUNICÍPIO	MESO-REGIÃO
IA	10	Perfil tecnológico - multissetorial Engenharia; Saúde; TI.	1,2 anos	Pequeno	5
IB	13	Perfil misto - Educação; Engenharia; Legislação; Saúde; TI.	4 anos	Médio	5
IC	18	Perfil tecnológico - multissetorial Meio Ambiente; Biotecnologia; Engenharia; TIC.	10 anos	Médio	2
ID	21	Perfil tecnológico - Meio Ambiente, Energia; Engenharia; Saúde.	12 anos	Pequeno	2
IE	8	Perfil tecnológico - multissetorial Engenharia; Petroquímica; Saúde; TI.	3 anos	Médio	3
IF	20	Perfil tecnológico - multissetorial.	16 anos	Grande	3
IG	19	Perfil tecnológico - Meio Ambiente, Energia; Engenharia; Saúde; TIC.	8 anos	Médio	3
IH	10	Perfil tecnológico - Indústria Criativa, Agronegócio; Educação; Negócios; TIC.	4 anos	Grande	3

Cabe ressaltar que não são referidas as cidades em que as incubadoras estão localizadas em função de um acordo de confidencialidade estabelecido com os participantes, o qual restringe a identificação das organizações e entrevistados. Isso se deve ao fato de que há, usualmente, apenas uma incubadora em alguns municípios, o que possibilitaria sua identificação. O perfil dos gestores é apresentado na tabela 3.

**Tabela 3**

Perfil dos gestores.

FORMAÇÃO ACADÊMICA (MÍN. À MÁX.)	POSIÇÃO (MÍN. À MÁX.)	ÁREA DE EXPERIÊNCIA
Graduação Graduação; Especialização Graduação; Especialização; Mestrado Graduação; Mestrado; Doutorado Graduação; Especialização; Mestrado; Doutorado	Gerente Coordenador Diretor	TI Financeiro Marketing Engenharia Comércio exterior Adm. de Empresas Ciência da Computação

## 5. Estudo aplicado

O estudo aplicado foi dividido em duas etapas, de maneira a atingir os objetivos: (i) teórico, com a aplicação da técnica *laddering* para identificação do valor que pode estar presente na atividade de incubação, sob o ponto de vista da sustentabilidade; (ii) prático, com a aplicação do *framework* de análise de criação de valor a uma incubadora, de forma a revelar o foco atual de sua criação de valor. A coleta de dados foi realizada no período de 27/05/2015 a 12/06/2015, por meio de entrevistas em profundidade, com duração mínima de 40 minutos e máxima de 100 minutos. Dados secundários institucionais das incubadoras, empresas e localidades foram também coletados para complementação das informações.

### 5.1. Desenvolvimento e análise da *laddering*

Todas as incubadoras-incubadas foram consideradas para o desenvolvimento da *laddering*, inquirindo-se os gestores sobre seus objetivos estratégicos ao selecionar um novo produto ou serviço para incubação. A seguir, foram indagados sobre as consequências dessa decisão, em termos dos benefícios que a incubação desses novos produtos ou serviços oferecia, para identificação dos valores que embasaram suas escolhas. A partir das respostas, a análise destes dados, de acordo com o método *laddering* (Reynolds e Gutman, 1988), contemplou, então, quatro etapas.

Na primeira etapa, para a análise de conteúdo, adotou-se a abordagem direcionada (Hsieh e Shannon, 2005), orientando a regra de enumeração segundo os níveis da *laddering* [CA-AA]-[FC-PC]-[IV-TV]. Com a interpretação dos dados coletados, 35 unidades de registro foram identificadas, codificadas e categorizadas, dentro do modelo expandido de 6 níveis, conforme é apresentado na tabela 4.

**Tabela 4**

Categorias das unidades de registro.

ATRIBUTO CONCRETO (CA)	CONSEQUÊNCIA PSICOSSOCIAL (PC)	VALOR INSTRUMENTAL (IV)
0. Produto / Serviço	10. Mudança (base econômica) 11. Criação (emprego)	26. Desenvolvimento (cidadania) 27. Desenvolvimento (econômico)
ATRIBUTO ABSTRATO (AA)	12. Melhoria (renda) 13. Retenção (trabalho) 14. Atratividade (trabalho) 15. Melhoria (oferta) 16. Qualificação (profissional) 17. Qualificação (teórica)	28. Desenvolvimento (social) 29. Desenvolvimento (tecnológico) 30. Preservação (ambiental) 31. Desenvolvimento (empreend.)
1. Inovador 2. Regional 3. Tecnológico 4. Eco responsável	18. Diversidade (cultural) 19. Melhoria (competitividade) 20. Oferta (necessidades) 21. Associação 22. Uso responsável (recursos) 23. Produtividade 24. Mobilidade (social) 25. Responsabilidade (socioambiental)	VALOR TERMINAL (TV)
CONSEQUÊNCIA FUNCIONAL (FC)		32. Qualidade de vida 33. Crescimento regional 34. Ética
5. Benefício local: econômico 6. Benefício local: social 7. Benefício local: tecnológico 8. Benefício local: mercado 9. Benefício local: ambiental		

Na segunda etapa, a quantificação das relações entre as unidades de registro indica a frequência com que certas cadeias de ideias foram reveladas nas respostas dos respondentes. Os resultados mostram que há uma prevalência da característica inovadora, seguida da natureza regional, quanto aos atributos dos produtos ou serviços. Os benefícios para a economia local e para o mercado prevalecem como consequências funcionais identificadas. A mudança na matriz econômica da região e a melhoria na oferta de produtos ou serviços são consideradas as principais consequências psicossociais. Em termos de valores instrumentais, destaca-se, com ampla margem, o desenvolvimento econômico, seguido do desenvolvimento social. Como último ponto, o crescimento regional é visto como o principal valor terminal, seguido do aumento da qualidade de vida.

Na terceira etapa, o HVM (figura 1) representa visualmente as conexões ou associações entre os níveis de abstração, definindo as cadeias que vão dos atributos aos valores terminais. A análise revelou sessenta e nove cadeias A-C-V, que exibem relações mais ou menos intensas de acordo com a espessura das linhas de conexão.

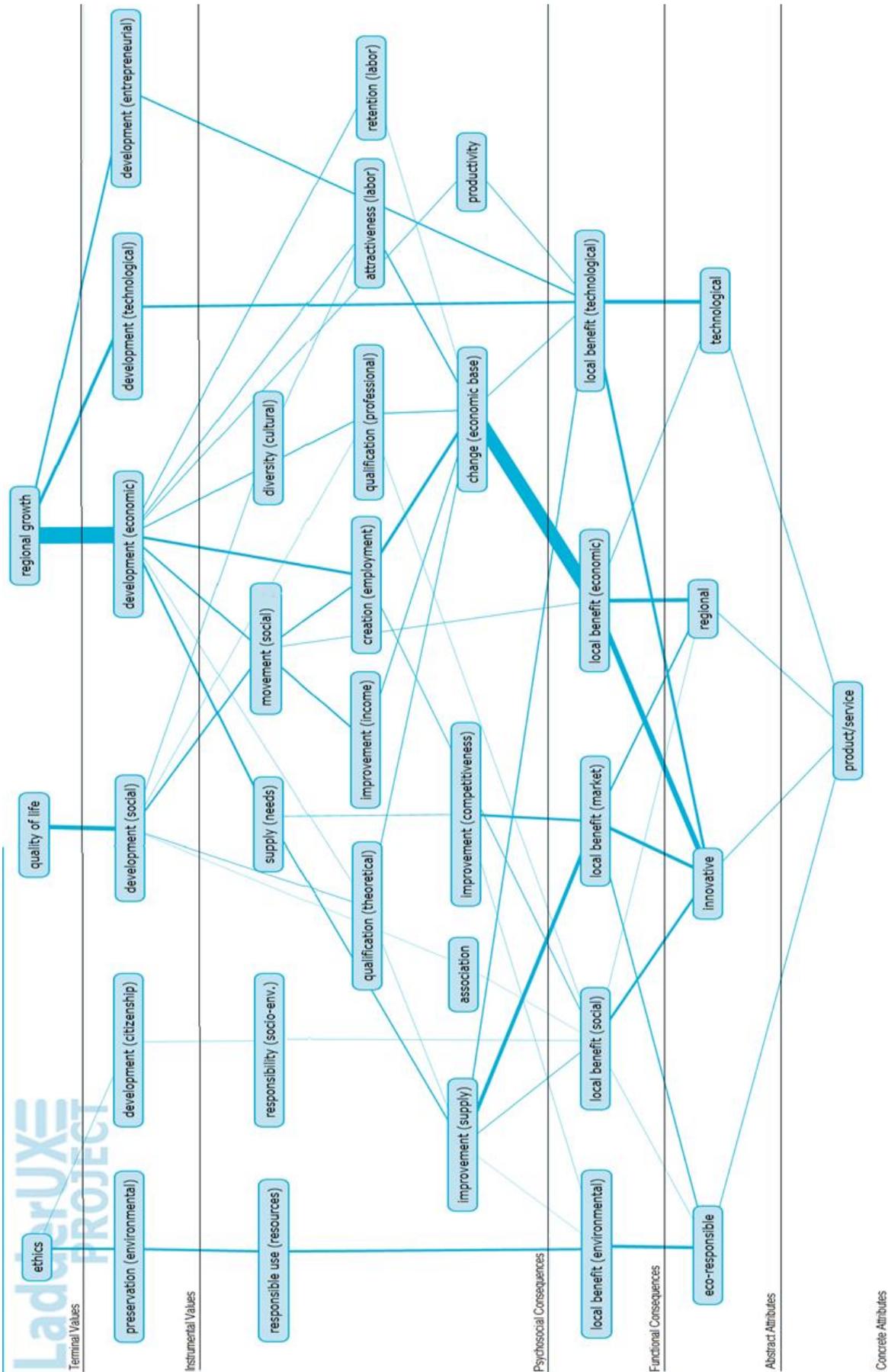


Fig. 1. Mapa hierárquico de valor (HVM).

Finalmente, analisando as vias dominantes para os valores terminais, têm-se as sequências seguintes, em ordem de intensidade de conexões.

- Quanto ao Crescimento Regional:

**AA** - Inovador / Tecnológico → **FC** - Benefícios locais Econômicos / Tecnológicos → **PC** - Mudança da matriz econômica da região / Aperfeiçoamento da competitividade → **IV** - Desenvolvimento econômico.

- Quanto à Qualidade de Vida:

**AA** - Inovador / Regional → **FC** - Benefícios locais Econômicos / Sociais / de Mercado → **PC** - Aprimoramento da oferta / Criação de trabalho → **IV** - Desenvolvimento social.

- Quanto à Ética:

**AA** – Eco responsável → **FC** - Benefício local ambiental → **PC** - Uso responsável de recursos → **IV** - Preservação ambiental.

Estes achados sugerem que a criação de valor econômico, associada ao crescimento regional é percebida pelos entrevistados como o principal resultado dos processos de incubação, sendo seguida pelo valor social, relacionado à qualidade de vida. O valor ambiental, associado à ética ambiental, é discretamente percebido como um resultado de valor dos processos de incubação.

## 5.2. Teste do *framework*

A partir do referencial teórico, as três dimensões do *framework* conceitual foram apresentadas na seção 3, traduzindo: (i) a perspectiva estratégica, com base em Ohmae (1991) e Normann e Ramirez (1998), em espaços de criação de valor (tabela 5); (ii) os tipos de inovação, com base em Keeley *et al.* (2013), em mecanismos de criação de valor (tabela 6); as

dimensões da sustentabilidade, com base em Edgeman (2000), em natureza dos resultados de valor (tabela 7).

**Tabela 5**

Espaços de criação de valor.

ESPAÇO	A OFERTA DO PRODUTO / SERVIÇO CRIA VALOR:
COMPANHIA	para o próprio negócio, com a melhoria da rentabilidade, dos processos internos, do uso de recursos tecnológicos, da gestão socioambiental de seus processos.
CLIENTE	para o mercado através do fornecimento de um novo produto ou serviço sem igual no mercado.
COMPETIÇÃO	Em relação à concorrência, com o objetivo de influenciar a estrutura do mercado ou o comportamento de outros <i>players</i> do mercado, oferecendo um produto ou serviço que se assemelhe a outro no mercado, mas com melhor relação custo-benefício.
CONTEXTO	Em relação ao contexto (local, regional, nacional ou internacional), através do fornecimento de um novo produto ou serviço, cuja proposta de valor excede o espaço do cliente direto e do mercado específico, atingindo outros mercados e potenciais clientes.

**Tabela 6**

Mecanismos de criação de valor.

	MECANISMOS	A OFERTA DO PRODUTO / SERVIÇO CRIA VALOR:
Configuração	MODELO DE LUCRO	Maneira de gerar lucro
	REDE	Maneira de se conectar com os outros para criação de valor
	ESTRUTURA	Modo de organizar e alinhar talentos e ativos
	PROCESSO	Métodos superiores de realizar o trabalho
Oferta	DESEMPENHO DO PRODUTO	Particularidades e funcionalidades do produto
	DESEMPENHO DO SERVIÇO	Atributos particulares do serviço oferecido
Experiência	SISTEMA PRODUTO-SERVIÇO	Apoio e ampliação do valor da própria oferta
	CANAL	Forma de entregar a oferta para clientes e usuários
	MARCA	Maneira de representar a oferta e o negócio
	ENVOLVIMENTO COM O CLIENTE	Modo de atrair e reter clientes

**Tabela 7**

Natureza dos resultados de valor.

NATUREZA	A OFERTA DO PRODUTO / SERVIÇO CRIA:
ECONÔMICA	valor econômico com o aumento da rentabilidade, redução de custos, crescimento e eficiência.
TECNOLÓGICA	valor tecnológico com a expansão do desenvolvimento e aplicação de tecnologias.
AMBIENTAL	valor ambiental com o aumento da prevenção da poluição, redução de emissões, preservação e uso consciente dos recursos naturais.
SOCIAL	valor social com o aumento da redução da pobreza, igualdade, padrão de vida, segurança, saúde.

Para aplicação do *framework*, selecionou-se a incubadora "ID" em função do maior número de entrevistados disponíveis para a pesquisa. Os gerentes das empresas incubadas



aplicou-se uma medida de ponderação que atribuiu peso 1 aos produtos ou serviços de empresas pré-incubadas; peso 2 para os produtos ou serviços de empresas incubadas; e peso 3 para os produtos ou serviços de empresas já graduadas.

A primeira observação em relação ao espaço de criação de valor da incubadora é a forte ênfase no espaço competitivo (75,8%), o que indica que a incubadora ID percebe-se como parte de uma rede criadora de valor dentro de um segmento no mercado, aparentando estar focada em moldar esse mercado e influenciar o comportamento da concorrência (Kothandaraman e Wilson, 2001; Jaworski, Kohli, e Sahay, 2000). Esta percepção é apoiada pelos objetivos explicitamente declarados da incubadora de “... *reinventar a indústria de alimentos em sua região, quebrando características conservadoras e impulsionando os negócios...*”.

O espaço de criação de valor para o cliente, por outro lado, apresenta a menor contribuição. De acordo com o *framework*, isso indica a quase completa ausência de desenvolvimento de produtos ou serviços sem igual no mercado. Este aspecto surge em desacordo com a literatura de gestão que afirma ser a maximização do valor para o cliente, juntamente com o valor para o *shareholder*, o objetivo final das empresas (O’Cass e Ngo, 2011). Portanto, neste caso, estabelecer estratégias para a criação de valor com foco nesse e nos outros dois espaços parece ser uma oportunidade a ser explorada pela incubadora e suas incubadas, já que as empresas que gerenciam a dinâmica de todos estes elementos – ou espaços – apresentam melhores chances de serem bem-sucedidas no longo prazo (Ohmae, 1991).

Com relação aos mecanismos de criação de valor, destaca-se a ação prevalente da inovação focada na experiência, mais especificamente através de novas formas de engajamento do consumidor (20,4%), mas também através da integração do sistema produto-serviço (17,2%). De acordo com a literatura (Keeley *et al.*, 2013), existem várias táticas

disponíveis quando se opta por inovar no engajamento com o cliente, sendo algumas delas a personalização, a simplificação da experiência, a automação da experiência, ou a curadoria. Quando à integração do sistema produto-serviço, algumas táticas como a oferta de complementos, extensões ou *plug-ins*, módulos ou plataformas (Keeley *et al.*, 2013) também podem ser empregadas. Analisando estes mecanismos prevalentes, embora possam parecer incompatíveis com o espaço de criação de valor identificado, é possível cogitar que a incubadora ID esteja tentando influenciar a concorrência, focando na promoção de novas formas de interação com os clientes e na expansão do mercado, criando produtos e serviços complementares através de uma dessas táticas. Isso pode ser apoiado pela declaração da incubadora ID de que sua "... oferta de inovação promove sua diferenciação no mercado porque é algo que outras empresas do setor não oferecem...".

Quanto à natureza dos resultados de valor prevalece a dimensão econômica (36,9%), a qual está especificamente relacionada ao aumento da eficiência produtiva e da competitividade no mercado interno e externo, segundo os relatos dos entrevistados. Isso surge alinhado com a literatura que indica a predominância da dimensão econômica, entendida aqui como a lucratividade das incubadoras e incubadas, quando se trata de sustentabilidade (Al-Mubarak e Busler, 2013). Por sua vez, o resultado de valor de natureza social revela-se menos intenso (15,9%), evidenciando o que a literatura afirma ser uma tendência das organizações de ignorar a dimensão social (Schiederig, Tietze, e Herstatt, 2012). Por outro lado, visto que a inovação é reconhecida como um dos motores da melhoria do bem-estar social (Poot, Faems, e Vanhaverbeke, 2009) este resultado revela uma oportunidade a ser explorada, particularmente se a incubadora ID adota a perspectiva estratégica de diferenciar-se da concorrência.

Outra análise possível diz respeito à participação das empresas na criação de valor total da incubação, de acordo com seu grau de maturidade. No caso de empresas pré-incubadas,

essa parcela potencial ainda é incipiente (12,1%), o que, neste caso, sinaliza um portfólio reduzido de projetos, provavelmente devido à “... *baixa demanda por incubação ou uma demanda que não atende aos objetivos estratégicos e ao perfil da incubadora...*”, como afirma o gestor entrevistado.

Sinteticamente, pode-se concluir, portanto, que o foco de criação de valor da incubadora ID concentra-se no espaço competitivo, através da oferta de novas formas de atrair e reter clientes e, principalmente, através da ampliação do valor de sua própria oferta de inovação. Esses resultados revelam-se potencialmente úteis na sinalização de oportunidades ou na revisão das estratégias estabelecidas pela incubadora e pelo seu conjunto de empresas incubadas.

## **6. Discussão**

Abordaram-se duas lacunas da pesquisa sobre incubadoras: (i) propondo a avaliação de desempenho destas organizações a partir de uma perspectiva estratégica mais ampla de criação de valor e (ii) investigando o conceito de sustentabilidade associada a essa criação de valor. Isso foi realizado através uma abordagem sistêmica para a investigação de valor, onde a interdependência entre as entradas e os resultados é considerada. Neste estudo, os resultados de valor, do ponto de vista da sustentabilidade quadrimensional, são percebidos como efeitos do processo de criação de valor, que engloba as definições da perspectiva estratégica e da oferta de inovação da organização.

Assumindo que a criação de valor é um dos principais objetivos da estratégia organizacional (Collis e Montgomery, 2005), propôs-se a incorporação de quatro usuários-alvo como perspectivas estratégicas do processo de criação de valor. Ao fazê-lo, também se contribui para a pesquisa sobre estratégia na literatura de incubadoras, oferecendo uma

discussão que vai além da tradicional abordagem do foco na própria empresa. Diz-se, também, que há dificuldade em identificar quanto valor as incubadoras podem realmente criar (Albort-Morant e Ribeiro-Soriano, 2016), uma vez que não há consenso sobre como medir seu desempenho (Phan, Siegel, e Wright, 2005). Acredita-se que este *framework* significa um primeiro passo nessa direção, permitindo uma avaliação de desempenho da incubadora em nível macro, sobre: onde ou para quem cria valor, através de quais mecanismos e qual a natureza do valor criado. O desenvolvimento dessa percepção multi-atributo da noção de valor pode promover o aprofundamento de estudos comparativos futuros mais justos sobre o desempenho das incubadoras. Outra questão crítica apontada na literatura da incubadora é o não alinhamento entre os objetivos das incubadoras e suas incubadoras (Hackett e Dilts, 2004a). Ao analisá-las como uma única organização, essa estrutura também colabora para uma compreensão unificada e compartilhada da criação de valor a partir de ambas.

No que diz respeito às implicações para a gestão, com esta proposta pretende-se estimular os gestores no planejamento e desenvolvimento de uma gestão estratégica que possa ampliar o espectro de criação de valor de suas organizações em direção a um novo modelo de incubação de negócios orientado ao desenvolvimento sustentável de seu contexto. No entanto, a simplicidade do *framework* não deve ser confundida com a facilidade para a análise: identificar e entender o foco da criação de valor não é o mesmo que planejar e implementar, com sucesso, as estratégias envolvidas. Consequentemente, recomenda-se, a partir destes resultados, aplicar este *framework* como um diagnóstico macro preliminar, que poderá sinalizar para novas oportunidades de criação de valor. A partir disso, táticas personalizadas poderão ser planejadas e detalhadas com vistas a ampliar ou deslocar o foco de criação de valor da incubadora de forma que possa também contribuir para seu contexto.

## 7. Conclusões

Apesar da vasta literatura na área de incubação de empresas, constata-se a necessidade de expandir o estudo sobre a criação de valor de incubadoras. Grande parte da pesquisa ainda restringe, ao dirigir seu foco preferencialmente ao valor para o *shareholder* em termos do aumento de seu capital financeiro. Sobretudo, embora exista uma florescente literatura sobre criação de valor sustentável e modelo de negócios sustentável, a revisão bibliográfica destaca a ausência de estudos empíricos e teóricos sobre sustentabilidade - como conceito multidimensional - ligados à incubação de empresas.

Abordando estas questões, este estudo investigou o foco de criação de valor da incubação sob a perspectiva da sustentabilidade através de uma pesquisa estudo com incubadoras de diferentes perfis, áreas e âmbitos de atuação no estado do Rio Grande do Sul (Brasil). Ao propor uma associação dos resultados de valor, sob o ponto de vista da sustentabilidade, com a oferta de inovação das incubadoras, pretende-se lançar luz sobre um campo promissor de conhecimento: o da incubação de negócios orientada para a sustentabilidade, particularmente em termos do desenvolvimento multidimensional sustentável de seu contexto. Este trabalho busca, também, motivar a continuidade da pesquisa sobre estratégia dentro da incubação de empresas, dada a baixa representatividade deste tema na literatura.

Da mesma forma, os resultados preliminares encontrados neste estudo sugerem que a gestão estratégica direcionada, especialmente associada à incubação de negócios orientada à sustentabilidade, não é prática atual no contexto investigado. Entretanto, essa lacuna pode ser resultado da ideia restritiva de criação de valor, aplicada usualmente ao aumento do capital financeiro, o que leva a uma incompatibilidade natural com organizações não orientadas preferencialmente ao lucro, mas à inovação, como é o caso das incubadoras.

Finalmente, apesar dessas contribuições, este estudo está sujeito a algumas limitações, de forma que a generalização de seus resultados não é aplicável a outros contextos. Por outro lado, permite obter uma imagem significativa do valor criado pelas principais incubadoras do estado do Rio Grande do Sul (Brasil). Em segundo lugar, o estudo não pretende abordar o processo pelo qual o foco de criação de valor pode ser estabelecido, ou como alcançar a sustentabilidade, em termos de resultados para o contexto, mas propor uma maneira preliminar de lançar a atenção à investigação e mensuração deste valor. Em terceiro lugar, o estudo não visa esgotar os temas que incorpora no desenho do *framework* - estratégia, inovação, sustentabilidade -, mas sim oferecer um ponto de partida para a pesquisa dentro de um campo de conhecimento inexplorado e essencialmente multidisciplinar.

## Referências

- Aaboen, L. (2006). *Incubators and new technology-based firms - A resource-based view of development*. Licentiate thesis, Chalmers University of Technology, Department of Technology, Management and Economics, Göteborg.
- Acs, Z. J., & Audretsch, D. B. (1992). *Innovation and Small Firms*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2015). Sustainability-oriented innovation: A systematic review. *International Journal of Business Management*, 18(2), pp. 180-205.
- Aernoudt, R. (2004). Incubators: Tool for entrepreneurship? *Small Business Economics*, 23(2), pp. 127-135.
- Albino, V., Balice, A., & Dangelico, R. M. (2009). Environmental strategies and green product development: An overview on sustainability-oriented companies. *Business Strategy and the Environment*, 18, pp. 83-96.
- Albort-Morant, G., & Ribeiro-Soriano, D. (2016). A bibliometric analysis of international impact of business incubators. *Journal of Business Research*, 69, pp. 1775-1779.
- Allen, D. N., & McClusky, R. (1990). Structure, policy, service, and performance in the business incubator industry. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 15(2), pp. 61-77.
- Al-Mubarak, H. M., & Busler, R. (2013). The road map of international business incubation performance. *Journal of International Business and Cultural Studies*, 7, pp. 59-71.
- Amit, R., & Zott, C. (2001). Value creation in e-business. *Strategic Management Journal*, 22, pp. 493-520 pp.

- Azapagic, A. (2003). Systems approach to corporate sustainability: A general management framework. *Process Safety and Environmental Protection*, 81(5), pp. 303-316.
- Bakouros, Y. L., Dimitri, C. M., & Kikos, C. V. (2002). Science park, a high tech fantasy? An analysis of the science parks of Greece. *Technovation*, 22(2), pp. 123-128.
- Bank, N., Fichter, K., & Klofsten, M. (2017). Sustainability-profiled incubators and securing the inflow of tenants: The case of Green Garage Berlin. *Journal of Cleaner Production*, 157, pp. 76-83.
- Baraldi, E., & Havenvind, M. I. (2016). Identifying new dimensions of business incubation: A multi-level analysis of Karolinska Institute's incubation system. *Technovation*, 50-51, pp. 53-68.
- Barbero, J. L., Casillas, J. C., Ramos, A., & Guitar, S. (2012). Revisiting incubation performance - How incubator typology affects results. *Technological Forecasting & Social Change*, 79, pp. 888-902.
- Barney, J. B. (1991). The Resource-based view: Origins and implications. *Journal of Management*, 17(1), pp. 99-120.
- Bartuševičienė, I., & Šakalytė, E. (2013). Organizational assessment: Effectiveness vs. efficiency. *Social Transformations in Contemporary Society*, 1, pp. 45-53.
- Beausoleil, A. (2012). Design thinking, innovation and business incubators: A Literature review. *University of British Columbia - Interdisciplinary Studies*, 1-14.
- Beck, M., Lopes-Bento, C., & Schenker-Wicki, A. (2016). Radical or incremental: Where does R&D policy hit? *Research Policy*, 45, pp. 869-883.
- Bejarano, T. (2012). *Brazil: Measuring the constructs of the business incubation process*. Dissertation/Thesis, Arizona State University, Technology, Tempe .
- Bergek, A., & Norman, C. (2008). Incubator best practice: A framework. *Technovation*, 28(1-2), pp. 20-28.
- Berns, M., Townend, A., Khayat, Z., Balagopal, B., Reeves, M., Hopkins, M. S., et al. (2009). The business of sustainability: What it means to managers now. *MIT Sloan Management Review*, 51, pp. 20-26.
- Birch, D. L. (1981). Who creates job? *The Public Interest*, 65, pp. 3-14.
- Bocken, N. M., Short, S., Rana, P., & Evans, S. (2013). A value mapping tool for sustainable business modelling. *Corporate Governance*, 13, pp. 482-497.
- Botschen, G., Thelen, E. M., & Pieters, R. (1999). Using means-end structures for benefit segmentation: An application to services. *European Journal of Marketing*, 33(1/2), pp. 38-58.
- Brodie, R. J., Pels, J., & Saren, M. (2015). From goods- toward service-centered marketing: dangerous dichotomy or an emerging dominant logic? In: R. F. Lusch, & S. L. Vargo (Eds.), *The Service-Dominant Logic of Marketing - Dialog, Debate and Directions* (p. 448). Abingdon-on-Thames, Oxfordshire, UK: Routledge - Taylor & Francis Group.
- Bruneel, J., Ratinho, T., Clarysse, B., & Groen, A. (2012). The evolution of business incubators: Comparing demand and supply of business incubation services across different incubator generations. *Technovation*, 32, pp. 110-121.

- Buchanan, J. T., & Henig, M. I. (1996). Solving MCDM problems: Process concepts. *Journal of Multi-criteria Decision Analysis*, 5(1), pp. 3-21.
- Cepeda-Carrion, I., Martelo-Landroguez, S., Leal-Rodríguez, A. L., & Leal-Millán, A. (2017). Critical processes of knowledge management: An approach toward the creation of customer value. *European Research on Management and Business Economics*, 23, pp. 1-7.
- Chan, K. F., & Lau, T. (2005). Assessing technology incubator programs in the science park: The good, the bad and the ugly. *Technovation*, 25(10), pp. 1215-1228.
- Chandy, R. K., & Tellis, G. J. (2000). The incumbent's curse? Incumbency, size, and radical product innovation. *Journal of Marketing*, 64(3), pp. 1-17.
- Chen, C. J. (2009). Technology commercialisation, incubator and venture capital and new venture performance. *Journal of Business Research*, 62, pp. 93-103.
- Christiansen, J. D. (2009). *Copying Y Combinator: A framework for developing Seed Accelerator Programmes*. MBA Dissertation, University of Cambridge, Judge Business School & Jesus College, Cambridge.
- Collis, D. J., & Montgomery, C. A. (2005). *Corporate Strategy: A Resource Based Approach* (2nd ed.). Boston: McGraw-Hill/Irwin.
- Costa-David, J., Malan, J., & Lalkaka, R. (2002). Improving business incubator performance through benchmarking and evaluation: Lessons learned from Europe. *16th International Conference on Business Incubation* (p. 27). Toronto: NBIA.
- Cunningham, J. A., Menter, M., & O'Kane, C. (2017). Value creation in the quadruple helix: A micro level conceptual model of principal investigators as value creators. *R&D Management*, 48(1), pp. 136-147.
- Dubey, R., Gunasekaran, A., Childe, S., Papadopoulos, T., Luo, Z., Wamba, S. F., et al. (2017). Can big data and predictive analytics improve social and environmental sustainability? *Technological Forecasting & Social Change*, 144, pp. 534-545.
- Dyllick, T., & Rost, Z. (2017). Towards true product sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 162, pp. 346-360.
- Edgeman, R. L. (2000). BEST business excellence: An expanded view. *Measuring Business Excellence*, 4(4), pp. 15-17.
- Edgeman, R. L., & Eskildsen, J. K. (2012). Viral innovation: Integration via sustainability & enterprise excellence. *Journal of Innovation & Business Best Practice*, pp. 1-13.
- EGPL. (2015). Creating value through innovation: How SMEs can compete. *Strategic Direction*, 31(9), pp. 35-37.
- Elkington, J. (1999). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business (The Conscientious Commerce Series)*. Oxford: Capstone Publishing Ltd .
- Eriksson, P., Vihunen, J., & Voutilainen, K. (2014). Incubation as co-creation: Case study of proactive technology business development. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 18(5-6).
- EU. (2010). *The Smart Guide to Innovation-Based Incubators (IBI)*. European Commission, Regional Policy. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Evans, S., Rana, P., & Short, S. W. (2014). *Final set of tools & methods that enable analysis of future oriented, novel, sustainable, value adding business-models and value-networks*, University of Cambridge, Cambridge. <[http://www.sustainvalue.eu/publications/D2\\_6\\_Final\\_v2.pdf](http://www.sustainvalue.eu/publications/D2_6_Final_v2.pdf)>.
- Figge, F. (2005). Value based environmental management. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 12, pp. 19-30.
- Figge, F., Hahn, T., Schaltegger, S., & Wagner, M. (2002). The sustainability balanced scorecard - Linking sustainability management to business strategy. *Business Strategy and the Environment*, 11, pp. 269-284.
- Fonseca, S. A., & Jabbour, C. C. (2012). Assessment of business incubators' green performance: A framework and its application to Brazilian cases. *Technovation*, 32, pp. 122-132.
- Freeman, C. (1994). The economics of technical change (Critical survey series). *Cambridge Journal of Economics*, 18(5), pp. 463-514.
- Freeman, R. E. (1984). *Strategic Management: A Stakeholder Approach*. Boston: Pitman Publishing.
- Green, G. M. (2007). Value creation in business incubation networks: The impact of innovation diffusion on intellectual capital development in start-up companies. *Doctoral Thesis*, 102 pp. Adelphi, Maryland, USA: University of Maryland.
- Grimaldi, R., & Grandi, A. (2005). Business incubators and new venture creation: An assessment of incubating models. *Technovation*, 25(2), pp. 111-121.
- Gummerus, J. (2013). Value creation processes and value outcomes in marketing theory: Strangers or siblings? *Marketing Theory*, 13(1), pp. 19-46.
- Gutman, J. A. (1982). A means-end chain model based on consumer categorization processes. *Journal of Marketing*, 46(2), pp. 60-72.
- Hackett, S. M., & Dilts, D. M. (2004a). A Systematic review of business incubation. *Journal of Technology Transfer*, pp. 55-82.
- Hackett, S. M., & Dilts, D. M. (2004b). A Real options-driven theory of business incubation. *Journal of Technology Transfer*, 29, pp. 41-54.
- Haksever, C., Chaganti, R., & Cook, R. C. (2004). A Model of value creation: Strategic view. *Journal of Business Ethics*, 49(3), pp. 291-305.
- Hamad, E., & Arthur, L. (2012). Entrepreneurship in SMES through business incubators in the Arab world. *Proceedings of the 7th European Conference on Innovation and Entrepreneurship*. 2, pp. 801-809. Santarém: Academic Publishing International Limited.
- Hamel, G. (2000). *Leading the revolution*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Hansen, E. G., Grosse-Dunker, F., & Reichwald, R. (2009). Sustainability innovation cube - A framework to evaluate sustainability-oriented innovations. *International Journal of Innovation Management*, 13(4), pp. 683-713.
- Hart, S., & Milstein, M. (2003). Creating sustainable value. *Academy of Management Executive*, 17(2), pp. 56-69 pp.

