

***Framework* para avaliação de soluções para cidades inteligentes: reduzindo impactos sistêmicos adversos por meio de avaliação de processos**

Carolina Vaghetti Mattos, carolina.mattos@cti.gov.br

Resumo

O presente artigo apresenta a proposição de um arcabouço metodológico baseado em avaliação de processos como ferramenta de redução de impactos sistêmicos adversos decorrentes da implementação de soluções tecnológicas para cidades inteligentes.

Palavras-chave: Smart City, Soluções Inteligentes, Ética, Impactos Adversos, Avaliação de Processo.

1. Introdução

O aumento da população vivendo em áreas urbanas (BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREHAM, 2013), que no Brasil atingiu o percentual de 85% em 2010 (MACAYA, 2017), com projeção de um crescimento para 91% até 2050 (CUNHA et al., 2016), traz desafios e oportunidades para a vida nas cidades.

O conceito de *smart cities* ganhou força entre empresas, governos, mídia e academia ao se referir a extensa incorporação de tecnologias da informação e comunicação no tecido das cidades como um potencial caminho para melhoria na gestão e vida urbana (KITCHIN, 2014). Embora o conceito de *smart cities* possa contribuir para a qualidade de vida e de serviços públicos, para um menor impacto ambiental e uma maior transparência em âmbito municipal (CUNHA et al., 2016) existem evidências de que o uso dessas tecnologias pode estar relacionado a efeitos colaterais não intencionais e não previstos, tanto na dimensão econômica como nas dimensões social e ética (HOLANDA; LEUGI; ALVES, 2018), denominados aqui de impactos sistêmicos adversos (MCTIC, 2019).

Então, se por um lado as tecnologias avançadas trazem benefícios socioeconômicos e informacionais, também podem contribuir para ampliar desigualdades sociais, introduzir fobias e distorções no campo do conhecimento (HOLANDA; LEUGI; ALVES, 2018), invadir liberdades do indivíduo, segregar, etc. Contribuir para a superação do desafio de reduzir esses e outros impactos sistêmicos adversos decorrentes do uso de tecnologias avançadas em serviços urbanos é o objetivo desse trabalho.

2. Soluções inteligentes e éticas

O refinamento do conceito de *smart city*, ou dos elementos mínimos que compõem uma cidade inteligente, não é um consenso (CUNHA et al., 2016, PRZEYBILOVICZ, 2019). Przebyllocz (2019) revisa a origem e desdobramentos do conceito de cidades inteligentes, reafirmando uma sobreposição entre as discussões a respeito do uso do espaço urbano, refletido em movimentos de *smart growth* do Novo Urbanismo, e do uso da informação, oficial e não oficial dos habitantes das cidades, captadas, disponibilizadas e tratadas para distintos fins.

No presente trabalho o conceito adotado é mais um dentre tantos já propostos na literatura e na auto rotulagem de cidades (HOLLANDS, 2008; SILVA; RAMOS; VILS, 2018; PRZEYBILOVICZ, 2019). A justificativa disso é adequar e circunscrever o conceito fundamental de avaliação a um recorte com elementos relevantes para se avaliar a ética.

Assim, enquanto alguns conceitos de *smart city* destacam a arquitetura tecnológica ou os ganhos econômicos referentes à utilização de tecnologias, aqui o destaque é para implementação de soluções por meio de processos que contribuam para a redução de impactos adversos decorrentes do uso destas tecnologias. Ser inteligente aqui é então, acima de tudo, ser ético.

A definição da ética aqui proposta se baseia em Holanda et al (2018) que destaca que a formulação de princípios deve ocorrer de maneira dialógica e que é necessário repensar as relações, contextual e especificamente, evitando “aspirações homogeneizantes a priori”. Assim, uma solução a ser aplicada em uma cidade, que contribua com sua maturidade enquanto cidade inteligente, deve ser construída com o envolvimento de todos os atores relevantes e deve também ser pensada para o contexto específico de sua aplicação.

A escolha por essa abordagem tem relação íntima com o objetivo do trabalho que é contribuir para a redução de impactos sistêmicos adversos decorrentes da implementação de uma solução. Envolvendo todos os atores relevantes no processo de concepção e tomada de decisão, os riscos ligados a rejeição das soluções (uma possível fonte de impactos adversos) e a efeitos não previstos podem ser evitados ou previstos. O caminho escolhido para instrumentalizar esses fatores é o aprimoramento da governança envolvida nos processos de implementação da solução. Para abarcar isto, optou-se por um conceito de governança colaborativa definida como a implementação de acordo e ação governamental em que uma ou mais agências públicas se envolvem diretamente e com partes interessadas em um processo coletivo de tomada de decisão que seja formal, orientado para o consenso, deliberativo e que visa implementar ou gerir políticas, programas ou ativos públicos (ANSELL; GASH, 2019).

