

As cidades inteligentes e os desafios para a implantação da garantia da qualidade de serviços

RESUMO

Garantir a qualidade da entrega de serviços em cidades inteligentes se firma como um desafio que, neste trabalho, buscou-se analisar. Justifica-se o presente na ausência de repertoriabilidade sobre o tema, bem como na possibilidade de se estender as discussões sobre o mesmo que ainda é incipiente no Brasil. Para tanto, buscou-se evidenciar quais são os principais desafios deste processo a partir de uma investigação exploratória, de raciocínio indutivo, alicerçado na revisão da literatura que serviu de apoio à fundamentação teórica do presente e, ainda, uma *Elite Interview*, como técnica de pesquisa empírica. A técnica foi aplicada em duas empresas que estiveram envolvidas no planejamento, na implementação e no controle do *service assurance* da cidade inteligente de Águas de São Pedro/SP. Os resultados apontam que o maior desafio se centra na burocratização e na lentidão dos processos relacionados a ordem pública e sugere, para pesquisas futuras, a aplicação desta em outros municípios.

PALAVRAS-CHAVE: Cidades Inteligentes. *Service Assurance*. Inovação Tecnológica. *TM-Forum*.

Leandro Petarnella
Leandro_66@hotmail.com
Pós-doutor em ensino.
Doutor em Administração e
Doutor em Educação.
Universidade Nove de Julho –
Uninove/SP / Universidade
Federal do ABC – UFABC/SP.

Márcio de La Cruz Lui
marcioldclui@gmail.com
Doutorando em Administração
Centro Universitário da FEI /
Universidade Nove de Julho –
Uninove/SP.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico traz diversos benefícios para a sociedade. Com o aprimoramento da infraestrutura de telecomunicações e as constantes inovações na área de Tecnologia da Informação (TI), principalmente, a partir da ampliação da capacidade de transmissão de dados, armazenamento e processamento, soluções digitais passaram a ser designadas como meio de suporte aos serviços relacionados a saúde, mobilidade, educação, sustentabilidade, segurança, turismo, dentre outras possibilidades. Estas soluções acompanham, em larga escala, uma forte tendência mundial alinhada, inclusive, ao imperativo do crescimento populacional. Aqui, com especificidade às áreas urbanas.

O crescimento urbano em exponencial gera demandas nas quais as Tis podem ajudar a supri-las. Para ser ter uma ideia, o censo de 1991 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), apontou que a população urbana, no Brasil, era de aproximadamente 110 milhões de pessoas. Já em 2010, o censo do mesmo instituto informou que esse número ultrapassou a marca de 160 milhões de pessoas. Em decorrência disso, soluções baseadas na TI, que possam minimizar os impactos causados pelo referido crescimento passam a ser o grande desafio da hodiernidade.

As soluções baseadas na TI assumem um importante papel no que tange o enfrentamento dos desafios contemporâneos. É justamente em decorrência disso, que se visualiza nelas as possíveis soluções para os problemas relacionados aos enormes aglomerados urbanos. Assim, para que os mesmos possam ser resolvidos de forma inteligente, a utilização de criatividade, capital humano, cooperação, ciência e tecnologia deve se constituir em um tecido orgânico capaz de desvendar os pontos cruciais de determinada cidade (CARAGLIU; BO & NIJCAMP, 2011). A rigor, isto implica em dizer que a utilização das Tis em prol do desenvolvimento social e, principalmente, da minimização dos problemas inerentes a este desenvolvimento se firma como uma maneira inteligente de se criar caminhos exitosos para a formação, permanência e desenvolvimento das cidades, ou seja, para o delineamento das cidades inteligentes.

De acordo com Caragliu, Bo e Nijcamp (2011, p. 57), “o rótulo cidades inteligentes, deve, portanto, apontar para soluções inteligentes permitindo cidades modernas, capazes de prosperar, através de melhorias qualitativas e quantitativas na produtividade”, contudo, soluções para cidades inteligentes, em geral, envolvem diversos atores e elementos e o principal objetivo é que os cidadãos tenham melhor qualidade de vida. É este o sentido, inclusive, que Dameri (2014) avalia os principais *stakeholders* envolvidos no processo e como desempenham seus papéis e percebem o complexo ecossistema envolvido. Para o autor, existem dois grandes grupos protagonistas na formação das cidades inteligentes. O primeiro é formado por facilitadores que, por sua vez, são compostos pelo governo, fornecedores de solução e sistema educacional. Já o segundo, os desfrutadores, se constitui pelos cidadãos, sociedade civil, administração pública, organismos públicos e empresas que se beneficiam das inovações implementadas. São os respectivos protagonistas que garantem a sinergia da referida cidade.