- Henderson, R. M., & Clark, K. B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35, pp. 9-30.
- Holbrook, M. B. (1999). *Consumer Value: A Framework for Analysis and Research*. London, UK: Routledge.
- Hopkins, M. J. (2002). Sustainability in the internal operations of companies. *Corporate Environmental Strategy*, 9(4), pp. 398-408.
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), pp. 1277-1288.
- Hubbard, G. (2009). Measuring organizational performance: Beyond the triple bottom line. *Business Strategy and the Environment*, 18, pp. 177-191.
- Hughes, M., Ireland, R. D., & Morgan, R. E. (2007). Stimulating dynamic value: Social capital and business incubation as a pathway to competitive success. *Long Range Planning*, 40, pp. 154-177.
- Jaworski, B., Kohli, A. K., & Sahay, A. (2000). Market-driven versus driving markets. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 28(1), pp. 45-54.
- Jay, J., & Gerand, M. (2015). *Accelerating the theory and practice of sustainability-oriented innovation*. MIT Sloan School Working Paper 5148-15. <<http://ssrn.com/abstract=2629683>, MIT, School of Management>.
- Juscus, V., & Jonikas, D. (2013). Integration of CSR into value creation chain: Conceptual Framework. *Engineering Economics*, 24(1), pp. 63-70.
- Kaivo-Oja, J. (2011). Futures of innovation systems and systemic innovation systems: Towards better innovation quality with new innovation management tools. *Writer & Finland Futures Research Centre*, 1-30.
- Keeley, L., Walters, H., Pikkil, R., & Quinn, B. (2013). *Ten Types of Innovations: The Discipline of Building Breakthroughs*. New Jersey: Willey.
- Kothandaraman, P., & Wilson, D. T. (2001). The future of competition. *Industrial Marketing Management*, 30, pp. 379-389.
- Kraaijenbrink, J. (2011). *A Value-Oriented View of Strategy*. Working Paper, University of Twente, the Netherlands.
- Kuratko, D. F., & LaFollette, W. R. (1987). Small business incubators for local economic development. *Economic Development Review*, 5(2), pp. 49-55.
- Laszlo, C. (2008). Sustainable value. *Problems of Sustainable Development*, 3(2), pp. 25-29.
- Lewis, D. A. (2005). *The Incubation Edge: How incubator quality and regional capacity affect technology company performance*. Athens, Ohio, USA: National Business Incubation Association.
- Lewis, D. A., Harper-Anderson, A., & Molnar, L. A. (2011). *Incubating Success. Incubation best practices that lead to successful new ventures*. U.S. by the U.S. Department of Commerce Economic Development Administration. Ann Arbor: National Business Incubation Association.

- Lindholm-Dahlstrand, Å., & Klofsten, M. (2002). Growth and Innovation Support in Swedish Parks and Incubators. In: R. Oakey, & W. During, *New technology-based firms in the new millennium* (pp. 31-46). Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Lish, A. D. (2012). *Antecedents of business incubator effectiveness: An exploratory study*. Dissertation, Nova Southeastern University, H. Wayne Huizenga School of Business and Entrepreneurship, Lauderdale.
- Louche, C., Idowu, S., & Leal Filho, W. (2017). *Innovative CSR - From Risk Management to Value Creation*. New York, NY, USA: Routledge.
- Low, J. (2000). The value creation index. *Journal of Intellectual Capital*, 1(3), pp. 252-262.
- Maital, S., Ravid, S., Seshadri, D. V., & Dumanis, A. (2008). Toward a Grounded theory of effective business incubation. *Vikalpa*, 33(4), pp. 1-13.
- Maxwell, D., & van der Vorst, R. (2003). Developing sustainable products and services. *Journal of Cleaner Production*, 11, pp. 883-895.
- McAdam, M., Miller, K., & McAdam, R. (2016). Situated regional university incubation: A multi-level stakeholder perspective. *Technovation*, 50-51, pp. 69-78.
- Medeiros, J., Ribeiro, J. D., & Cortimiglia, M. N. (2014). Success factors for environmentally sustainable product innovation: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 65, pp. 76-86.
- Mian, S. A. (1996). Assessing value-added contributions of university technology business incubators to tenant firms. *Research Policy*, 25, pp. 325-335.
- Mian, S. A. (1997). Assessing and managing the university technology business incubator: An integrative framework. *Journal of Business Venturing*, 12, pp. 251-285.
- Mian, S., Lamine, W., & Fayolle, A. (2016). Technology Business Incubation: An overview of the state of knowledge. *Technovation*, 50-51, pp. 1-12.
- Mintzberg, H. (1987). Five Ps for the strategy. *California Management Review*, pp. 11-24.
- Moriarty, R. T., & Kosnik, T. J. (1990). High-tech concept, continuity, and change. *IEEE Engineering Management Review*, 3, pp. 25-35.
- Newell, A., & Simon, H. A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ, USA: Prentice-Hall.
- Nidumolu, R., Prahalad, C. K., & Rangaswami, M. R. (2009). Why sustainability is now the key driver of innovation. *Harvard Business Review*(Sept).
- Normann, R., & Ramírez, R. (1998). *Designing Interactive Strategy: From Value Chain to Value Constellation*. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons.
- O'Cass, A., & Ngo, L. V. (2011). Examining the firm's value creation process: A Managerial perspective of the firm's value offering strategy and performance. *British Journal of Management*, 22(4), pp. 646-671.
- OECD. (2010). *Innovation policy platform - Technology incubators*. OECD: <<http://www.oecd.org/innovation/policyplatform/48136826.pdf>>.
- Ohmae, K. (1991). *The Mind of the Strategist*. New York: McGraw-Hill Education.

- Olkkonen, L., Korjonen-Kuusipuro, K., & Grönberg, L. (2017). Redefining a stakeholder relation: Finnish energy “prosumers” as co-producers. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24, pp. 57-66.
- Özdemir, Ö. Ç., & Sehitoglu, Y. (2013). Assessing the impacts of technology business incubators: A framework for technology development centers in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 75, pp. 282-291.
- Patala, S. (2016). *Advancing sustainability-oriented innovations in industrial markets*. Doctoral Thesis, Lappeenranta University of Technology, School of Business and Management, Lappeenranta.
- Payne, J., Braunstein, M. L., & Carroll, J. S. (1978). Exploring predecisional behavior: An alternative approach to decision research. *Organizational Behavior and Human Performance*, 22, pp. 17-44.
- Phan, P. H., Siegel, D. S., & Wright, M. (2005). Science parks and incubators: Observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20, pp. 165-182.
- Pitelis, C. N. (2009). The co-evolution of organizational value capture, value creation and sustainable advantage. *Organizational Studies*, 30, pp. 1115-1139.
- Poot, T., Faems, D., & Vanhaverbeke, W. (2009). Toward a dynamic perspective on open innovation: A longitudinal assessment of the adoption of internal and external innovation strategies in The Netherlands. *International Journal of Innovation Management*, 13(2), pp. 1-24.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage, Creating and Sustaining Superior Performance*. New York, NY, USA: The Free Press, Macmillan.
- Potts, T. (2010). The natural advantage of regions: linking sustainability, innovation, and regional development in Australia. *Journal of Cleaner Production*, 18, pp. 713-725.
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004). Co-Creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), pp. 5-14.
- Rappaport, A. (2000). *Creating Shareholder Value* (2nd ed.). New York: Free Press.
- REGINP. (2015). *Rede Gaúcha de Incubadoras de Empresas e Parques Tecnológicos*. <<http://www.reginp.com.br/>>.
- Reynold, P., Storey, D. J., & Westhead, P. (1994). Cross-national comparisons of the variation in new firm formation rates. *Regional Studies*, 28(4), pp. 443-456.
- Reynolds, T., & Gutman, J. (1988). Laddering theory, method, analysis and interpretation. *Journal of Advertising Research*, 28, pp. 11-31.
- Rice, M. P., O'Connor, G. C., Peters, L. S., & Morone, J. G. (1998). Managing discontinuous innovation. *Research-Technology Management*, 41(3), pp. 52-58.
- Rodríguez-Molina, J., Martínez-Núñez, M., Martínez, J. F., & Pérez-Aguilar, W. (2014). Business models in the Smart Grid: Challenges, opportunities and proposals for prosumer profitability. *Energies*, 7, pp. 6142-6171.
- Rogers, P., Jalal, K. F., & Boyd, J. A. (2008). *An Introduction to Sustainable Development*. Sterling, VA, USA: Earthscan Publications Ltd.

- Rothaermel, F. T., & Thursby, M. (2005). Incubator firm failure or graduation? The role of university linkages. *Research Policy*, 34, pp. 1076-1090.
- Salido, E., Sabás, M., & Freitas, P. (2013). *The accelerator and incubator ecosystem in Europe*. Star:<<http://www.publicpolicy.telefonica.com/blogs/blog/2013/09/13/startup-europe-forum/>>.
- Schiederig, T., Tietze, F., & Herstatt, C. (2012). Green innovation in technology and innovation management: An exploratory literature review. *R&D Management*, 42(2), pp. 180-192.
- Schmidt, J. B., & Calantone, R. J. (1998). Are really new product development projects harder to shut down? *Journal of Product Innovation Management*, 15(2), pp. 111-123.
- Simon, H. A. (1987). Making management decisions: The role of intuition and emotion. *The Academy of Management Executive*, 1(1), pp. 57-64.
- Smilor, R. W., & Gill, M. D. (1986). *The New Business Incubator: Linking Talent, Technology, Capital, and Know-how*. Lexington: Lexington Books.
- Smith, N. C. (1996). Ethics and the typology of customer value. *Advances in Consumer Research*, 23, pp. 148-153.
- Soetanto, D. P., & Jack, S. L. (2013). Business incubators and the networks of technology-based firms. *Journal of Technology Transfer*, 38, pp. 432-453.
- Stubbs, W., & Cocklin, C. (2008). Conceptualizing a “sustainability business model”. *Organization & Environment*, 21(2), pp. 103-127.
- Subramaniam, M., & Venkatraman, N. (1999). The influence of leveraging tacit overseas knowledge for global new product development capability: An empirical examination. In: M. A. Hitt, P. G. Clifford, R. D. Nixon, & K. P. Coyne (Eds.), *Dynamic Strategic Resources* (pp. 373-401 pp.). Chichester: Wiley.
- Svenson, O. (1979). Process descriptions of decision making. *Organizational Behaviour and Human Performance*, 23, pp. 86-112.
- Teles, M. d., & Sousa, J. F. (2017). Linking fields with GMA: Sustainability, companies, people and operational research. *Technological Forecasting & Social Change*, 128, pp.138-146.
- Tidd, J. (1995). Development of novel products through intraorganizational and interorganizational networks: The case of home automation. *Product Innovation Management*, 12(4), pp. 307-322.
- Tola, A., & Contini, M. V. (2015). From the Diffusion of Innovation to Tech Parks, Business Incubators as a Model of Economic Development: The Case of “Sardegna Ricerche”. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 176, pp. 494-503.
- Tötterman, H., & Sten, J. (2005). Start-ups - Business incubation and social capital. *International Small Business Journal: Researching Entrepreneurship*, 23(5), pp. 487-511.
- Tseng, M.-L., Wu, K.-J., Kuo, T. C., & Sai, F. (2017). A hierarchical framework for assessing corporate sustainability performance using a hybrid fuzzy synthetic method-DEMATEL. *Technological Forecasting & Social Change*, 144, pp.524-533.
- Vanderstraeten, J., & Matthyssens, P. (2012). Service-based differentiation strategies for business incubators: Exploring external and internal alignment. *Technovation*, 32, pp. 656-670.

- Von Zedtwitz, M., & Grimaldi, R. (2006). Are service profiles incubator-specific? Result from an empirical investigation in Italy. *Journal of Technology Transfer*, 31(4), pp. 459-468.
- Waas, T., Hugé, J., Block, T., Wright, T., Benitez-Capistros, F., & Verbruggen, A. (2014). Sustainability assessment and indicators: Tools in a decision-making strategy for sustainable development. *Sustainability*, 6, pp. 5512-5534.
- Wagner, P., & Wocsh, S. S. (2015). Corporate incubators: Nurturing innovation potential. *Performance*, 7(4), 26-33.
- Wang, Y., Wang, Y., Patel, S., & Patel, D. (2004). A layered reference model of the brain (LRMB). *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics (Part C)*, 36(2), pp. 124-133.
- Warren, L., Patton, D., & Bream, D. (2009). Knowledge acquisition processes during the incubation of new high technology firms. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 5, pp. 481-495.
- Wheelwright, S. C., & Clark, K. C. (1992). *Revolutionizing Product Development: Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*. New York, USA: The Free Press.
- Yang, M., Vladimirova, D., & Evans, S. (2017). Creating and capturing value through sustainability. *Research-Technology Management*, 60(3), pp. 30-39.
- Yolles, F., & Fink, G. (2014). The sustainability of sustainability. *Business Systems Review*, 3(2), pp. 1-31.
- Zeithaml, V. A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: A Means-End model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, 52(3), pp. 2-22.

## **CAPÍTULO II**

UM ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE A ATIVIDADE DE INCUBAÇÃO  
E O DESENVOLVIMENTO URBANO *SMART*  
A PARTIR DE CIDADES EUROPEIAS

## 1. Introdução

A urbanização, como fenômeno global, vem alterando a paisagem de diversas regiões, promovendo a criação de novos empregos e oportunidades para milhões de pessoas no mundo. Contudo, ao mesmo tempo, ela também pressiona a base de recursos, aumentando a demanda por energia, água, saneamento, serviços públicos, educação e saúde (UN, 2013). Certamente, estas e outras razões, como o desafio de combinar competitividade e desenvolvimento urbano sustentável, vêm conduzindo a busca pela implantação de novos modelos de cidades que possam adotar paradigmas que atendam a esta nova realidade. A partir disto, as *Smart Cities* rapidamente se tornaram um tópico de interesse dentro das comunidades de tecnologia (Muligan e Olsson, 2013) e, mais recentemente, também na academia (Kummitha e Crutzen, 2017).

De forma concisa, uma *Smart City* (SC) apresenta-se intrinsecamente relacionada ao conceito de inovação urbana (Anthopoulos, 2017). Ela é frequentemente referida como um “sistema de sistemas” (Eremia, Toma, e Sanduleac, 2017) composto por um ecossistema de produtos, serviços, companhias, atividades humanas e sociedade que atuam criativamente e em conjunto para promover a inovação (Cosgrave, Arbuthnot, e Tryfonas, 2013). O desafio para o desenvolvimento de uma SC, no entanto, está na identificação, criação ou implementação de sinergias entre o desempenho econômico, ambiental, social e tecnológico, exigindo, portanto, uma abordagem integrada para o desenvolvimento de soluções urbanas.

Nos últimos anos, centros urbanos de todos os continentes vêm perseguindo esse novo paradigma de cidade, trabalhando com a inovação para promover o desenvolvimento urbano (Azkuna, 2012), mas, apesar disso, algumas demandas para a implementação de SCs ainda não foram abordadas (Colding e Bartel, 2017). No entanto, é preciso lembrar que a inovação é tipicamente considerada como o ponto de partida para os programas de incubação (Özdemir e

Sehitoglu, 2013), gerenciados, por sua vez, por organizações que constituem ou criam um ambiente de apoio para o desenvolvimento de novas empresas (Chan e Lau, 2005). Embora o objetivo principal das incubadoras seja a produção de empresas de sucesso que possam se tornar autônomas e financeiramente viáveis (Lewis, Harper-Anderson, e Molnar, 2011), elas também são elementos importantes para a promoção da inovação (Lish, 2012).

Programas de incubação e SCs têm, como parte de suas atividades e processos de desenvolvimento, a inovação como um elemento em comum. Nessa perspectiva, um papel importante para esses programas seria o de colaborar para o desenvolvimento e financiamento de atividades de inovação direcionadas ao crescimento do contexto urbano ao qual pertencem. Ainda assim, a investigação sobre a relação entre os dois temas se apresenta como um tópico inexplorado tanto na literatura de incubação como na de SCs. Embora a busca por ambos os termos (<"smart city" AND "business incubator">) como palavras-chave em bancos de dados como ScienceDirect e Google Scholar retorne estudos sobre SCs e incubação, nenhum deles aborda quantitativamente a relação entre estes tópicos, como propõe este trabalho.

Desta forma, partindo da importância deste espírito inovador para a emergência de SCs (Anthopoulos, 2017) e do compromisso com a inovação tipicamente assumido por programas de incubação (Lish, 2012), este estudo propõe-se a endereçar esta lacuna da literatura respondendo a seguinte questão de pesquisa: *Qual a relação entre programas de incubação e o desenvolvimento urbano smart (DUS)?*

Um passo importante para responder a essa questão está, em primeiro lugar, na identificação de indicadores adequados para a avaliação da smartização urbana e da atividade de incubação local e, em segundo lugar, na submissão de tais indicadores a uma investigação exploratória, baseada em técnicas multivariadas. Metodologicamente, aplica-se a análise de correlação canônica a dois conjuntos de indicadores [variáveis associadas à incubação de

empresas e variáveis relacionadas às características de SCs] extraídos de bancos de dados europeus como o objetivo de medir a relação entre esses dois conjuntos, identificando as variáveis mais relevantes para sua explicação. Em seguida, as variáveis consideradas mais informativas pela análise canônica são utilizadas para agrupar as 157 cidades de médio e grande porte de 25 países europeus de acordo com suas semelhanças em termos de perfil de DUS e de atividade de incubação. Os *clusters* obtidos são, então, discutidos qualitativamente.

O restante deste trabalho está estruturado da seguinte maneira: a seção 2 apresenta uma revisão conceitual sobre os temas incubação e SCs; a seção 3 descreve os procedimentos metodológicos adotados para a análise relacional entre estes dois temas, e na seção 4 são apresentados os resultados. As implicações das descobertas e as possíveis linhas futuras de pesquisa são discutidas na conclusão do capítulo.

## **2. Referencial conceitual**

### **2.1. Incubação**

A incubação é geralmente entendida como um processo interativo cujo objetivo, ao encorajar empreendedores a iniciarem seus próprios negócios, é o de apoiar *startups* no desenvolvimento de produtos inovadores (Aernoudt, 2004). Embora o termo “incubadora” tenha se tornado parte do vocabulário comum, o conceito não é limitado, podendo ser utilizado para descrever uma ampla gama de organizações que, de uma forma ou de outra, ajudam os empreendedores a desenvolver suas ideias desde o início até o lançamento do novo empreendimento (CSES, 2002; KTU, 2001). Considerando esta visão expandida, ambientes controlados que promovam o cuidado, crescimento e proteção de um novo empreendimento em seu estágio inicial, ou seja, antes de estar pronto para os meios tradicionais de operação autossustentável, podem ser considerados como ambientes de incubação empresarial

(Chinsomboon, 2000). Estes ambientes, ou organizações, são também citados na literatura recente como mecanismos de incubação (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016).

### 2.1.1. *Mecanismos de incubação*

Diversos são os mecanismos estabelecidos para a operacionalização dos programas de incubação. Os mais usuais são os parques de ciência, incubadoras, aceleradoras, centros de tecnologia, de inovação, ou de negócios, Tecnópolis e, também, organizações que não possuem localização física única, como as incubadoras virtuais (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016; CSES, 2002). A classificação destes mecanismos de incubação pode diferir dependendo da geografia. Tipos de programas adotados nos EUA exibem divergências daqueles presentes na Europa e, mesmo no continente europeu, existem diferenças entre os mesmos mecanismos, na medida em que se configuram como instrumentos de políticas específicas de negócios (Barbero *et al.*, 2012). Em função destas particularidades, associadas ao contexto nacional ou regional das organizações, é difícil estabelecer uma clara separação entre os conceitos, visto que em muitas situações as atividades realizadas são similares ou sobrepostas (KTU, 2001).

Contudo, embora a natureza, filosofia, objetivos ou setores envolvidos em cada mecanismo de incubação possam variar dentro e entre os países (Aernoudt, 2004), são apresentadas na tabela 1 as características mais frequentes relacionadas a cada um deles.

**Tabela 1**

Mecanismos de incubação.

MECANISMO	CONCEITO
Parque de ciência/ de pesquisa (1951)	Organizações gerenciadas por profissionais especializados cujo objetivo principal é o de aumentar a riqueza da sua comunidade - através da promoção da cultura da inovação e da competitividade dos negócios - e das instituições baseadas no conhecimento (IASP, 2017).
Incubadora de negócios (1959)	Organização que oferece temporariamente o uso de instalações compartilhadas, bens de capital, serviços comerciais e técnicos, bem como acesso a financiamento, a fim de estimular o desenvolvimento de novas empresas (OECD, 1997).
Centro de inovação (1970)	Organização cujo objetivo principal é o de compartilhar a política de inovação em determinada região, reunindo em um ponto focal de uma localidade toda a <i>expertise</i> necessária para apoiar jovens empresas de inovação a avaliar suas ideias e, possivelmente, convertê-las em projetos de negócios (KTU, 2001).
Tecnópolis (1976)	Maior que os parques de ciência, esta é uma zona de atividade econômica composta por universidades, centros de pesquisa, unidades industriais e terciárias, que desenvolvem suas atividades com base em pesquisa e desenvolvimento tecnológico (OECD, 1997).
Incubadora tecnológica (1980)	Trata-se de um tipo específico de incubadora de empresas, que fornece serviços para empreendedores, <i>spin-offs</i> de universidades e pequenas e grandes empresas de base tecnológica, com os objetivos de ajudá-los a aumentar suas chances de sobrevivência, gerar riqueza e empregos e difundir tecnologia (OECD, 1997).
<i>Cluster</i> de negócios/ <i>Cluster</i> industrial (1990)	Aglomerações geográficas de empresas, fornecedores, prestadores de serviços técnicos ou consultores e instituições associadas de um determinado setor, ligadas por externalidades e complementaridades de vários tipos, formando uma cadeia produtiva que gera valor agregado (EC, 2016).
<i>Cluster</i> de pesquisa intensiva (1999)	<i>Clusters</i> que dependem predominantemente de P&D como fonte de inovação e competitividade. Diferem dos <i>clusters</i> clássicos porque possuem base científica e de pesquisa mais forte, bem como capacidade de gerar empresas mais inovadoras capazes de comercializar e explorar a pesquisa. Em um CPI, instituições de ensino superior e centros de pesquisa desempenham papel fundamental. Parques científicos podem ser complementares aos CPIs (EC, 2007).
Aceleradora (2005)	Organizações que oferecem incubação na fase final do novo empreendimento, auxiliando empresas mais maduras e prontas para o financiamento externo, facilitando sua expansão no mercado (Lewis, Harper-Anderson, e Molnar, 2011).
<i>Living lab</i> (2014)	É um laboratório de inovação aberta que aloca o usuário no centro do processo de desenvolvimento, facilitando o <i>design</i> e a construção de produtos e serviços inovadores para atender às suas necessidades e às expectativas da sociedade (EBN, 2014).
Áreas de inovação (2015)	Este termo tem sido usado para referir organizações que mostram uma evolução em relação ao conceito de parques de ciência e tecnologia. São organizações que estão interligadas com as suas cidades e regiões, sendo espaços híbridos onde as pessoas vivem e trabalham e onde instituições e empresas baseadas no conhecimento se estabelecem (IASP, 2015).

## 2.2. SCs

SC pode ser considerada uma abordagem genérica para a cidade do futuro e, de fato, não há até agora uma definição consolidada ou modelo unificado que possa ser aplicado a todos os espaços (Albino, Berardi, e Dangelico, 2015). Muitas das forças ambientais, sociais e econômicas por detrás da transição para cidades mais inteligentes são comuns em todos os

lugares, no entanto, as capacidades que permitem que as cidades atuem em resposta a elas são geralmente particulares a cada uma (Robinson, 2012).

Trata-se, portanto, de um conceito dependente do contexto, seja ele o país, governo, recursos naturais, capacidades tecnológicas ou outra característica que possa definir o ambiente (Letaifa, 2015). A própria audiência para a qual os estudos sobre o tema são direcionados contribui para esta diversidade conceitual, existindo visões conflitantes na literatura quanto ao planejamento deste padrão de cidade em função da variedade de expectativas projetadas pelos diferentes *stakeholders* (Kummitha e Crutzen, 2017).

Mesmo assim, a amplitude do conceito vem evoluindo ao longo da última década em função, também, do crescimento da pesquisa sobre o tema, influenciada pela tecnologia e pelos sistemas de produção prevalentes em cada época. Comparativamente à concepção inicial, focada prioritariamente em infraestrutura tecnológica (Mahizhnan, 1999), percebe-se a adoção paulatina de uma abordagem mais holística para o conceito de SCs, a qual incorpora diferentes componentes do espaço urbano, como áreas de desenvolvimento (Giffinger *et al.*, 2007), agentes (DBIS, 2013) ou recursos (EP, 2014). Isso não significa, porém, que a importância da tecnologia tenha diminuído, pelo contrário, as soluções propostas para as SCs estão naturalmente subordinadas a ela. No entanto, seu papel transformou-se, passando de fim para meio mais eficiente de operacionalização destas soluções.

Existem quatro escolas de pensamento que abordam o conceito de SC (Kummitha e Crutzen, 2017): (i) a escola restritiva, orientada especialmente para a tecnologia; (ii) a escola reflexiva, centrada em como a tecnologia é necessária para enriquecer a vida humana; (iii) a escola racionalista, que percebe a SC como um mecanismo integrador para mediar a interação humana com a tecnologia; e (iv) a escola crítica, que aborda os efeitos negativos emergentes da forma como a SC é planejada e implementada. Nossa proposição, no entanto, alinha-se com a

abordagem integrativa definida por Giffinger *et al.* (2007), a qual indica objetivamente as áreas que devem ser avaliadas para o desenvolvimento de uma SC. Nessa abordagem, os autores conceituam a SC como uma cidade que apresenta bom desempenho em seis características [governança, população, meio ambiente, economia, mobilidade e qualidade de vida] construídas com base na combinação *smart* de atividades de cidadãos independentes e conscientes. Porém, como não há consenso sobre o conceito, a definição de SC permanece ainda ambígua (Anthopoulos 2017), podendo alcançar diferentes significados dependendo do ângulo sob o qual é observada. A seguir propõe-se uma classificação das abordagens encontradas na literatura.

#### 2.2.1. Abordagem terminológica

Termos alternativos para este novo paradigma de cidade têm sido mencionados na literatura dependendo da perspectiva aplicada. Nam e Pardo (2011) buscaram esquematizá-los dentro de três perspectivas, às quais se acrescentou a ambiental: (i) na abordagem tecnológica, pessoas e cidadãos, embora sejam referidos, desempenham um papel menos proativo; (ii) na institucional, a governança da comunidade constitui o ponto focal das transformações urbanas; (iii) na abordagem ambiental, o aspecto fundamental é a gestão sustentável dos recursos naturais; enquanto que (iv) na perspectiva humana, o capital social é a base para que os demais fatores urbanos possam ser desenvolvidos e implementados, enfatizando o conhecimento e a criatividade. Portanto, como cada perspectiva destaca um aspecto particular, não se pode presumir que a adoção de uma abordagem única possa derivar em um DUS multidimensional, ou em uma SC conforme conceituam Giffinger *et al.* (2007).

Contudo, embora alguns autores possam aplicar essa terminologia de forma ambivalente, onde os conceitos podem mesmo se sobrepor, de forma geral, é possível

identificar aspectos funcionais associados a cada uma (ver tabela 2). Por outro lado, a integração dessas perspectivas destaca a complexidade envolvida no desenvolvimento de uma SC e ressalta a importância de abordar maneiras de resolver as dicotomias entre as missões e os objetivos associados às diferentes perspectivas (Monfaredzadeh e Berardi, 2015).

**Tabela 2**  
Terminologia e aspectos funcionais.

VISÃO	TERMO	ASPECTOS	AUTOR
Tecnológica	<i>Digital city</i>	Infraestrutura de TIC; Infraestrutura flexível de computação orientada a serviços; Serviços inovadores para a administração, cidadãos e empresas; Compartilhamento de rede.	Yovanof, e Hazapis (2009); Komninos (2008); Ergazakis <i>et al.</i> (2011); Pazalos, Loukis, e Nikopoulos (2012); Mossberger, Tolbert, e Franko (2013).
	<i>Information city</i>	Ambientes digitais para coleta de informações; Portais <i>Web</i> para entrega de informações; Interações na <i>Internet</i> entre pessoas, empresas e governo.	Widmayer (1999); Sairamesh <i>et al.</i> (2002); Sproull e Patterson (2004); Anthopoulos e Fitsilis (2010b)
	<i>Hybrid city</i>	Espaço real e virtual, simultaneamente.	Streitz (2010); Boulton, Brunn, e Devriendt (2011).
	<i>Wired city</i>	Tecnologia de telecomunicação; Rodovias de informação; Sociedade focada em comunicação; Não necessariamente inteligente.	Dutton, Blumler, e Kraemer (1987); Hollands (2008).
	<i>Ubiquitous city</i>	Alta integração do sistema holístico e inteligente de tecnologias onipresentes; Espaços físicos inteligentes para coletar e processar informações; Serviços urbanos de alta qualidade.	Choi (2008); Ho Lee <i>et al.</i> (2008); Anthopoulos e Fitsilis (2010a); Leem, Lee, e Yoon (2014); Liu <i>et al.</i> (2017).
	<i>Intelligent city</i>	Combinação de cidade digital e sociedade de conhecimento; Capital intelectual; Alta capacidade de aprendizagem, criação de conhecimento e inovação; Sistema de inovação virtual; Redes temáticas.	Moser (2001); Komninos e Sefertzi (2009); Rodrigues e Tomé (2011); Liugailaitė-Radvickienė e Jucevičius (2014).
Humana	<i>Creative city</i>	Infraestrutura <i>soft</i> (humana e social); Cultura criativa (diversidade, tolerância).	Florida (2002); Švob-Đokiæ (2007).
	<i>Learning city</i>	Nível Institucional e Individual; Competitividade do contexto urbano; Mão de obra especializada em economia da informação.	Larsen (1999); Moser (2001); Plumb, Leverman, e McGray (2007).

	<i>Knowledge city</i>	Incentivo ao cultivo do conhecimento; Conhecimento econômico; Estratégias de desenvolvimento urbano baseadas no conhecimento; Sociedade baseada no conhecimento.	Edvinsson (2006); Dirks, Gurdgiev, e Keeling (2010); Yigitcanlar e McCartney (2010).
Institucional	<i>Smart community</i>	Residentes, organizações e governo fazendo uso da TI para transformar sua região; Cooperação entre todos os agentes comunitários em atividades em rede.	Moser (2001); Lindskog (2005); Kanter e Litow (2009).
	<i>Smart growth</i>	Alternativa à expansão espacial; Utilização de serviços urbanos e infraestrutura existente; Preservação de terras ambientalmente sensíveis, recursos naturais e agricultura; Redução do congestionamento de transporte, milhas de veículos percorridos e mudanças climáticas.	Freilich (1999); Beatley e Collins (2000); Benfield, Terris, e Vorsanger (2001); Porter (2002); MacLeod (2013).
Ambiental	<i>Sustainable city</i>	Promoção da qualidade de vida; Dissociado da exploração de recursos e impactos ecológicos; Socioeconômica e ecologicamente sustentável em longo prazo.	Batagan (2011); Dassen, Kunseler, e van Kessenich (2013); Bibri e Krogstie (2017).
	<i>Green city</i>	Negócios locais sustentáveis; Poluição e redução de emissões; Redução de desperdício de recursos; Expansão da reciclagem; Aumento da densidade de moradia; Redução de Ineficiência.	OECD (2010); Latif, Bidin, e Awang (2013); El Ghorad e Shalaby (2016).
	<i>Eco-city</i>	Cidade ecologicamente saudável; Simbiose entre ambiente humano e ecológico; Energia e autossuficiência material; Sustentabilidade dos ecossistemas.	Moore <i>et al.</i> (2014); Stoltz <i>et al.</i> (2014); Liao e Chern (2015).

### 2.2.2. Abordagem estrutural

Na literatura podem ser identificados três tipos de estruturas: (1) modelos ou *frameworks* abstratos que buscam descrever os diferentes domínios e ativos de uma SC; (2) modelos e aplicações voltadas a um domínio ou ativo específico de uma SC; (3) modelos e aplicações que descrevem a SC como um sistema composto complexo, definido por mais de um domínio ou ativo (D'Aniello, Gaeta, e Orciuoli, 2017).

Os modelos do tipo 2 não são convenientes para este estudo, pois restringem a investigação integral do conceito de SC, concentrando-se em apenas um aspecto do contexto urbano. Os modelos do tipo 3 também não são adequados, pois dizem respeito basicamente à modelagem de dados e não propriamente a identificação de setores ou domínios de uma SC. Portanto, identificou-se na literatura os modelos do tipo 1, apresentando na tabela 3 uma

relação não exaustiva, visto que existem outros modelos baseados nestes, customizados para atender necessidades específicas de determinados contextos urbanos.

