



# ConBRepro

XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



## ESG nas Engenharias

30 a 02  
de dezembro 2022

### Gestão da Inovação em Cidades Inteligentes: Aplicação em Serviços Públicos

**Dayane Regina Trage**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Barbara Fragoso**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Angelica Lima Duarte**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Regina Negri Pagani**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**João Luiz Kovaleski**

PPGEP – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**Resumo:** A urbanização e os problemas que esse processo causa evidenciam a necessidade de melhorias na gestão das cidades. Uma tendência atual é a implementação de tecnologias com o objetivo de aumentar a qualidade de vida da população, caracterizando as chamadas cidades inteligentes. Neste contexto, a gestão de inovação torna-se fundamental para um desenvolvimento ordenado destas aglomerações. Com o objetivo de entender como a inovação vem sendo gerida dentro das cidades inteligentes, elaborou-se uma revisão de literatura utilizando a Methodi Ordinatio com o objetivo de estudar tal relação. Notou-se poucos trabalhos na literatura sobre o assunto, com o total de 9 artigos que traziam a combinação destes temas. Como resultado, foram identificados e descritos alguns métodos de gestão de inovação que são aplicados em cidades inteligentes. Por fim, pode-se concluir que os estudos teóricos sobre gestão da inovação ainda não têm muito destaque dentro das cidades inteligentes, mesmo que a inovação seja intrínseca a elas.

**Palavras-chave:** Cidades Inteligentes, Gestão da Inovação, Serviços Públicos.

### Innovation Management in Smart Cities: Application in Public Services

**Abstract:** Urbanization and the problems that this process causes highlight the need for improvements in the management of cities. A current trend is the implementation of technologies with the objective of increasing the population's quality of life, characterizing the so-called smart cities. In this context, innovation management becomes fundamental for the orderly development of these agglomerations. To understand how innovation has been managed within smart cities, a literature review was carried out using the Methodi Ordinatio to study this relationship. There were few works in the literature on the subject, with a total of 9 articles that brought the combination of these themes. As a result, some innovation management methods that are applied in smart cities were identified and described. Finally, it can be concluded that theoretical studies on innovation

management still do not have much prominence within smart cities, even if innovation is intrinsic to them.

**Keywords:** Smart Cities, Innovation Management, Public Services.

## 1. Introdução

Até o ano de 2018, 55 % da população mundial residia em ambientes urbanos. Este número continuará em crescimento, uma vez que projeções indicam que até o ano de 2050, 68 % da população se tornará urbana (UN, 2019). Tal aumento está associado a diversos problemas urbanos como: sistema de transporte e infraestrutura decadente, fornecimento de água e energia inadequado, serviços sociais precários, aumento de criminalidade e sistema de saúde sobrecarregados (DAMERI; RICCIARDI, 2015).

Nestas circunstâncias, existe uma concordância de que pequenas melhorias não são suficientes para superar tamanhos desafios nas cidades, mas que mudanças consistentes, englobando várias áreas do conhecimento serão imprescindíveis para um desenvolvimento urbano adequado (GRAB; ILIE, 2019). Em vista disso, cada vez mais o setor de serviços públicos necessita se reinventar, considerando o avanço da tecnologia e o mundo globalizado. Nesse sentido, a inovação torna-se essencial para a avanço da qualidade dos serviços ofertados, o que traz à tona o tema da gestão da inovação.

Segundo a OECD/EUROSTAT (2018), a gestão da inovação inclui todas as atividades sistemáticas para planejar, governar e controlar os recursos internos e externos para a inovação. Isso inclui como os recursos para inovação são alocados, a organização das responsabilidades e a tomada de decisões entre os funcionários, o gerenciamento da colaboração com parceiros externos, a integração de insumos externos nas atividades de inovação de uma empresa e atividades para monitorar os resultados da inovação e apoiar aprendendo com a experiência. A gestão da inovação inclui atividades para estabelecer políticas, estratégias, objetivos, processos, estruturas, papéis e responsabilidades para lidar com a inovação na firma, bem como mecanismos para avaliá-los e revisá-los.