Ocorre que, entre as ações dos facilitadores e dos desfrutadores, frente a problemática exposta no que tange os pontos cruciais para o delineamento de uma cidade inteligente, se firma a necessidade de se garantir que todos os entes

envolvidos, bem como, os recursos ou dispositivos tecnológicos estejam em perfeita simbiose. Para tanto, a gestão da qualidade dos serviços a serem prestados bem como a interlocução com seus usuários se faz tão importante quanto necessário. Em decorrência disso, emerge o objetivo do presente artigo, que visa analisar os desafios inerentes as garantias da qualidade de serviço em cidades inteligentes, por meio dos *service assurance*, sob a ótica dos especialistas envolvidos no respectivo processo.

O mesmo considera um modelo mundial de referência de processos de negócios de prestação de serviços de telecomunicações conhecido como *Telecom Operation Map – Business Process Framework (e-Tom) do Telemangement Forum (TM-Forum)* para, juntamente ao referencial teórico, analisar a percepção destes especialistas na implementação de *service assurance* sobre os desafios e as necessidades que os mesmos enfrentam quando se firma a necessidade de se desenvolver cidades inteligentes. A pesquisa empírica contou com entrevistas semiestruturadas realizadas com os referidos especialistas atuantes no projeto “Cidade Inteligente: Águas de São Pedro/SP”.

CIDADES INTELIGENTES

As transformações tecnológicas estão cada vez mais céleres. Elas, por sua vez, acabam alterando a maneira na qual a sociedade estabelece suas relações figurando-se, por isso mesmo, no epicentro de uma nova ordem social. Nesta nova ordem, questões relacionadas a gestão, a mobilidade urbana, ao bem-estar, a qualidade de vida, educação, saneamento, entre outras, passam a ser (re) pensadas e (re) dimensionadas a partir das respectivas tecnologias da informação e comunicação (TIC). Em decorrência disso, o planejamento e uma governança pública eficiente se tornam tão importantes quanto necessários. Assim, pode-se afirmar que *Smart City* é um conceito de estratégia urbana que visa melhorar a qualidade de vida no espaço urbano. Trata-se de uma estratégia abrangente que aborda todos os aspectos do bem-estar, isto é, aspectos econômicos, sociais e ambientais. Distingue-se de outras estratégias urbanas porque visa harmonizar todos estes aspectos que muitas vezes conflitam entre si (DAMERI, 2014).

Segundo Khan (2014), formular propostas que possibilitem a convergência entre as políticas públicas e as tecnologias, se firmam como um grande desafio à governança pública. Isto porque, é justamente a facilitação de acesso às informações que transitam sob a ótica da governança urbana que se encontra no centro dos debates que se destacam sobre as cidades inteligentes.

As cidades inteligentes são aqui entendidas com (DUARTE, 2005, p. 125) como “ambiente informacionalmente rico e propício ao desenvolvimento de polos de inovação”. A rigor, estas cidades concebem os fluxos informacionais oriundos da expansão tecnológica a favor da plasticidade urbana/ cotidiana. Em decorrência disso, as cidades inteligentes deixam de ser simples campo de embates sociais para se configurarem como um território inovador, inteligente e, ao mesmo tempo, criativo. Ou seja, espaço por excelência de aprendizagem compartilhada por meio da utilização dos fluxos informacionais convergidos à dinâmica cotidiana.

No Brasil, estudos que tratam das cidades inteligentes ainda não são repertoriados. Aliás, dentre os poucos estudos existentes destacam-se os de Duarte (2005) que realiza um estudo de caso sobre a cidade multimídia de

Montreal, o de Gama, Almeida e Peixoto (2012) que busca apresentar um modelo de maturidade tecnológica para as cidades inteligentes, os trabalhos de Lemos (2013) para quem a política de abertura dos dados públicos alinhados ao *Open Data*, ao *Big Data* bem como à internet das coisas, serão decisivos à criação das cidades inteligentes e, também, à formação de cidadãos inteligentes.