**Tabela 3**  
Modelos estruturais de SCs.

AUTOR	CARACTERÍSTICA
Mahizhnan (1999)	<i>Framework</i> de 3 elementos [educação em TI, infraestrutura de TI, economia de TI] que integra a abordagem estratégica de Cingapura ao seu objetivo de transformação em SC.
Giffinger <i>et al.</i> (2007)	<i>Framework</i> de 6 elementos [governança, pessoas, ambiente, economia, mobilidade, qualidade de vida] que propõe uma abordagem integrativa de representação e classificação das cidades europeias.
Kehoe <i>et al.</i> (2011)	O “IBM Smarter City Model” é proposto por meio da integração de vários domínios [água, segurança pública, tráfego, construções, energia].
Chourabi <i>et al.</i> (2012)	<i>Framework</i> teórico de 8 fatores [gestão e organização, tecnologia, contexto de políticas, governança, pessoas e comunidades, economia, infraestrutura construída, ambiente natural].
Lee e Hancock (2012)	Modelo conceitual de maturidade definido por 6 domínios [governança, integração de infraestrutura, proatividade urbana, formação de parcerias, inovação de serviços, abertura urbana].
IDC (2012)	<i>Framework</i> de 8 elementos, dividido em dimensões de <i>smartness</i> [governo, construções, mobilidade, energia, serviços] e forças que as possibilitam [pessoas; economia; TIC].
Neirotti <i>et al.</i> (2014)	<i>Framework</i> com 6 domínios de aplicação [recursos naturais e energia, transporte e mobilidade, construções, modo de vida, governo, economia e pessoas].
Fraunhofer-IAO (2013) (Morgenstad)	Modelo genérico para desenvolvimento urbano sustentável, que consiste em 8 setores de tecnologia [energia, mobilidade, TIC, produção e logística, infraestrutura urbana de água, construções, segurança, governança] e 83 campos de ação associados a eles.
Anthopoulos (2015)	<i>Framework</i> conceitual composto por 7 domínios de aplicação [recurso; transporte; urbanidade; modo de vida; governo; economia; coerência], baseado em 8 modelos anteriores.
EIP-SCC (2014)	<i>Framework</i> apresentando 11 áreas para a implementação de uma SC [mobilidade urbana; ambiente construído; infraestruturas; população; política e regulação; planejamento e gestão; compartilhamento de conhecimento; indicadores e métricas; <i>open data</i> ; padrões; modelos de negócios, finanças e <i>procurement</i> ].
SCC (2015)	<i>Framework</i> composto por 9 serviços demandados pelas cidades [energia, telecomunicações, transporte, serviços de saúde e humanos, água e esgoto, gestão de resíduos, segurança pública, pagamentos e financiamento] e 7 fatores tecnológicos para controlá-los.
ITU-T (2015)	<i>Framework</i> arquitetônico composto por 5 dimensões [pessoas; modo de vida; meio ambiente; governança; economia] associadas a 6 indicadores [TIC; sustentabilidade ambiental; produtividade; qualidade de vida; equidade e inclusão social; infraestrutura física].
UNECE (2015)	Framework composto por 3 áreas [economia, meio ambiente, população], dentro das quais 10 campos de desenvolvimento e 60 indicadores são distribuídos.

Percebe-se que existem várias definições quanto ao que seria uma SC, tanto terminológica como estruturalmente. No entanto, de forma geral, é possível classificá-la dentro

de duas grandes correntes: a analítica, que enfatiza uma única dimensão ou aspecto do contexto urbano, e a sistêmica, que percebe que a diferença do conceito de SC está exatamente na interconexão dos diversos aspectos e agentes deste contexto. É a partir desta corrente sistêmica, estruturada através da proposição de Giffinger *et al.* (2007) que se desenvolve este estudo. No modelo de Giffinger *et al.* (2007), os perfis urbanos são definidos por um conjunto de características, fatores e respectivos indicadores que descrevem o desenvolvimento metropolitano de forma multidimensional, com base na convergência de seis eixos conceitualmente diferentes. Esta categorização em seis eixos de urbanidade *smart* é amplamente explorada na literatura de SCs (Varra *et al.*, 2015; EP, 2014; Monzon, 2015; Vanolo, 2013; Azkuna, 2012; Lazaroiu e Roscia, 2012; Lombardi *et al.*, 2012; Cohen, 2012; Auci e Mundula, 2012; Caragliu, Del Bo, e Nijkamp, 2011), sendo a forma mais abrangente de classificação das cidades, considerada como um instrumento efetivo para os processos de aprendizagem relacionados a inovações urbanas nas seis áreas de seu desenvolvimento (D'Aniello, Gaeta, e Orciuoli., 2017).

### **3. Método**

Este é um estudo exploratório quantitativo que investiga a existência de relação entre indicadores de DUS, de acordo com a metodologia de SC proposta por Giffinger *et al.* (2007), e indicadores associados à incubação, em contextos urbanos diversos. Estatisticamente, têm-se como objetivos desta análise: (i) determinar se os dois conjuntos de variáveis são, ou não, dependentes um do outro; (ii) em caso positivo, identificar a natureza dessa relação com base na contribuição de cada variável; (iii) agrupando as cidades investigadas de acordo com suas semelhanças em termos de DUS e atividade de incubação, discutindo a natureza dos grupos formados.

Para apoiar a realização desta investigação, fez-se uso de planilha eletrônica e do software IBM-SPSS® Versão 23.0.

### 3.1. Coleta de dados

A pesquisa usa dados secundários, adotando, como um dos critérios de seleção da amostra, a existência de informação relacionada aos dois conjuntos de interesse. O conjunto de indicadores de DUS foi gerado a partir de dados das bases europeias Eurostat, Eurobarometer, Urban Audit, Espon e Masterportal, com base em estudo realizado pela TU-Wien sobre SCs (Giffinger *et al.*, 2007). O conjunto de indicadores associados à incubação foi gerado a partir de dados das bases AngelList, Startup Europe e European Commission. Os indicadores de incubação foram definidos com base no montante de financiamento aplicado aos mecanismos de incubação, bem como no volume e tipo de inovação desenvolvida através dele.

A seleção amostral das cidades foi realizada considerando-se seu porte. Isto porque pequenas áreas urbanas podem limitar a existência de práticas aderentes à perspectiva *smart*, seja por restrição orçamentária do município; por sua própria natureza, como é o caso dos contextos rurais; ou pela interferência causada por grandes metrópoles em seu entorno. Por outro lado, grandes metrópoles podem ser mais propensas a influências externas, sejam elas em termos culturais, com um maior afluxo de imigração, como em termos de mercado, com a presença maior de grandes empresas ou corporações. Por este motivo, a amostra contempla cidades de médio e grande porte (100.000 a 1.000.000 de habitantes). Foi adotado como critério adicional a presença obrigatória de alguma instituição de ensino superior nestas cidades, visto que estas instituições podem garantir uma base de conhecimento disponível aos mecanismos de incubação.

A partir disto, consolidou-se uma amostra representativa de 157 cidades de 25 países da União Europeia, com dados de ambos os conjuntos temporalmente consistentes entre si, relativos ao período de 2014-2015.

### 3.2. Técnicas multivariadas

Duas técnicas multivariadas bem conhecidas são empregadas em nossas proposições. A primeira, a análise de correlação canônica, é aplicada para quantificação da relação entre dois conjuntos de variáveis multidimensionais (Rencher, 2002) na qual não existe distinção entre variável independente e dependente (Morrison, 2005). O princípio da técnica é desenvolver uma combinação linear de cada conjunto de variáveis, de forma a determinar a combinação linear entre  $x$  e  $y$  que maximize a correlação entre  $S$  - conjunto de variáveis de DUS -, e  $I$  - conjunto de variáveis de incubação -, onde:

$$S = b_1y_1 + b_2y_2 + \dots b_qy_q;$$

$$I = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots a_px_p.$$

O objetivo da correlação canônica é resumir as associações existentes entre  $S$  e  $I$  em função de algumas correlações escolhidas ao invés das  $[q * p]$  correlações (Vessoni, 1998).

Quanto à segunda, a técnica de *clustering*, ela insere observações (cidades) em classes (*clusters*) para que as observações no mesmo *cluster* sejam tão semelhantes quanto possível, e os itens em diferentes *clusters* sejam tão diferentes quanto possível (Jobson, 1992; Kaufman e Rousseuw, 2005). O algoritmo de *clustering* k-means, conhecido método de agrupamento não hierárquico (Jain e Dubes, 1988), atribui cada observação ao *cluster* apresentando o centroide mais próximo, minimizando a soma das distâncias euclidianas entre as observações e esse centroide (Taboada e Coit, 2007). O número de *clusters*  $k$  é definido pelo usuário e pode ser estimado, neste caso, a partir de um dendrograma.

A qualidade do procedimento de agrupamento pode ser avaliada pelo Índice de Silhueta (SI), que mede a similaridade entre uma observação específica, em relação às observações em seu próprio agrupamento, comparada as observações em outros agrupamentos (Anzanello e Fogliatto, 2011; Kaufman e Rousseuw, 2005). Valores de SI variam de +1 a -1; de forma que quanto mais próximo de +1, mais distante a observação é das observações em aglomerados vizinhos, sugerindo um agrupamento adequado dessa observação. Kaufman e Rousseuw (2005) afirmam que a qualidade global de um procedimento de agrupamento pode ser avaliada estimando o SI médio sobre todas as observações agrupadas.

### 3.3. Variáveis

O conjunto de dados de DUS foi definido considerando o modelo estrutural de SC de Giffinger *et al.* (2007). Ele apresenta 6 variáveis relativas às características *smart*, as quais são mensuradas através de 28 fatores distribuídos em 82 indicadores - cidades de médio porte - e 90 indicadores - cidades de grande porte. Para possibilitar a comparação de diferentes indicadores, os dados foram normalizados através da transformação-z. Para agregação dos indicadores em nível de variável, a taxa de cobertura de cada indicador é considerada, seguindo a proposição de Lazaroui e Roscia (2012). Neste caso, a análise estatística da frequência de cada indicador na amostra é realizada de forma que um indicador que alcance todas as cidades apresente um peso maior. A partir disto, os resultados foram agregados em todos os níveis, sem ponderação. A agregação foi feita de forma aditiva, mas dividindo-se pelo número dos valores adicionados, o que permitiu a inclusão de cidades que não atendiam a todos os indicadores, visto que seus resultados são calculados com os valores disponíveis. Os dados resultantes do processo de agregação foram organizados em uma matriz composta por 157

linhas referentes às cidades europeias, e 11 colunas representando os 2 subconjuntos de variáveis (sendo 6 relacionadas às características de DUS e 5 relacionadas à incubação).

O conjunto de dados da incubação apresenta 5 variáveis que dizem respeito ao: (i) volume de inovação fechada; (ii) número de *startups* ativas; (iii) montante de financiamento privado direcionado a estas *startups*; (iv) financiamento público disponibilizado aos mecanismos de incubação; (v) índice de inovação de cada país, divulgado anualmente pela Comissão Europeia (EC, 2015). O volume de inovação fechada diz respeito ao número de depósitos de propriedade intelectual e de *community design*, segundo a base Eurostat. O volume de financiamento privado considera o montante investido nas *startups* em seus diferentes estágios de desenvolvimento. O volume de financiamento governamental diz respeito aos programas da União Europeia que promovem o suporte e o desenvolvimento de pequenas empresas orientadas à inovação. Estes programas têm como foco os temas ambiental, social, P&D, biotecnologia, empreendedorismo, eficiência energética e eficiência de recursos. O índice de inovação reúne indicadores a respeito da capacitação científica, sistema de pesquisa científica, ambiente empreendedor, investimento em P&D, tipo de inovação desenvolvida por PMEs, *networking* entre agentes públicos e privados, mercado de trabalho e exportações.

Os indicadores de incubação, exceto o índice de inovação, foram calculados a partir de seus valores absolutos divididos pela população de cada cidade, obtendo-se índices relativos. Estes índices foram, então, padronizados, considerando suas médias, e valores atípicos foram tratados (limitados a três vezes o valor das médias). A relação das variáveis de cada conjunto é apresentada na tabela 4.

Importante salientar que, por princípio, a técnica de correlação canônica oferece poucas restrições quanto aos tipos de dados analisados. Um tamanho aceitável da amostra com um

mínimo de 10 observações por variável independente é a recomendação para uma análise significativa (Hair *et al.*, 2014). Neste estudo atende-se a esta orientação com uma amostra de 157 observações, para um conjunto de 6 variáveis *smart* (S) e um conjunto de 5 variáveis de incubação (I).

Tabela 4  
Variáveis.

CJTO	NOME	DESCRIÇÃO	TIPO
S	SECO	Economia <i>smart</i> : espírito inovador; empreendedorismo; imagem económica e marcas comerciais, produtividade, flexibilidade do mercado de trabalho; inserção internacional.	Numérico
	SPEO	População <i>smart</i> : nível de qualificação; aprendizagem ao longo da vida; pluralidade étnica; mente aberta.	Numérico
	SGOV	Governança <i>smart</i> : participação na vida pública; serviços públicos e sociais; governança transparente.	Numérico
	SMOB	Mobilidade <i>smart</i> : acessibilidade local; acessibilidade (inter)nacional; disponibilidade de infraestrutura de TI; sustentabilidade do sistema de transportes.	Numérico
	SENV	Ambiente <i>smart</i> : condições ambientais; qualidade do ar; consciência ecológica; gestão sustentável de recursos.	Numérico
	SLIV	Qualidade de vida <i>smart</i> : instalações culturais; condições saudáveis; segurança individual; qualidade da habitação; instalações de educação; atratividade turística; bem-estar econômico.	Numérico
I	INNOI	Índice de inovação: recursos humanos, sistemas de pesquisa científica, P&D, financiamento e suporte, empreendedorismo, tipos de inovação, redes, mercado de trabalho e exportações.	Numérico
	INNOP	Volume de inovação fechada: número de aplicações ao <i>community design</i> (CD) e marca registrada (TM).	Numérico
	PRFDP	Financiamento privado: volume total de investimento privado aplicado (em milhões de €).	Numérico
	EUFPD	Financiamento governamental: volume total de investimento da UE aplicado em mecanismos de incubação (em milhões de €).	Numérico
	STARP	<i>Startups</i> : Número total de <i>startups</i> ativas.	Numérico

#### 4. Resultados e discussão

O conjunto amostral contempla cidades de portes diferentes, por este motivo verificou-se, em primeiro lugar, se o tamanho da população exerceria influência sobre seus indicadores de DUS. Um teste de comparação de médias revelou que não há diferenças estatísticas entre os índices de cidades médias e grandes. São apresentados e discutidos, a seguir, os resultados obtidos pelas técnicas quantitativas usadas nesta proposição.

#### 4.1. Coeficiente de correlação linear de Pearson

Uma forma preliminar de investigar indicativos de associação entre pares de variáveis é através do coeficiente de correlação linear de Pearson. Analisando estes coeficientes na matriz de correlação (figura 1), é possível constatar a ocorrência de correlação positiva e significativa entre todas as variáveis investigadas. Isto demonstra que há ligação conceitual entre as variáveis de cada conjunto e entre os conjuntos, aspecto importante a ser considerado na análise de correlação canônica (Hair *et al.*, 2014).

	SECO	SPEO	SGOV	SMOB	SENV	SLIV	INNOI	INNOT	PRFDP	EUFD	STARP
SECO	1										
SPEO	.667**	1									
SGOV	.467**	.688**	1								
SMOB	.719**	.663**	.601**	1							
SENV	.448**	.647**	.705**	.497**	1						
SLIV	.560**	.560**	.655**	.674**	.588**	1					
INNOI	.761**	.753**	.699**	.752**	.635**	.598**	1				
INNOT	.616**	.440**	.266**	.568**	.253**	.492**	.438**	1			
PRFDP	.505**	.563**	.307**	.394**	.358**	.290**	.439**	.369**	1		
EUFD	.460**	.445**	.177*	.370**	.211**	.250**	.348**	.438**	.492**	1	
STARP	.529**	.564**	.286**	.417**	.254**	.236**	.413**	.275**	.609**	.541**	1

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (bilateral).  
\* Correlation is significant at the 0.05 level (bilateral).

Fig. 1. Matriz de correlação

Analisando a matriz de correlação, percebe-se que o índice de inovatividade apresenta forte correlação com todos os indicadores de DUS, resultado alinhado com a literatura que afirma estar a inovação presente no desenvolvimento de soluções para as demandas multidimensionais das SCs (Vanolo, 2013). O índice de inovatividade consolida uma série de dados que indicam: o volume de recursos humanos e de investimento alocados em P&D; a qualidade do sistema de pesquisa científica; a orientação do ambiente para o empreendedorismo; o tipo de inovação desenvolvido pelas PMEs; o *networking* existente entre

agentes públicos e privados; e a amplitude das exportações e do mercado de trabalho em setores de conhecimento intensivo.

Por sua vez, os índices de economia *smart* e de população *smart* apresentam importante relação com todas as variáveis de incubação. Isto demonstra que estes três índices, inovatividade, economia e população configuram-se como variáveis funcionalmente importantes na correlação entre os grupos S e I.

A correlação mais alta entre os dois grupos é encontrada entre o par de variáveis: índice de inovatividade e índice de economia *smart*. Considerando que a primeira contempla indicadores de empreendedorismo e, a segunda, indicadores de produtividade, esse resultado corrobora princípios da economia da inovação, abordagem teórica que compreende o crescimento econômico como resultado do aumento da produtividade propiciado pela capacidade inovativa do empreendedorismo (Courvisanos e Mackenzi, 2014).

Já o volume de inovação fechada apresenta correlação importante com a maioria dos indicadores de DUS, com exceção de governança e ambiente. Estudos recentes sugerem que, no âmbito ambiental, as empresas têm seguido modelos de inovação aberta, onde o compartilhamento e a transferência de conhecimento são os principais catalisadores da inovação ambiental (Guisetti, Marzucchi, e Montresor, 2015). Há inclusive a hipótese, ainda não confirmada, de que este tipo de inovação requer um volume maior de conhecimento proveniente de fontes não apenas diversas, mas heterogêneas (Horbach, Oltra, e Belin, 2013). De forma similar, constata-se que a inovação aberta está presente em aplicações voltadas à governança *smart* (Barns, 2017).

Os volumes de financiamento público e privado surgem correlacionados de forma equivalente e em maior intensidade apenas com os índices *smart* de economia e de população. Um estudo de Engelmann, Zen, e Fracasso (2015) demonstrou que a incubação está

positivamente associada à internacionalização das PMEs, um dos fatores que compõem o índice de economia *smart*. É defendido também que o investimento estrangeiro direto está significativamente associado a um nível menor de diferença cultural entre investidor e empreendimento (Liu *et al.*, 1997). Considerando que a experiência internacional da população, sua flexibilidade cultural, bem como a participação positiva de estrangeiros no contexto urbano, são fatores que compõem o índice de população *smart*, a correlação encontrada aqui entre financiamento, economia e população mostra-se coerente.

O volume de *startups* também apresenta maior correlação com o índice de população *smart*. Lembrando que o índice de população *smart* registra o nível de qualificação científica da população, incluindo a educação continuada, esta correlação corrobora os resultados do estudo da European Business Network a respeito do perfil dos gestores de *startups* e PMEs (EBN, 2016). O relatório informa que a maioria dos indivíduos se tornam empreendedores no decorrer da vida profissional, após acumular experiência de trabalho, exceto quando se trata de *startups* vinculadas às universidades, onde a maioria é ainda jovem. Portanto, em ambas as situações, tanto a educação como o treinamento continuado configuram-se como elementos importantes para o estabelecimento de *startups* e PMEs.

#### 4.2. Funções canônicas

A relação entre os conjuntos S e I foi investigada por funções discriminantes canônicas (Rencher, 2002). Como pode ser observado na figura 2, as três primeiras funções apresentam significância estatística, o que aponta para a existência de associação entre as variáveis *smart* e as variáveis de incubação, ou de relação entre os dois conjuntos. Observa-se ainda que a primeira função apresenta um *eigenvalue* muito superior à segunda e terceira funções. Isso indica que, neste estudo, a primeira função domina a capacidade discriminatória.

Canonical function	Canonical correlation	Eigenvalue	Wilks' lambda	F	Density function Num	Density function Denom	Sig.
1	.921	5,591	.098	15,348	30,000	586,000	.000
2	.451	.256	.648	3,412	20,000	488,494	.000
3	.401	.191	.814	2,643	12,000	391,863	.002
4	.170	.030	.970	.770	6,000	298,000	.594
5	.038	.001	.999	.	.	.	.

Fig. 2. Correlações canônicas

Outro aspecto que indica a existência de correlação significativa entre os conjuntos de indicadores de DUS e de incubação é o índice de redundância da variância compartilhada, isto é, o percentual de variância de um conjunto explicado pelo outro (figura 3). O índice de redundância da primeira função canônica ratifica que existe uma relação importante entre incubação e DUS, já que 52% da variância do conjunto S é explicada pelo conjunto I. Esta primeira análise revela que as variáveis dos dois grupos, DUS e incubação, não são independentes, sendo possível encontrar uma associação entre as mesmas.

Canonical function	S variate alone	S variate by I variate	I variate alone	I variate by S variate
1	.616	.522	.457	.388
2	.116	.024	.161	.033
3	.083	.013	.201	.032

Fig. 3 Variância explicada das funções canônicas

Para investigar melhor a natureza dessa associação a partir da função canônica 1, as variáveis dos dois conjuntos tiveram suas cargas cruzadas canônicas avaliadas, isto é, a correlação entre cada variável de um conjunto em relação à variável do outro conjunto (Hair *et al.*, 2014) (figura 4). Os carregamentos cruzados ratificam os resultados observados a partir da matriz de correlação, indicando a presença de forte correlação entre todos os índices de DUS com o conjunto de variáveis de incubação, assim como a presença de forte associação entre o índice de inovatividade e o conjunto de variáveis de DUS. Na proposição deste estudo, a

magnitude do carregamento cruzado para cada variável é usada para selecionar as variáveis consideradas mais importantes para a análise de agrupamento na Seção 4.4.

S Dataset											
SECO:	.842	SPEO:	.803	SMOB:	.792	SGOV:	.646	SENV:	.595	SLIV:	.619
I Dataset											
INNOI:	.866	INNOT:	.593	STARP:	.561	PRFDM:	.550	EUFDI:	.467		

Fig. 4. Carregamentos canônicos cruzados

Embora não possa ser considerada baixa, a menor correlação entre as variáveis de DUS e o conjunto I, ocorre com o indicador de ambiente *smart*. Por sua vez, a menor correlação entre as variáveis de incubação e o conjunto S ocorre com o indicador de volume de financiamento governamental a mecanismos de incubação. Este resultado sugere que a atividade de incubação se associa de forma menos intensa com a variável de ambiente, comparativamente às demais variáveis de DUS. Indica também que o DUS está associado de forma menos intensa com o volume de financiamento governamental, comparativamente às demais variáveis de incubação.

#### 4.3. Validação

Hair *et al.* (2014) recomendam a aplicação de técnicas de validação para garantir que os resultados da correlação canônica não sejam derivados apenas de uma amostra particular. Para tanto, duas técnicas foram aplicadas: (i) uma análise comparativa com um subconjunto da amostra contendo 89 elementos (figura 5); e (ii) uma análise de sensibilidade com a remoção, uma a uma, de três variáveis do conjunto S e duas variáveis do conjunto I (figura 6).

Os resultados sugerem a ausência de diferença significativa entre a amostra inicial e a de validação quanto ao coeficiente de correlação canônica e índice de redundância, mostrando

que a análise oferece uma representação adequada de toda a população, e não apenas da amostra original.

	Canonical Function	Canonical correlation	Eigenvalue	Wilks' lambda	F	Density Function Num	Density Function Denom	Sig.	Redundancy index S variables
Estimation sample	1	.921	5.591	.098	15.348	30.000	586.000	.000	.522
	2	.451	.256	.648	3.412	20.000	488.494	.000	.024
	3	.401	.191	.814	2.643	12.000	391.863	.002	.013
Validation sample	1	.922	5.638	.069	9.943	30.000	314.000	.000	.522
	2	.597	.554	.459	3.478	20.000	262.963	.000	.025
	3	.510	.351	.713	2.406	12.000	211.952	.006	.021

Fig. 5. Correlações canônicas – Amostras diferentes

	Variable	Original	Without EUFDM	Without PRFDM	Without SLIV	Without SENV	Without SGOV
S Dataset	SECO	.842	.841	.842	.842	.843	.843
	SPEO	.803	.802	.798	.802	.802	.802
	SMOB	.792	.792	.795	.793	.792	.792
	SGOV	.646	.647	.646	.645	.644	
	SENV	.595	.595	.590	.594		.590
	SLIV	.619	.619	.621		.619	.619
I Dataset	INNOI	.866	.867	.866	.865	.863	.858
	INNOT	.593	.593	.595	.598	.598	.604
	START	.561	.561	.559	.559	.565	.566
	PRFDM	.550	.550		.549	.549	.557
	EUFDM	.467		.466	.468	.469	.478
Canonical correlation		.921	.921	.921	.921	.920	.920
Redundancy index – S Dataset		.522	.522	.521	.550	.556	.543

Fig. 6. Análise de sensibilidade – Carregamentos canônicos cruzados

Diferenças significativas em relação à magnitude hierárquica da correlação entre os conjuntos S e I também não foram encontradas quando comparados os dados da análise de sensibilidade, o que indica a estabilidade dos pesos e das cargas canônicas.

#### 4.4. Análise de *clusters*

Constatada a correlação entre os conjuntos I e S, foi realizada análise de *cluster* visando agrupar as 157 cidades de acordo com suas semelhanças em termos de DUS e atividade de incubação. Inicialmente, foi gerado um dendrograma (Rencher, 2002) para definir um número adequado de *clusters* a serem formados, sendo encontrado 4 como número razoável. A fim de melhorar a qualidade do procedimento de agrupamento usando a técnica *k-means* (Rencher, 2002), foram consideradas apenas as variáveis cujas cargas cruzadas exibiam valores maiores que a mediana das cargas cruzadas para cada conjunto (ver figura 4).

A seleção da variável é justificada por dois motivos: (i) elimina a influência de variáveis menos relevantes que tendem a reduzir o desempenho de *clustering* devido à inserção de ruído no procedimento de agrupamento (Anzanello e Fogliatto, 2011), e (ii) torna mais fácil a interpretação de modelos (Anzanello, Fogliatto, e Rossini, 2011). Assim, o procedimento de *clustering* baseou-se nas variáveis SECO, SPEO e SMOB do conjunto S e nas variáveis INNOI e INNOT do conjunto I. A seleção de variáveis majorou o Índice médio de Silhouette de 0.593 [usando as 6 variáveis originais do conjunto S e 5 do conjunto I] para 0,662 [utilizando as variáveis selecionadas acima], corroborando a importância da remoção de variáveis menos informativas e ruidosas.

Para visualizar a separação das cidades avaliadas em quatro grupos (figura 7), aplicou-se a análise de componentes principais (PCA) na matriz composta por 157 cidades e 5 variáveis selecionadas. Foram retidos 2 componentes principais, explicando 88,3% da variabilidade dos dados. A avaliação dos 4 *clusters* gerados com base nas 5 variáveis retidas possibilitou a identificação de vários perfis, discutidos brevemente a seguir. Ver tabelas de *Clusters* e Cidades no apêndice A, página 99.

As cidades inseridas no *cluster* 3 contam com volumes elevados de inovação fechada e índice de inovação, além disso, apresentam altos índices *smart* de população, economia e mobilidade. Estes resultados sugerem que as cidades do *cluster* 3 apresentam níveis elevados de desenvolvimento e oportunidades para novas conquistas quando se trata de inovação. Por outro lado, cidades pertencentes ao *cluster* 4 apresentam baixos índices para todas as cinco variáveis, sugerindo a necessidade de projetos bem planejados para melhorar e aumentar os níveis de inovação.

As cidades pertencentes aos *clusters* 1 e 2 estão posicionadas em uma posição intermediária em relação à inovação. O *cluster* 1 é composto por cidades que apresentam um volume médio de inovação fechada, e índices *smart* de população, economia e mobilidade também em posição intermediária. Quanto ao *cluster* 2, a maioria de suas cidades apresenta alto volume de inovação fechada e índice de inovação, mas baixos índices *smart* de população, economia e mobilidade. Isso sugere que o volume de inovação fechada não influencia significativamente os indicadores de DUS.

Por fim, a avaliação de todo o conjunto de variáveis destaca que as cidades inseridas no *cluster* 1 [que apresentam melhores indicadores de DUS em relação ao *cluster* 2] apresentam um índice de governança *smart* duas vezes maior. Isso sugere que as cidades do *cluster* 2 estão em uma posição adequada para expandir a participação no mercado das *startups* em seu contexto, o que poderia conduzir a melhoria nos índices de DUS.

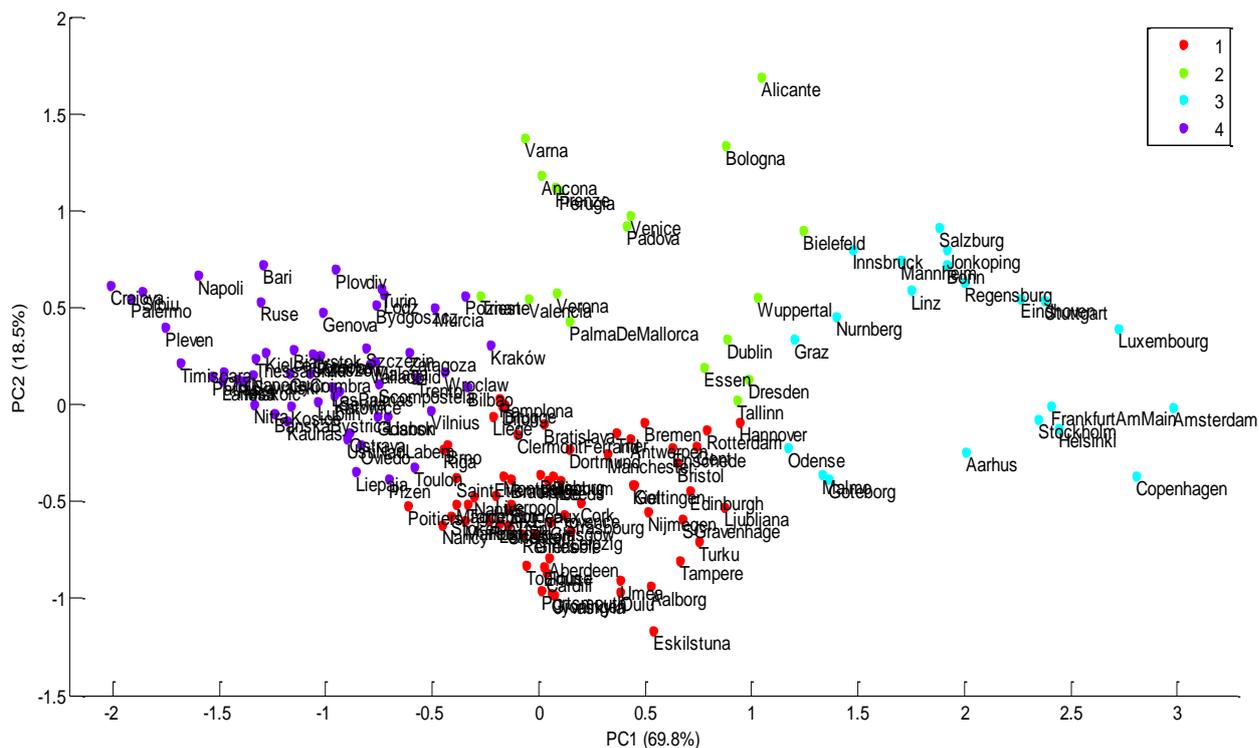


Fig.7. Separação visual das cidades de acordo com variáveis selecionadas que descrevem a atividade de DUS e incubação

## 5. Conclusões

Esta pesquisa foi desenvolvida com o intuito de contribuir para a literatura de incubação e a literatura de SCs a partir de investigação do relacionamento entre estes dois fenômenos. Na atualidade, tem sido discutida a participação e a responsabilidade dos ambientes de inovação na busca de soluções que tornem as cidades mais inteligentes e sustentáveis (Townsend, 2013). Entretanto, uma revisão aprofundada da literatura indica a inexistência de estudos, até o momento, que se proponham a analisar empiricamente o que ocorre entre incubação e DUS.

Com o intuito de abordar tal lacuna, os resultados obtidos por este estudo indicaram uma relação significativa entre a atividade de incubação e o DUS de acordo com o modelo de SC proposto por Giffinger *et al.* (2007). Isto pode ser constatado pela associação identificada entre os conjuntos de indicadores utilizados para mensurar a atividade de incubação e o DUS das cidades analisadas. A avaliação original de tal relação, por meio de análises quantitativas e qualitativas, destaca a principal contribuição deste estudo para a literatura de SC.

Estes resultados também apresentam uma conotação importante sob a perspectiva prática, sugerindo que as cidades que possuem planos para avançar na implantação de conceitos *smart* devem, paralelamente, reforçar seu ecossistema de incubação. O desenvolvimento do ecossistema de inovação, por sua vez, é facilitado em ambientes *smart* mais maduros. Esse ponto foi evidenciado pelos quatro *clusters* gerados a partir das variáveis mais relevantes: (1) cidades com atividade média de incubação e taxas médias de DUS; (2) cidades com atividade alta de incubação e taxas baixas de DUS; (3) cidades com atividade alta de incubação e taxas altas de DUS; e (4) cidades com atividade baixa de incubação e taxas baixas de DUS.

Além disso, os resultados que emergem da análise canônica sugerem a inovação como o primeiro impulsionador do DUS, enquanto o financiamento público, geralmente presente na abordagem prevalente de inovação orientada à oferta (Fagerberg, 2017; Kaiser e Kripp, 2010), surge em última posição. Tal achado pode ser visto como uma contribuição deste estudo. As políticas tradicionais de inovação orientadas à oferta concentram-se, via-de-regra, em elevar o sistema para melhorar o desempenho da inovação, contando com uma inclusão limitada de grupos sociais, ao invés de dar à inovação uma direção (Boon e Edler, 2018). Em vista disso, estudos futuros poderiam investigar se o desenvolvimento de uma SC exigiria uma abordagem de inovação diferente, isto é, como uma força essencial por detrás do desenvolvimento urbano dentro de um *framework* teórico orientado principalmente pela demanda.

Com base nesses resultados preliminares, outros pontos podem ser explorados e discutidos em estudos futuros. As cidades que apresentam alta atividade de inovação e baixos índices de DUS [como aquelas pertencentes ao *cluster 2*], mas apresentam pequeno número de *startups* ativas e baixos índices de governança *smart*, exigem investigação adicional. Estudos complementares também poderiam investigar a relação entre a atividade de incubação de

determinados mecanismos de incubação, como as universidades, e a evolução do nível de DUS. Pode ser igualmente promissor investigar qualitativamente a maturidade da atividade de incubação em cidades que apresentam os índices *smart* mais elevados.

Apesar das contribuições acima mencionadas, este estudo está sujeito a algumas limitações. Em primeiro lugar, visto que a análise concentra-se sobre países europeus, a generalização de seus resultados não é aplicável a outros contextos. Em segundo lugar, os achados são dependentes dos indicadores avaliados, restringindo-se, portanto, ao modelo estrutural específico de SC adotado.