Apesar da inovação ser um conceito já aplicado no quesito serviços, ainda são pouco os estudos que evidenciam como ela é gerida em organizações públicas. Por esse lado, uma abordagem que visa a implantação de soluções baseadas em inovações e que ganhou bastante destaque nos últimos anos é o de cidade inteligente. Nesta, as chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) são aplicadas com objetivo de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos, que por sua vez necessitam de um constante processo de aprendizagem e inovação para enfrentamento de seus desafios.

No que se refere ao conceito de cidades inteligentes, Benites e Simões (2021) afirmam que ainda não há uma padronização de suas infraestruturas, reforçando a necessidade da gestão de inovação nesses locais. Neste ponto de vista, Papa et al. (2020), asseguram que diversos estudos ressaltam que a inserção de novas tecnologias alteram a forma como a inovação é conduzida nas organizações, o que demanda de novos sistemas de gestão do conhecimento.

Em função desta relação entre os conceitos de gestão da inovação e cidades inteligentes, o objetivo deste artigo foi realizar uma pesquisa para entender como a inovação vem sendo gerida dentro de cidades inteligentes e quais ferramentas e abordagens são apresentadas na literatura sobre o tema.

O artigo está estruturado da seguinte forma: inicialmente, introduziu-se as bases teóricas de gestão da inovação e cidades inteligente adaptadas ao contexto de serviços públicos. Em seguida, apresentou-se a abordagem metodológica e então, discorreu-se sobre os resultados encontrados, seguidos por uma breve conclusão.

## 2. Metodologia

Para a realização desta pesquisa utilizou-se a metodologia de revisão de literatura *Methodi Ordinatio* (PAGANI et al. 2015; 2017).

Esta metodologia apresenta uma forma de ranquear um portfólio de artigos encontrados dentro de um tema definido. Isso com base no ano de publicação, fator de impacto do *journal* e o número de citações, de maneira que aqueles com maior relevância apareçam nas primeiras colocações (PAGANI et al., 2015; 2017).

A metodologia baseia-se em nove passos, conforme a seguir:

Passo 1 - Definição do escopo da pesquisa: neste caso relacionar os temas de gestão da inovação e cidades inteligentes.

Passo 2 - Busca preliminar em bases de dados.

Passo 3 - Definição das palavras-chave e seleção das bases: Scopus, Web of Science e Science Direct foram selecionadas por apresentarem um número maior de artigos, provenientes da pesquisa da palavra-chave *innovation management* combinada com *smart city* ou *smart cities*. Não foi aplicada delimitação temporal.

Passo 4 - Pesquisa final nas bases de dados: as buscas finais foram iniciadas seguindo os mesmos parâmetros em todas as bases de dados: pesquisa por título, resumo e palavras-chaves; artigos e revisão, além do uso de operadores booleanos (AND e OR).

Passo 5 - Procedimentos de filtragem: nesta etapa, foram eliminados os artigos duplicados; artigos que estavam fora do escopo desta pesquisa, por meio da leitura do título, resumo e texto completo, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 - Quantidade de artigos resultantes dos procedimentos de fitragem**

	<b>Etapas</b>	<b>Science Direct</b>	<b>Scopus</b>	<b>Web of Science</b>	<b>Total</b>
Etapa 4	Pesquisa nas bases	4	20	15	39
	Duplicados		13		26
	Sem acesso	-	2	1	23
Etapa 5	Leitura do título		2		21
	Leitura do resumo		4		17
	Leitura completa		8		9

**Fonte: Autoria própria (2022).**

Passo 6 - Identificação das variáveis: busca pelo número de citações, fator de impacto e ano de publicação de cada artigo restante.