Aqui se faz importante salientar que as cidades inteligentes se utilizam das TICs visando garantir o bem-estar e a qualidade de vida dos cidadãos, estão desafiadas a promover a padronização de serviços, bem como, o provisionamento de infraestrutura tecnológica, o armazenamento e o compartilhamento de dados e a estrutura computacional. Ainda segundo Khan (2014), os desafios aqui apresentados também se constituem como grandes problemas aos cidadãos e à administração pública, haja vista a necessidade de se arquitetar uma estrutura para tal fim.

São diversas as discussões, propostas e modelos estruturais o enfrentamento dos problemas impostos às cidades inteligentes. Khan (2014); Gama, Almeida e Peixoto (2012), Kamel (2013); Weaver (2011) apontam para a estrutura baseada em nuvens para o desenvolvimento de serviços destinados aos cidadãos. Esta estrutura é capaz de promover soluções inteligentes por meio do processamento de grande volume de dados e, ao mesmo, da produção de informação contextual. É claro que as utilizações das nuvens não impedem a utilização de outros mecanismos e recursos. Ao contrário. Nas cidades inteligentes eles se somam e se complementam com o intuito de tornar a vida de seus habitantes bem como sua governabilidade pública cada vez mais sustentável transformando, desta maneira, o espaço, o tempo, as pessoas e o lugar em pontos de interconexões facilitadores da tomada de decisão sobre as questões urbanas hodiernas.

A partir dos problemas e desafios apresentados emerge, então, a necessidade de se discutir quais são os principais desafios no processo de garantia da qualidade dos serviços em cidades inteligentes, tomando como base a implementação de um software de *service assurance* desenvolvido com as recomendações do framework e-TOM, na cidade de Águas de São Pedro/SP. Para tanto, a discussão do referido processo é o que se apresenta a seguir.

Service assurance conforme framework e-TOM

A infraestrutura de TIC para a alavancagem de cidades inteligentes é um pilar expressivo para garantir maior sustentabilidade e ambientes de negócios mais competitivos. A implementação de uma cidade inteligente envolve diversos atores desvelando-se como um ecossistema diverso. Em decorrência disso, aspectos relacionados a governança, economia, mobilidade, sustentabilidade, inovação, política, qualidade de vida, entre outras inferências no/do cotidiano urbano tornam-se eixos direcionadores das discussões e das ações permissivas à estruturação de uma cidade inteligente. Entretanto, percebe-se que a maneira pela qual os referidos eixos possam ser interconectados, no Brasil, ainda carece de maiores discussões.

Frente à amplitude do assunto, aqui se torna fundamental realizar um recorte. Assim, dar-se-á especificidade ao *service assurance*, ou seja, a garantia na qualidade dos serviços estruturais das cidades inteligentes já que este é tema pouco discutido e ainda não repertoriado. Aliás, neste sentido, uma breve revisão

da literatura sobre o tema revelou apenas 03 trabalhos sobre a qualidade de serviços em cidades inteligentes. A busca foi realizada na base de dados *Proquest* que incorpora doze outras diferentes bases de dados e, também, no portal de periódicos CAPES que, por sua vez, congregam mais 85 diferentes bases indexadas.