### Referências

- Aernoudt, R. (2004). Incubators: Tool for entrepreneurship? *Small Business Economics*, 23(2), pp. 127-135.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(2), pp. 3-21.
- Anthopoulos, L. G. (2015). Understanding the Smart City domain: A Literature review. In: M. P. Rodríguez-Bolívar (Ed.), *Transforming City Governments for Successful. Public Administration and Information Technology* (Vol. 8). Cham, Switzerland: Springer.
- Anthopoulos, L. G. (2017). *Understanding Smart Cities: A tool for smart government or an industrial trick? Public Administration and Information Technology* (Vol. 22). New York, USA: Springer International Publishing.
- Anthopoulos, L., & Fitsilis, P. (2010a). From digital to ubiquitous cities: Defining a common architecture for urban development. *Proceedings of the 6th International Conference on Intelligent Environments*. Kuala Lumpur - Malaysia.
- Anthopoulos, L., & Fitsilis, P. (2010b). From online to ubiquitous cities: The technical transformation of virtual communities. In: A. B. Sideridis, & C. Z. Patrikakis, *Next Generation Society: Technological and Legal Issues* (Vol. 26, pp. 360-372). Berlin, Germany: Springer.
- Anzanello, M. J., & Fogliatto, F. S. (2011). Selecting the best clustering variables for grouping mass-customized products involving workers learning. *International Journal of Production Economics*, 130(2), pp. 268-276.
- Anzanello, M. J., Fogliatto, F. S., & Rossini, K. (2011). Data mining-based method for identifying discriminant attributes in sensory profiling. *Food Quality and Preference*, 22, pp. 139-148.

- Auci, S., & Mundula, L. (2012). *Smart Cities and a Stochastic Frontier Analysis: A Comparison among European Cities*. <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2150839](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2150839)>.
- Azkuna, I. (2012). *Smart cities study: International study on the situation of ICT, innovation and knowledge in cities*. Bilbao: The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG.
- Barbero, J. L., Casillas, J. C., Ramos, A., & Guitar, S. (2012). Revisiting incubation performance - How incubator typology affects results. *Technological Forecasting & Social Change*, 79, pp. 888-902.
- Barns, S. (2017). Smart cities and urban data platforms: Designing interfaces for smart governance. *City, Culture and Society*, 12, pp. 5-12.
- Batagan, L. (2011). Smart cities and sustainability models. *Informatica Economica*, 15(3), 80-87.
- Benfield, F. K., Terris, J., & Vorsanger, N. (2001). *Solving Sprawl: Models of Smart Growth in Communities across America*. (National Resources Defense Council, Ed.) Washington, D.C., USA: Island Press.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, pp. 183-212.
- Boon, W., & Edler, J. (2018). Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy. *Science and Public Policy*, 45(4), pp. 435-447.
- Boulton, A., Brunn, S. D., & Devriendt, L. (2011). Cyberinfrastructures and “smart” world cities: Physical, human, and soft infrastructures. In: P. Taylor, B. Derudder, M. Hoyler, & F. Witlox, *International Handbook of Globalization and World Cities* (pp. 198-205). Cheltenham, U.K.: Edward Elgar.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), pp. 65-82.
- Chan, K. F., & Lau, T. (2005). Assessing technology incubator programs in the science park: The good, the bad and the ugly. *Technovation*, 25(10), pp. 1215-1228.
- Chinsomboon, O. M. (2000). *Incubators in the new economy*. Research Gate: <[https://www.researchgate.net/publication/279827371\\_Incubators\\_in\\_the\\_new\\_economy](https://www.researchgate.net/publication/279827371_Incubators_in_the_new_economy)>.
- Choi, J. H.-j. (2008). The city of connections: Urban social networking in Seoul. *Proceedings MindTrek: 12th international conference on Entertainment and media in the ubiquitous era*, (pp. 189-193). Tampere, Finland.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., et al. (2012). Understanding Smart Cities: An integrative framework. *Proceedings of the 45th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 2289-2297). Maui, Hi, USA: IEEE.
- Cohen, B. (2012). The effects of consumer-driven innovation. *Cutter IT Journal - Journal of Information Technology Management*, 25, pp. 6-10.
- Colding, J., & Barthel, S. (2017). An urban ecology critique on the “Smart City” model (Letter to the editor). *Journal of Cleaner Production*, 164, pp. 95-101.

- Cosgrave, E., Arbuthnot, K., & Tryfonas, T. (2013). Living labs, innovation districts and information marketplaces: A systems approach for smart cities. *Procedia Computer Science*, 16, pp. 668-677.
- Courvisanos, J., & Mackenzie, S. (2014). Innovation economics and the role of the innovative entrepreneur in economic theory. *Journal of Innovation Economics*, 2(14), pp. 41-61.
- CSES. (2002). *Benchmarking of Business Incubators - European Commission Enterprise Directorate-General*. Final Report, Centre for Strategy & Evaluation, Kent, UK.
- D'Aniello, G., Gaeta, M., & Orciuoli, F. (2017). An approach based on semantic stream reasoning to support decision processes in smart cities. *Telematics and Informatics*, <<https://doi.org/10.1016/j.tele.2017.09.019>>.
- Dassen, T., Kunseler, E., & van Kessenich, L. M. (2013). The sustainable city: An analytical-deliberative approach to assess policy in the context of sustainable urban development. *Sustainable Development*, 21(3), pp. 193-205.
- DBIS. (2013). Smart Cities: Background Paper. *Department for Business Innovation & Skills*. <[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf)>.
- Dirks, S., Gurdgiev, C., & Keeling, M. (2010). *Smarter Cities for Smarter Growth: How Cities Can Optimize Their Systems for the Talent-Based Economy*. Somers, N.Y.: IBM Global Business Services.
- Dutton, W., Blumler, J., & Kraemer, K. (1987). *Wired Cities: Shaping the Future of Communications*. Boston, MA, USA: G. K. Hall & Co.
- EBN. (2014). *Living Labs - A smart practice for customer-driven business support*. Technical Note #03, Brussels.
- EBN. (2016). *Incubating innovation: Accelerating entrepreneurship*. EU-BIC Network. Brussels: EBN Innovation Network.
- EC. (2007). Communication from the Commission: *Improving knowledge transfer between research institutions and industry across Europe*. <[http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/knowledge\\_transfe\\_07.pdf](http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/knowledge_transfe_07.pdf)>.
- EC. (2015). *European Innovation Scoreboard*. European Commission - Growth - Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. <[http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards\\_en](http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en)>.
- EC. (2016). *EU Cluster Portal*. European Commission: <[http://ec.europa.eu/growth/industry/policy/cluster\\_en](http://ec.europa.eu/growth/industry/policy/cluster_en)>.
- Edvinsson, L. (2006). Aspects on the city as a knowledge tool. *Journal of Knowledge Management*, 10(5), pp. 6-13.
- EIP-SCC. (2014). *Operational Implementation Plan: First Public Draft*. European Commission, European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities, Brussels, Belgium.
- El Ghorad, H. K., & Shalaby, H. A. (2016). Eco and Green cities as new approaches for planning and developing cities in Egypt. *Alexandria Engineering Journal*, 55, pp. 495-503.

- Engelmann, R., Zen, A. C., & Fracasso, E. M. (2015). The Impact of the incubator on the internationalization of firms. *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(1), pp. 29-39.
- EP. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. European Parliament - Directorate General for Internal Policies - Policy Department A: Economic and Scientific Policy. <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)>.
- Eremia, M., Toma, L., & Sanduleac, M. (2017). The Smart City concept in the 21st century. *Procedia Engineering*, 181, pp. 12-19.
- Ergazakis, E., Ergazakis, K., Askounis, D., & Charalabidis, Y. (2011). Digital Cities: Towards an integrated decision support methodology. *Telematics and Informatics*, 28, pp. 148-162.
- Fagerberg, J. (2017). *Mission (im)possible? The role of innovation (and innovation policy) in supporting structural change & sustainability transitions*. Working Paper on Innovation Studies, University of Oslo, Center for technology, innovation and culture, Oslo.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York, N.Y., USA: Basic Books.
- Fraunhofer-IAO. (2013). *Morgenstadt: City Insights - Final Report*. Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. , Fraunhofer Institute for Industrial Engineering, München.
- Freilich, R. H. (1999). *From Sprawl to Smart Growth - Successful Legal Planning and Environmental Systems*. Chicago, IL, USA: American Bar Association.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities ranking of european medium-sized cities*. Vienna: Centre of Regional Science (SRF).
- Guisetti, C., Marzucchi, A., & Montresor, S. (2015). The open eco-innovation mode. An empirical investigation of eleven European countries. *Research Policy*, 44(5), pp. 1080-1093.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Harlow: Pearson.
- Ho Lee, S., Hoon Han, J., Taik Leem, Y., & Yigitcanlar, T. (2008). Towards ubiquitous city: concept, planning, and experiences in the Republic of Korea. In: T. Yigitcanlar, K. Velibeyoglu, & S. Baum (Eds.), *Knowledge-Based Urban Development: Planning and Applications in the Information Era* (pp. 148-169). Hershey, Pa: IGI Global, Information Science Reference.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), pp. 303-320.
- Horbach, J., Oltra, V., & Belin, J. (2013). Determinants and specificities of Eco-Innovations compared to other innovations—An econometric analysis for the french and german industry based on the Community Innovation Survey. *Industry and Innovation*, 20(6), pp. 523-543.
- IASP. (2015). *Knowledge Room - IASP General Survey*. International Association of Science Parks and Areas of Innovation: [www.iasp.ws/knowledge-room](http://www.iasp.ws/knowledge-room)

- IASP. (2017). *Our Industry - Definitions*. International Association of Science Parks and Areas of Innovation. <<http://www.iasp.ws/Our-industry/Definitions>>.
- IDC. (2012). *IDC Corporate USA*. <<http://www.idc.com>>.
- ITU-T. (2015). *Setting the framework for an ICT architecture of a smart sustainable city - Focus Group on Smart Sustainable Cities*. International Telecommunication Union. <<https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>>.
- Jain, A. K., & Dubes, R. C. (1988). *Algorithms for Clustering Data*. Englewood Cliffs, USA: Prentice Hall.
- Jobson, J. D. (1992). *Applied Multivariate Data Analysis, V. II: Categorical and Multivariate Methods*. New York, USA: Springer-Verlang.
- Kaiser, R., & Kripp, M. (2010). Demand-orientation in national systems of innovation: A critical review of current European innovation policy concepts. *DRUID Summer Conference 2010 on "Opening up Innovation: Strategy, Organization and Technology"* (p. 26). London: Imperial College London Business School.
- Kanter, R. M., & Litow, S. S. (2009). *Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities*. HBS Working Paper Number: 09-141, Harvard Business School , General Management Unit.
- Kaufman, L., & Rousseuw, P. J. (2005). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. New Jersey, USA: Willey Interscience.
- Kehoe, M., Cosgrove, M., De Genaro, S., Harrison, C., Harthoorn, W., Hogan, J., et al. (2011). *Smarter Cities Series: A Foundation for Understanding IBM Smarter Cities*. IBM. North Castle, NY, USA: RedBooks.
- Komninos, N. (2008). *Intelligent Cities and Globalization of Innovation Networks*. New York, N.Y., USA: Routledge.
- Komninos, N., & Sefertzi, E. (2009). Intelligent cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems. *Second Knowledge Cities Summit 2009*. Shenzhen, China.
- KTU. (2001). *Management of business incubators*. Kaunas University of Technology, KTU Innovation Centre. Kaunas: EC- Leonardo da Vinci Programme.
- Kummitha, R. K., & Crutzen, N. (2017). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*, 67, pp. 43-52.
- Larsen, K. (1999). *Learning cities: the new recipe in regional development*. OECD Observer: <[http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/57/Learning\\_cities:\\_the\\_new\\_recipe\\_in\\_regional\\_development.html](http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/57/Learning_cities:_the_new_recipe_in_regional_development.html)>.
- Latif, S. A., Bidin, Y. H., & Awang, Z. (2013). Towards the realization of green cities: The moderating role of the residents' education level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 85, pp. 646-652.
- Lazaroiu, C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47, pp. 326-332.

- Lee, J.-H., & Hancock, M. G. (2012). Toward a framework for Smart Cities: A Comparison of Seoul, San Francisco & Amsterdam. *Smart Green Cities Conference* (pp. 1-24). Palo Alto (USA): Stanford Business School.
- Leem, Y., Lee, S. H., & Yoon, J. (2014). Linking Data and Converging Systems for Smarter Urban Services: Two Cases of U-City Service in Korea. *Procedia Environmental Sciences*, 22, pp. 89-100.
- Letaifa, S. B. (2015). How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. *Journal of Business Research*, 68, pp. 1414-1419.
- Lewis, D. A., Harper-Anderson, A., & Molnar, L. A. (2011). *Incubating Success. Incubation best practices that lead to successful new ventures*. U.S. by the U.S. Department of Commerce Economic Development Administration. Ann Arbor: National Business Incubation Association.
- Liao, Y.-T., & Chern, S.-G. (2015). Strategic ecocity development in urban–rural fringes: Analyzing Wulai district. *Sustainable Cities and Society*, 19, pp. 98-108.
- Lindskog, H. (2005). Smart communities initiatives. In: G. Hunter, & A. Wenn (Eds.), *Information Systems in an E-World* (pp. 83-101). Washington DC: The Information Institute.
- Lish, A. D. (2012). *Antecedents of business incubator effectiveness: An exploratory study*. Dissertation, Nova Southeastern University, H. Wayne Huizenga School of Business and Entrepreneurship, Lauderdale.
- Liu, J., Wang, J., Tao, X., & Shen, J. (2017). Secure similarity-based cloud data deduplication in ubiquitous city. *Pervasive and Mobile Computing*, 41, pp. 231-242.
- Liu, X., Song, H., Wei, Y., & Romilly, P. (1997). Country characteristics and foreign direct investment in China: A panel data analysis. *Review of World Economics*, 133(2), pp. 313-329.
- Liugailaitė-Radzvickienė, L., & Jucevičius, R. (2014). Going to be an intelligent city. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156, pp. 116-120.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation - The European Journal of Social Science Research*, 25(2), pp. 137-149.
- MacLeod, G. (2013). New urbanism/smart growth in the Scottish Highlands: Mobile polices and post-politics in local development planning. *Urban Studies*, 50(11).
- Mahizhnan, A. (1999). Smart Cities - The Singapore Case. *Cities*, 16(1), pp. 13-18.
- Mian, S., Lamine, W., & Fayolle, A. (2016). Technology business incubation: An overview of the state of knowledge. *Technovation*, 50-51, pp. 1-12.
- Monfaredzadeh, T., & Berardi, U. (2015). Beneath the smart city: dichotomy between sustainability and competitiveness. *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, 6(3), pp. 140-156.
- Monzon, A. (2015). Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. *Proceedings of the International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems*. Lisbon (Portugal): IEEE.

- Moore, J., Miller, K., Register, R., & Campbell, S. (2014). *International Ecocity Frameworks & Standards (brochure)*. Oakland, CA, USA: Ecocity Builders.
- Morrison, D. F. (2005). *Multivariate Statistical Methods* (4th ed., Vol. Duxbury advanced series). Belmont, CA, USA: Duxbury.
- Moser, M. A. (2001). *What is Smart about the Smart Communities Movement?* EJournal. <<https://www.ucalgary.ca/ejournal/archive/v10-11/v10-11n1Moser-browse.html>>.
- Mossberger, K., Tolbert, C. J., & Franko, W. W. (2013). *Digital Cities – The Internet and the Geography of Opportunity*. New York: Oxford University Press.
- Mulligan, C. E., & Olsson, M. (2013). Architectural implications of Smart City business models: An evolutionary Perspective. *IEEE Communications Magazine*, 51(6), pp. 80-85.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, (pp. 282-291). Maryland.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, pp. 25-36.
- OECD. (1997). *Technology Incubators: Nurturing Small Firms*. OECD: [www.oecd.org/sti/inno/2101121.pdf](http://www.oecd.org/sti/inno/2101121.pdf)
- OECD. (2010). *Green Cities Programme*. OECD. <<http://www.oecd.org/regional/greening-cities-regions/46811501.pdf>>.
- Özdemir, Ö. Ç., & Sehitoglu, Y. (2013). Assessing the impacts of technology business incubators: A framework for technology development centers in Turkey. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 75, pp. 282-291.
- Pazalos, K., Loukis, E., & Nikopoulos, V. (2012). A structured methodology for assessing and improving e-services in digital cities. *Telematics and Informatics*, 29(1), pp. 123-136.
- Plumb, D., Leverman, A., & McGray, R. (2007). The learning city in a 'planet of slums'. *Studies in Continuing Education*, 29(1), pp. 37-50.
- Rencher, A. C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc. Publication.
- Robinson, R. (2012). *7 steps to a smart city*. <<http://theurbantechnologist.com/seven-steps-to-a-smarter-city>>.
- Sairamesh, J., Kavassalis, P., Marazakis, M., Nikolaou, C., & Haridi, S. (2002). *Information Cities over the Internet: Taxonomy, Principles and Architecture*. RISE - Swedish Institute of Computer Science. <<https://www.sics.se/~seif/Publications/lcitiesChicago.pdf>>.
- SCC. (2015). *Smart Cities Readiness Guide - The planning manual for building tomorrow's cities today*. Guide, Smart Cities Council.
- Sproull, L., & Patterson, J. F. (2004). Making information cities livable. *Communications of the ACM - Information cities*, 47(2), pp. 33-37.
- Stoltz, D., Shafqat, O., Arias, J., & Lundqvist, P. (2014). On Holistic Planning in EcoCity development: Today and in the past. *Energy Procedia*, 61, pp. 2192-2195.

- Streitz, N. (2010). Ambient intelligence research landscapes: Introduction and overview. In: *Ambient Intelligence. Aml 2010. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 6439). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Svob-Dokiaè, N. (2007). *The Creative City: Crossing Visions and New Realities in the Region*. Culturelink Joint Publication Series No 11, Institute for International Relations; Inter-University Centre, Dubrovnik, Zagreb, Croatia.
- Taboada, H. A., & Coit, D. W. (2007). Data clustering of solutions for multiple objective system reliability optimization problems. *Quality Technology & Quantitative Management Journal*, 4(2), pp. 191-210.
- Townsend, A. (2013). Innovation Laboratories. (ANPROTEC, Ed.) *Locus*(73), 8-15.
- UN. (2013). *World economic and social survey 2013 - Sustainable development challenges (ST/ESA/344)*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs.
- UNECE. (2015). *The UNECE-ITU Smart Sustainable Cities Indicators*. United Nations, Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland.
- Vanolo, A. (2013). Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. *Urban Studies*, 51(5), pp. 883-898.
- Varra, L., Buzzigoli, L., Buzzigoli, C., & Loro, R. (2015). Knowledge management for the development of a smart tourist destination: The possible repositioning of Prato. In: P. O. Pablos, L. J. Turró, R. D. Tennyson, & J. Zhao, *Knowledge Management for Competitive Advantage During Economic Crisis* (pp. 1423-1457). Hershey: Business Science Reference.
- Vessoni, F. (1998). *Correlação Canônica*. São Paulo (SP): MV2.
- Widmayer, P. (1999). Building digital metropolis: Chicago's future networks. *IT Professional*, 1(4), pp. 40-46.
- Yigitcanlar, T., & McCartney, R. (2010). Strategising knowledge-based urban development: Knowledge city transformations of Brisbane, Australia. *Proceedings of the 14th International Planning History Society (IPHS) Conference*. Istanbul, Turkey.
- Yovanof, G. S., & Hazapis, G. N. (2009). An architectural framework and enabling wireless technologies for digital cities & intelligent urban environments. *Wireless Personal Communications*, 49(3), pp. 445-463.

## Apêndice A

Tabela 5  
Cidades no *cluster 1*.

CIDADE	IN	PAÍS	CIDADE	IN	PAÍS
Aalborg	DK	DENMARK	Leipzig	DE	GERMANY
Aberdeen	UK	UK	Liege	BE	BELGIUM
Aix Em Provence	FR	FRANCE	Liverpool	UK	UK
Antwerpen	BE	BELGIUM	Ljubljana	SI	SLOVENIA
Bochum	DE	GERMANY	Magdeburg	DE	GERMANY
Bordeaux	FR	FRANCE	Manchester	UK	UK
Bradford	UK	UK	Maribor	SI	SLOVENIA
Bratislava	SK	SLOVAKIA	Montpellier	FR	FRANCE
Bremen	DE	GERMANY	Nancy	FR	FRANCE
Bristol	UK	UK	Nantes	FR	FRANCE
Brno	CZ	CZECH REPUBLIC	Nice	FR	FRANCE
Brugge	BE	BELGIUM	Nijmegen	NL	NETHERLANDS
Cardiff	UK	UK	Oulu	FI	FINLAND
Clermont Ferrand	FR	FRANCE	Pamplona	ES	SPAIN
Cork	IE	IRELAND	Poitiers	FR	FRANCE
Dijon	FR	FRANCE	Portsmouth	UK	UK
Dortmund	DE	GERMANY	Rennes	FR	FRANCE
Duisburg	DE	GERMANY	Riga	LV	LATVIA
Edinburgh	UK	UK	Rostock	DE	GERMANY
Enschede	NL	NETHERLANDS	Rotterdam	NL	NETHERLANDS
Erfurt	DE	GERMANY	Saint Etienne	FR	FRANCE
Eskilstuna	SE	SWEDEN	S' Gravenhage	NL	NETHERLANDS
Gent	BE	BELGIUM	Sheffield	UK	UK
Glasgow	UK	UK	Stoke On Trent	UK	UK
Gottingen	DE	GERMANY	Strasbourg	FR	FRANCE
Grenoble	FR	FRANCE	Tampere	FI	FINLAND
Groningen	NL	NETHERLANDS	Tartu	EE	ESTONIA
Hannover	DE	GERMANY	Toulouse	FR	FRANCE
Jyvaskyla	FI	FINLAND	Trier	DE	GERMANY
Kiel	DE	GERMANY	Turku	FI	FINLAND
Leeds	UK	UK	Umea	SE	SWEDEN
Leicester	UK	UK			

Tabela 6  
Cidades no *cluster 2*.

CIDADE	IN	PAÍS	CIDADE	IN	PAÍS
Alicante	ES	SPAIN	Palma De Mallorca	ES	SPAIN
Ancona	IT	ITALY	Perugia	IT	ITALY
Bielefeld	DE	GERMANY	Tallinn	EE	ESTONIA
Bologna	IT	ITALY	Trieste	IT	ITALY
Dresden	DE	GERMANY	Valencia	ES	SPAIN
Dublin	IE	IRELAND	Varna	BG	BULGARIA
Essen	DE	GERMANY	Venice	IT	ITALY
Firenze	IT	ITALY	Verona	IT	ITALY
Padova	IT	ITALY	Wuppertal	DE	GERMANY

Tabela 7  
Cidades no *cluster 3*.

CIDADE	IN	PAÍS	CIDADE	IN	PAÍS
Aarhus	DK	DENMARK	Linz	AT	AUSTRIA
Amsterdam	NL	NETHERLANDS	Luxembourg	LU	LUXEMBOURG
Bonn	DE	GERMANY	Malmo	SE	SWEDEN
Copenhagen	DK	DENMARK	Mannheim	DE	GERMANY
Eindhoven	NL	NETHERLANDS	Nurnberg	DE	GERMANY
Frankfurt Am Main	DE	GERMANY	Odense	DK	DENMARK
Goteborg	SE	SWEDEN	Regensburg	DE	GERMANY
Graz	AT	AUSTRIA	Salzburg	AT	AUSTRIA
Helsinki	FI	FINLAND	Stockholm	SE	SWEDEN
Innsbruck	AT	AUSTRIA	Stuttgart	DE	GERMANY
Jonkoping	SE	SWEDEN			

Tabela 8  
Cidades no *cluster* 4.

CIDADE	IN	PAÍS	CIDADE	IN	PAÍS
Athina	GR	GREECE	Nitra	SK	SLOVAKIA
BanskaBystrica	SK	SLOVAKIA	Ostrava	CZ	CZECH REPUBLIC
Bari	IT	ITALY	Oviedo	ES	SPAIN
Bialystok	PL	POLAND	Palermo	IT	ITALY
Bilbao	ES	SPAIN	Patras	GR	GREECE
Bydgoszcz	PL	POLAND	Pecs	HU	HUNGARY
ClujNapoca	RO	ROMANIA	Pleven	BG	BULGARIA
Coimbra	PT	PORTUGAL	Plovdiv	BG	BULGARIA
Córdoba	ES	SPAIN	Plzen	CZ	CZECH REPUBLIC
Craiova	RO	ROMANIA	Poznan	PL	POLAND
Gdansk	PL	POLAND	Ruse	BG	BULGARIA
Genova	IT	ITALY	Rzeszow	PL	POLAND
Gyor	HU	HUNGARY	Scompostela	ES	SPAIN
Katowice	PL	POLAND	Sevilla	ES	SPAIN
Kaunas	LT	LITHUANIA	Sibiu	RO	ROMANIA
Kielce	PL	POLAND	Suwalski	PL	POLAND
Kosice	SK	SLOVAKIA	Szczecin	PL	POLAND
Kraków	PL	POLAND	Thessalonfki	GR	GREECE
Larissa	GR	GREECE	Timisoara	RO	ROMANIA
LasPalmas	ES	SPAIN	Toulon	FR	FRANCE
Liepaja	LV	LATVIA	Trento	IT	ITALY
Lisbon	PT	PORTUGAL	Turin	IT	ITALY
Lodz	PL	POLAND	UstiNadLabem	CZ	CZECH REPUBLIC
Lublin	PL	POLAND	Valladolid	ES	SPAIN
Malaga	ES	SPAIN	Vilnius	LT	LITHUANIA
Miskolc	HU	HUNGARY	Wroclaw	PL	POLAND
Murcia	ES	SPAIN	Zaragoza	ES	SPAIN
Napoli	IT	ITALY			

### **CAPÍTULO III**

FINANCIAMENTO DA INCUBAÇÃO DA INOVAÇÃO SOB A ÓTICA DE *SMART CITIES*:

MODELAGEM A PARTIR DE CIDADES EUROPEIAS

## 1. Introdução

Atualmente, mais da metade da população mundial vive nas cidades (UN, 2018). Estes centros urbanos crescem a taxas elevadas (Nam e Pardo, 2011), à medida que as pessoas migram dos espaços rurais atraídas pelos benefícios da urbanização (Ismagilova *et al.*, 2019). Neste contexto, o conceito de *Smart City* (SC) surge especialmente como estratégia para o enfrentamento de problemas derivados dos processos de crescimento populacional urbano e da rápida urbanização (Dameri, Benevolo, e Veglianti, 2019; Schaffers *et al.*, 2011).

Este novo modelo de cidade traduz-se na percepção projetada de um ecossistema colaborativo que propicia a inovação, estabelecendo relações entre cidadãos, governos, empresas e instituições educacionais (Appio, Lima, e Paroutis, 2019) na busca de soluções para questões críticas relacionadas, entre outras, à mobilidade, segurança, meio-ambiente e qualidade de vida. A ideia é a de que uma SC possa gerenciar estrategicamente, e em nível integrado, seus vários sistemas urbanos e através de maior transparência, abertura e responsabilização partilhada estabeleça um sistema de inovação que impulse seus resultados, aumentando a competitividade da cidade (SC, 2014). Como ecossistema de inovação urbana (Gutierrez *et al.*, 2014) percebe-se, no arquétipo SC, movimentos de inovação orientado ao usuário (Komninos 2015; Schaffers *et al.*, 2011) e modelos de negócios abertos, estabelecidos em um cenário não apenas de inovação aberta (Yun e Leem, 2016; Chesbrough, 2006), mas de democratização da inovação (Von Hippel, 2005).

A questão premente, porém, que governos, mercado e empreendedores tentam equacionar, através de inúmeras iniciativas ao longo dos últimos anos (Azkuna, 2012), é de que maneira impulsionar a transformação das cidades neste novo cenário *smart* de forma eficiente, considerando a complexidade (Mora, Deakin e Reid, 2019; Caragliu, Del Bo, e Nijkamp, 2011) e os investimentos envolvidos (Caragliu e Del Bo, 2018; Yeroyanni, 2017).

Uma pesquisa recente (BV, 2017) com 741 representantes municipais de instituições públicas, comerciais e sociais identificou que mais da metade dos entrevistados não souberam responder questões vitais para o desenvolvimento de SCs relacionadas à habilidade dos municípios de financiar suas iniciativas *smart*, à taxa de retorno necessária para justificar os investimentos, e às oportunidades de originar receita ou economia a partir dos dados gerados por soluções *smart*. Analogamente aos investimentos privados, em termos de capital público, há igualmente a necessidade de avaliar o retorno do investimento público (Al-Raisi e Al-Khour, 2010; Phillips e Phillips, 2006), ou o custo benefício da solução patrocinada, incluindo a mensuração dos riscos e benefícios indiretos ou intangíveis. Isto faz com que, havendo restrições orçamentárias dos municípios, os projetos precisem ser justificados em termos de sua própria capacidade financeira.

Por outro lado, isso também dificulta a possibilidade de investimento em soluções integradas, conceito considerado fundamental para o desenvolvimento de SCs (Yeroyanni, 2017; Guo *et al.*, 2017; Ramaswami *et al.*, 2016). A introdução de inovações em processos de smartização, portanto, pode ser dificultada por barreiras financeiras, como a falta de capacidade de investimento público ou a indisponibilidade do financiamento privado, decorrente do risco identificado, tempo de retorno do investimento ou mesmo impossibilidade de monetização da solução (SCC, 2013). Sob esta perspectiva, o financiamento de soluções *smart* necessárias para atender às demandas de populações crescentes pode tornar-se um desafio importante para a maioria das cidades, na medida em que, para custear essas tecnologias e serviços, torna-se necessário ser inovador também nas opções de financiamento, fontes de capital, abordagens orçamentárias e modelos de negócios (ESI, 2018).

Neste sentido, mecanismos de incubação, como importantes agentes deste ecossistema de inovação para a promoção do empreendedorismo (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016) e do

desenvolvimento regional (Más-Verdú, Ribeiro-Soriano, e Roig-Tierno, 2015), configuram-se como estruturas organizacionais inovadoras que, com vistas à criação de valor, combinam o impulso empreendedor das *startups* com recursos geralmente disponíveis para empresas de grande ou médio porte (Hamdani, 2006).

A literatura refere que o financiamento da incubação da inovação é, juntamente com o desenvolvimento de P&D (Rodriguez-Pose e Crescenzi, 2010), da colaboração universidade-indústria (Motohashi, 2005; Looy, Debackere, e Andries, 2003), da inovação orientada ao usuário e da cocriação (Ceccagnoli *et al.*, 2012; Romero e Molina, 2009), um dos motores dos ecossistemas de inovação (Komninos 2015; Malerba, 2007). Achados empíricos sugerem que os sistemas de financiamento da incubação podem influenciar os modelos de incubação (McAdam, Miller, e McAdam, 2016) e, na medida em que atuam como agentes de um ecossistema de inovação, isto apontaria para a influência dos sistemas de financiamento da incubação sobre os ecossistemas de inovação.

Mesmo assim, embora exista a percepção de que o financiamento seja um dos aspectos mais negligenciados para as cidades que estão iniciando sua jornada em direção ao modelo SC (ESI, 2018), a investigação científica sobre a potencial influência do sistema de financiamento da inovação sobre o DUS ainda é incipiente. Portanto, identificar quais fontes, componentes deste sistema de financiamento, vem custeando a inovação urbana torna-se relevante quando se trata de SCs, sobretudo quando há um mercado estimado global de um trilhão de dólares associado a ela (Frost e Sullivan, 2017).

Um estudo prévio de Blanck, Ribeiro, e Anzanello (2019) identificou a existência de correlação entre incubação e SCs. Os resultados do trabalho sugeriram o financiamento público, tipicamente presente em políticas de inovação orientadas à oferta, como o de menor relação com o DUS. O estudo sinalizou também a hipótese da prevalência da inovação aberta

(IA), fenômeno usualmente presente em políticas de inovação orientadas à demanda, para as dimensões governança e meio-ambiente *smart*. Embora tópico pouco explorado, a literatura menciona o papel de determinadas formas de patrocínio, como capital de risco, na disseminação de conhecimento entre jovens *startups* financiadas por ele (Spender *et al.*, 2017). Estudos discutem da mesma forma, o papel das patentes na IA e na atração de investidores e capital de risco (Holgerssonthe e Gastrand, 2016), sugerindo que possa haver alguma relação entre a colaboração na inovação e o tipo de financiamento que a patrocina.

Assim, com base na lacuna identificada na literatura e nos resultados encontrados por Blanck, Ribeiro, e Anzanello (2019), este estudo apresenta como objetivo principal investigar a hipótese experimental da influência dos sistemas de financiamento da incubação da inovação e da colaboração na inovação sobre a evolução do nível de DUS. Adota-se uma abordagem empírica de natureza quantitativa e de nível exploratório, uma vez que o tema de pesquisa apresenta-se como relativamente recente e insuficientemente investigado pela literatura. Para tanto o estudo considera 66 cidades do continente europeu, a partir de dados longitudinais relativos ao período de 2008 a 2014.

Na seção que segue, o referencial teórico é apresentado, explorando tópicos relacionados à literatura de SCs, incubação da inovação e financiamento da inovação. A seção 3 descreve a metodologia empregada. A seção 4 apresenta os resultados, os quais são analisados e discutidos na seção 5. A seção 6 resume as conclusões do estudo, mencionando caminhos para trabalhos futuros.

## 2. Referencial teórico

### 2.1. Breve revisão do conceito de SC

Embora amplamente referido tanto na academia como no contexto governamental e de mercado, o conceito de SC ainda apresenta-se ambíguo e impreciso (Anthopoulos, 2017; Lazaroiu e Roscia, 2012). Isto se deve a uma série de fatores como: a própria complexidade envolvida em características, componentes e dimensões do conceito (Nam e Pardo, 2011); a ausência de uma visão unificada a respeito do que seria uma SC (Albino, Berardi, e Dangelico, 2015); e o entendimento espacial-dependente do conceito, que faz com que sua percepção seja diferenciada entre municipalidades (Desdemoustier, Crutzen, e Giffinger, 2019).