Passo 7 - Classificação dos artigos através da Equação InOrdinatio (1): resulta em um portfólio de artigos, ordenados de acordo com a importância científica.

$$\text{InOrdinatio} = (\text{IF} / 1000) + \alpha * [10 - (\text{ResearchYearePublishYear})] + (\text{Ci}) \quad (1)$$

A equação é composta pelas variáveis: IF (fator de impacto);  $\alpha$  (alfa, valor de 1 a 10, estabelecido pelo autor de acordo com a relevância da inovação do tema; para este estudo, o valor de  $\alpha$  foi definido em 10, devido aos artigos encontrados serem recentes); ResearchYear (ano de desenvolvimento da pesquisa); PublishYear (ano de publicação do artigo); e Ci (número de citações do trabalho).

Como a quantidade de trabalhos encontrada foi baixa, optou-se por interromper o ranqueamento do portfólio na etapa 5. Portanto, todas as 9 pesquisas encontradas foram analisadas para compor este trabalho.

Etapa 8 - Encontrar os artigos completos: todos os 9 artigos encontrados na etapa anterior foram encontrados em sua versão completa.

Etapa 9 - Leitura final e análise dos artigos: a última etapa da Methodi Ordinatio consiste na leitura e análise sistemática do conteúdo dos artigos obtidos na Etapa 8 (Tabela 2).

**Tabela 2 - Portfólio de artigos**

<b>Título</b>	<b>Autores</b>	<b>Ano</b>
Smart City Intellectual Capital: An Emerging View of Territorial Systems Innovation Management	Renata P. Dameri; Francesca Ricciardi	2015
Smart Cities as A New Practice for Urban Services and Infrastructure Management: The Experience of Porto Alegre	Marcos Cesar Weiss; Roberto Carlos Bernardes; Flavia Luciane Consoni	2015
Systems Engineering for Metropolitan Energy Systems - Ruhrvalley	Carsten Wolff; Torben Lippmann; Uwe Lauschner	2017
Innovation Management in The Context of Smart Cities Digital Transformation	Benjamin Grab; Istian Ilie	2019
The Influence of Institution Partnership and Innovation Management on The Smart City Reputation	Prasabri Pesti; Sucherly; Nury Effendi; Martha Fani Cahyandito	2019
Open Innovation and The Evaluation of Internet-Enabled Public Services in Smart Cities	Krassimira Paskalevaa; Ian Cooper	2020
E-Health and Wellbeing Monitoring Using Smart Healthcare Devices: An Empirical Investigation	Armando Papa; Monika Mital; Paola Pisano; Manlio Del Giudice	2020
"Smarterized" Urban Project Process with Living Lab Approach: Exploration Through a Case Study	Jonathan Lacroix; Laurent Dupont; Claudine Guidat; Grégory Hamez	2021
Embedding Non-Industrial Private Forest Owners in Forest Policy and Bioeconomy Issues Using A Living Lab Concept	Maxence Arnould; Laure Morel; Meriem Fournier	2022