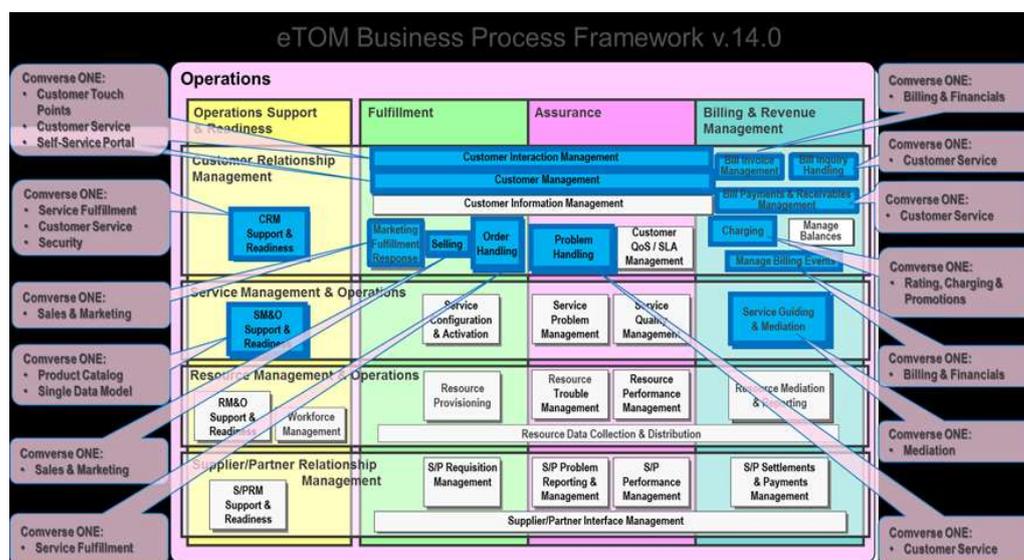
Os três trabalhos encontrados são: 1) *Quality of Service in Wide Scale Publish* de Bellavista, Corradi e Reale (2014) que trata, brevemente sobre sistemas *Publish Subscribe* (PUB/SUB) centrado suas discussões e análises sobre os custos efetivos para a distribuição de dados em larga escala em ambientes dinâmicos objetivando, ainda, a troca de informações entre nós estáticos e móveis em cidades inteligentes; 2) *TSRF: a trust-aware secure routing framework in wireless sensor networks* de Duan, et al (2014) que explana sobre os desafios oriundos da utilização de protocolos de roteamento de confiança *aware* e suas (in)compatibilidade métricas propondo, para tanto, um framework de roteamento seguro *trust-aware* (TSRF) de alta capacidade de resistência a ataques entendendo, ser este último, uma maneira de se garantir a qualidade do serviço em cidades inteligentes e, por último, 3) *Combinatorial Auction-Based Pricing for Multi-tenant Autonomous Vehicle Public Transportation System* de Lam (2015), que aborda a questão da multi-tenant AV sistema de transporte público de precificação. Neste, o autor propõe um mecanismo de cobrança baseado em Vickrey-Clarke-Groves, para maximizar o bem-estar social no que tange a tarifação de leilões e concorrências públicas.

Como pode ser observado o desenvolvimento de pesquisas sobre *service assurance* em cidades inteligentes é quase nula. Utilizando-se de frameworks e-TOM, para a garantia da qualidade de serviços em cidades inteligentes, são inexistentes. Em decorrência disso, este trabalho reporta-se à base conceitual da qualidade de serviços com Parasuraman, Zeithaml e Berry (1990), a recomendação de Quintella e Cunha (2008) para a utilização de frameworks e-TOM e, por último, as orientações de Reali e Monacelli (2009) que trata do desempenho de serviços de TI.

Segundo Parasuraman, Zeithaml e Berry (1990), as discussões acerca do *service assurance* baseiam-se em três características: 1) a dificuldade de avaliação da qualidade dos serviços quando comparados a produtos; 2) a relação entre expectativa e *performance* dos serviços prestados e; 3) avaliação da qualidade dos serviços que é afetada por critérios relacionados também a entrega dos serviços. Os autores ainda definiram cinco dimensões da percepção da qualidade dos serviços, sendo elas, a) tangibilidade, b) confiabilidade, c) capacidade de resposta, d) garantia e e) empatia.

Já Quintella e Cunha (2008) recomenda que o *service assurance* seja desenvolvido e estruturado a partir do framework e-TOM, ou seja, um modelo estruturado dos processos de negócios de serviços de telecomunicações convergentes. Entretanto, para a execução do mesmo deve ser considerado a minimização de custos de manutenção e a melhoria dos diagnósticos, confiabilidade, e a performance dos serviços de TI e TELECOM, conforme delinea Reali e Monacelli (2009). A síntese da estrutura do framework eTOM para garantia da qualidade dos serviços pode ser visualizada na Figura 01:

Figura 01: Business Process Framework.