Assim, ter uma estrutura física e humana que suporta e mantém uma solução tecnológica robusta, que promove autonomia, interoperação, dentre outros aspectos técnicos, para o espaço urbano e para os serviços públicos, promovendo assim eficiência de recursos, inovação, aprendizagem social, e que considera e inclui a diversidade de atores e as particularidades do contexto de cada cidade, são elementos relevantes para este *framework*.

3. Avaliando processos

Seguindo esses princípios, a proposta metodológica avança sua estruturação utilizando-se do ferramental de avaliação de processos. A abordagem por análise de processos é utilizada usualmente na engenharia de software, desde os anos 1980 para avaliar qualidade de software. Avalia-se a qualidade ou outras características do artefato por meio da análise dos processos que o geraram, porque esta qualidade é fortemente influenciada pela qualidade do processo realizado para o seu desenvolvimento (CTI, 2015).

Analogamente, é possível identificar se nos processos de concepção, implementação e uso de tecnologias foram consideradas dimensões que contribuam para a redução de impactos adversos. Desenvolver uma solução e incorporar a diversidade de atores relevantes, por exemplo, demanda um conjunto diversificado de capacidades e, adicionalmente, uma articulação das mesmas para se chegar aos objetivos pretendidos. Para que uma solução considerada tecnologicamente adequada para cidades inteligentes, por exemplo, evite a exclusão social e o aprisionamento tecnológico da prefeitura em um município com

características específicas é necessária a junção de conhecimentos e habilidades em áreas distintas do conhecimento.

Algumas metodologias de avaliação relacionadas com cidades inteligentes tem sido desenvolvidas mas, até o momento, não foi identificada alguma consistente com foco em avaliar a ética envolvida na utilização de tecnologias avançadas em cidades aplicável à realidade brasileira.

Organizações com a International Standards Organization – ISO, British Standards Institute – BSI, International Telecommunications Union – ITU, National Institute of Standards and Technology - NIST (NIST, 2018) e a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT estão trabalhando em normas para qualificar cidades inteligentes. Algumas metodologias se propõem a contribuir com direcionamentos para avaliar cidades inteligentes brasileiras por meio de indicadores de resultado/desempenho nos diferentes eixos relevantes de análise, tais como prontidão tecnológica, desenvolvimento econômico, segurança, meio ambiente, etc. (CUNHA et al., 2016)

Contudo não foi encontrada até o momento uma metodologia que se proponha a avaliar os processos da implementação das soluções inteligentes como recurso para medir maturidade das cidades, incluindo, por exemplo, a avaliação do processo de envolvimento das partes interessadas na implementação das soluções presentes em detrimento de uma análise da solução enquanto artefato ou da cidade como um todo (ou mesmo do tripé econômico, social e ambiental ITU (2019)). Avaliar o artefato fornece apenas uma análise da qualidade técnica da solução e não como se chegou ao resultado e, conseqüentemente, a visão da estrutura sócio-técnica-institucional que a sustentará. Por outra via, avaliar a cidade como um todo por meio de indicadores de resultado pode generalizar e simplificar sobremaneira a complexidade presente nas diversas vidas urbanas, além de talvez não trazer à tona os arranjos nas quais estão sustentadas as soluções presentes. Essas sejam abordagens são úteis e necessárias, e são complementares à abordagem de avaliar soluções por meio de seu processo de concepção e implantação.

Um exemplo disso seria considerar a disponibilidade de medidores inteligentes de eletricidade em uma cidade para qualifica-la como cidade inteligente. Medidores inteligentes são, a priori, tecnologias emergentes (ITU,2019) que aumentam a eficiência energética, reduzindo desperdícios. Para o ITU (2019) é um indicador de desempenho da infraestrutura física da cidade e que a qualifica como estando em um nível de maturidade 2 (em 5). Contudo, há que se perguntar: o uso dessa tecnologia poderá causar impacto social, ético, ou mesmo econômico indesejáveis? Os afetados pelo uso da tecnologia foram envolvidos na tomada de decisão em relação à sua adoção? Quem fará a gestão dessa tecnologia adotada?