**Fonte: Autoria própria (2022).**

### **3. Resultados e discussão**

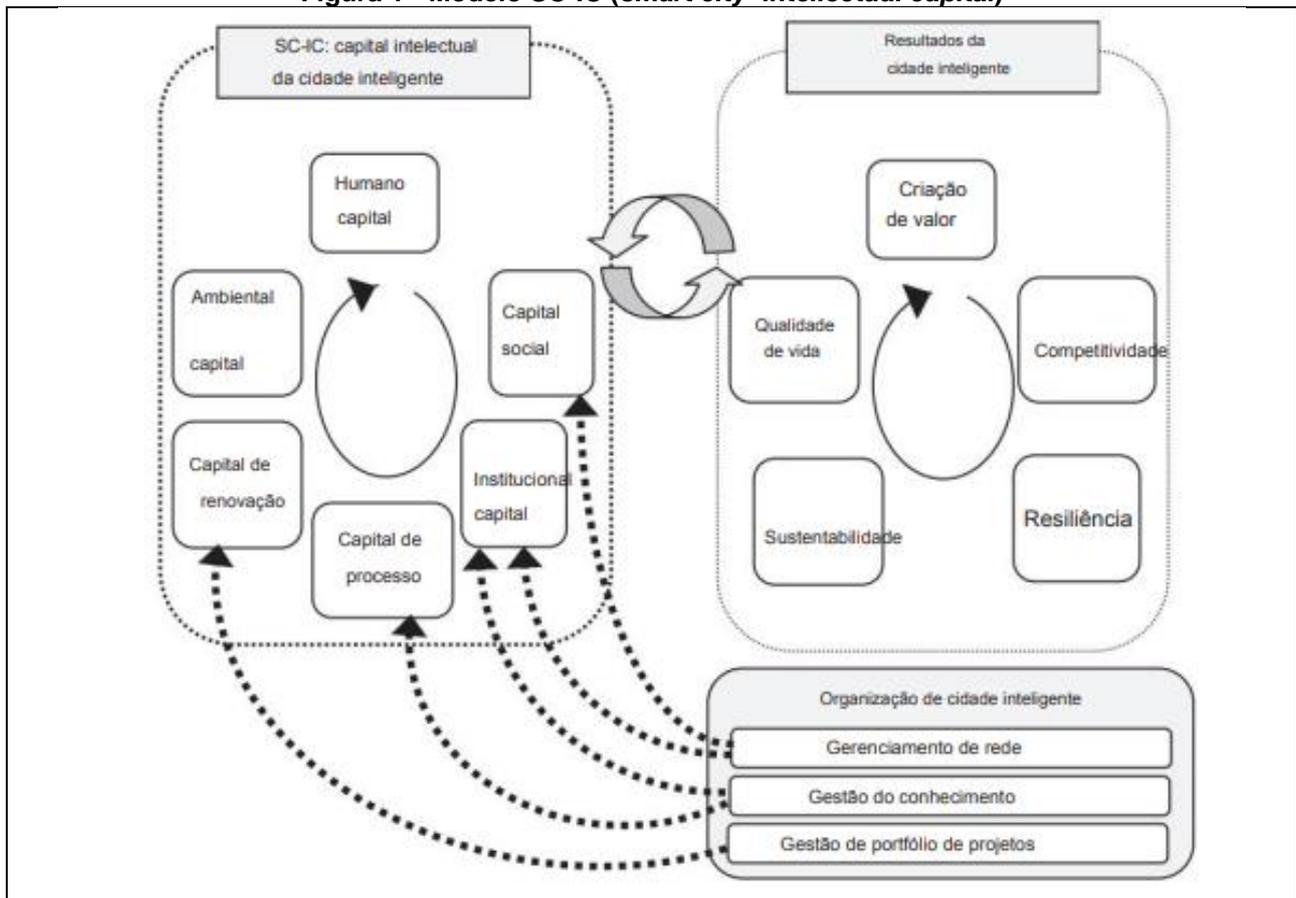
Dameri e Ricciardi (2015) reforçam a carência da aplicação da gestão da inovação em cidades inteligentes, afirmando que os projetos de inovação destas devem possuir um gerenciamento, uma avaliação e um monitoramento adequados. Neste contexto, percebe-se uma demanda pelo estudo de ferramentas de gestão que auxiliem na supervisão dessas iniciativas. Os mesmos autores citam que existe uma dificuldade em administrar o conhecimento gerado por meio de programas inteligentes, devido ao alto fluxo de informações que não recebe a atenção necessária. Além disso, essa falta de coordenação prejudica a consolidação de práticas adequadas ao processo de inovação, fazendo com que o conhecimento proveniente desses projetos não seja aproveitado.

Para fechar essa lacuna, os autores sugerem um modelo focado na gestão de cidades inteligentes, baseado em conhecimento orientado a projetos e organizado em forma de rede, como apresentado na Figura 1.