Fonte: <https://www.tmforum.org/certifications-awarded/comverse-one-business-process-framework-summary>

O framework apresenta quatro pilares descritos como: a-) *Operations Support & Readiness*; b-) *Fulfillment*; c-) *Assurance* e d-) *Billing & Revenue Management*. Em consequência disso, o artigo analisa a vertical de *Assurance*, dando especificidade à três grandes grupos a saber:

1-) **Cientes:** Usuários finais do serviço, onde destacamos critérios de experiência do cliente. Os usuários finais percebem a qualidade dos serviços e não possuem conhecimento de toda a infraestrutura disponibilizada para atendê-los. Em linhas gerais, se preocupam somente se o serviço funciona ou não. Nesta etapa estão descritos processos relacionados à: *Problem Handling* e *Customer QoS/SLA Management*.

2-) **Serviços:** São os serviços ofertados pelas empresas provedoras ao usuário final através de sua estrutura de telecomunicações e sua estrutura de TIC. Nesta etapa estão descritos processos relacionados à: *Service Problem Management* e *Service Quality Management*.

3-) **Recursos:** São todos os elementos de rede necessários para prestação de serviços ao cliente final, como por exemplo, sensores, roteadores, meios de transmissão, hubs, modems, infraestrutura de data center, ou seja, engloba toda infraestrutura de hardware e software que irá prover o serviço ao cliente final. Nesta etapa estão descritos processos relacionados à: *Resource Trouble Management* e *Resource Performance Management*.

Para melhor entendimento da questão de pesquisa aqui sugerida, quais são os principais desafios no processo de garantia da qualidade dos serviços em cidades inteligentes, torna-se necessário uma pesquisa de campo cujo método e a técnica, em seguida, encontra-se descrita para posterior discussão e análise dos resultados encontrados.

MÉTODO E TÉCNICA DE PESQUISA

Este estudo firmou-se na interpretação de pequenas amostras que permitiram o entendimento de uma questão ainda latente na literatura. Por conta disso, o mesmo pode ser considerado conforme Flick (2014); Creswel (2010) e Malhota (2005) como de característica qualitativa. Para tanto, utilizou-se de uma investigação exploratória, de raciocínio indutivo, alicerçado na revisão da literatura que serviu de apoio à fundamentação teórica do presente.

Ao que se refere à técnica de pesquisa realizada neste trabalho, optou-se pelo uso de entrevistas semiestruturadas aplicadas à especialistas no assunto conhecida como *Elite Interview*. Nesta, segundo Hochschild (2009); Tansey (2007) e Moyser (2013), busca-se rastrear elementos em detalhes ainda não explorados pela literatura a partir do entendimento das questões, dos problemas e da complexidade, acerca de determinado assunto, apontados por especialistas da área. Aqui, entendidos como os envolvidos no planejamento, implementação e controle do *service assurance* da cidade inteligente de Águas de São Pedro/SP.

As empresas pesquisadas foram a ISPM desenvolvedora do software de *Service assurance*. Ela é a responsável pelo desenvolvimento do *software* denominado NetVision, utilizado no projeto Águas de São Pedro para garantir a entrega da qualidade dos serviços. Vale lembrar que, a ISPM possui certificação internacional emitida pelo TM-Forum em *Service assurance*.

A segunda empresa objeto da pesquisa foi a TACIRA que é uma *star-up* que se posiciona no mercado como uma integradora de cidades inteligentes, também com foco em prestar consultoria para busca de financiamento em setores públicos e privados para o desenvolvimento das referidas cidades. Em ambas foram entrevistados dois especialistas, totalizando 04 entrevistas semiestruturadas.

As entrevistas foram realizadas no período de fevereiro a maio de 2016. Três delas foram presenciais e uma realizada de maneira remota utilizando-se, para tanto, o *software Skype*. Todas as entrevistas foram gravadas e posteriormente foram transcritas e analisadas sob a luz do referencial teórico. Aqui, é importante salientar, que a pesquisa empírica apresentou restrições relacionadas a quantidade de entrevistados previamente estabelecida. Isto porque, diversos fatores, tais como, indisponibilidade de tempo, viagens, entre outros, não permitiram a realização com 03 possíveis especialistas entrevistados. Ainda: um dos especialistas, ao perceber o conteúdo das respostas de determinado respondente, ratificou-as informando que “o respondente acabara de dizer tudo aquilo que ele pensava”.