De certa forma, a ausência de unicidade do conceito se deve ao fato dele não se mostrar aplicável a todos os espaços (Albino, Berardi, e Dangelico, 2015). Ele mostra-se essencialmente dependente do contexto (Letaifa, 2015), não apenas em termos de recursos disponíveis, mas de capacidades deste contexto para o processo de smartização (Robinson, 2012). Na realidade, a concepção de SC revela-se permeável a externalidades, sejam elas associadas à cultura, governo, recursos naturais, capacidades humanas e tecnológicas, e outros tantos fatores que definem a sociedade e o ambiente urbano. Mesmo assim, a análise da literatura sobre SCs permite observar uma evolução do conceito, desde as suas proposições iniciais, com ênfase fundamentalmente sobre a infraestrutura tecnológica (Hall, 2000; Mahizhnan, 1999) até as mais recentes, com caráter eminentemente mais holístico, com a inclusão especialmente das dimensões sociais e ambientais (EP, 2014; DBIS, 2013); ver tabela 1.

**Tabela 1**

Definições de SC.

CONCEITO	AUTOR
É uma cidade que constrói a infraestrutura de TI necessária não apenas para o crescimento econômico, mas para melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas.	Mahizhnan (1999)
É uma cidade que monitora e integra as condições de sua infraestrutura crítica, incluindo estradas, pontes, túneis, trilhos, metrô, aeroportos, portos, comunicações, água, energia, até mesmo grandes edifícios; e que pode otimizar seus recursos, planejar suas atividades de manutenção preventiva e monitorar os aspectos de segurança, maximizando os serviços para seus cidadãos.	Hall (2000)
É uma cidade com bom desempenho em 6 características [governança, pessoas, qualidade de vida, mobilidade, economia e meio ambiente], construída sobre a combinação "inteligente" de talentos e atividades de cidadãos autoconfiantes, independentes e conscientes.	Giffinger <i>et al.</i> (2007)
Uma SC deve criar uma mudança real no equilíbrio de poder entre o uso da tecnologia da informação por empresas, governo, comunidades e pessoas comuns que vivem nas cidades, assim como deve procurar equilibrar o crescimento econômico com a sustentabilidade.	Hollands (2008)
É uma cidade que combina as tecnologias de ICT e Web 2.0 com outros esforços organizacionais, de design e planejamento para desmaterializar e acelerar processos burocráticos e ajudar a identificar novas soluções inovadoras para a complexidade da gestão da cidade, a fim de melhorar a sustentabilidade e a vida.	Toppeta (2010)
Uma cidade é <i>smart</i> quando investimentos em capital humano e social, assim como infraestruturas tradicionais e modernas de comunicação estimulam o crescimento econômico sustentável e a qualidade de vida, com gestão inteligente dos recursos naturais via governança participativa.	Caragliu, Del Bo, e Nijkamp, 2011
Uma SC é um processo, ou uma série de etapas, pelas quais as cidades tornam-se mais "habitáveis" e resilientes e, portanto, capazes de responder mais rapidamente a novos desafios. Ela deve permitir que todos os cidadãos envolvam-se com todos os serviços oferecidos, tanto públicos como privados, de uma forma que melhor se adapte às suas necessidades. Reúne infraestrutura, capital social, incluindo habilidades locais e instituições comunitárias, e tecnologias para impulsionar o desenvolvimento econômico sustentável e proporcionando um ambiente atraente para todos.	DBIS (2013)
A ideia de SC está embasada na criação e conexão de capital humano, capital social e infraestruturas de TIC, de modo a gerar um desenvolvimento econômico maior e mais sustentável e uma melhor qualidade de vida.	EP (2014)
Uma SC descreve um lugar onde os diferentes sistemas da cidade, e as pessoas, organizações, finanças, instalações e infraestruturas envolvidas em cada um deles, trabalham individualmente de forma eficiente; e agindo de forma integrada para permitir que potenciais sinergias sejam exploradas e a cidade funcione de forma holística, para facilitar a inovação e o crescimento.	ISO (2015)
SC é uma cidade que pode monitorar e integrar a funcionalidade de todas as infraestruturas críticas como estradas, túneis, vias aéreas, hidrovias, ferrovias, fornecimento de energia de comunicação, etc., controlando atividades de manutenção, podendo auxiliar na otimização de recursos, sem esquecer os aspectos de segurança também.	Sujata <i>et al.</i> (2016)
Uma SC é como um sistema de sistemas, que integra vertical e horizontalmente várias infraestruturas. Ao mesmo tempo, os pilares de uma SC são a maneira pela qual vários componentes da cidade trabalham juntos, como uma entidade única, adaptando-se trabalhar sob condições extremas.	Eremia. Toma, e Sanduleac (2017)

A ausência de consenso sobre sua definição faz também com que diferentes termos sejam aplicados de forma ambivalente à ideia de SC, entre eles: *digital city* (Mossberger, Tolbert, e Franko, 2013; Komninos, 2008); *information city* (Sproull e Patterson, 2004; Anthopoulos e Fitsilis, 2010); *wired city* (Streitz, 2010; Hollands, 2008); *ubiquitous city*

(Liu, Wang, Tao, e Shen, 2017; Choi, 2008); *intelligent city* (Liugailaitė-Radzickienė e Jucevičius, 2014; Moser, 2001); *creative city* (Švob-Đokiæ, 2007; Florida, 2002); *learning city* (Plumb, Leverman, e McGray, 2007; Larsen, 1999); *knowledge city* (Yigitcanlar e McCartney, 2010; Edvinsson, 2006); *sustainable city* (Bibri e Krogstie, 2017; Batagan, 2011); *green city* (El Ghorad e Shalaby, 2016; Latif, Bidin, e Awang, 2013); ou *eco-city* (Liao e Chern, 2015; Moore *et al.*, 2014). Mais recentemente, uma nova terminologia, *smart sustainable city* (Bibri e Krogstie, 2017) tem sido também utilizada, sob a justificativa de responder aos desafios da sustentabilidade urbana através dos domínios urbanos associados a ela, identificados com base em aplicações de *big data* (Al Nuaimi *et al.*, 2015).

A literatura sobre SCs oferece, similarmente, algumas alternativas para análise do conceito, seja através de: perspectivas [tecnológica, institucional, humana] (Nam e Pardo, 2011); escolas de pensamento [restritiva, refletiva, racionalista, crítica] (Kummitha e Crutzen, 2017); abordagens [terminológica, estrutural] (Blanck, Ribeiro, e Anzanello, 2019); ou tipologia de entendimentos [tecnológico, social, abrangente, inexistente] (Desdemoustier, Crutzen, e Giffinger, 2019).

Na realidade, todas estas proposições para análise ou definição do conceito de SC apenas evidenciam a complexidade envolvida em sua implementação, assim como a natureza teórica interdisciplinar do tema. Demanda, portanto, a necessidade da integração de diversas áreas do conhecimento, sejam elas planejamento urbano, administração, inovação, redes sociais, desenvolvimento sustentável, sustentabilidade ou TIC, para uma percepção mais próxima da realidade de seu complexo contexto. Como ponto de convergência, porém, é possível perceber que este novo modelo de cidade, em essência, diz respeito ao bem-estar de seus cidadãos, sejam eles usuários ou coprodutores de iniciativas *smart* (Dameri, 2013). Em síntese, ser uma SC significa “fornecer serviços mais eficientes aos cidadãos, monitorar e

aperfeiçoar a infraestrutura existente, aumentar a colaboração entre diferentes atores econômicos e incentivar modelos de negócios inovadores nos setores público e privado” (Marsal-Llacuna, Colomer-Lliinàs, e Meléndez-Frigola, 2015: p618).

### 2.1.1. SC como ecossistema de inovação

A extensa literatura sobre o tema, dependendo da abordagem teórica, seja tecnológica (Mossberger, Tolbert, e Franko, 2013; Komninos e Sefertzi, 2009); humana (Plumb, Leverman, e McGray, 2007; Florida, 2002); institucional (Kanter e Litow, 2009; Benfield, Terris, e Vorsanger, 2001) ou ambiental (El Ghorad e Shalaby, 2016; Liao e Chern, 2015) - refere fatores que estão, ou deveriam estar, associados ao contexto de SCs.

Embora, na prática, a tecnologia ainda pareça prevalecer como componente principal da smartização, seja através de IoT, inteligência artificial, *blockchain* e tantas outras ferramentas orientadas a dados (SCEWC, 2018), estudos apontam para um fator estruturante mais abrangente: a inovação (Appio, Lima, e Paroutis, 2019; Cosgrave, Arbuthnot, e Tryfonas, 2013; Schaffers *et al.*, 2011; Toppeta, 2010; Johnson, 2008; Komninos, 2002).

Segundo a literatura, as razões pelas quais a inovação encontra-se nas cidades podem atender a diferentes linhas de raciocínio (Johnson, 2008): (i) aqueles que percebem as cidades como mecanismos de renda e crescimento baseiam-se em argumentos orientados à oferta, segundo a justificativa de que os fatores de produção apresentam-se mais disponíveis, abundantes e complementares, a infraestrutura é melhor e a produção mais diversificada, do que em áreas não urbanizadas (Hall, 1998; Jacobs, 2016); (ii) aqueles que percebem as cidades como centros no quais a diversidade da população, com suas diferentes ocupações, competências, salários e gostos, geram um nível diferenciado e crescente de demanda (Edler e Georghiou, 2007; Mowery e Rosenberg, 1979); e (iii) aqueles que percebem as cidades como

ambientes complexos e desordenados, nos quais agentes municipais precisam constantemente reconstruir a ordem urbana, a partir da geração de um nível elevado e crescente de demanda pública ao setor privado (Johnson e Mueller, 1973).

Na perspectiva de SCs, estas linhas fundem-se em um ambiente em que a justaposição da oferta e demanda (Di Stefano, Gambardella, e Verona, 2012; Kaivo-Oja, 2011) e a governança (Fernandez-Anez, Fernández-Güell, e Giffinger, 2018) devem desempenhar papéis importantes na promoção do DUS através da inovação. Entretanto, o que difere, segundo a literatura (Schaffers, Ratti e Komninos, 2012), é que a inovação neste contexto adquire uma nova concepção, fundamentada no conceito de ecossistemas de inovação aberta, cadeias globais de inovação e participação ativa dos cidadãos na moldagem da inovação e do desenvolvimento urbano. Este novo entendimento de SC como um ecossistema de colaboração único, no qual cidadãos, consumidores, indústrias, universidades e centros de pesquisa podem desenvolver produtos, serviços e soluções inovadoras (Cosgrave, Arbuthnot, e Tryfonas, 2013) sintetiza a ideia de que se trata de um sistema de sistemas orgânico (Harrison e Donnelly, 2011), cujos elementos interagem continuamente entre si. Ao contrário, portanto, do paradigma tradicional de mercados bilaterais nos quais apenas dois tipos de partes interessadas participam – oferta e demanda – um ecossistema de SC envolve uma infinidade de agentes de consumo público e privado, de produção, pesquisa e atividades profissionais (Appio, Lima, e Paroutis, 2019).

Sob esta ótica, SCs são consideradas ecossistemas perfeitos para a fertilização cruzada de ideias e ações, oferecendo, com isto, potencial para atendimento das necessidades cruciais, como qualidade de vida e eficiência urbana (Abellá-Garcia, Ortiz-de-Urbina-Criado, e De-Pablos-Heredero, 2015; Gutierrez *et al.*, 2014).

## 2.2. Colaboração na inovação

Estudos apontam para a relevância crescente de fontes externas de inovação através de redes de relacionamentos interorganizacionais (Perkmann e Walsh, 2007). O engajamento das organizações em novas formas de cocriação de valor vem sendo buscado através de mecanismos colaborativos capazes de combinar, não apenas competências e recursos de diversas empresas como, também, o conhecimento dos clientes sobre determinado produto ou serviço (Romero e Molina, 2009). Desta forma, a inovação é percebida não como um processo organizacional, mas como um processo de cocriação de valor entre agentes (Prahalad e Ramaswamy, 2004) resultante de uma rede interorganizacional distribuída (Coombs, Harvey, e Tether, 2003).

A prática colaborativa no processo de inovação foi conceituada por Chesbrough (2003) como inovação aberta (IA), com base no pressuposto de que as firmas podem e devem usar ideias externas e internas, assim como caminhos internos e externos, para alcançar o mercado à medida que aprimoram suas tecnologias. Redes colaborativas podem induzir a inovação através da criação de sinergias derivadas da confrontação de ideias e da combinação de recursos e tecnologias (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2006), pelos quais agentes envolvidos compartilham riscos, recursos e responsabilidades para coproduzir proposições únicas de valor para consumidores e partes interessadas (Romero e Molina, 2009). Isto revela que o conceito de IA é amplo, de maneira que seu funcionamento pode assumir diversas formas, desde o licenciamento interno e externo, *spin-ins* e *spin-outs*, cocriação, codesenvolvimento, *joint ventures* para pesquisas, até *crowdsourcing*, inovação comunitária ou mercados on-line (Penin e Neicu, 2018).

Os relacionamentos por meio destas redes para inovação são usualmente estabelecidos através de alianças de P&D entre organizações (Hagedoorn, 2002); de consórcios, ecossistemas

e plataformas (West, 2014); da colaboração ao longo da cadeia de suprimentos (Harabi, 1998); de relações sociais informais entre membros de diferentes organizações (Gulati, 2007), mas, sobretudo, através das entidades de ensino superior (Bigliardi, Dormio e Galati, 2012). A literatura salienta particularmente o papel das universidades no ecossistema de IA das *startups* como sendo fonte importante de conhecimento (Simões *et al.*, 2012; Minshall, Seldon, e Probert, 2007) e elemento fundamental para o crescimento econômico (Spender *et al.*, 2017).

Evidentemente, não há consenso na literatura sobre o conceito ou a prática da IA. Para alguns, ela tem apresentado impacto significativo, tanto na pesquisa quanto na prática (West *et al.*, 2014; Laursen e Salter, 2006; West e Gallagher, 2006); outros acreditam não se tratar de algo novo (Penin e Neicum, 2018; Trott e Hartmann, 2009; Gann, 2005); enquanto alguns criticam, afirmando não haver forte evidência de que a IA possa trazer reais benefícios (Greco, Grimaldi, e Cricelli, 2015). Cabe ressaltar, contudo, que grande parte dos estudos concentra-se no ambiente da empresa, com alguns poucos trabalhos analisando os efeitos da IA sobre a economia (Yun e Cho, 2014). Como consequência, a análise dos seus impactos em nível, nacional, regional ou industrial - aspectos relevantes para agentes formuladores de políticas públicas - carece de investigação empírica (Hossain *et al.*, 2016; Gassman, Enkel, e Chesbrough, 2010).

Por outro lado, é preciso considerar que existem barreiras para a implementação da IA, muitas associadas a arranjos organizacionais particulares e aspectos culturais (Bigliardi, Galati, e Petroni, 2011), mas, sobretudo, às questões econômicas, especialmente relacionadas aos mercados de *private equity* ou de propriedade intelectual (Hossain *et al.*, 2016; Chesbrough e Crowther, 2006). A propriedade intelectual, através dos registros de patente, marca registrada ou direito autoral, garante ao inventor o direito de excluir outros atores do mercado do uso de

sua invenção, por determinado período de tempo (Graham e Mowery, 2003). Isto, eventualmente pode restringir a colaboração, considerada aspecto intrínseco da prática da IA.

De toda forma, as corporações que buscam enfatizar uma estratégia de IA utilizam de forma crescente as *startups* como fonte de inovação externa, visto que elas concentram tecnologias emergentes para o desenvolvimento de novos produtos e modelos de negócios (Kohler, 2016). Sob este prisma, as *startups* apresentam-se como potentes condutoras dos processos de IA (Spender *et al.*, 2017), assim como a IA apresenta-se como um dos elementos importantes para a compreensão da incubação de empresas (Hausberg e Korreck, 2018).

### 2.3. Incubação da inovação

Dentre os principais mecanismos para promoção dos processos de IA, o papel da incubação, como intermediária da inovação desenvolvida por *startups* (Battistela, Toni e Pessot, 2018; Macchi, Rizzo e Ramaciotti, 2014), é tópico de interesse contínuo na academia (Chesbrough e Brunswicker, 2014; van de Vrande *et al.*, 2009). A literatura sobre *startups* e IA centra sua análise basicamente sobre três tipos de incubadoras: (1) a incubadora tecnológica (Kaufmann e Schwartz, 2008); (ii) a incubadora industrial (Clausen e Rasmussen, 2011, 2015); e (iii) a incubadora universitária (Rubin, Aas, e Stead, 2015).

Na realidade, porém, a definição genérica de incubação descreve uma ampla gama de organizações que, de alguma forma, ajudam os empreendedores a desenvolver suas ideias desde o início até o lançamento do novo empreendimento (CSES, 2002; KTU, 2001). Com base nesta visão expandida, qualquer ambiente planejado para prover apoio às jovens *startups* pode ser considerado como um ambiente de incubação (Malek, Maine, e McCarthy, 2014).

Embora a expressão “Incubadora de Empresas” seja popular já há algumas décadas, a literatura sobre o tema mantém-se fragmentada em uma variedade de linhas de pesquisa

(Hausberg e Korreck, 2018). Esta multiplicidade deve-se, em boa parte, ao fato da operacionalização da incubação não se restringir a um modelo de negócios único, cujos processos, propósitos e estratégias possam ser generalizados. O termo “mecanismos de incubação”, entretanto, propõe-se a resumir toda esta gama de modelos em uma única nomenclatura (Mian, Lamine, e Fayolle, 2016), conforme apresenta a tabela 2.

Dentre estes mecanismos, as incubadoras de empresas são consideradas uma opção de política pública popular (Lasrado, Sivo, e Ford, 2016) e uma ferramenta importante de intervenção para o desenvolvimento econômico (Bruneel *et al.*, 2012). Particularmente as incubadoras universitárias são vistas como veículos potenciais para a comercialização da pesquisa, apoiando o licenciamento e o surgimento de *spin-offs* através da oferta de mentoria, financiamento-semente, *networking* e treinamento empresarial (Becker e Gassmann, 2006b). Além disso, incubadoras universitárias podem agregar legitimidade institucional às empresas incubadas, dependendo de seus objetivos, associações e reputação (Suchman, 1995). Com isto, proporcionam vantagem adicional para as empresas incubadas em termos de um melhor posicionamento frente ao mercado e aos *stakeholders* (Lasrado, Sivo, e Ford, 2016).

**Tabela 2.**

Mecanismos de incubação.

MECANISMO	CONCEITO
Incubadora de empresas	Organização projetada para promover o desenvolvimento de um novo empreendimento com fins lucrativos em estágio inicial, dentro dos limites de uma instalação comum, e sem a qual a maioria dos empreendedores ou não estaria no negócio ou lutaria para permanecer no mesmo (Plosila e Allen, 1985, p. 732).
Parque de ciência e tecnologia	Organização voltada ao conhecimento, onde empresas recém-criadas estão concentradas, e cujo objetivo é melhorar as chances de crescimento e sobrevivência dessas empresas, fornecendo-lhes espaços modulares com instalações comuns, bem como suporte gerencial e outros serviços empresariais. A ênfase da organização é no desenvolvimento local e na criação de empregos, sendo a orientação tecnológica frequentemente marginal (EU, 1990).
Tecnópolis	Maior que os parques de ciência, é uma zona de atividade econômica composta por universidades, centros de pesquisa, unidades industriais e terciárias, que desenvolvem suas atividades com base em pesquisa e desenvolvimento tecnológico (OECD, 1997).
Incubadora universitária	Termo geral que engloba todos os programas de incubação diretamente operados, formalmente afiliados ou que colaboram estreitamente com uma ou mais universidades (Castillo e Meyer, 2018).
Incubadora tecnológica	Tipo específico de incubadora, é uma empresa que fornece serviços para empreendedores, <i>spin-offs</i> de universidades e empresas de base tecnológica, com o objetivo de ajudá-los a aumentar suas chances de sobrevivência, gerar riqueza e empregos e difundir tecnologia (OECD, 1997).

Centro de inovação	Organização cujo objetivo principal é compartilhar a política de inovação em uma determinada região, reunindo em um ponto focal de uma localidade toda a <i>expertise</i> necessária para apoiar jovens empresas de inovação a avaliar suas ideias e, possivelmente, convertê-las em projetos de negócios (KTU, 2001).
Incubadora corporativa	Modelo de incubação desenvolvido por grandes empresas que tem sua ênfase no acesso direto ao capital com os objetivos de acelerar a entrada de <i>startups</i> no mercado (von Zedtwitz, 2003) e de incorpora-las a uma rede comum de agentes tecnológicos e comerciais importantes (Grimaldi e Grandi, 2005).
Aceleradora	Organizações que oferecem incubação na fase final, auxiliando empreendimentos mais maduros e prontos para o financiamento externo, facilitando sua expansão no mercado (Lewis, Harper-Anderson, e Molnar, 2011).
<i>Living Lab</i>	É um laboratório de IA que coloca o usuário no centro do processo de desenvolvimento, facilitando o <i>design</i> e a construção de produtos / serviços inovadores, para atender às suas necessidades e expectativas da sociedade (EBN, 2014).
Áreas de inovação	Termo usado para referir organizações que mostram uma evolução do conceito de Parques de ciência e tecnologia. São organizações que estão interligadas com as suas cidades e regiões, sendo espaços híbridos onde as pessoas vivem e trabalham e onde instituições e empresas baseadas no conhecimento estabelecem-se (IASP, 2015).

Fonte: Adaptado de Blanck, Ribeiro, e Anzanello (2019)

A literatura evidencia, além disso, que ao longo dos anos o processo de incubação evoluiu. Por um bom período, a questão da alocação física foi sua principal característica (Kuratko e LaFollette, 1987; Plosila e Allen, 1985; Campbell, Kendrick, e Samuelson, 1985), mais recentemente, entretanto, os serviços de suporte empresarial e de *networking* passaram a ocupar posição de destaque (Bruneel *et al.*, 2012; Aaboen, 2009; Bergek e Norrman, 2008). Atualmente, o conceito vem sendo associado diretamente aos ecossistemas de *startups* (Spender *et al.*, 2017), além de relacionado às grandes corporações, promovendo o que a literatura refere como incubadoras privadas corporativas com fins lucrativos.

Considerado como novo modelo de incubação (Becker e Gassmann, 2006a), as incubadoras e aceleradoras corporativas fornecem a maioria dos serviços que as tradicionais disponibilizam, com a diferença de que visam encorajar e ajudar seus próprios funcionários a criar empreendimentos que possam se tornar novas unidades de negócios ou *spin-offs* (Kohler, 2016). Na realidade, considerando que há 40 anos Cooper (1979) já definia o conceito de incubadora como uma “empresa mãe”, na qual novas ideias de empreendimentos são incubadas, baseadas no suporte cooperativo da empresa mãe em termos financeiros e

gerenciais, não se pode considerar exatamente como uma nova abordagem. De todo modo, recentemente a indústria da incubação vem observando o crescimento do número de incubadoras e aceleradoras corporativas (Hausberg e Korreck, 2018), mesmo com pouco desenvolvimento teórico para auxiliar no planejamento deste novo modelo de negócios (Kohler, 2016).

Independentemente dos propósitos ou estratégias adotadas pelos diversos mecanismos de incubação, o apoio financeiro é considerado o ponto de convergência entre os modelos, na medida em que constitui um elemento chave para as atividades dos novos empreendimentos (Pan e Yang, 2019). Contudo, dada a natureza arriscada e imprevisível do processo de inovação, promovê-lo de maneira efetiva requer sistemas de financiamento eficazes na alocação de recursos escassos e no gerenciamento dos riscos (Ullah, 2019).

#### 2.4. Financiamento da inovação

A busca pela estruturação adequada do financiamento da inovação apresenta-se como condição essencial para o desenvolvimento dos novos empreendimentos (Spacek, 2009), entretanto, esta preocupação não é algo novo. Schumpeter (1923) já havia identificado o financiamento da inovação como condição necessária para a ação empreendedora, muito embora centralizasse sua atenção unicamente sobre os bancos. A menção a um sistema de financiamento mais amplo no suporte à inovação, e a investigação dos seus impactos sobre as empresas e tecnologias financiadas, é tópico recente na literatura de inovação (Mazzucato e Semieniuk, 2018), mas que tem atraído atenção crescente de pesquisadores em finanças sobre o tema inovação (He e Tian, 2018).

Um estudo recente de Ullah (2019) identificou que existe uma associação positiva entre o financiamento formal e a extensão de inovação promovida pelas empresas,

independentemente de seu porte. De forma geral, três possibilidades de financiamento formal estão disponíveis no mercado para as empresas (Muller e Zimmermann, 2009): (i) o financiamento interno, por meio do capital pessoal dos proprietários ou da retenção dos lucros da empresa; (ii) o financiamento por dívida externa, usualmente através de agentes bancários; ou (iii) o financiamento por investimento externo, oferecido por investidores privados, empresas de *venture capital* (VC) ou investidores corporativos.

Em termos acadêmicos, a literatura evidencia que a disponibilidade de investimento externo, particularmente de VC, configura-se como exterioridade positiva para o desenvolvimento da inovação em jovens empresas e *startups*. Wen e Xia (2016) mostraram que o investimento em P&D em empresas apoiadas por VC é maior do que naquelas não garantidas por ele e existe uma correlação negativa significativa entre concentração de propriedade e investimento em P&D. Pan e Yang (2019) demonstraram que um forte apoio financeiro, tanto através de financiamento de VC como de crédito, são benéficos para o desenvolvimento de *startups* no nível regional, e de que a disponibilidade de VC tem efeitos positivos expressivos sobre as atividades empreendedoras em uma cidade. Chesbrough (2004) identificou que a existência de investimentos em VC apresenta correlação positiva significativa com a P&D desenvolvida nas empresas, e Kortum e Lerner (2000) demonstraram que a proporção de patentes em empresas apoiadas por VC é mais alta do que naquelas não apoiadas por ele. Por outro lado, Wang *et al.* (2016) afirmam que empresas tendem a escolher o financiamento endógeno como a fonte preferencial de capital quando investem em P&D, em virtude do menor custo, menor restrição e menor risco.

No contexto de *startups* e jovens empresas, em razão da dificuldade de obtenção de dívida externa, derivada, entre outros aspectos, da inexistência de histórico financeiro bancário da empresa e de sua maior probabilidade de falência (Fritsch, Brixy, e Falck, 2006), o

investimento externo é considerado como opção preferencial de financiamento das atividades de inovação (Muller e Zimmermann, 2009).

## 2.5. Financiamento da incubação

Ao prover um ambiente propício ao desenvolvimento de novos empreendimentos, através da oferta de recursos e serviços, incubadoras tentam suprir falhas do mercado relacionadas aos custos de informação, à falta de assistência, mas, sobretudo, ao financiamento disponível a estes empreendimentos (Bollingtoft e Ulhoi, 2005).

O acesso a recursos como capital de giro e à capitalização de ações e dívidas é considerado um dos serviços essenciais buscados pelos novos empreendimentos junto às incubadoras (Smilor, 1987), visto que há a necessidade contínua de injeção de capital para a cobertura dos custos operacionais e garantia da continuidade do desenvolvimento de inovações. No entanto, grande parte das incubadoras e aceleradoras, com exceção das corporativas, não é financeiramente autossuficiente (UN, 2018), assim, o suporte financeiro destas organizações ocorre geralmente a partir de uma série de fontes.

Neste estudo, referimos esta estruturação de fontes como sistema de financiamento da incubação, considerando como seus componentes os agentes patrocinadores da inovação desenvolvida pelos jovens empreendimentos. A literatura refere cinco principais formas de patrocínio financeiro primário que compõem o que referimos como sistema de financiamento da incubação (Bollingtoft e Ulhoi, 2005; Allen e McCluskey, 1990; Smilor, 1987; Kuratko e LaFollete, 1987). Estes agentes e formas de patrocínio usuais são apresentados na tabela 3.

**Tabela 3.**

Sistema de financiamento da incubação.

AGENTE	OBJETIVO PRINCIPAL	FORMA USUAL
Entidades públicas	Criação de empregos e valorização do clima empreendedor	Investimento público; Subvenções
Entidades sem fins lucrativos	Desenvolvimento de áreas ou projetos específicos	Fundos locais ou comunitários
Entidades de ensino superior	Transformação dos resultados de P&D em novos produtos ou tecnologias	Capital-semente; Investimento externo
Entidades privadas	Capitalização de oportunidades de investimento visando lucro e contribuição para a comunidade	Investimento externo; (VC)
Corporações	Contribuição para os objetivos estratégicos da corporação	Investimento interno

Este sistema de financiamento pode adotar diferentes combinações de patrocínio. Segundo um estudo das Nações Unidas (UN, 2018), o grau de desenvolvimento de uma localidade pode definir o sistema de financiamento, de forma que em países em desenvolvimento o patrocínio público é usualmente prevalente sobre as demais formas, muito embora novos modelos de financiamento através de parcerias público-privadas (PPPs) estejam também sendo adotados.

Conforme o estudo, outras questões que podem definir o sistema de financiamento dizem respeito à natureza, tempo para maturidade da inovação/tecnologia e risco envolvidos. Soluções tecnológicas voltadas ao setor climático, por exemplo, além de apresentarem um nível alto de risco, são geralmente capital-intensivas, demandando muitas vezes mais de uma década para o alcance de lucratividade em escala (UN, 2018). Estes aspectos podem afugentar investidores privados, que preferem não alocar seus investimentos em *startups* deste setor se existirem outras opções oferecendo retorno mais rápido.

Portanto é preciso considerar que a disposição para o financiamento da incubação ultrapassa a questão da disponibilidade de capital financeiro do agente patrocinador, da inovatividade do empreendimento ou da previsão de retorno financeiro, envolvendo, sobretudo, aspectos técnicos relacionados diretamente ao tipo de inovação e ao setor atendido.

## 2.6. Financiamento de SCs

A restrição orçamentária de um município pode ser um inibidor para o desenvolvimento de melhorias e a expansão de serviços que os cidadãos demandam e o crescimento da população exige. Em termos de SCs, visto que o conceito está intrinsecamente ligado à ideia de inovação contínua e investimento (Alfano, Casbarra, e Bifulco, 2014), a participação de fontes diversas de financiamento torna-se ainda mais importante.

O nível de investimento necessário para grandes projetos de smartização urbana, como os de atualização de infraestrutura, é usualmente alto demais para ser suportado pelo patrocínio público. O acesso a múltiplas fontes de financiamento passa a ser necessário (Perrone, 2014), portanto, dependendo do tamanho ou duração do investimento e do risco aceitável pelos patrocinadores (Frost e Sullivan, 2017).

De forma sintética, as fontes de financiamento formal disponíveis para projetos de SCs podem ser classificadas em três grupos (Pallares e Hernández, 2015):

- (i) financiamento público provido por órgãos governamentais municipais, nacionais, ou supranacionais, através de capital direcionado a programas específicos de políticas públicas, fundos estruturais ou instrumentos financeiros como bancos de investimento;
- (ii) financiamento privado, garantido por capital próprio, débito externo ou investimento externo; e
- (iii) financiamento por PPPs, definidas através de acordos de cooperação entre parceiros privados e públicos, que compartilham riscos, custos e benefícios através de diferentes modalidades de relacionamento (ver tabela 4).

Tabela 4  
Modalidades de Parcerias Público-Privadas.

	INVESTIMENTO GOVERNAMENTAL/ OPERAÇÃO PRIVADA	CONSTRUIR, TRANSFERIR	CONSTRUIR, OPERAR, TRANSFERIR	CONSTRUIR, TRANSFERIR, OPERAR	CONSTRUIR, OPERAR
Financiamento	Agencias governamentais	Setor Privado	Setor Privado	Setor Privado	Setor Privado
Operação	Setor Privado	Agencias governamentais	Setor Privado por tempo determinado	Setor Privado por tempo determinado	Setor Privado
Propriedade	Agencias governamentais	Agencias governamentais	Agencias governamentais depois de determinado período	Agencias governamentais depois de construído	Setor Privado

Fonte: Adaptado de Li, Lin e Geertman, 2015

Muito embora o detalhamento destas fontes não seja objeto deste estudo, cada uma delas pode oferecer diferentes instrumentos para o financiamento, com características contratuais diversas com relação às responsabilidades das partes envolvidas, duração média dos contratos e outras questões de cunho técnico. Além destas, fontes alternativas de financiamento da smartização, como fundos rotativos alimentados por orçamento urbano ou modelos 4P [parceria publico-privada-pessoas] (Kuronen *et al.*, 2010), assim como *crowdfunding* (Carè *et al.*, 2018) vêm sendo aplicadas por algumas cidades.

A literatura acadêmica sobre financiamento de SCs mostra-se ainda embrionária. Raros estudos abordam questões como: as PPPs como financiadoras de projetos para SCs na União Europeia (Alfano, Casbarra, e Bifulco, 2014); a capacidade do *crowdfundig* para promoção de SCs na Itália (Carè *et al.*, 2018); a relação entre o desenvolvimento financeiro e a atividade empreendedora na China (Pan e Yang, 2019); o desenvolvimento de SCs na China (Li, Lin e Geertman, 2015); além de teses acadêmicas apresentando os tipos de instrumentos financeiros disponíveis para projetos de smartização na União Europeia (Pallares e Hernández, 2015; Perrone, 2014) e relatórios conduzidos por institutos e escolas associados a universidades discutindo programas específicos de financiamento de SCs como o FP7 e o H2020

(Lewandowska e Gołębiowski, 2018). O pouco restante discutido sobre o tema é usualmente apresentado pela literatura de mercado, através de trabalhos conduzidos por empresas privadas de consultoria ou agências governamentais supranacionais associadas majoritariamente à União Europeia.

### 3. Método

O objetivo proposto por este estudo envolve investigar a hipótese da influência de variáveis associadas ao sistema de financiamento da incubação da inovação e de variáveis associadas à colaboração na inovação sobre o nível de DUS, conforme metodologia de SC proposta por Giffinger *et al.* (2007). Trata-se, portanto, de uma investigação de natureza relacional, quantitativa, que visa, metodologicamente: (a) detectar se existe efeito destas variáveis sobre a evolução do nível de DUS; (b) em caso positivo, quantificar este efeito, selecionando as variáveis significativas para esta relação; (c) a partir disto, desenvolver um modelo ajustado que possa representar esta relação. Para auxiliar o processo de análise, foram usados os softwares Microsoft-Excel<sup>®</sup> e IBM-SPSS<sup>®</sup> versão 23.0, cujas saídas são exibidas nas figuras apresentadas na seção 4.