Os autores Weiss et al. (2015) citam que a implementação de sistemas de informações nas cidades contribuem para o seu desenvolvimento e estimulam a inovação. No artigo, a cidade de Porto Alegre é utilizada como objeto de estudo, em que seu plano de governo considerou a utilização de TICs para melhorar seus serviços, reforçando que práticas de cidades inteligentes são uma forma de gerar inovação dentro das cidades. No caso da capital do Rio Grande do Sul, tais tecnologias são implementadas com foco em integrar todos os envolvidos, que inclui os residentes, as empresas e o governo. Isto tudo com o

objetivo de tornar os serviços públicos mais eficientes e melhorar a qualidade de vida.

**Figura 1 - Modelo SC-IC (smart city- intellectual capital)**



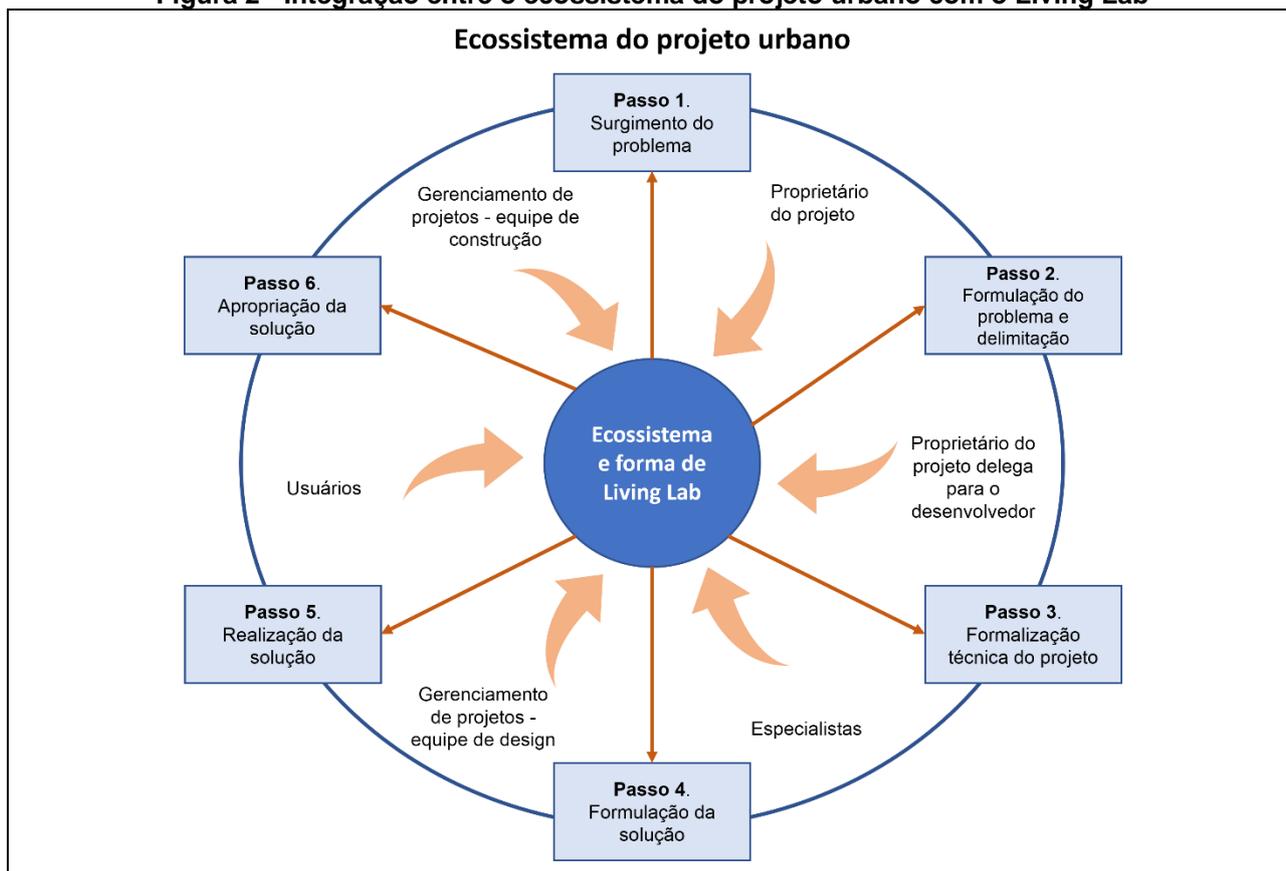
Fonte: Dameri e Ricciardi (2015).