A hipótese a ser testada ao longo desse trabalho de pesquisa é que usar o ferramental de avaliação de processos é um caminho metodológico adequado para avaliar a maturidade de soluções inteligentes. A maturidade, por sua vez, se refere à capacidade de prever e reduzir impactos sistêmicos adversos e, portanto, gerar menores custos econômicos, sociais e ambientais indesejáveis. Uma cidade será tão inteligente quanto a maturidade na implementação de suas soluções inteligentes. E, com o avanço deste *framework*, será tão inteligente quanto maior a articulação entre as soluções inteligentes e seus resultados para a cidade. A graduação também depende da incorporação gradual das particularidades de cada cidade ao longo do tempo. As soluções escolhidas para cada cidade devem considerar o contexto, demandas e diversidade única de cada município e dos cidadãos que ali habitam e circulam, assim como a interoperação com outras soluções já implementadas ou planejadas.

Assim, além do caráter gradativo da implementação de soluções há também que se considerar a gradual incorporação da diversidade humana, social, ambiental e tecnológica existentes. Ou seja, soluções podem se tornar mais maduras ao longo do tempo na medida que conseguem ampliar seu escopo de contextualização, evitando assim impactos imprevistos. Contextualizando e dialogando, cada vez mais, é possível corrigir ainda no *design* das soluções os elementos que possam gerar impactos indesejáveis, aumentando o poder de previsão e de antecipação das correções necessárias, promovendo assim uma efetiva melhoria na gestão.

Avaliar processos é então, segundo essa proposta, o recurso chave para contextualizar a avaliação da ética no uso de tecnologias avançadas em cidades inteligentes uma vez que as evidências que comprovam a existência de um processo podem ser moldáveis às realidades locais. Ou seja, ao invés de indicadores homogeneizantes, buscam-se evidências contextualizadoras, que reflitam a prática dialógica, inclusiva, alicerce de sustentabilidade para as cidades.

Com todas as particularidades que essa proposta possa ter, reforça-se aqui mais uma significativa, ventilada ao longo do texto: a unidade de análise não é a cidade mas sim a solução (ou conjunto de soluções) que compõem a cidade. Desta forma, define-se, em alto nível, que uma cidade inteligente é aquela que implementa soluções inteligentes nos serviços urbanos por meio de governança colaborativa. E assumiremos que uma solução inteligente é aquela que combina tecnologias avançadas, serviços urbanos integrados e novas relações sociais visando um desenvolvimento urbano sustentável. Inclusivo e ético.

Gil-Garcia, Pardo e Nam (2015) propõem que para uma cidade se tornar inteligente é necessário um processo contínuo no qual cidadãos, empresas, governos e outros atores pensam e implementam soluções que aumentam a qualidade de vida nas cidades. Além disso, a concepção, desenvolvimento, implementação e integração contínua de soluções que considerem o cidadão no centro das escolhas e os atores relevantes no processo de tomada de decisão podem levar uma cidade a se tornar, gradativamente, mais inteligente. Assim, a unidade organizacional (conceito herdado das práticas de avaliação de processos) deverá ser um subconjunto da rede de atores relevantes para o processo de implementação de uma solução. Esse subconjunto dependerá das condições de cada avaliação, sendo esse também um fator de contextualização. Em princípio, a rede pode ser composta tanto por alguns poucos indivíduos quanto por um complexo fluxo entre organizações.

Segundo a norma ISO 15.540 (atual ISO 33.000) que estabelece parâmetros para o desenvolvimento de metodologias de avaliação baseadas em processo, serão apresentados nesse trabalho o Conceito Fundamental da avaliação e as três Dimensões de Análise nas quais estarão distribuídos os processos a serem avaliados com o objetivo de verificar a maturidade da solução no que se refere à redução de impactos sistêmicos adversos.

O conceito fundamental é o de solução inteligente, ou seja, quais processos serão necessários para identificar a maturidade de uma solução inteligente? Para responder essa pergunta foram definidas três dimensões de avaliação: Governança Colaborativa, Governança Tecnológica e Gestão Institucional. A primeira se refere aos processos de envolvimento dos atores relevantes no processo de concepção, desenvolvimento e implementação da solução. A segunda se refere aos processos que contribuem para manter a solução tecnologicamente autônoma (aberto, acessível), interoperável, convergente para padrões, escalável, com segurança cibernética, robusta, com adaptabilidade à evolução tecnológica, preservando a privacidade e o consentimento dos usuários. E a terceira se refere aos processos relacionados com a sustentação institucional (política, financeira, legal) da solução. Na Figura 1 é possível visualizar essa primeira parte do arcabouço.



Figura 1 - Conceito fundamental e dimensões de avaliação da solução inteligente

4. Conclusão

A abordagem proposta tem como objetivo traçar um caminho metodológico para avaliar a ética em soluções para cidades inteligentes. Contudo ela pode ir além. É uma abordagem para avaliar a ética por meio de processos em geral. Toma como referência a prática da inclusão da diversidade relevante de maneira dialógica, contextualizadora, permitindo a antecipação de impactos e a inovação em *design* a partir desses elementos. Assim, não é uma abordagem que visa frear a implementação de soluções inteligentes mas sim torna-las mais inovadoras e eficazes.