#### 3.1. Coleta de Dados

O estudo utilizou dados secundários disponíveis nas bases pesquisadas. Dados de variáveis relativas ao DUS e às dimensões *smart* foram coletadas das bases Eurostat, Eurobarometer, Urban Audit, Espon e Masterportal, com base em estudo realizado pela TU-Wien (Giffinger *et al.*, 2007), abrangendo o período de 2010 a 2014. Dados de variáveis relativas ao financiamento da incubação da inovação e à colaboração na inovação foram

obtidos a partir dos resultados da CIS<sup>3</sup>, e da base Eurostat, abrangendo o período de 2008 a 2012.

Assumindo que o nível de DUS é afetado pelo porte das cidades (Borsekova *et al.*, 2018), considerou-se apenas cidades de médio porte, com população entre 100.000 e 500.000 habitantes, que possuíssem, no mínimo, uma instituição de ensino superior. Ao final, uma amostra representativa de 66 cidades de 24 países do continente europeu [Alemanha, Áustria, Bélgica, Bulgária, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Itália, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido, Republica Checa, România, Suécia] foi selecionada.

### 3.2. Técnicas do tipo regressão

A análise de regressão linear é uma técnica multivariada para modelagem de relações lineares entre duas ou mais variáveis métricas (Miles e Shevin, 2001), cujo objetivo geral é compreender o comportamento da variável resposta a partir da influência de variáveis predictoras. Para tanto, ajusta-se um modelo preditivo aos dados coletados permitindo, por meio de relações empíricas, prever mudanças na variável resposta em função de mudanças que ocorrem nas variáveis predictoras (Field, 2013).

Conforme o número de variáveis é possível distinguir três tipos de regressão linear (Rencher, 2002): (i) a regressão simples, com uma variável resposta 'y' e uma variável preditora 'x'; (ii) a regressão múltipla univariada, com uma variável resposta 'y' e mais de uma variável preditora 'x'; e (iii) a regressão múltipla multivariada, com mais de uma variável resposta 'y' e mais de uma variável preditora 'x'.

---

<sup>3</sup> Community Innovation Survey

Neste estudo, aplica-se a análise de regressão múltipla univariada, definindo a evolução do nível de DUS como a variável resposta, uma vez que se pretende validar a hipótese do efeito das variáveis preditoras relacionadas ao financiamento e à colaboração sobre ela. Matematicamente, o modelo de regressão linear múltipla é resolvido de maneira que cada variável resposta 'y', da amostra de tamanho 'n', com 'q' variáveis preditoras, é expressa como uma função linear de 'x', somada ao termo resíduo 'ε', como segue (Rencher, 2002):

$$y_n = \beta_0 + \beta_1 x_{n1} + \beta_2 x_{n2} + \dots + \beta_q x_{nq} + \epsilon_n$$

onde  $\beta_q$  é o coeficiente de regressão, que sinaliza a variação esperada em  $y$  dado um incremento unitário em  $x_q$ , *ceteris paribus*. O termo residual  $\epsilon_n$ , por sua vez, indica o erro presente em todo modelo de regressão (Field, 2013), usualmente fruto de falta de ajuste ao modelo linear ou efeito de variáveis preditoras não incluídas no modelo.

### 3.2.1. Requisitos para a regressão múltipla

Segundo Berry (1993), a técnica de regressão múltipla deve atender aos pressupostos de: (i) linearidade do relacionamento modelado; (ii) homocedasticidade, ou seja, variância constante dos resíduos; (iii) independência dos resíduos; (iv) ausência de multicolinearidade perfeita entre as variáveis preditoras; (v) ausência de variância nula das variáveis preditoras; (vi) normalidade dos resíduos; e (vii) independência dos valores da variável resposta, ou seja, devem provir cada um de um vetor separado de valores.

A literatura defende que um tamanho de amostra adequado ao número de preditoras também deva ser pressuposto para a obtenção de um modelo de regressão aceitável. De forma geral, quanto maior o número de casos melhor (Field, 2013). Entretanto, algumas regras comuns para definição do tamanho da amostra são a de que ela deva ser, no mínimo, de: 10 a 15 casos por previsor (Field, 2013); 10 a 20 casos por previsor (Hill e Lewicki, 2007); [50 + 8q]

casos ou  $[104 + q]$  casos, o que apresentar o maior valor (Green, 1991). Miles e Shevin (2001) recomendam ainda que a amostra seja sempre de tamanho superior a 60 casos e, em havendo até 6 previsores, sugerem uma amostra mínima de 100 casos. Neste estudo, o tamanho da amostra atende a todas estas orientações, contando com 330 casos.

### 3.3. Variáveis Predictoras

Para definir o nível de DUS, variável resposta do modelo, aplicou-se o conceito de SC com base em Giffinger *et al.* (2007), cuja proposição tem sido amplamente explorada pela literatura (Blanck, Ribeiro, e Anzanello, 2019; Fernandez-Anez, Fernández-Güell, e Giffinger, 2018; Monzon, 2015; Varra *et al.*, 2015; Alfano, Casbarra, e Bifulco, 2014; EP, 2014; Vanolo, 2013; Auci e Mundula, 2012; Azkuna, 2012; Cohen, 2012; Lazaroui e Roscia, 2012; Lombardi *et al.*, 2012; Caragliu, Del Bo, e Nijkamp, 2011). O modelo estrutural de Giffinger *et al.* (2007) define uma SC de forma multidimensional a partir do bom desempenho de seis características, que foram usadas para definir o nível de DUS.

*Smart Economy* [SECO], *Smart People* [SPEO], *Smart Governance* [SGOV], *Smart Mobility* [SMOB], *Smart Environment* [SENV] e *Smart Living* [SLIV] representam as 6 variáveis *smart* relativas às características, ou dimensões, de uma cidade, sendo mensuradas através de 28 fatores distribuídos em 82 indicadores, conforme modelo estrutural de Giffinger *et al.* (2007). Para possibilitar a comparação dos diferentes indicadores, os dados foram normalizados através da transformação-z. Para agregação dos indicadores em nível de variável *smart*, a taxa de cobertura de cada indicador foi considerada, seguindo a proposição de Lazaroui e Roscia (2012). A análise estatística da frequência de cada indicador na amostra foi realizada de forma que um indicador que alcance todas as cidades apresente um peso maior. A partir disto, os resultados foram agregados em todos os níveis, sem ponderação, de forma aditiva, mas

dividindo-se pelo número dos valores adicionados, o que permitiu a inclusão de cidades que não atendam a todos os indicadores. A variável resposta DUS foi estimada como a média dos valores das 6 variáveis *smart*, variando no intervalo de -3 a +3. Finalmente, para possibilitar o cálculo da taxa de crescimento anual, os valores foram convertidos para o intervalo positivo, usando a fórmula de conversão que segue:

$$\hat{Y} = 100 * (Y + 3)/6$$

As variáveis preditoras do modelo relativas ao sistema de financiamento da incubação da inovação foram definidas, com base na literatura (Bollingtoft e Ulhoi, 2005; Allen e McCluskey, 1990; Smilor, 1987; Kuratko e LaFollete, 1987) como as fontes formais de patrocínio da incubação sendo elas: (i) as corporações; (ii) os agentes governamentais; (iii) as entidades de ensino superior; e (iv) o VC. A essas, incorporou-se as (v) PPPs como fonte formal, com base no trabalho de Pallares e Hernández (2015). Fontes informais, como familiares, fornecedores, amigos e outras formas financeiras que operam sem regulação estatal, mas que, eventualmente, são referidas na literatura de mercado, não foram consideradas neste estudo, pois não foi possível acessar tais dados. Organizações sem-fins-lucrativos também não estão presentes na modelagem, visto que não foram identificados dados de financiamento sobre elas.

Financiamento fornecido por empresas privadas [BUSINESS], financiamento fornecido pelo governo [GOVERN], financiamento fornecido por universidades [HIGHER], financiamento fornecido por PPPs [COFUND] e capital de risco [VENTURE] representam as variáveis preditoras relativas às fontes formais de financiamento da incubação da inovação. Os dados originais utilizados indicam os valores percentuais de investimentos feitos em relação ao PIB do município, respectivamente, por empresas privadas, órgãos governamentais, entidades de ensino superior, PPPs e VC.

As variáveis preditoras relativas à colaboração na inovação foram categorizadas, com base na literatura (Prahalad e Ramaswamy, 2004; Chesbrough, 2003), em: (vi) inovação fechada; e (vii) inovação aberta. CLOSE e OPEN representam essas variáveis preditoras relativas à colaboração na inovação, cujos dados originais indicam, respectivamente, os valores percentuais do volume de *startups* que desenvolvem inovação internamente e que desenvolvem inovação de forma colaborativa, em relação ao número total de PMEs do município. A tabela 5 apresenta as variáveis definidas.

Tabela 5  
Variáveis da modelagem.

VARIÁVEL	NOME	DESCRIÇÃO
Resposta	DUS	DUS: Nível de desenvolvimento urbano <i>smart</i> .
	SECO	Dimensão <i>smart</i> - Economia: Espírito inovador; empreendedorismo; imagem econômica e marcas comerciais, produtividade, flexibilidade do mercado de trabalho; inserção internacional.
	SPEO	Dimensão <i>smart</i> – Sociedade: Nível de educação; aprendizagem continuada; pluralidade étnica; receptividade a novas ideias.
	SGOV	Dimensão <i>smart</i> – Governança: Participação na vida pública; serviços públicos e sociais; governança transparente.
	SMOB	Dimensão <i>smart</i> - Mobilidade: Acessibilidade local; acessibilidade internacional; disponibilidade de infraestrutura de TI; sustentabilidade do sistema de transportes.
	SENV	Dimensão <i>smart</i> – Meio-ambiente: Condições ambientais; qualidade do ar; consciência ecológica; gestão sustentável de recursos.
	SLIV	Dimensão <i>smart</i> - Qualidade de Vida: Condições de saúde; segurança individual; qualidade da habitação; instalações educacionais e culturais; atratividade turística; bem-estar econômico.
Preditoras Financiamento	BUSINESS	Patrocinador - Corporação: Volume de financiamento em inovação via empresas (incubação corporativa)
	GOVERN	Patrocinador - Governo: Volume de financiamento em inovação via agentes governamentais
	HIGHER	Patrocinador - Universidade: Volume de financiamento em inovação via instituições de ensino superior (incubação universitária).
	COFUND	Patrocinador - PPP: Volume de financiamento privado em inovação pública via PPPs.
	VENTURE	Patrocinador - VC: Volume de financiamento em inovação patrocinada via VC.
Preditoras Colaboração	CLOSE	Inovação fechada (IF): Volume de startups que desenvolvem inovação internamente
	OPEN	Inovação aberta (IA): Volume de startups que desenvolvem inovação colaborativamente

O conjunto de dados tratados gerou uma matriz com 14 colunas indicando a variável resposta, as variáveis *smart* (usadas para compor DUS) e as variáveis preditoras; e 330 linhas, relativas às observações anuais de 2008 a 2014 para cada uma das 66 cidades selecionadas. Uma vez que investimentos financeiros em inovação podem demandar certo tempo para que seus efeitos sejam percebidos na sociedade, configurou-se a matriz de maneira que dados de variáveis preditoras associados a um determinado período fossem analisados em relação aos dados de variáveis respostas associados a dois períodos seguintes. Portanto, preditoras relativas a 2008 foram analisadas em relação a dados de DUS de 2010, e assim por diante. Outros intervalos entre financiamento e efeito em DUS (+ um ano, + três anos, + quatro anos) também foram testados e geraram resultados similares.

#### **4. Modelagem**

Foi realizada uma análise preliminar do relacionamento entre a variável resposta e as preditoras para identificar a intensidade de correlação entre elas. Avaliando a matriz (figura 1), é possível perceber que todas as variáveis apresentam correlação positiva e significativa, sugerindo, portanto, uma primeira evidência de que as mesmas contribuem para o DUS.

Dentre as variáveis preditoras-financiamento, a fonte GOVERN e a fonte COFUND apresentam o menor relacionamento com o DUS, indicando que, possivelmente, exercem pouco efeito sobre ele. As demais variáveis preditoras-financiamento exercem efeito mais forte. Já as preditoras-colaboração, tanto OPEN como CLOSE também apresentam relacionamento mais forte com o DUS.

		DUS	BUSINESS	GOVERN	HIGHER	COFUND	VENTURE	CLOSE	OPEN
DUS	Correlação de Pearson	1	,712**	,304**	,610**	,317**	,485**	,679**	,721**
	Sig. (bilateral)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
BUSINESS	Correlação de Pearson	,712**	1	,227**	,491**	,326**	,305**	,546**	,562**
	Sig. (bilateral)	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
GOVERN	Correlação de Pearson	,304**	,227**	1	,257**	,299**	,120	,280**	,210**
	Sig. (bilateral)	,000	,000		,000	,000	,029	,000	,000
HIGHER	Correlação de Pearson	,610**	,491**	,257**	1	,208**	,210**	,478**	,578**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
COFUND	Correlação de Pearson	,317**	,326**	,299**	,208**	1	-,034	,323**	,191**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000		,540	,000	,000
VENTURE	Correlação de Pearson	,485**	,305**	,120	,210**	-,034	1	,283**	,402**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,029	,000	,540		,000	,000
CLOSE	Correlação de Pearson	,679**	,546**	,280**	,478**	,323**	,283**	1	,475**
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
OPEN	Correlação de Pearson	,721**	,562**	,210**	,578**	,191**	,402**	,475**	1
	Sig. (bilateral)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	

\*\* . A correlação é significativa no nível 0,01 (bilateral).

\* . A correlação é significativa no nível 0,05 (bilateral).

Fig. 1. Matriz de correlação

#### 4.1. Análise do Modelo DUS

Com base no coeficiente de correlação linear de Pearson, executou-se a regressão incluindo-se todas as variáveis preditoras. A figura 2 exibe o resumo do primeiro estágio da análise do modelo de regressão. Este resumo descreve o modelo globalmente, informando se ele é eficaz em prever DUS.

Modelo DUS	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				Durbin-Watson	
					Mudança de R quadrado	Mudança F	gl1	gl2		Sig. Mudança F
1	,876 <sup>a</sup>	,767	,762	3,1845989	,767	151,199	7	322	,000	1,886

a. Preditoras: (Constante), OPEN, COFUND, GOVERN, VENTURE, CLOSE, HIGHER, BUSINESS

b. Variável Resposta: DUS

Fig. 2. Sumarização - Modelo DUS inicial, incluindo todas as variáveis preditoras

O valor de R mostra que existe correlação múltipla significativa entre as variáveis preditoras e a variável resposta, sendo 76,7% da variabilidade da variável resposta explicada pelas preditoras, conforme indica  $R^2$ . O valor de  $R^2$  ajustado comparado ao valor de  $R^2$  indica que um modelo derivado da população explicaria apenas 0,5% a menos da variância da resposta, sugerindo boa generalização do modelo obtido pela amostra.

É possível verificar, também, através da estatística de Durbin-Watson, que o pressuposto da independência dos resíduos é satisfeito, com o valor da estatística dentro do intervalo esperado [1-3]. Os resultados da ANOVA (figura 3), por sua vez, informam que o modelo de regressão adere de forma significativa aos dados.

Modelo DUS	Soma dos Quadrados	gl	Quadrado Médio	F	Sig.
<b>1</b> Regressão	10733,907	7	1533,415	151,199	,000 <sup>b</sup>
Resíduo	3265,618	322	10,142		
Total	13999,524	329			

a. Variável Resposta: DUS

b. Preditoras: (Constante), OPEN, COFUND, GOVERN, VENTURE, CLOSE, HIGHER, BUSINESS

Fig. 3. ANOVA<sup>a</sup> - Modelo DUS

Quanto aos parâmetros do modelo (figura 4), observa-se através do resultado do teste t, e do baixo valor de Beta, que as preditoras COFUND e GOVERN não contribuem significativamente para o modelo (considerando o nível de significância de 99%,  $\alpha = 0,01$ ). As demais preditoras mostram-se significativas destacando-se, segundo o valor do coeficiente Beta, BUSINESS, OPEN e CLOSE, que exercem os maiores efeitos, e com intensidade semelhante, sobre a variável resposta DUS.

Os valores do fator de inflação da variância (VIF) nas estatísticas de colinearidade, analisados, conservadoramente, como abaixo de 10 e maiores, mas próximos, de 1 (Meyers, 1990; Bowerman e O'Connell, 1990), associados a valores da tolerância, acima de 0,20 (Menard, 1995), mostram que as preditoras não apresentam relacionamento linear forte com as outras preditoras. Isto pode ser confirmado pelo diagnóstico de colinearidade entre variáveis preditoras (figura 5), onde cada uma das preditoras apresenta sua maior variância em dimensões diferentes, atendendo ao pressuposto de não-multicolinearidade.

Valores atípicos excedendo a 3 desvios-padrão não foram identificados.

Modelo DUS	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B		Correlações			Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Limite inferior	Limite superior	Ordem zero	Parcial	Parte	Tolerância	VIF
1 (Constante)	36,302	,546		66,429	,000	35,227	37,378					
BUSINESS	2,453	,338	,265	7,253	,000	1,788	3,119	,712	,375	,195	,544	1,837
OPEN	,298	,041	,276	7,332	,000	,218	,378	,721	,378	,197	,510	1,959
CLOSE	,148	,020	,252	7,231	,000	,108	,189	,679	,374	,195	,595	1,679
HIGHER	3,447	,882	,137	3,909	,000	1,712	5,181	,610	,213	,105	,587	1,705
VENTURE	19,839	3,145	,191	6,308	,000	13,652	26,027	,485	,332	,170	,791	1,265
<b>GOVERN</b>	1,426	1,098	<b>,038</b>	1,299	<b>,195</b>	<b>-,733</b>	<b>3,586</b>	,304	,072	,035	,853	1,172
<b>COFUND</b>	13,165	6,305	<b>,063</b>	2,088	<b>,038</b>	,761	25,569	,317	,116	,056	,793	1,261

a. Variável Resposta: DUS

Fig. 4. Coeficientes<sup>a</sup> - Modelo DUS

Modelo	Dimensão	Autovalor	Índice de condição	Proporções de variância								
				(Constante)	BUSINESS	OPEN	CLOSE	HIGHER	VENTURE	GOVERN	COFUND	
1	1	6,469	1,000	,00	,00	,00	,00	,00	,00	,01	,01	,00
	2	,469	3,712	,00	,01	,01	,00	,00	,00	,09	,71	,03
	3	,331	4,419	,00	,03	,00	,00	,01	,01	,43	,22	,21
	4	,268	4,912	,08	,44	,00	,00	,03	,04	,04	,04	,12
	5	,203	5,645	,02	,20	,03	,00	,31	,19	,00	,00	,25
	6	,116	7,457	,22	,11	,00	,11	,38	,19	,01	,37	
	7	,088	8,574	,01	,03	,93	,07	,25	,06	,00	,01	
	8	,055	10,809	,68	,17	,03	,81	,03	,00	,01	,00	

a. Variável Resposta: DUS

Fig. 5. Diagnóstico de colinearidade - Modelo DUS

## 4.2. Ajuste do Modelo DUS

Com base na análise preliminar, executou-se novamente a regressão, excluindo-se as preditoras COFUND e GOVERN. Os valores de  $R^2$ ,  $R^2$  ajustado e erro da estimativa desta nova regressão foram muito próximos dos anteriores (ver figura 6), confirmando que as variáveis preditoras COFUND e GOVERN não precisam ser incluídas no modelo.

Modelo DUS	R	R quadrado	R quadrado ajustado	Erro padrão da estimativa	Estatísticas de mudança				Sig. Mudança F	Durbin-Watson
					Mudança de R quadrado	Mudança F	gl1	gl2		
2	,875 <sup>a</sup>	,766	,762	3,1699695	,766	211,541	5	323	,000	1,824

a. Preditoras: (Constante), VENTURE, HIGHER, CLOSE, BUSINESS, OPEN

b. Variável Resposta: DUS

Fig. 6. Resumo - Modelo DUS ajustado

A partir dos coeficientes não padronizados exibidos na figura 7 pode-se definir o modelo de regressão da seguinte maneira:

$$DUS_n = 36,66 + 18,04 VENTURE_n + 3,67 HIGHER_n + 2,52 BUSINESS_n + 0,30 OPEN_n + 0,16 CLOSE_n$$

Modelo DUS	Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B		Correlações			Estatísticas de colinearidade	
	B	Erro Padrão	Beta			Limite inferior	Limite superior	Ordem zero	Parcial	Parte	Tolerância	VIF
2 (Constante)	36,656	,520		70,493	,000	35,633	37,679					
BUSINESS	2,524	,331	,273	7,616	,000	1,872	3,176	,711	,390	,205	,564	1,774
OPEN	,305	,041	,284	7,526	,000	,225	,385	,726	,386	,203	,510	1,963
CLOSE	,164	,020	,280	8,220	,000	,125	,203	,684	,416	,221	,624	1,602
HIGHER	3,669	,872	,147	4,205	,000	1,952	5,385	,616	,228	,113	,594	1,683
VENTURE	18,041	3,084	,174	5,849	,000	11,973	24,109	,482	,309	,157	,818	1,222

a. Variável Resposta: DUS

Fig. 7. Coeficientes<sup>a</sup> - Modelo DUS ajustado

Concluindo a análise, validou-se o atendimento aos pressupostos remanescentes da regressão com base na dispersão dos resíduos. A análise dos gráficos de dispersão [valores previstos padronizados x resíduos] sugere que as hipóteses de linearidade e de homocedasticidade do modelo são satisfeitas, uma vez que as observações encontram-se aleatoriamente dispersas por todo o quadrante (figura 8).

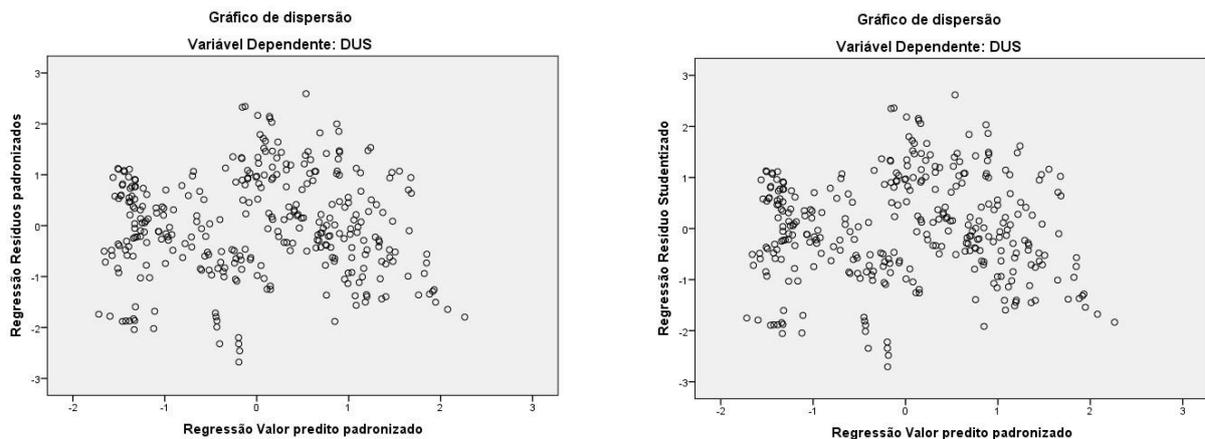


Fig. 8. Gráficos de dispersão dos resíduos

A hipótese da normalidade dos resíduos mostra-se também satisfeita, observando-se uma distribuição aproximadamente normal dos dados no histograma, assim como a distribuição dos resíduos sobre a reta normal no gráfico de probabilidades (figura 9).

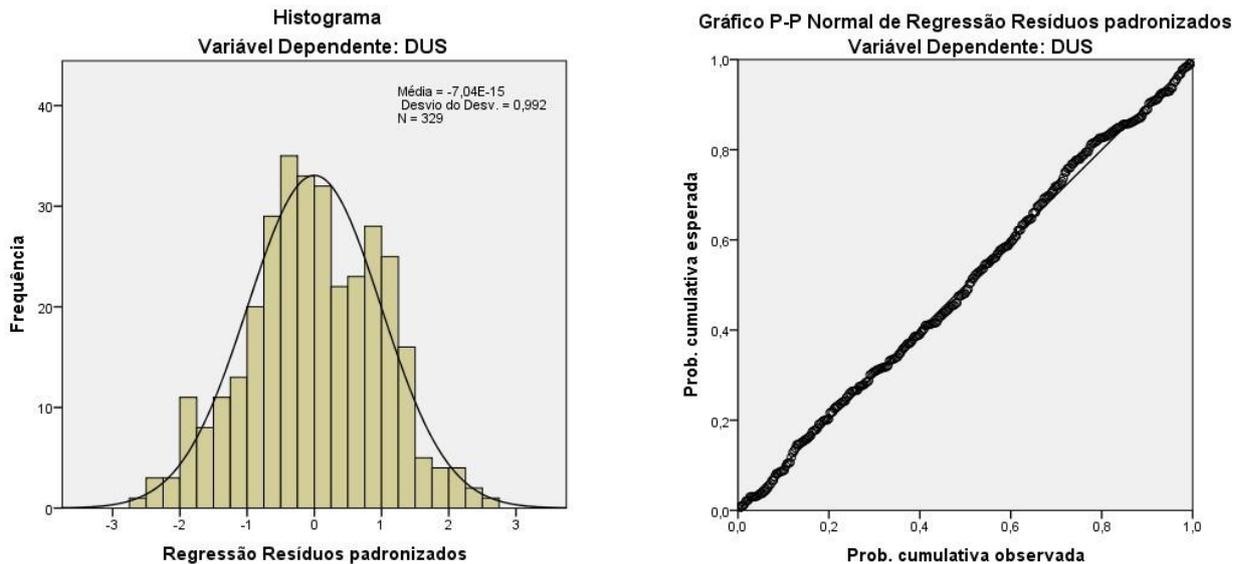


Fig. 9. Histograma dos resíduos e Gráfico de probabilidades

#### 4.3. Análise das dimensões *smart*

Identificada e mensurada a relação entre as variáveis de financiamento da incubação e da colaboração na inovação com e evolução do nível de DUS, buscou-se identificar o grau de influência destas variáveis sobre cada dimensão *smart* que compõe o nível de DUS, a partir do coeficiente padronizado Beta. Para tanto, foram realizadas análises de regressão, uma para cada dimensão *smart* – SECO, SPEO, SGOV, SMOB, SENV, SLIV - como variável resposta, considerando todas as demais variáveis de financiamento e de colaboração aplicadas no modelo preliminar de DUS, como predictoras (ver tabela 6 no Apêndice A, página 160).

Os resultados demonstram que a dimensão de economia *smart* está associada a um sistema de financiamento composto positivamente pelas fontes VC, capital privado, e capital público, com a prevalência da inovação fechada. A dimensão de sociedade [*smart people*], por

sua vez, prevê um sistema de financiamento mais amplo, composto positivamente pelas fontes capital privado, universidades, VC, e PPPs, com a prevalência da inovação aberta. A dimensão de governança *smart* apresenta um sistema de financiamento misto, configurado positivamente pelas fontes universidades, capital privado, PPPs, e VC, mas negativamente pelo financiamento público. A dimensão mobilidade está associada a um sistema de financiamento composto positivamente pelas fontes PPPs, capital privado e VC, com o desenvolvimento predominante de inovação aberta.

A dimensão meio-ambiente [*smart environment*] revela associação com um sistema de financiamento circunspecto ao capital público, com influência negativa das fontes PPP's e VC, e desenvolvimento majoritariamente de inovação fechada. Finalmente, a dimensão qualidade de vida [*smart living*] apresenta um sistema de financiamento composto unicamente pela fonte capital privado, com desenvolvimento predominante de inovação fechada.

## 5. Discussão

O sistema de financiamento descrito pelo modelo ajustado (figura 7) indica, por ordem de influência sobre a evolução do nível de DUS a partir do coeficiente padronizado Beta, o financiamento através de fontes: privadas, VC e universidades. Estes resultados mostram-se alinhados com a literatura que identifica a prevalência do suporte financeiro aos novos empreendimentos através de capital corporativo (Weiblen and Chesbrough, 2015; Anokin *et al.*, 2011) e de VC (Stromsten e Waluszewski, 2012; Ferrary e Granovetter, 2009; Pinch e Sunley, 2009); sobretudo, apontando estas duas últimas como as opções mais recorrentes de financiamento de inovação aberta por *startups* (Spender *et al.*, 2017). Similarmente, a literatura aponta as universidades como mecanismos importantes para o financiamento de *startups* (Soetanto e Geenhuizen, 2015). A primazia da fonte capital privado vai ao encontro da

tendência identificada de crescimento do número de incubadoras corporativas (Hausberg e Korreck, 2018). Além disso, a análise dos dados indica que, no período de 2008 a 2014, o investimento médio de capital privado apresentou aumento de 55,31%, acompanhado do investimento médio realizado pelas universidades com crescimento de 29,59%. Por outro lado, o investimento médio de VC revelou retração de -20,65%. Este arrefecimento, no entanto, pode estar refletindo os efeitos da grave crise financeira de 2007-2009, que afetou especialmente o mercado de VC na UE, com a diminuição significativa do número de rodadas de investimento inicial e do montante de fundos de VC arrecadados (Block, Sandner e De Vries, 2010).

O financiamento público não apresentou efeito significativo sobre o nível de DUS, o que ratifica os resultados encontrados no estudo de Blanck, Ribeiro, e Anzanello (2019). Deve ser considerado, no entanto, que o período analisado aqui é anterior ao lançamento dos grandes projetos da European Commission para financiamento da inovação e da P&D na União Europeia, como o Horizon 2020<sup>4</sup>, COSME<sup>5</sup> e LIFE<sup>6</sup>. Por outro lado, não significa que o gasto/investimento governamental tenha sido inexpressivo, ao contrário, cresceu 32,04% neste período a uma taxa de 2,68% aa. O que o modelo revela, na realidade, é que o investimento feito não reverberou de forma positiva ou negativa, sobre os indicadores de DUS.

Uma hipótese que merece ser ponderada, neste caso, diz respeito ao “Paradoxo da Inovação Europeia” (European Commission, 1995; Oughton *et al.*, 2002; Dosi, Llerena, e Labibi, 2006; European Commission, 2007), fenômeno identificado pelo aumento do investimento governamental em inovação, sem a consequente contrapartida em termos de atividade de inovação ou benefício econômico. Alguns fatores estão relacionados a esta incompatibilidade

---

<sup>4</sup> <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

<sup>5</sup> <https://ec.europa.eu/easme/en/cosme-0>

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/easme/en/life>

entre investimento e resultado, e o desequilíbrio entre oferta e demanda é considerado o mais crítico (Oughton *et al.*, 2002). Redundâncias transnacionais em pesquisa, dispersão geográfica do esforço de pesquisa e nível de sofisticação tecnológica, em termos de composição estrutural e setorial dos sistemas de produção (Rodríguez-Pose, 2014), são igualmente percebidos como limitadores do impacto do investimento. Importante salientar que uma das respostas da Comissão Europeia (EC, 2013) a este problema parece estar associada à alteração da orientação da política de inovação para a demanda, em lugar da tradicional orientação à oferta (Tilford, 2013). A ideia que suporta esta nova estratégia estaria em definir áreas específicas de interesse da administração local, nacional ou supranacional que necessitem investimentos prioritários, assumindo, portanto, o Estado o papel de induzir o sentido da inovação (Mazzucato 2015; Weber e Rohracher, 2012).

No que diz respeito às PPPs, embora alguns estudos qualitativos as tenham defendido como fonte de financiamento de iniciativas *smart* (Anthopoulos, 2017; Sandulli, 2017; Alfano, Casbarra, e Bifulco, 2014; Kwak, Chih, e Ibbs, 2009) os resultados empíricos desta modelagem não revelam influência desta fonte sobre o nível de smartização das cidades. Os indicadores mostram que, de fato, o percentual de financiamento médio anual através de PPPs é proporcionalmente baixo em relação às demais fontes, apresentando adicionalmente uma redução de -4,96% no período. Autores argumentam que PPPs em SCs devem ser condicionadas a contextos institucionais específicos (Carvalho, 2014; De Sanctis e Poole, 1994), de forma que a sua eficácia, em ambientes de volatilidade de rede de relacionamentos como os de uma SC, estaria atrelada à necessária reconfiguração das instituições, regras e práticas, tipicamente moldadas para as relações diádicas das PPPs tradicionais (Goodspeed, 2015; Carvalho, 2014). Outro fator igualmente determinante do sucesso das PPPs neste contexto seria a alocação correta dos riscos (Perrone, 2014) usualmente envolvidos em projetos de SCs

(Alfano, Casbarra e Bifulco, 2014), assim como a eficiente gestão financeira, supervisão contínua e a determinação clara das responsabilidades dos parceiros (SCC, 2013).

Portanto, embora não seja possível determinar a causa da ausência de efeito do financiamento por PPPs sobre a evolução do nível de DUS, seja em função do baixo investimento ou em função de possível incompatibilidade dos modelos de PPPs ao ambiente institucional ou parceiros envolvidos, a tendência identificada de retração desta fonte de financiamento coloca em questionamento a realidade das expectativas de seu papel na smartização das cidades.

#### 5.1. Fontes de financiamento x dimensões *smart*

A análise das três fontes significativas identificadas no modelo DUS para cada dimensão *smart* (tabela 6), a partir do coeficiente padronizado Beta, revela que o capital privado exerce maior influência sobre a dimensão qualidade de vida. Inovações voltadas para esta área estão relacionadas aos mercados de cultura e lazer; saúde; segurança pública; bens de consumo doméstico e turismo. Muitas das soluções direcionadas para estes setores fazem uso de TIC e outras tecnologias (Cilliers e Flowerday, 2017; Pramanik *et al.*, 2017; Breetzke e Flowerday, 2016; Gretzel *et al.*, 2015; Hussain *et al.*, 2015), mercado majoritariamente dominado por grandes empresas privadas.