Já os autores Lacroix et al. (2017) citam a abordagem de projeto urbano integrada com o conceito de Living Lab como proposta de gestão de inovação em cidades inteligentes, criando um espaço de inovação aberta. No artigo um projeto urbano é descrito como composto de seis etapas, iniciando pelo surgimento, formulação e demarcação do problema, a formulação técnica do projeto, a formulação, realização e apropriação da solução. Já o Living Lab é uma ferramenta de inovação aberta que mobiliza diversos atores em busca de soluções para determinados problemas e que gerem aceitabilidade por parte dos usuários desta. A junção destes dois conceitos está apresentada na Figura 2.

O modelo de Living Lab também é citado por Arnould et al. (2022) que utilizaram essa abordagem para resolver um problema das pequenas unidades florestais. A colaboração entre atores e usuários parece benéfica para cocriar soluções inovadoras, que serão usadas pelos proprietários e implantadas por todos os atores. Um dos pontos de destaque é que a pesquisa ação na modalidade Living Lab melhorou a percepção do papel do pesquisador pelos praticantes.

A pesquisa realizada por Wolff et al. (2017) descreve a formação de uma parceria entre universidade e indústria no Vale de Ruhr, localizado na Alemanha. Esta teve como objetivo desenvolver sistemas de energia e mobilidade para o local, visto que a saída de siderúrgicas e a parada da mineração de carvão alterou os hábitos da população. Para isso, abordagens de gestão da inovação são utilizadas para acelerar a implantação de um sistema de mobilidade e energia moderno e sustentável. Além disso, a gestão da inovação auxiliou na construção de um portfólio de projetos e na priorização destes.

**Figura 2 - Integração entre o ecossistema do projeto urbano com o Living Lab**

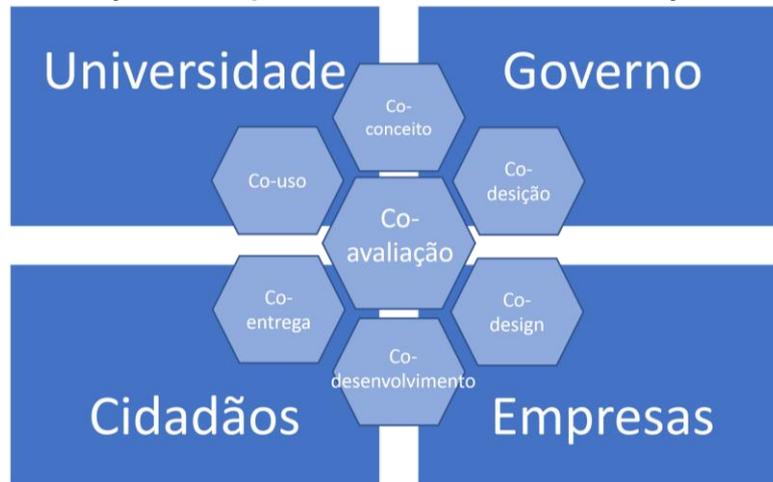


**Fonte: Lacroix et al. (2017).**

Ainda dentre os trabalhos encontrados na pesquisa está o escrito pelos autores Paskaleva e Cooper (2018). Estes defendem a ampla utilização de avaliações realizadas pelos cidadãos para identificar oportunidades de melhoria em seus serviços, além da coparticipação na busca e criação de soluções de cidades inteligentes, como forma de fazer a gestão da inovação em cidades inteligentes, alterando a abordagem tradicional centrada no governo para a prestação de serviços públicos. Porém, ainda ressaltam as dificuldades da implantação deste modelo devido a deficiência de habilidades dos gestores para conduzir este processo de maneira eficaz, além da falta de métodos e ferramentas de apoio a coprodução e avaliação.