Se propõe a ser uma abordagem complementar para enfrentar o desafio de melhorar a vida nas cidades. Agrega aos indicadores convencionais um foco maior nas relações humanas trazidas à luz pela maturidade das soluções implementadas de maneira que valores que refletem perenidade estejam materializados e possam ser medidos.

A continuidade da pesquisa permitirá o detalhamento do *framework* no sentido do mapeamento dos processos necessários às três dimensões definidas, os resultados esperados para que essas dimensões estejam sendo atendidas, as evidências de que esses resultados estão sendo alcançados e a métrica que definirá qual o atendimento mínimo de cada grau de maturidade. Será possível também propor boas práticas para que a solução alcance uma maior maturidade.

Referências

ANSELL; GASH. *Collaborative Governance in Theory and Practice*, in Journal of Public Administration Research and Theory. 2019

BAKICI, T.; ALMIRALL, E.; WAREHAM, J. *A Smart City Initiative: the Case of Barcelona*. Journal of the Knowledge Economy, v. 4, n. 2, p. 135–148, 28 jan. 2013.

CTI. *Certificação CERTICS – Um Instrumento de Política Pública para Inovação Tecnológica em Software*. 2015.

CUNHA, M. A. et al. *Smart Cities: transformação digital das cidades*. São Paulo: Programa Gestão Pública e Cidadania - PGPC, 2016.

HOLANDA, G.; LEUGI, G.; ALVES, A. *Uma abordagem dialógica para pensar a ética das tecnologias digitais. Metodologias poli.TIC - Avaliando políticas digitais.* cap. 7. Organização Angela Maria Alves, Giovanni Moura de Holanda, Cleide de Marco Pereira. – 1.ed. - Campinas, 2018. 237p.: il

HOLLANDS, R. *Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?*, City, 12(3), pp. 303–320. 2008

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. *ISO/IEC 15504: composed of seven parts (15504-1 to 15504-7), under the general title Information technology – Process Assessment*, 2008.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. *ISO/IEC 33001: Information technology - Process assessment - Concepts and terminology*, 2015b.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. *ISO/IEC 33002: Information technology - Process assessment - Requirements for performing process assessment*, 2015c.

ISO/IEC, I. O. F. S. AND THE I. E. C. *ISO/IEC 33003: Information technology - Process assessment - Requirements for process measurement frameworks*, 2015d.

ITU-T, F. G. ON S. S. C. *Key performance indicators definitions for smart sustainable cities*, 2015. Disponível em: <<http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>>197

ITU-T, T. I. T. S. *ITU-T, Smart Sustainable Cities*. Disponível em: <<https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 10 out. 2019.

KITCHIN, R. (2014) *The real-time city? Big data and smart urbanism*. *GeoJournal*, 79: 1–14.

MACAYA, J. F. M. *Smart cities: Tecnologias de informação e comunicação e o desenvolvimento de cidades mais sustentáveis e resilientes*. *Panorama setorial da Internet*, v. Ano 9, n. Número 2, p. 1–16, 2017.

MCTIC, BRASIL. *Carta Brasileira para Cidades Inteligentes*. 2019. Documento em elaboração.

NAM, T; PARDO, T. A. *Smart city as urban innovation: Focusing on management, policy, and context*. In: *Proceedings of the 5th international conference on theory and practice of electronic governance*. ACM, 2011. p. 185-194.

PRZEYBILOVICZ, E. *Governando iniciativas de cidade inteligente: compreendendo os arranjos de governança sócio-técnica e o uso de tecnologias da informação nos casos de Curitiba e São Paulo*. 2019. Tese (doutorado CDAE) – Fundação Getúlio Vargas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

SILVA, R.; RAMOS, H.; VILS, L. *Tecnologias para Cidades Inteligentes: um estudo Bibliométrico*. II Simpósio Brasileiro Online de Gestão Urbana. 2018. Trabalho Inscrito na Categoria de Artigo Completo ISBN - 978-85-68242-80-3. Disponível em <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjWv4CQvKPIAhWiwVkkHa0qBhIQFjABegQIA BAC&url=https%3A%2F%2Fwww.amigosdanatureza.org.br%2Feventos%2Fdata%2Finscricoes%2F4316%2Fform163515952.pdf&usg=AOvVaw0mdU17mq4UfceJ-01FMFYE>

United Nations, Department of Economic and Social Affairs. *World urbanization prospects: the 2014 revision*. New York, 2014. <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>