Estas empresas de tecnologia operacionalizam suas atividades, tipicamente, a partir dos tradicionais fatores de economia de escala (Peha, 2017), economia de escopo (Liang e Goetz, 2019) e aprendizado (Malerba, 1992). Um exemplo disto é o mercado digital, no qual se observam altos custos fixos e baixos custos marginais (Varian, 2001), mas oferta diversificada de soluções a partir de uma mesma tecnologia, trazendo, conseqüentemente, maior eficiência deste recurso à medida que é reaplicado a novos produtos ou serviços. Esta estratégia promove

um processo competitivo dinâmico que incentiva as empresas ao financiamento da incubação corporativa, como forma não apenas de atender à demanda, mas de aproveitar nichos de oportunidade do mercado gerados a partir da própria tecnologia. Esta abordagem econômica analisada sob o campo da complexidade, conforme propõe Arthur (2011) explica como a inovação tecnológica se desenvolve através de soluções incrementais para problemas de engenharia de produto que se acumulam e avançam continuamente, mas também através da recombinação e aperfeiçoamento das tecnologias já existentes. O mecanismo de herança tecnológica torna-se, portanto, um capital importante para os processos de criação de produtos e serviços desenvolvidos pelas grandes empresas de tecnologia (Petruzzelli, Rotolo e Albino, 2012). Em termos de sociedade, o aumento da oferta de produtos e serviços tecnológicos que facilitem a vida das pessoas nos seus ambientes doméstico, profissional e urbano, seja em relação à segurança individual, lazer, utilidades domésticas, ou saúde, influenciam a qualidade de vida, e isto, eventualmente, é o que este resultado do estudo sugere.

O VC exerce maior influência sobre a dimensão econômica. Soluções direcionadas a esta área visam, entre outros aspectos, otimizar a alocação de recursos em setores industriais ou comerciais; facilitar e agilizar o acesso de recursos entre agentes de mercado; oferecer novos modelos de negócios; desenvolver novos mercados; e possibilitar um ambiente empreendedor que incentive a inovação. Este resultado mostra-se coerente com o estudo de Pan e Yang (2019) que demonstra que a disponibilidade de VC tem efeitos positivos expressivos sobre as atividades de empreendedorismo nas cidades. Segundo Triantaphylopoulou (2006), fundos de VC investem em novas empresas, através da aquisição de ações ou debêntures conversíveis, não com intuito de retorno imediato, mas para permitir que a empresa expanda e aumente o valor de seu investimento. Fazendo isto, promovem não apenas o crescimento da economia,

mas da sua própria capacidade de investimento em novos empreendimentos, perpetuando um ciclo virtuoso favorável ao desenvolvimento urbano.

A fonte de financiamento através das universidades revela maior efeito sobre a dimensão governança. Esta dimensão está associada à participação dos cidadãos na vida pública; à qualidade dos serviços públicos, sejam eles assistenciais, voltados à saúde ou educação, e a maior transparência das atividades e decisões públicas. Em muitos países, as universidades estão emergindo como fonte de formulação de políticas de inovação, desenvolvimento de *clusters*, formação e desenvolvimento de capital humano e empreendedorismo (Smith, 2007), de forma que são explicitamente consideradas parte dos sistemas locais de governança (Charles, 2003). Em termos de características, incubadoras universitárias públicas e incubadoras universitárias privadas diferem em uma série de aspectos seja em relação aos processos de seleção, práticas de gestão, fontes de receita, tipo de patrocinadores ou serviços oferecidos. Mas, sobretudo, incubadoras públicas diferem em sua missão, na medida em que recebem sua agenda de desenvolvimento, usualmente, de patrocinadores governamentais (Kuratko e LaFollete, 1987). Um exemplo disto é o projeto Universidade *Smart*<sup>7</sup>, desenvolvido pela Universidade de Alicante, cujos pilares básicos no eixo de governo *smart* incluem estratégias para a transparência e *e-government*, através do uso da TI, para fornecer aos cidadãos acesso à informação; facilitar as relações entre a administração, cidadãos e empresas; possibilitar o voto eletrônico e o acesso centralizado às plataformas comuns de serviços públicos. Contudo, um estudo de Fernandez-Anez, Fernández-Güell, e Giffinger (2018) revela que o número de projetos direcionados às questões críticas de governança para SCs ainda é insuficiente para a potencial demanda, especialmente quando comparado à proliferação de projetos direcionados à dimensão meio-ambiente.

---

<sup>7</sup> <https://web.ua.es/en/smart/smart-government.html>

## 5.2. Colaboração na inovação

Com relação à colaboração na inovação, a análise do modelo ajustado (figura 7) revela, a partir do coeficiente padronizado Beta, que tanto o desenvolvimento da inovação através da colaboração entre empresas, como através de desenvolvimento interno, apresentam influência sobre a evolução do nível de DUS. Este resultado alinha-se à ideia de ser o processo de inovação uma combinação estratégica de formas de governança abertas e fechadas (Marques, 2014), e não propriamente um ato isolado de produção de um bem (Penin e Neicu, 2018). Visto sob esta ótica não polarizada, tem-se uma perspectiva mais realista do processo de inovação, em que as fronteiras organizacionais podem tornar-se mais ou menos permeáveis dependendo da natureza do problema de inovação (Felin e Zenger, 2014). Os resultados indicam, porém, uma tendência regressiva maior da prática da inovação fechada pelas *startups*, visto que sua participação apresenta um decréscimo médio de -10,49% no período analisado, enquanto a IA de -2,37%. Há, também, um discreto efeito prevalente da inovação aberta sobre a evolução do nível de DUS que, em termos percentuais, indica uma influência 1,42 % superior ao efeito que a prática da inovação fechada exerce sobre ele. Estes achados vão ao encontro da ideia conceitual de SC como um ecossistema de colaboração (Cosgrave, Arbutnot, e Tryfonas, 2013) e de inovação aberta (Schaffers, Ratti e Komninos, 2012), em que diferentes agentes públicos e privados podem exercer participação ativa na moldagem da inovação (Appio, Lima, e Paroutis, 2019).

Não obstante, são levantadas hipóteses sobre as dificuldades que envolvem a implementação da inovação aberta e que estão relacionadas especialmente a questões de propriedade intelectual (Chesbrough e Crowther, 2006). Estas questões, sob o ponto de vista da gestão do conhecimento, dizem respeito à inerente tensão entre compartilhamento e proteção do conhecimento (Bogers, 2011), ou, sob o ponto de vista econômico, do conflito entre

cooperação e competição (Simcoe, 2006). Uma *survey* recente (Holgersson e Granstrand, 2017) demonstrou que, de fato, a motivação tradicional das grandes empresas privadas para proteção da inovação ainda domina sobre a motivação não tradicional associada à barganha e aos motivos pecuniários (Bogers e West, 2012). Isto porque, embora as declaradas vantagens da inovação aberta, existem custos de coordenação e de competição inerentes a ela (Grant, 1996), fazendo com que a manutenção de muitas relações de colaboração possa ser ainda entendida como algo dispendioso e contraprodutivo para as empresas (Dahlander e Gann, 2010; Laursen e Salter, 2006).

## **6. Conclusões**

Este trabalho investigou a hipótese da influência dos sistemas de financiamento da inovação e da colaboração na inovação sobre a evolução do nível de DUS. Com base em estudo prévio, que revelou relação entre incubação e SCs, consideraram-se os agentes patrocinadores da incubação como componentes de um sistema de financiamento geral para análise da influência destes componentes sobre a smartização das cidades analisadas.

Adotou-se o método de análise de regressão múltipla para validação da hipótese experimental do estudo, considerando as principais fontes formais de financiamento da incubação da inovação, assim como indicadores das práticas de inovação aberta e fechada entre jovens empresas, com vistas a avaliar a existência de efeito destas variáveis sobre a evolução do nível de DUS. A ênfase da modelagem, neste caso, esteve direcionada à análise da influência destas variáveis para compreensão do processo de smartização sob a perspectiva financeira, e não propriamente no desenvolvimento de um modelo com objetivos preditivos da evolução do nível de DUS.

Os resultados da regressão revelaram que existe efeito significativo do sistema de financiamento da incubação da inovação sobre a evolução do nível de DUS, sendo este sistema identificado, por ordem decrescente de influência, pelo patrocínio privado, associado à incubação corporativa, pelo patrocínio de VC, associado especialmente às aceleradoras, e pelo patrocínio de entidades de ensino superior, associado à incubação universitária. Estes achados surgem alinhados com o crescimento identificado nos últimos anos da incubação corporativa.

O financiamento público e o financiamento através das PPPs não apresentaram influência significativa sobre a evolução do nível de DUS, muito embora estudos teóricos destaquem, com certa frequência, a importância destas fontes para projetos de desenvolvimento *smart*. Potencial evidência do fenômeno referido como “paradoxo da Inovação” pode estar relacionado aos resultados encontrados, visto que apesar do aumento do investimento público em inovação, observado no período, este não se refletiu na melhoria significativa de indicadores de DUS. De toda maneira, o sistema de financiamento identificado corrobora a ideia de que a mudança tecnológica, tipicamente associada aos processos de desenvolvimento de SCs, é resultado da contribuição de diferentes patrocinadores que podem exercer influência diferenciada sobre as áreas de inovação urbana, ou dimensões *smart*.

No que diz respeito à colaboração, tanto o desenvolvimento da inovação através da colaboração entre empresas, como via desenvolvimento interno, apresentaram influência sobre a evolução do nível de DUS, porém, com a prática da inovação fechada indicando maior retração em relação à prática da inovação aberta. Este resultado alinha-se aos estudos que indicam a relevância crescente das redes de relacionamentos organizacionais para os processos de inovação das empresas.

Em termos de contribuição científica, esta investigação empírica colabora de três formas distintas: (i) ao explorar uma lacuna da literatura de SCs com relação às fontes de

financiamento que vem patrocinando a smartização das cidades, e a relação da inovação colaborativa com este sistema de financiamento; (ii) atendendo, com isto, a uma demanda da literatura da inovação aberta que sugere a investigação longitudinal sobre o tema e, também, a exploração de seus impactos em nível nacional, regional ou industrial, visto a escassez de trabalhos nesta linha; (iii) contribuindo igualmente para a literatura de incubação de empresas, na medida em que a relaciona ao processo de smartização sob a lente financeira, tópico ainda inexplorado.

Em termos de contribuição gerencial, argumenta-se, em alinhamento com o Smart City Council<sup>8</sup>, que compreender a fonte de capital para o financiamento de SCs é importante para agentes governamentais, basicamente, em razão de três aspectos: (i) pode auxiliar os gestores a entender o contexto institucional dos responsáveis pela decisão de financiamento do capital; (ii) pode colaborar para a percepção dos gestores quanto às preocupações de risco associadas a cada um dos diferentes patrocinadores envolvidos; (iii) fazendo com que esta preocupação com o risco possa servir de subsídio para o planejamento e proposição do modelo de financiamento de futuros projetos de smartização urbana.

De forma propositiva, este trabalho buscou trilhar na direção da compreensão de como os sistemas de financiamento estão atuando sobre os processos de smartização das cidades. Estudos futuros poderão complementar a modelagem dos fatores que influenciam o DUS, incorporando aspectos associados à governança, partindo da perspectiva de Fernandez-Anez, Fernández-Güel, e Giffinger (2018) de que a implementação das SCs está relacionada às limitações das ferramentas de governança e de financiamento.

Novas investigações poderão aprofundar a análise da relação entre IA e os sistemas de financiamento em contexto de SCs, visto que a inovação aberta é um conceito abrangente

---

<sup>8</sup> <https://smartcitiescouncil.com/>

relacionado não apenas à abertura nos processos de entrada, ou seja, à forma como as empresas capturam ou adquirem conhecimento/tecnologia, como à abertura nos processos de saída, através da disponibilização ou venda do conhecimento/tecnologia.

Quanto aos limites do estudo, os resultados restringem-se ao período investigado e às cidades investigadas, não sendo objetivo, neste momento, a proposição de modelo preditivo genérico para projeção da evolução do nível de DUS. Pretende-se, entretanto, dar continuidade à modelagem do DUS, incorporando variáveis relacionadas à oferta-demanda e à governança, visto a relevância que o tema vem adquirindo para o planejamento do desenvolvimento urbano atual, e para o aprofundamento teórico da compreensão do processo de smartização.

### Referências

- Aaboen, L. (2009). Explaining incubators using firm analogy. *Technovation*, 29(10), pp. 657-670.
- Abellá-García, A., Ortiz- de-Urbina-Criadob, M., & De-Pablos-Heredero, C. (2015). The ecosystem of services around Smart cities: An exploratory analysis. *Procedia Computer Science*, 64, pp. 1075-1080.
- Al Nuaimi, E., Al Neyadi, H., Mohamed, N., & Al Jaroodi, J. (2015). Applications of big data to smart cities. *Journal of Internet Services and Applications*, pp. 6-25.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22(2), pp. 3-21.
- Alfano, A., Casbarra, C., & Bifulco, F. (2014). Smart city funding: A focus on PPPs. *Advanced Research in Scientific Areas*, 1(5), pp. 19-23.
- Allen, D. N., & McClusky, R. (1990). Structure, policy, service, and performance in the business incubator industry. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 15(2), pp. 61-77.
- Al-Raisi, A. N., & Al-Khoury, A. M. (2010). Public value and ROI in the government sector. *Advances in Management*, 3(2), pp. 1-6.
- Anokhin, S., Örtqvist, D., Thorgren, S., & Wincent, J. (2011). Corporate venturing deal syndication and innovation: The information exchange Paradox. *Long Range Planning*, 44(2), pp. 134-151.
- Anthopoulos, L. (2017). Smart utopia VS smart reality: Learning by experience from 10 smart city cases. *Cities*, 63, pp. 128-148.
- Anthopoulos, L., & Fitsilis, P. (2010b). From online to ubiquitous cities: The technical transformation of virtual communities. In: A. B. Sideridis, & C. Z. Patrikakis, *Next*

- Generation Society: Technological and Legal Issues* (Vol. 26, pp. 360-372). Berlin, Germany: Springer.
- Appio, F. P., Lima, M., & Paroutis, S. (2019). Understanding Smart Cities: Innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. *Technological Forecasting & Social Change*, 142, pp. 1-14.
- Arthur, W. B. (2011). *The Nature of Technology – What it is and how it evolves*. New York: Free Press.
- Auci, S., & Mundula, L. (2012). *Smart Cities and a Stochastic Frontier Analysis: A Comparison among European Cities*. SSRN: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2150839](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2150839)
- Azkuna, I. (2012). *Smart cities study: International study on the situation of ICT, innovation and knowledge in cities*. Bilbao: The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG.
- Batagan, L. (2011). Smart cities and sustainability models. *Informativa Economica*, 15(3), 80-87.
- Battistella, C., De Toni, A. F., & Pessot, E. (2018). Framing open innovation in start-ups' incubators: A Complexity theory perspective. *Journal of Open Innovation: Technology, Markets and Complexity*, 4(33), pp. 1-14.
- Becker, B., & Gassmann, O. (2006a). Gaining leverage effects from knowledge modes within corporate incubators. *R&D Management*, 36(1), pp. 1-16.
- Becker, B., & Gassmann, O. (2006b). Corporate Incubators: Industrial R&D and what universities can learn from them. *The Journal of Technology Transfer*, 31(4), pp. 469-483.
- Benfield, F. K., Terris, J., & Vorsanger, N. (2001). *Solving Sprawl: Models of Smart Growth in Communities across America*. (National Resources Defense Council, Ed.) Washington, D.C., USA: Island Press.
- Bergek, A., & Norman, C. (2008). Incubator best practice: A framework. *Technovation*, 28(1-2), pp. 20-28.
- Berry, W. D. (1993). *Understanding Regression Assumptions. Sage university paper series on quantitative applications in the social sciences* (Vol. 92). Newbury Park, CA: Sage.
- Bibri, S. E., & Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, pp. 183-212.
- Bigliardi, B., Dormio, A., & Galati, F. (2012). The adoption of open innovation within the telecommunication industry. *European Journal of Innovation Management*, 15(1), pp. 27-54.
- Bigliardi, B., Galati, F., & Petroni, G. (2011). Collaborative modes of R&D: The new challenges for personnel management. *International Journal of Business, Management and Social Sciences*, 2(3), pp. 66-74.
- Blanck, M., Ribeiro, J. D., & Anzanello, M. J. (2019). A relational exploratory study of business incubation and smart cities - Findings from Europe. *Cities*, 88, pp. 48-58.
- Block, J. H., De Vries, G., & Sandner, P. G. (2010). Venture capital and the financial crisis: An empirical study across industries and countries. In: D. Cumming, *The Oxford Handbook of Venture Capital* (pp. 37-61). Oxford: Oxford University Press.

- Bogers, M. (2011). The Open Innovation Paradox: Knowledge sharing and protection in R&D collaborations. *European Journal of Innovation Management*, 14(1), pp. 93-117.
- Bogers, M., & West, J. (2012). Managing distributed innovation: Strategic utilization of open and user innovation. *Managing Distributed Innovation*, 21(1), pp. 61-75.
- Bøllingtoft, A., & Ulhøi, J. P. (2005). The networked business incubator—leveraging entrepreneurial agency? *Journal of Business Venturing*, 20, pp. 265-290.
- Borsekova, K., Koróny, S., Vaňová, A., & Vitálišová, K. (2018). Functionality between the size and indicators of smart cities: A research challenge with policy implications. *Cities*, 78, pp. 17-26.
- Bowerman, B. L., & O'Connell, R. T. (1990). *Linear Statistical models: An applied approach* (2nd ed.). Belmont, CA: Duxbury Classic.
- Breetzke, T., & Flowerday, S. V. (2016). The usability of IVRs for smart city crowdsourcing in developing cities. *Electronic Journal of Information Systems in Developing Countries*, 73(1), pp. 1-14.
- Bruneel, J., Ratinho, T., Clarysse, B., & Groen, A. (2012). The evolution of business incubators: Comparing demand and supply of business incubation services across different incubator generations. *Technovation*, 32, pp. 110-121.
- BV. (2017). Smart City/ Smart Utility Report. *Black & Veatch*, <<https://www.bv.com/sites/default/files/gated-content/strategic-directions-report/18-SDR-Smart-Cities-Utilities.pdf>>.
- Camarinha-Matos, L. M., & Afsarmanesh, H. (2006). Collaborative networks: value creation in a knowledge society. In: K. Wang, G. L. Ková, M. J. Wozny, & M. Fang, *Knowledge enterprise: intelligent strategies in product design, manufacturing and management, International federation for information processing (IFIP)* (Vol. 207, pp. 26-40). New York: Springer.
- Campbell, C., Kendrick, R., & Samuelson, D. (1985). Stalking the Latent Entrepreneur. *Economic Development Review*, 3(2), pp. 43-48.
- Caragliu, A., & Del Bo, C. (2018). The economics of smart cities policies. *Scienze Regionali*, 17(1), pp. 81-104.
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), pp. 65-82.
- Carè, S., Trotta, A., Carè, R., & Rizzello, A. (2018). Crowdfunding for the development of smart cities. *Business Horizons*, 61, pp. 501-509.
- Carvalho, L. (2014). Smart cities from scratch? A sociotechnical perspective. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8, pp. 43-60.
- Castillo, J., & Meyer, H. (2018). *World rankings 17/18 Report - Rankings and Recognition of University-linked Business Incubators and Accelerators*. Stockholm: UBI Global.
- Ceccagnoli, M., Forman, C., Huang, P., & Wu, J. (2012). Cocreation of value in a platform ecosystem! The case of enterprise software. *MIS Quarterly*, 36(1), pp. 263-290.
- Charles, D. R. (2003). ``Universities and territorial development: reshaping the regional role of UK universities. *Local Economy*, 18, pp. 17-20.

- Chesbrough, H. W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. W. (2004). Managing open innovation: Chess and poker. *Research Technology Management*, 47(1), pp. 23-26.
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Boston: Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. W., & Crowther, A. K. (2006). Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries. *R&D Management*, 36(3), pp. 229-236.
- Chesbrough, H., & Brunswicker, S. (2014). A fad or a phenomenon? The adoption of open innovation practices in large firms. *Research-Technology Management*, 57, pp. 16-25.
- Choi, J. H.-j. (2008). The city of connections: urban social networking in Seoul. *Proceedings MindTrek: 12th international conference on Entertainment and media in the ubiquitous era*, (pp. 189-193). Tampere, Finland.
- Cilliers, L., & Flowerday, S. (2017). Factors that influence the usability of a participatory IVR crowdsourcing system in a smart city. *South African Computer Journal*, 29(3), pp. 16-30.
- Clausen, T., & Rasmussen, E. (2011). Open innovation policy through intermediaries: The industry incubator programme in Norway. *Technology Analysis and Strategic Management*, 23, pp. 75-85.
- Cohen, B. (2012). The effects of consumer-driven innovation. *Cutter IT Journal - Journal of Information Technology Management*, 25, pp. 6-10.
- Coombs, R., Harvey, M., & Tether, B. S. (2003). Analysing distributed processes of provision and innovation. *Industrial & Corporate Change*, 12, pp. 1125-1155.
- Cooper, A. C. (1979). Strategic management: New ventures and small business. In: D. E. Schendel, & C. W. Hofer, *Strategic Management* (pp. 316-327). Boston: Little Brown.
- Cosgrave, E., Arbuthnot, K., & Tryfonas, T. (2013). Living labs, innovation districts and information marketplaces: A systems approach for smart cities. *Procedia Computer Science*, 16, pp. 668-677.
- CSES. (2002). *Benchmarking of Business Incubators - European Commission Enterprise Directorate-General*. Final Report, Centre for Strategy & Evaluation, Kent, UK.
- Dahlander, L., & Gann, D. M. (2010). How open is innovation. *Research Policy*, 39(6), pp. 699-709.
- Dameri, R. P. (2013). Searching for smart city definition: A comprehensive proposal. *International Journal of Computers & Technology*, 11(5), pp. 2544-2551.
- Dameri, R. P., Benevolo, C., Veglianti, E., & Li, Y. (2019). Understanding smart cities as a global strategy: A comparison between Italy and China. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, pp. 26-41.
- DBIS. (2013). Smart Cities: Background Paper. *Department for Business Innovation & Skills*. <[https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf)>.
- De Sanctis, G., & Poole, M. S. (1994). Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive structuration theory. *Organization Science*, 5, pp. 121-147.

- Desdemoustier, J., Crutzen, N., & Giffinger, R. (2019). Municipalities' understanding of the Smart City concept: An exploratory analysis in Belgium. *Technological Forecasting & Social Change*, 142, pp. 129-141.
- Di Stefano, G., Gambardella, A., & Verona, G. (2012). Technology push and demand pull perspectives in innovation studies: Current findings and future research directions. *Research Policy*, 41, pp. 1283-1295.
- Dosi, G., Llerena, P., & Labini, M. S. (2006). The relationships between science, technologies and their industrial exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'. *Research Policy*, 35(10), pp. 1450-1464.
- EBN. (2014). *Living Labs - A smart practice for customer-driven business support*. Technical Note #03, Brussels.
- EC. (1995). European Commission. *Green Paper on Innovation*. <[http://europa.eu/documents/comm/green\\_papers/pdf/com95\\_688\\_en.pdf](http://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com95_688_en.pdf)>.
- EC. (2007). Communication from the Commission: *Improving knowledge transfer between research institutions and industry across Europe*. <[http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download\\_en/knowledge\\_transfe\\_07.pdf](http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/knowledge_transfe_07.pdf)>.
- EC. (2013). *Setting up, managing and evaluating EU science and technology parks - Regional and Urban Policy*. Luxembourg: European Union.
- EC. (2019). *EU regional and urbana development – cities and urban development – City initiatives*. European Commission: <[https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives\\_en](https://ec.europa.eu/info/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives_en)>.
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36, pp. 949-963.
- Edvinsson, L. (2006). Aspects on the city as a knowledge tool. *Journal of Knowledge Management*, 10(5), pp. 6-13.
- El Ghorad, H. K., & Shalaby, H. A. (2016). Eco and Green cities as new approaches for planning and developing cities in Egypt. *Alexandria Engineering Journal*, 55, pp. 495-503.
- EP. (2014). *Mapping Smart Cities in the EU*. European Parliament - Directorate General for Internal Policies - Policy Department A: Economic and Scientific Policy: <[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE\\_ET\(2014\)507480\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)>.
- Eremia, M., Toma, L., & Sanduleac, M. (2017). The Smart City concept in the 21st century. *Procedia Engineering*, 181, pp. 12-19.
- ESI. (2018). ThoughtLab. *Smarter Cities 2025 - Report*. <[https://econsultsolutions.com/wp-content/uploads/2018/11/ESI-ThoughtLab\\_Smarter-Cities-2025\\_ebook\\_FINAL.pdf](https://econsultsolutions.com/wp-content/uploads/2018/11/ESI-ThoughtLab_Smarter-Cities-2025_ebook_FINAL.pdf)>..
- EU. (1990). Official Journal of the European Union. *OJ C186-51/52*. <<https://eur-lex.europa.eu/content/help/oj/intro.html>>.
- Felin, T., & Zenger, T. R. (2014). Closed or open innovation? Problem solving and the governance choice. *Research Policy*, 43, pp. 914-925.
- Fernandez-Anez, V., Fernández-Güel, J. M., & Giffinger, R. (2018). Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model. The case of Vienna. *Cities*, 78, pp. 4-16.

- Ferrary, M., & Granovetter, M. (2009). The role of venture capital firms in Silicon Valley's complex innovation network. *Economy and Society*, 38(2), pp. 326-359.
- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. London: Sage Publications.
- Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. New York, N.Y., USA: Basic Books.
- Fritsch, M., Brixy, U., & Falck, O. (2006). The effect of industry, region and time on new business survival – a multi-dimensional analysis. *Review of Industrial Organization*, 28, pp. 285-306.
- Frost & Sullivan. (2017). *Smart Cities Funding Models - Bridging the Funding Gap of the Next Trillion-dollar Market*. Frost & Sullivan: <<http://www.frost.com/sublib/display-report.do?id=K151-01-00-00-00>>.
- Gann, D. M. (2005). Book review: open innovation: the new imperative for creating and profiting. *Research Policy*, 34(1), pp. 122-123.
- Gassmann, O., Enkel, E., & Chesbrough, H. (2010). The future of open innovation. *R&D Management*, 40(3), pp. 213-321.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., Kalasek, R., Pichler-Milanovic, N., & Meijers, E. (2007). *Smart cities ranking of european medium-sized cities*. Vienna: Centre of Regional Science (SRF).
- Goodspeed, R. (s.d.). Smart cities: Moving beyond urban cybernetics to tackle wicked problems. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8, pp. 79-92.
- Graham, S. J., & Mowery, D. C. (2003). Intellectual property protection in the U.S. Software industry. In: W. M. Cohen, & S. A. Merrill, *Patents in the Knowledge-Based Economy* (pp. 219-258). Washington, DC: National Academies Press.
- Grant, R. M. (1996). Towards a knowledge based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17, pp. 109-122.
- Greco, M., Grimaldi, M., & Cricelli, L. (2015). Open innovation actions and innovation performance: A literature review of European empirical evidence. *European Journal of Innovation Management*, 18(2), pp. 150-177.
- Green, S. B. (1991). How many subjects does it take to do a regression analysis? *Multivariate Behavioural Research*, 26, pp. 499-510.
- Gretzel, U., Werthner, H., Koo, C., & Lamsfus, C. (2015). Conceptual foundations for understanding smart tourism ecosystems. *Computers in Human Behavior*, 50, pp. 558-563.
- Grimaldi, R., & Grandi, A. (2005). Business incubators and new venture creation: an assessment of incubating models. *Technovation*, 25, pp. 111-121.
- Gulati, R. (2007). *Managing Network Resources: Alliances, Affiliations and Other Relational Assets*. Oxford: Oxford University Press.
- Guo, J., Ma, J., Li, X., Zhang, J., & Zhang, T. (2017). An attribute-based trust negotiation protocol for D2D communication in smart city balancing trust and privacy. *Journal of Information Science and Engineering*, 33(4), pp. 1007-1023.

- Gutiérrez , V., Galache, J. A., Santana, J. R., Sotres, P., Sánchez, L., & Muñoz, L. (2014). The Smart City Innovation Ecosystem: A Practical Approach. *IEEE COMSOC MMTTC*, 9(5), 33-59.
- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: An overview of major trends and patterns. *Research Policy*, 31(4), pp. 477-492.
- Hall, P. (1998). *Cities in Civilization*. New York: Pantheon Books.
- Hall, R. E. (2000). The vision of a smart city. *Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop, September, 28*. Paris (France).
- Hamdani, D. (2006). *Conceptualizing and measuring business incubation*. Minister of Industry, Science, Innovation and Electronic Information Division. Ottawa: Statistics Canada.
- Harabi, N. (1998). Innovation through vertical relations between firms, suppliers and customers: A study of German firms. *Industry and Innovation*, 5(2), pp. 157-181.
- Harrison, C., & Donnelly, I. A. (2011). A Theory of Smart Cities. *Proceedings of the Proceedings of the 55th Annual Meeting of the International Society for the Systems Sciences*. 1-2, pp. 521-535. Hull: Curran Associates, Inc. .
- Hausberg, J. P., & Korreck, S. (2018). Business incubators and accelerators: A co-citation analysis-based, systematic literature review. *Journal of Technology Transfer*.<<https://doi.org/10.1007/s10961-018-9651-y>>.
- He, J., & Tian, X. (2018). Finance and corporate innovation: A survey. *Asia-Pacific Journal of Financial Studies*, 47, pp. 165-212.
- Hill, T., & Lewicki, P. (2007). *Statistics: Methods and Applications - A Comprehensive Reference for Science, Industry and Data Mining*. Tulsa: Statsoft.
- Holgerrson, M., & Granstrand, O. (2017). Patenting motives, technology strategies, and open innovation. *Management Decision*. <<http://www.ip-research.org/wp-content/uploads/2017/03/Holgerrson-Granstrand-2017-MD-Patenting-motives-technology-strategies-and-open-innovation-accepted-manuscript-version.pdf>>.
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), pp. 303-320.
- Hossain, M., Islam, K. Z., Sayeed, M. A., & Kauranen, I. (2016). A comprehensive review of open innovation literature. *Journal of Science & Technology Policy Management*, 7(1), pp. 2-25.
- Hussain, A., Wenbi, R., Da Silva, A. L., Nadher, M., & Mudhish, M. (2015). Health and emergency-care platform for the elderly and disabled people in the smart city. *Journal of Systems and Software*, 110, pp. 253-263.
- IASP. (2015). *Knowledge Room - IASP General Survey*. International Association of Science Parks and Areas of Innovation: [www.iasp.ws/knowledge-room](http://www.iasp.ws/knowledge-room)
- Ismagilova, E., Hughes, L., Dwivedi, Y. K., & Raman, K. R. (2019). Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. *International Journal of Information Management*, 47, pp. 88-100.
- ISO. (2015). *Smart cities - Preliminary report 2014*. International Organization for Standardization: [https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing\\_standards/](https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/developing_standards/)

docs/en/smart\_cities\_report-jtc1.pdf>.

- Jacobs, J. (2016). *The Economy of Cities*. New York, USA: Vintage Books.
- Johnson, B. (2008). Cities, systems of innovation and economic development. *Innovation: management, policy & practice*, 10, pp. 146-155.
- Johnson, B., & Meuller, A. (1973). Interactions of consumption and metropolitan growth. *The Swedish Journal of Economics*, 75(3), pp. 278-288.
- Kaivo-Oja, J. (2011). Futures of innovation systems and systemic innovation systems: Towards better innovation quality with new innovation management tools. *Writer & Finland Futures Research Centre*, 1-30.
- Kanter, R. M., & Litow, S. S. (2009). *Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities*. HBS Working Paper Number: 09-141, Harvard Business School, General Management Unit.
- Kaufmann, D., & Schwartz, D. (2008). Networking: The “Missing Link” in public R&D support schemes. *European Planning Studies*, 16(3), pp. 429-440.
- Kohler, T. (2016). Corporate accelerators: Building bridges between corporations and startups. *Business Horizons*, 59, pp. 347-357.
- Komninos, N. (2002). *Intelligent Cities: Innovation, Knowledge Systems and Digital Spaces*. London: Routledge.
- Komninos, N. (2015). *The age of intelligent cities: Smart environment and innovation-for-all strategies. Regions and Cities*. New York: Routledge.
- Komninos, N. (2008). *Intelligent Cities and Globalization of Innovation Networks*. New York, N.Y., USA: Routledge.
- Komninos, N., & Sefertzi, E. (2009). Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems. *Second Knowledge Cities Summit 2009*. Shenzhen, China.
- Kortum, S., & Lerner, J. (2000). Assessing the contribution of venture capital to innovation. *The RAND Journal of Economics*, 31, pp. 674-692.
- KTU. (2001). *Management of business incubators*. Kaunas University of Technology, KTU Innovation Centre. Kaunas: EC- Leonardo da Vinci Programme.
- Kummitha, R. K., & Crutzen, N. (2017). How do we understand smart cities? An evolutionary perspective. *Cities*, 67, pp. 43-52.
- Kuratko, D. F., & LaFollette, W. R. (1987). Small business incubators for local economic development. *Economic Development Review*, 5(2), pp. 49-55.
- Kuronen, M., Junnila, S., Majamaa, W., & Niranen, I. (2010). Public-private-people partnership as a way to reduce carbon dioxide emissions from residential development. *International Journal of Strategic Property Management*, 14(3), pp. 200-216.
- Kwak, Y. H., Chih, Y., & Ibbs, C. W. (2009). A comprehensive understanding of public private partnerships for infrastructure development. *California Management Review*, 51, pp. 51-78.