Neste mesmo sentido, visando reduzir essas lacunas, os autores ainda propõem uma metodologia de co-avaliação para avaliar a coprodução de serviços de cidades inteligentes. O modelo, chamado SmartiP, propõe um mapeamento do ciclo de vida de um processo, contemplando desde o desdobramento do conceito, tomada de decisão, design, até o desenvolvimento, entrega e utilização do serviço. Nesta metodologia, todas as partes interessadas, sejam elas governo, empresas, cidadãos e pesquisadores, desempenham um papel fundamental em todas as etapas, desde a definição das necessidades até, de fato, a construção de uma solução produtiva. Dessa forma, os cidadãos deixam de ser apenas usuários da tecnologia, mas se tornam também tomadores de decisão. A Figura 3 esquematiza o modelo SmartiP.

**Figura 3 - Modelo de inovação aberta para o desenvolvimento de serviços em cidades inteligentes**



Fonte: Paskaleva e Cooper (2018).

Grab e Ilie (2019) citam em seu trabalho o modelo de soluções 4I para gestão da inovação no contexto da transformação digital das cidades inteligentes. Este modelo é proposto para que as empresas inseridas no contexto de cidades inteligentes possam se manter competitivas, sendo composto por quatro opções estratégicas diferentes, onde a organização define a abordagem adequada ao seu contexto atual. São elas: iniciar, inovar, instalar e integrar, e vão desde a inovação que ocorre internamente até o estabelecimento de parcerias externas. Elas estão descritas a seguir e representadas na Figura 4.

- Iniciar: a empresa opta por dispender de esforços e investimentos para iniciar o processo de inovação em cidades inteligentes.
- Inovar: desenvolvimento de capacidades e recursos já existentes com o objetivo de criar produtos e serviços prontos para o mercado.
- Instalar: utilização da rede já existente na empresa para complementar produtos e serviços com novas propostas de valor desenvolvidas em outras partes do grupo ou por parceiros externos.
- Integrar: integração de recursos e habilidades externas, como por exemplo a aquisição de ideias para acelerar o caminho de tornar-se um participante significativo no campo de cidades inteligentes.

**Figura 4 - Modelo “4I”.**



Fonte: Grab e Ilie (2019).

Pesti et al. (2019) citam a baixa reputação das cidades inteligentes proveniente dos diversos obstáculos enfrentados para sua implementação. Na sua pesquisa, a partir da realização de 200 entrevistas com cidadãos da cidade inteligente de Bandung na Indonésia,

os autores atribuíram a baixa reputação a falta de uma sólida gestão da inovação e de parcerias relevantes para a cidade. Dentro do aspecto de gestão da inovação, a implementação de uma estratégia e um processo bem definido foram os aspectos de maior influência na reputação de cidade inteligente em Bandung.

Por fim, Papa et al. (2020) estudam a Internet das Coisas (IOT), uma das tecnologias implementadas em cidades inteligentes, dentro da área da saúde. Na pesquisa, os autores afirmam que essa tecnologia muda consideravelmente a forma como gerencia-se a inovação dentro e fora das organizações, exigindo um sistema de gestão do conhecimento com uma abordagem aberta, para coordenar os fluxos de conhecimento.

#### 4. Conclusões

Este estudo abordou a gestão da inovação nas cidades inteligentes, procurando entender como estas estão gerindo a inovação. Para isto, uma revisão da literatura foi realizada a partir de buscas com as palavras-chave *innovation management*, *smart city* ou *smart cities*. Foram localizados somente 9 trabalhos contemplando os dois temas. A pesquisa, realizada nas bases Scopus, Web of Science e Science Direct a partir do título dos artigos, demonstra que o número de trabalhos englobando estes dois temas ainda é ínfima.