- Larsen, K. (1999). *Learning cities: The new recipe in regional development*. Observer: <[http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/57/Learning\\_cities:\\_the\\_new\\_recipe\\_in\\_regional\\_development.html](http://oecdobserver.org/news/archivestory.php/aid/57/Learning_cities:_the_new_recipe_in_regional_development.html)>.
- Lasrado, V., Sivo, S., & Ford, C. (2016). Do graduated university incubator firms benefit from their relationship with university incubators? *Journal of Technology Transfer*, 41, pp. 205-219.
- Latif, S. A., Bidin, Y. H., & Awang, Z. (2013). Towards the realization of green cities: The moderating role of the residents' education level. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 85, pp. 646-652.
- Laursen, K., & Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), pp. 131-150.
- Lazaroiu, C., & Roscia, M. (2012). Definition methodology for the smart cities model. *Energy*, 47, pp. 326-332.
- Letaifa, S. B. (2015). How to strategize smart cities: Revealing the SMART model. *Journal of Business Research*, 68, pp. 1414-1419.
- Lewandowska, M. S., & Gołębiowski, T. (2018). Financing Smart Cities Projects from the European Union Framework Programs FP7 and H2020. In: A. Weresa, & A. M. Kowalski, *Competitiveness Report 2018: The role of Cities in Creating Competitive Advantages* (p. 306 p.). Warsaw: SGH Warsaw School of Economics.
- Lewis, D. A., Harper-Anderson, A., & Molnar, L. A. (2011). *Incubating Success. Incubation best practices that lead to successful new ventures*. U.S. by the U.S. Department of Commerce Economic Development Administration. Ann Arbor: National Business Incubation Association.
- Li, Y., Lin, Y., & Geertman, S. (2015). The development of smart cities in China. *14th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management*. Cambridge: MIT.
- Liang, J., & Goetz, S. J. (2018). Technology intensity and agglomeration economies. *Research Policy*, 47, pp. 1990-1995.
- Liao, Y.-T., & Chern, S.-G. (2015). Strategic ecocity development in urban-rural fringes: Analyzing Wulai district. *Sustainable Cities and Society*, 19, pp. 98-108.
- Liu, J., Wang, J., Tao, X., & Shen, J. (s.d.). Secure similarity-based cloud data deduplication in ubiquitous city. *Pervasive and Mobile Computing*, 41, pp. 231-242.
- Liugailaitė-Radzvickienė, L., & Jucevičius, R. (2014). Going to be an intelligent city. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 156, pp. 116-120.
- Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation - The European Journal of Social Science Research*, 25(2), pp. 137-149.
- Macchi, M., Rizzo, U., & Ramaciotti, L. (2014). From services dealers to innovation brokers: How open innovation paradigm affects incubator activities. Evidence from Italy. *Journal of Intellectual Capital*, 15, pp. 554-575.
- Mahiznan, A. (1999). Smart Cities - The Singapore Case. *Cities*, 16(1), pp. 13-18.

- Malek, K., Maine, E., & McCarthy, I. P. (2014). A typology of clean technology commercialization accelerators. *Journal of Engineering and Technology Management*, 32, pp. 26-39.
- Malerba, F. (1992). Learning by firms and incremental technical change. *Economic Journal*, 102, pp. 845-859.
- Malerba, F. (2007). Innovation and the dynamics and evolution of industries: Progress and challenges. *International Journal of Industrial Organization*, 25, pp. 675-699.
- Marques, J. P. (2014). Closed versus Open Innovation: Evolution or Combination? *International Journal of Business and Management*, 9(3), pp. 196-203.
- Marsal-Llacuna, M. L., Colomer-Lliinàs, 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(B), pp. 611-622.
- Mas-Verdú, F., Ribeiro-Soriano, D., & Roig-Tierno, N. (2015). Firm survival: The role of incubators and business characteristics. *Journal of Business Research*, 68(4), pp. 793-796.
- Mazzucato, M., & Semieniuk, G. (2018). Financing renewable energy: Who is financing what and why it matters. *Technological Forecasting & Social Change*, 127, pp. 8-22.
- Menard, S. (1995). *Applied Logistic Regression Analysis - Sage university papers series on quantitative applications in the social sciences*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mian, S., Lamine, W., & Fayolle, A. (2016). Technology Business Incubation: An overview of the state of knowledge. *Technovation*, 50-51, pp. 1-12.
- Miles, J., & Shevlin, M. (2001). *Applying Regression and Correlation: A guide for students and researchers*. London: Sage.
- Minshall, T. I., Seldon, S., & Probert, D. (2007). Commercializing a disruptive technology based upon University IP through open innovation: A case study of Cambridge display technology. *International Journal of Innovation & Technology Management*, 4(3), pp. 225-239.
- Monzon, A. (2015). Smart cities concept and challenges: Bases for the assessment of smart city projects. *Proceedings of the International Conference on Smart Cities and Green ICT Systems*. Lisbon (Portugal): IEEE.
- Moore, J., Miller, K., Register, R., & Campbell, S. (2014). *International Ecocity Frameworks & Standards (brochure)*. Oakland, CA, USA: Ecocity Builders.
- Mora, L., Deakin, M., & Reid, A. (2019). Strategic principles for smart city development: A multiple case study analysis of European best practices. *Technological Forecasting & Social Change*, 142, pp. 70-97.
- Moser, M. A. (2001). *What is Smart about the Smart Communities Movement?* EJournal: <<https://www.ucalgary.ca/ejournal/archive/v10-11/v10-11n1Moser-browse.html>>.
- Mossberger, K., Tolbert, C. J., & Franko, W. W. (2013). *Digital Cities – The Internet and the Geography of Opportunity*. New York: Oxford University Press.
- Motohashi, K. (2005). University–industry collaborations in Japan: The role of new technology-based firms in transforming the National Innovation System. *Research Policy*, 34, pp. 583-594.

- Mowery, D., & Rosenberg, N. (1979). The influence of market demand upon innovation: A critical review of some recent empirical studies. *Research Policy*, 8(2), pp. 102-153.
- Müller, E., & Zimmermann, V. (2009). The importance of equity finance for R&D activity. *Small Business Economy*, 33, pp. 303-318.
- Myers, R. (1990). *Classical and Modern Regression with Applications*. Boston, MA: Duxbury.
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions. *The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research*, (pp. 282-291). Maryland.
- OECD. (1997). *Technology Incubators: Nurturing Small Firms*. OECD: [www.oecd.org/sti/inno/2101121.pdf](http://www.oecd.org/sti/inno/2101121.pdf)
- Oughton, C., Landabaso, M., & Morgan, K. (2002). The regional innovation paradox : Innovation policy and industrial policy. *Journal of Technology Transfer*, 27, pp. 97-110.
- Pallares, R. A., & Hernández, R. d. (2015). Financing instruments for Smart City projects based on Internet of Things. Master of Science in Management Engineering. *Politecnico di Milano, Scuola di Ingegneria dei Sistemi, Polo territoriale di Como and Campus Bovisa*. Milano: <[https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/116101/3/2015\\_12\\_ALBOR\\_DE%20VUONO.pdf](https://www.politesi.polimi.it/bitstream/10589/116101/3/2015_12_ALBOR_DE%20VUONO.pdf)>.
- Pan, F., & Yang, B. (2019). Financial development and the geographies of startup cities: evidence from China. *Small Business Economics*, 52(3), pp. 743-758.
- Peha, J. M. (2017). Cellular economies of scale and why disparities in spectrum holdings are detrimental. *Telecommunications Policy*, 41, pp. 792-801.
- Perkmann, M., & Walsh, K. (2007). University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), pp. 259-280.
- Perrone, F. M. (2014). Financing instruments for smart city projects. *Tesi - Dipartimento di Economia e Management*. <<https://tesi.luiss.it/13129/1/perrone-filippo-maria-tesi-2014.pdf>>.
- Phillips, J. J., & Phillips, P. P. (2006). *Measuring ROI in the Public Sector (In Action Case Study Series)*. Alexandria, VA: ASTD Press.
- Pinch, S., & Sunley, P. (2009). Understanding the role of venture capitalists in knowledge dissemination in high-technology agglomerations. A case study of the University of Southampton spin-off cluster. *Venture Capital*, 11(4), pp. 311-333.
- Plosila, W. H., & Allen, D. N. (1985). Small business incubators and public policy: Implications for states and local development strategies. *Police Studies Journal*, 13(4), pp. 729-734.
- Plumb, D., Leverman, A., & McGray, R. (2007). The learning city in a 'planet of slums'. *Studies in Continuing Education*, 29(1), pp. 37-50.
- Prahalad, C. K., & Ramaswamy, V. (2004). Co-Creation experiences: The next practice in value creation. *Journal of Interactive Marketing*, 18(3), pp. 5-14.
- Pramanik, M. I., Lau, R. Y., Demirkan, H., & Azad, M. A. (2017). Smart health: Big data enabled health paradigm within smart cities. *Expert Systems with Applications*, 87, pp. 370-383.

- Ramaswami, A., Russell, A. G., Culligan, P. J., Sharma, K. R., & Kumar, E. (2016). Meta-principles for developing smart, sustainable, and healthy cities. *Urban Planet*, 352(6288), 940-943.
- Rencher, A. C. (2002). *Methods of Multivariate Analysis* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc. Publication.
- Robinson, R. (2012). *7 steps to a smart city*. <<http://theurbantechnologist.com/seven-steps-to-a-smarter-city/>>.
- Rodríguez-Pose, A. (2014). *Leveraging research, science and innovation to strengthen social and regional cohesion. Policy Paper by the Research, Innovation, and Science Policy Experts (RISE)*. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Brussels: Publications Office.
- Rodríguez-Pose, A., & Crescenzi, R. (2008). Research and Development, spillovers, innovation systems, and the genesis of regional growth in Europe. *Regional Studies*, 421, pp. 51-67.
- Romero, D., & Molina, A. (2009). Value Co-creation and Co-innovation: Linking Networked Organisations and Customer Communities. In: L. M. Camarinha-Matos, I. Paraskakis, & H. Afsarmanesh, *Leveraging Knowledge for Innovation in Collaborative Networks. PRO-VE 2009. IFIP Advances in Information and Communication Technology* (Vol. 307, pp. 401-412). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Rubin, T. H., Aas, T. H., & Stead, A. (2015). Knowledge flow in technological business incubators: evidence from Australia and Israel. *Technovation*, 41-42, pp. 11-24.
- Sandulli, F. D., Ferraris, A., & Bresciani, S. (2017). How to select the right public partner in smart city projects. *R&D Management*, 47(4), pp. 607-619.
- SC. (2014). Scottish Cities Alliance. *Smart Cities Maturity Model and Self-Assessment Tool*. <[https://www.scottishcities.org.uk/site/assets/files/1103/smart\\_cities\\_readiness\\_assessment\\_-\\_guidance\\_note.pdf](https://www.scottishcities.org.uk/site/assets/files/1103/smart_cities_readiness_assessment_-_guidance_note.pdf)>.
- SCC. (2013). Smart Cities Council. *Smart Cities Financing Guide*. <<https://smartcitiescouncil.com/resources/smart-cities-financing-guide>>.
- SCEWC. (2018). *Smart City Expo World Congress*. <<http://www.smartcityexpo.com/en/the-event/past-editions-2018>>.
- Schaffers, H., Komninos, N., Pallot, M., Trousse, B., Nilsson, M., & Oliveira, A. (2011). Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. In: J. Domingue, *The Future Internet - Future Internet Assembly 2011: Achievements and Technological Promises* (pp. 431-446). Heidelberg Dordrecht London New York: Springer.
- Schaffers, H., Ratti, C., & Komninos, N. (2012). Special issue on smart applications for smart cities—new approaches to innovation: Guest editors' introduction. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*, 7(3).
- Schumpeter, J. A. (1923). *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Simcoe, T. (2006). Open Standards and Intellectual Property Rights. In: H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West, *Open Innovation: Researching a New Paradigm* (pp. 161-183). Oxford: Oxford University Press.

- Simões, J., Silva, M. J., Trigo, V., & Moreira, J. (2012). The dynamics of firm creation fuelled by higher education institutions within innovation networks. *Journal of Science and Public Policy*, 39(5), pp. 630-640.
- Smilor, R. W. (1987). Managing the incubator system: Critical success factors to accelerate new company development. *IEEE Transactions of Engineering Management*, 34(3), pp. 146-155.
- Smith, H. L. (2007). Universities, innovation, and territorial development: A review of the evidence. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 25, pp. 98-114.
- Soetanto, D., & van Geenhuizen, M. (2015). Getting the right balance: University networks' influence on spin-offs' attraction of funding for innovation. *Technovation*, 36-37, pp. 26-38.
- Spacek, M. (2009). Financial Aspects of Open Innovation. In: *Implementing Open Innovation: Tools, Methods & Processes*. <<https://oi-net.eu/m-public-library-front/open-innovation-handbook/book-s-chapters/1598-part-3-4-financial-aspects-of-open-innovation>>.
- Spender, J.-C., Corvello, V., Grimaldi, M., & Rippa, P. (2017). Startups and open innovation: A review of the literature. *European Journal of Innovation Management*, 20(1), pp. 4-30.
- Sproull, L., & Patterson, J. F. (2004). Making information cities livable. *Communications of the ACM - Information cities*, 47(2), pp. 33-37.
- Streitz, N. (2010). Ambient Intelligence Research Landscapes: Introduction and Overview. In: *Ambient Intelligence. Aml 2010. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 6439). Berlin, Heidelberg: Springer.
- Strömsten, T., & Waluszewski, A. (2012). Governance and resource interaction in networks. The role of venture capital in a biotech start-up. *Journal of Business Research*, 65(2), pp. 232-244.
- Suchman, M. C. (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, 20(3), pp. 571-610.
- Sujata, J., Saksham, S., Tanvi, G., & Shreya. (2016). Developing Smart Cities: An integrated framework. *Procedia Computer Science*, 93, pp. 902-909.
- Svob-Dokiæ, N. (2007). *The Creative City: Crossing Visions and New Realities in the Region*. Culture link Joint Publication Series No 11, Institute for International Relations; Inter-University Centre, Dubrovnik, Zagreb, Croatia.
- Tilford, S. (2013). *Europe places too much faith in supply-side policies*. Centre for European Reform: <<https://www.cer.eu/insights/europe-places-too-much-faith-supply-side-policies>>.
- Toppeta, D. (2010). The Smart City vision: How Innovation and ICT can build smart, "liveable", sustainable cities. *iThink - The Innovation Knowledge Foundation, Think Report 005*, 1-9.
- Triantaphylopoulou, C. (2006). Business Incubators: From Theory to Practice. *Thesis*, 177 p. Piraeus: <<http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/handle/unipi/1356>>.
- Trott, P., & Hartmann, D. (2009). Why Open Innovation is old wine in new bottles. *International Journal of Innovation Management*, 13(4), pp. 715-736.

- Ullah, B. (2019). Firm innovation in transition economies: The role of formal versus informal finance. *Journal of Multinational Financial Management*, 50, pp. 58-75.
- UN. (2018). United Nations. *Catalysing Finance for Incubators and Accelerators: Addressing Climate Change Through Innovation*. <[https://unfccc.int/ttclear/misc\\_/StaticFiles/gnwoerk\\_static/incubators\\_index/03b9444fb68d4dffbf92b87945c37810/5047018c477348f8a82c3fbca697cefd.pdf](https://unfccc.int/ttclear/misc_/StaticFiles/gnwoerk_static/incubators_index/03b9444fb68d4dffbf92b87945c37810/5047018c477348f8a82c3fbca697cefd.pdf)>.
- Van de Vrande, V., De Jong, J. J., Vanhaverbeke, W., & De Rochemont, M. (2009). Open innovation in SMEs: Trends, motives and management challenges. *Technovation*, 29, pp. 423-437.
- van Looy, B., Debackere, K., & Andries, P. (2003). Policies to stimulate regional innovation capabilities via university-industry collaboration: An analysis and an assessment. *R&D Management*, 33, pp. 209-229.
- Vanolo, A. (2013). Smartmentality: The Smart City as disciplinary strategy. *Urban Studies*, 51(5), pp. 883-898.
- Varra, L., Buzzigoli, L., Buzzigoli, C., & Loro, R. (2015). Knowledge management for the development of a smart tourist destination: The possible repositioning of Prato. In: P. O. Pablos, L. J. Turró, R. D. Tennyson, & J. Zhao, *Knowledge Management for Competitive Advantage During Economic Crisis* (pp. 1423-1457). Hershey: Business Science Reference.
- von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge: MIT Press.
- von Zedtwitz, M. (2003). Classification and management of incubators: Aligning strategic objectives and competitive scope for new business facilitation. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 3(1/2), pp. 176-196.
- Wang, H., Liang, P., Li, H., & Yang, R. (2016). Financing sources, R&D investment and enterprise risk. *Information Technology and Quantitative Management*, 91, pp. 122-130.
- Weiblen, T., & Chesbrough, H. W. (2015). Engaging with startups to enhance corporate innovation. *California Management Review*, 57(2), pp. 66-90.
- Wen, H., & Xia, K. (2016). Venture capital, Ownership concentration and Enterprise R&D investment. *Information Technology and Quantitative Management*, 91, pp. 519-525.
- West, J. (2014). Challenges of Funding Open Innovation Platforms: Lessons from Symbian Ltd. In: H. Chesbrough, W. Vanhaverbeke, & J. West, *New Frontiers in Open Innovation* (pp. 29-49). Oxford: Oxford University Press.
- West, J., & Gallagher, S. (2006). Challenges of open innovation: The paradox of firm investment in open-source software. *R&D Management*, 36(3), pp. 319-331.
- West, J., Salter, A., Vanhaverbeke, W., & Chesbrough, H. (2014). Open innovation: The next decade. *Research Policy*, 43(5), pp. 805-811.
- Yeroyanni, M. (2017). EU Research and Innovation for Smart and Sustainable Cities. Geneva, <[https://www.unece.org/fileadmin/DAM/ceci/documents/2017/ICP/TOS-ICP/Presentations/Session4/Session\\_4.3\\_Yeroyanni.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/ceci/documents/2017/ICP/TOS-ICP/Presentations/Session4/Session_4.3_Yeroyanni.pdf)>.

- Yigitcanlar, T., & McCartney, R. (2010). Strategising knowledge-based urban development: Knowledge city transformations of Brisbane, Australia. *Proceedings of the 14th International Planning History Society (IPHS) Conference*. Istanbul, Turkey.
- Yun, J. J., & Cho, B. J. (2014). An exploratory study of the economic effect of open innovation. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 5(1), pp. 24-40.
- Yun, J. J., & Leem, Y. T. (2016). The smart city as an open innovation. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 7(2), pp. 103-106.

## Apêndice A

Tabela 6  
Coeficientes<sup>a</sup> - Dimensões *smart*

Modelo		Coeficientes não padronizados		Coeficientes padronizados	t	Sig.	95,0% Intervalo de Confiança para B		Correlações			Estatísticas de colinearidade		
		B	Erro Padrão	Beta			Limite inferior	Limite superior	Ordem zero	Parcial	Parte	Tolerância	VIF	
SECO	3 (Constante)	34,045	,845		40,295	,000	32,383	35,707						
	VENTURE	55,819	4,862	<b>,418</b>	11,480	,000	46,253	65,385	,635	,539	,372	,791	1,265	
	OPEN	,253	,063	,183	4,026	,000	,129	,377	,596	,219	,130	,510	1,959	
	BUSINESS	2,484	,523	,209	4,750	,000	1,455	3,513	,584	,256	,154	,544	1,837	
	CLOSE	,178	,032	,235	5,606	,000	,115	,240	,577	,298	,182	,595	1,679	
	HIGHER	-,233	1,363	-,007	-,171	<b>,864</b>	-,2915	2,448	,427	-,010	-,006	,587	1,705	
	GOVERN	5,587	1,697	,116	3,292	,001	2,248	8,925	,310	,180	,107	,853	1,172	
	COFUND	-,509	9,748	-,019	-,514	<b>,608</b>	-,24,187	14,168	,179	-,029	-,017	,793	1,261	
SPEO	4 (Constante)	31,798	,845		37,619	,000	30,135	33,461						
	OPEN	,453	,063	,300	7,199	,000	,329	,577	,708	,372	,215	,510	1,959	
	BUSINESS	2,985	,523	,231	5,705	,000	1,956	4,014	,678	,303	,170	,544	1,837	
	HIGHER	6,567	1,364	,187	4,816	,000	3,884	9,250	,621	,259	,144	,587	1,705	
	CLOSE	,113	,032	,138	3,578	,000	,051	,176	,607	,196	,107	,595	1,679	
	VENTURE	22,391	4,864	,154	4,603	,000	12,821	31,961	,426	,248	,137	,791	1,265	
	COFUND	44,145	9,752	,152	4,527	,000	24,959	63,331	,382	,245	,135	,793	1,261	
	GOVERN	3,354	1,698	,064	1,975	<b>,049</b>	,013	6,694	,330	,109	,059	,853	1,172	
SGOV	5 (Constante)	36,598	,995		36,784	,000	34,640	38,555						
	BUSINESS	2,914	,616	,247	4,732	,000	1,702	4,125	,586	,255	,182	,544	1,837	
	HIGHER	9,741	1,605	<b>,305</b>	6,068	,000	6,583	12,899	,571	,320	,234	,587	1,705	
	OPEN	,136	,074	,099	1,843	<b>,066</b>	-,009	,282	,536	,102	,071	,510	1,959	
	CLOSE	,078	,037	,105	2,098	<b>,037</b>	,005	,152	,498	,116	,081	,595	1,679	
	VENTURE	21,642	5,726	,164	3,780	,000	10,377	32,907	,351	,206	,146	,791	1,265	
	COFUND	46,256	11,479	,174	4,030	,000	23,673	68,840	,326	,219	,155	,793	1,261	
	GOVERN	-,6346	1,998	-,132	-,3,176	<b>,002</b>	-,10,278	-,2,415	,124	-,174	-,122	,853	1,172	
SMOB	6 (Constante)	35,433	,914		38,756	,000	33,634	37,232						
	OPEN	,502	,068	,377	7,385	,000	,369	,636	,643	,381	,270	,510	1,959	
	BUSINESS	2,505	,566	,219	4,426	,000	1,391	3,618	,598	,239	,162	,544	1,837	
	CLOSE	,082	,034	,113	2,391	<b>,017</b>	,015	,149	,511	,132	,087	,595	1,679	
	HIGHER	-,665	1,475	-,021	-,451	<b>,652</b>	-,3,567	2,237	,429	-,025	-,016	,587	1,705	
	VENTURE	21,110	5,261	,165	4,012	,000	10,759	31,461	,397	,218	,147	,791	1,265	
	COFUND	60,813	10,548	,236	5,765	,000	40,060	81,565	,392	,306	,211	,793	1,261	
	GOVERN	-,2,305	1,836	-,050	-,1,255	<b>,210</b>	-,5,918	1,308	,196	-,070	-,046	,853	1,172	
SENV	7 (Constante)	42,430	,829		51,188	,000	40,800	44,061						
	CLOSE	,223	,031	,396	7,164	,000	,162	,284	,524	,371	,306	,595	1,679	
	OPEN	,203	,062	,197	3,294	,001	,082	,324	,427	,181	,140	,510	1,959	
	HIGHER	1,998	1,337	,083	1,494	<b>,136</b>	-,633	4,629	,409	,083	,064	,587	1,705	
	BUSINESS	,743	,513	,084	1,448	<b>,149</b>	-,266	1,752	,383	,080	,062	,544	1,837	
	GOVERN	8,907	1,665	,247	5,350	,000	5,632	12,183	,348	,286	,228	,853	1,172	
	VENTURE	-,14,342	4,770	-,144	-,3,007	<b>,003</b>	-,23,727	-,4,958	,128	-,165	-,128	,791	1,265	
	COFUND	-,49,170	9,563	-,246	-,5,142	<b>,000</b>	-,67,985	-,30,356	,043	-,275	-,219	,793	1,261	
SLIV	8 (Constante)	37,078	,903		41,063	,000	35,302	38,854						
	BUSINESS	3,163	,559	<b>,286</b>	5,660	,000	2,064	4,263	,619	,301	,211	,544	1,837	
	CLOSE	,217	,034	,310	6,421	,000	,151	,284	,609	,337	,239	,595	1,679	
	OPEN	,251	,067	,194	3,730	,000	,118	,383	,586	,203	,139	,510	1,959	
	HIGHER	3,299	1,457	,110	2,265	<b>,024</b>	,433	6,165	,511	,125	,084	,587	1,705	
	VENTURE	11,554	5,196	,093	2,223	<b>,027</b>	1,331	21,777	,370	,123	,083	,791	1,265	
	GOVERN	-,733	1,814	-,016	-,404	<b>,686</b>	-,4,301	2,835	,194	-,023	-,015	,853	1,172	
	COFUND	-,18,063	10,418	-,072	-,1,734	<b>,084</b>	-,38,558	2,433	,173	-,096	-,065	,793	1,261	

## CONCLUSÃO GERAL

### Síntese das etapas

Este projeto de pesquisa estabeleceu como objetivo geral validar a hipótese da existência de relação entre a atividade de incubação de empresas e o desenvolvimento urbano sustentável, segundo o conceito de *Smart City*. Partiu-se da ideia fundamental de ser a inovação elemento significativo e intrínseco a ambos os processos e que, portanto, poderia ser estabelecido um elo entre eles.

Para responder à questão de pesquisa, desenhou-se o projeto de estudo de forma a analisar, em uma primeira etapa, como os resultados da incubação poderiam ser identificados e compreendidos em termos das dimensões [econômica, social, ambiental, tecnológica] da sustentabilidade, conceito inerente à ideia de *Smart City*. Este estudo possibilitou uma sondagem inicial sobre a potencialidade de incubadoras de contribuir para a oferta de produtos ou serviços que possam atender às demandas do desenvolvimento urbano sustentável segundo este novo modelo de cidades. Para isso, investigou-se o contexto de incubação no Rio Grande do Sul, através de estudo qualitativo, resultando na proposição de um *framework* de análise da criação de valor de incubadoras a partir da sua perspectiva estratégia e da sua oferta de inovação; e na identificação da prevalência da criação de valor econômico, seguido discretamente pela criação de valor social.

A segunda etapa objetivou investigar e mensurar o grau de correlação existente entre a atividade de incubação e o desenvolvimento urbano sustentável, segundo modelo de *Smart City*, através de método quantitativo. Para tanto, foi necessário ampliar o contexto de investigação, uma vez que no Brasil não há, até o momento, a disponibilidade de dados urbanos a respeito tanto da incubação quanto da smartização que possibilitem a comparação entre cidades, conforme proposição de Giffinger et al. (2007). A investigação, portanto, considerou uma amostra de 157 cidades, a partir de bases de dados europeias, resultando na identificação de que existe correlação significativa entre a atividade de incubação e o desenvolvimento urbano *smart* no contexto investigado.

Identificada a relação entre os dois processos, a terceira etapa buscou, através de modelagem, descrever a evolução do desenvolvimento urbano *smart*, a partir da atividade de incubação da

inovação. Para isso, fez-se estudo quantitativo longitudinal, com dados de 66 cidades europeias contemplando o período de 2008 a 2014. Com base na literatura e nos resultados encontrados na segunda etapa, consideraram-se como preditoras do modelo as fontes de financiamento da incubação da inovação e as práticas da colaboração, ou não, no desenvolvimento da inovação. Os resultados exibem um sistema de financiamento da smartização que contempla as fontes de patrocínio representadas pelas grandes empresas, por aceleradoras, e pelas universidades. Sugere, portanto, a combinação do capital privado de curto prazo, do capital de risco e do capital de longo prazo como fontes patrocinadoras significativas para o desenvolvimento de *Smart Cities*. Em termos de desenvolvimento da inovação, tanto a prática da inovação aberta como a fechada exibiram efeitos significativos sobre o processo de smartização.

### **Considerações Finais**

Ao concluir este estudo, algumas considerações podem ser feitas. Em termos de resultados, considerando o contexto europeu, as evidências apontam para a existência de uma relação significativa entre a atividade de incubação e o desenvolvimento urbano *smart*, o que confere à incubação um papel importante em termos de ampliação do espectro de criação de valor para o ambiente. Papel este que, em determinadas ocasiões, foi questionado pela literatura, quanto aos seus efetivos benefícios. Entretanto, não se pode esquecer que muitas razões podem estar associadas às divergências de opinião sobre a incubação, como a própria variedade de modelos, práticas, técnicas, objetivos e configurações, que dificultam não apenas a mensuração e o cotejamento de seus resultados, como o próprio estabelecimento de uma Teoria da Incubação. Da mesma forma, há que se considerar a evolução que o processo de incubação experimentou durante as últimas décadas, em decorrência do próprio progresso tecnológico e inovativo dos sistemas de produção, categoria a qual ela também pertence como modelo de negócio.

Embora atividade efetivamente presente desde a virada do último milênio, constata-se que, durante os anos seguintes, a incubação passou a ser algo não mencionado no mundo dos negócios, especialmente após o desaparecimento de incubadoras conhecidas. Contudo, a incubação parece estar retornando ao mercado e percebe-se este movimento especialmente no setor de tecnologia. Algumas razões para isso podem ser atribuídas ao fato do custo do desenvolvimento de tecnologia ter se tornado consideravelmente menor se comparado há alguns anos atrás, sobretudo considerando-se as implicações da herança tecnológica nesta

redução. Em termos de mercado, isto significa dizer que desenvolver tecnologia, na atualidade, não se constitui na principal barreira de entrada, mas sim encontrar a mentoria, as plataformas corretas e o ambiente adequado que possibilitem o seu escalonamento.

Os resultados deste estudo alinham-se com esta tendência, na medida em que a atividade de incubação renasce como mecanismo importante para a indústria de inovação. Em especial, a incubação surge neste estudo como elemento fundamental para o desenvolvimento de *Smart Cities*, haja visto o efeito que o sistema de financiamento da incubação da inovação revelou exercer sobre a evolução do nível de smartização das cidades investigadas.

Outro aspecto importante descortinado pelo estudo é o efeito prevalente do financiamento da incubação corporativa sobre o processo de desenvolvimento urbano *smart*, o que corrobora as previsões de mercado quanto ao crescimento deste novo modelo de incubação, considerado por alguns, como disruptivo. Não é difícil perceber que a antiga imagem de *startups* de garagem, especialmente no setor de tecnologia, vem sendo substituída por aceleradoras e incubadoras corporativas, empreendimentos independentes, mas derivados e impulsionados por grandes corporações. Uma possível explicação para isto talvez esteja relacionada ao fato destas organizações perceberem o suporte financeiro aos jovens empreendimentos como uma oportunidade de incremento de seu portfolio de produtos e do seu espectro de atuação no mercado. De fato, a diminuição de barreiras para a entrada de produtos de tecnologia no mercado passa a demandar aos jovens empreendimentos atenção a processos e estabelecimento de uma infraestrutura financeira, que não são seu foco central. Torna-se conveniente, portanto, encontrar provedores que possam assumir estas questões, para que os jovens empreendimentos possam se concentrar em seus objetivos de escala. Exatamente neste contexto é que surgem as incubadoras corporativas.

Importante mencionar a influência do capital de longo prazo, patrocinado por entidades de ensino superior, sobre a evolução do desenvolvimento urbano *smart*. Na prática, cabe especialmente às entidades de ensino superior a condução de pesquisas de longo prazo em inovação e tecnologia, que possam eventualmente derivar em soluções para *Smart Cities*. O capital de risco e o capital de empresas privadas investidos em inovação possuem, usualmente, uma expectativa de tempo menor de retorno, com a aposta em soluções baseadas na herança tecnológica. Isto significa que a pesquisa acadêmica, tipicamente desenvolvida através do

investimento de longo prazo, passa a representar uma maior probabilidade de desenvolvimento de inovações disruptivas para projetos de *Smart Cities*.

Chama a atenção, por outro lado, a ausência de efeito do financiamento através de capital público sobre a evolução do nível de desenvolvimento urbano *smart*, sobretudo porque ela não está associada a baixo investimento governamental. Isto sugere, portanto, evidência do fenômeno conhecido na União Europeia como paradoxo da inovação, e que vem, desde 2014, sendo combatido pelas agências governamentais europeias através da alteração da orientação da política de inovação para a demanda.

Refletindo em termos do contexto brasileiro, algumas iniciativas poderiam ser discutidas. A primeira delas seria a definição de um modelo brasileiro de mensuração de nível de desenvolvimento urbano *smart*, uma vez que a simples aplicação de modelos europeus ao contexto nacional pode se apresentar como algo discutível. Uma *Smart City* trata, especialmente, de tornar melhor a vida de seus cidadãos, através do aumento da eficiência de seus sistemas urbanos, usualmente com a aplicação da tecnologia a determinadas soluções. Para tanto, precisa considerar aspectos culturais, educacionais, econômicos e políticos de cada contexto, uma vez que não há evidência de que um modelo global de cidade possa atender às necessidades singulares de todos os espaços urbanos. A definição de um modelo de mensuração tende a constranger também a disposição de algumas cidades de se autoproclamarem como “*smart*”, prática para a qual a própria literatura de *Smart Cities* alerta.

A segunda iniciativa diz respeito ao estabelecimento de processos de coleta sistemática de dados relacionados não apenas ao desenvolvimento urbano *smart*, mas à indústria de incubação de empresas no Brasil. Para os estudos quantitativos desta tese foi necessário consultar bases europeias em função da indisponibilidade de dados nacionais relacionados a estes dois temas. Um esforço no estabelecimento de bases nacionais com estas informações urbanas impulsionaria a pesquisa, colaborando, por decorrência, para a tomada de decisão de gestores de incubadoras e administradores municipais.

Mesmo assim, no estudo qualitativo descrito no capítulo I, foi possível obter uma imagem parcial da realidade da incubação no sul do Brasil, em termos de sua potencial contribuição para o desenvolvimento urbano *smart*. As evidências demonstram que esta contribuição, a partir do desenvolvimento de produtos e serviços associados às dimensões da sustentabilidade,

revela-se ainda tímida em termos de impactos sociais e ambientais. Por outro lado, os resultados obtidos a partir do contexto europeu, indicam que o reforço no financiamento da incubação da inovação pode impulsionar a smartização das cidades, o que poderia também ser experimentado no contexto brasileiro.

Cabe à pesquisa, portanto, em um primeiro momento, dois desafios: definir um modelo de mensuração de *Smart City* adequado a nossa realidade nacional, e identificar um sistema de financiamento da inovação no Brasil que possa impulsionar a atividade de incubação orientada à oferta de soluções urbanas voltadas a smartização das cidades em nosso país.

### **Limitações**

Embora a constatação da existência de relação entre a atividade de incubação e o desenvolvimento urbano *smart* esteja embasada em técnicas quantitativas de investigação, contemplando inclusive dados longitudinais, é importante salientar que os achados estão condicionados ao contexto investigado e aos indicadores utilizados. Portanto, a generalização dos resultados aqui apresentados não deve ultrapassar estes limites.