A análise de conteúdo dos trabalhos do portfólio revela que a gestão da inovação é pouco implementada em cidades inteligentes. Além de que sua falta prejudica a imagem de cidade inteligente perante os cidadãos e dissipa o conhecimento gerado em projetos de inovação criados dentro destas.

Assim, percebe-se a necessidade de aprofundar os estudos que contemplem a aplicação de métodos de gestão da inovação em cidades inteligentes visto que não há muita informação na literatura.

Este trabalho limita-se pela quantidade de bases exploradas, e por buscar apenas por trabalhos que contemplem os dois temas. Para trabalhos futuros, sugere-se uma busca em outras bases, bem como também ampliando para trabalhos que contemplem os temas em outros campos de busca, e não apenas no título dos artigos, resumo e palavras-chave.

#### Agradecimentos

Este estudo foi financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e Brasil (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

#### Referências

ARNOULD, M.; MOREL, L.; FOURNIER, M. Embedding non-industrial private forest owners in forest policy and bioeconomy issues using a Living Lab concept. **Forest Policy And Economics**, v. 139, jun. 2022.

BENITES, A. J. A. J.; SIMÕES, A. F. A. F. Assessing the urban sustainable development strategy: An application of a smart city services sustainability taxonomy. **Ecological Indicators**, v. 127, 1 ago. 2021.

DAMERI, R. P.; RICCIARDI, F. Smart city intellectual capital: an emerging view of territorial systems innovation management. **Journal of Intellectual Capital**, v. 16, n. 4, p. 860–887, 2015.

GRAB, B.; ILIE, C. **Innovation management in the context of smart cities digital**

**transformation.** (M. Ibrahimov, A. Aleksic, D. Dukic, Eds.) Economic And Social Development (Esd 2019): 37th International Scientific Conference On Economic And Social Development - Socio Economic Problems Of Sustainable Development. **Anais...:** International Scientific Conference on Economic and Social Development. Mihanoviceva 4, Varazdin, 00000, Croatia: Varazdin Development & Entrepreneurship Agency, 2019.

LACROIX, J. et al. "**Smarterized**" Urban Project Process with Living Lab Approach : **Exploration Through a Case Study.** (R. JardimGoncalves et al., Eds.) 2017 International Conference On Engineering, Technology And Innovation (Ice/Itmc). **Anais...:** International ICE Conference on Engineering Technology and Innovation. 345 e 47TH ST, New York, NY 10017 USA: IEEE, 2017.

OECD/EUROSTAT. **Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation.** [s.l: s.n.].

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. M Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. **Scientometrics**, [S.L.], v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 12 set. 2015.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; DE RESENDE, Luis Mauricio Martins. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. **Ciência da Informação**, v. 46, n. 2, 2017.

PAPA, A. et al. E-health and wellbeing monitoring using smart healthcare devices: An empirical investigation. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 153, 1 abr. 2020.

PASKALEVA, K.; COOPER, I. Open innovation and the evaluation of internet-enabled public services in smart cities. **Technovation**, v. 78, p. 4–14, 1 dez. 2018.

PESTI, P. et al. The influence of institution partnership and innovation management on the smart city reputation. **Journal of Entrepreneurship Education**, v. 22, n. 3, 2019.

UN - United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420). New York: United Nations.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Smart cities as a new practice for urban services and infrastructure management: The experience of Porto Alegre | Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: A experiência da cidade de Porto Alegre. **Urbe**, v. 7, n. 3, p. 310–324, 2015.

WOLFF, C.; LIPPMANN, T.; LAUSCHNER, U. **Systems engineering for metropolitan energy systems- Ruhrvalley.** Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2017. **Anais...** 2017.