A técnica *Elite Interview* foca nos especialistas que podem ser considerados a elite de qualquer assunto/pesquisa que merece uma melhor tratativa de ordem social. Por isso mesmo, para ser considerado especialistas, os sujeitos desta pesquisa tiveram que atender aos seguintes quesitos: a) ter participado do projeto da cidade inteligentes de Águas de São Pedro; b) ter participado da implementação dos sistemas inteligentes da respectiva cidade; c) ter participado da elaboração de alguma etapa do *framework* utilizado no sistema da cidade inteligente. A partir destes critérios, foram selecionados os sete especialistas como sujeitos da pesquisa, mas que, como já informado, apenas 04 compuseram o rol de sujeitos neste trabalho. Eles são apresentados como E1, E2, E3, E4. Estes especialistas possuem o seguinte perfil:

E1: *Chief Technology Officer* (CTO) da empresa TACIRA, responsável por toda a tecnologia, processo de inovação e operacionalização de todas as etapas das soluções adotadas pela empresa junto aos fornecedores e clientes, tem mais de 20 anos de experiência em empresas de TI e é graduado em Engenharia.

E2: *Chief Marketing Officer* (CMO) da empresa TACIRA responsável por toda estratégia de marketing e comercial, passou por diversas empresas, dentre elas a Telefônica S/A, onde foi a gerente responsável pela implementação do projeto de Águas de São Pedro.

E3: Diretor de operações da ISPM e posteriormente diretor de marketing e estratégia da empresa. Ocupou diversos cargos como diretor de TI e TELECOM em empresas como Hugues S/A, J. P. S/A, Morgan S/A e Lógica S/A.

E4: Responsável pela engenharia da empresa ISPM possui vasta experiência em TI e TELECOM ocupou cargos de diretoria em empresas com ATT e Itaú.

Aos respectivos especialistas foi aplicado um questionário semiestruturado que foi dividido em 03 blocos, onde no primeiro objetivou-se compreender a visão dos entrevistados sobre as cidades inteligentes onde questões sobre as características de uma cidade inteligente, bem como, os desafios para implantação foram explorados. Já no segundo, os objetivos traçados para a implantação do projeto “Cidade Inteligente: Águas de São Pedro”, os problemas encontrados e as soluções geradas e/ou empreendidas compreenderam o escopo necessário para o entendimento dos dilemas e desafios que envolveram o projeto e sua implantação. No terceiro e último bloco, questões sobre a garantia da qualidade de serviços, os processos determinantes do sucesso e/ou fracasso obtido na implementação do projeto, bem como, as diretrizes orientadoras dos custos e benefícios envolvidos no projeto compuseram o bloco que permitiu a compreensão da necessidade, ou não, de se trabalhar com a garantia da qualidade de serviços em projetos direcionados às cidades inteligentes. A análise dos dados coletados com os especialistas se orientou a partir da busca por padrões de respostas que permitam o delineamento de um ponto de vista em comum que, por sua vez, pode conter a resposta para algum desafio ou problema ainda não elucidado.

Por meio dos padrões apresentados pelos especialistas, as fraquezas, as necessidades e as forças que envolvem o referido assunto pode ser desvelado. Em decorrência disso, os pontos indiciários e/ou de rastreabilidade que poderiam estar ocultos neste processo social, puderam ser analisados fazendo emergir questões que podem ser trabalhadas sob a ótica social que, no caso em questão, se utiliza da implementação da garantia de serviços nas cidades inteligentes.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A cidade inteligente que compõem a tratativa deste estudo, ou seja, a cidade de Águas de São Pedro, encontra-se no Estado de São Paulo/Brasil. Segundo dados do IBGE (2016), é uma cidade com cerca de 3.205 habitantes e detentora do segundo melhor índice de desenvolvimento humano (IDH) do país. A economia da cidade concentra-se, basicamente, no comércio e no turismo. Estes aspectos foram decisivos para a transformação dela em protótipo implementação de um modelo de cidade inteligente. Aqui, se faz importante salientar que serviços como busca inteligente de vagas disponíveis em estacionamento, consultas médicas por meio de biometria, iluminação por presença, pontos de Wi-Fi, bibliotecas digitais,

entre outros, são alguns dos serviços disponíveis nesta cidade inteligente cuja a garantia do serviço prestado à população foi considerada e discutida a partir da análise das respostas dos especialistas sob a luz da fundamentação teórica. Para um melhor entendimento, aqui, agrupou-se a análise de acordo com os blocos no método de pesquisa já apresentado como pode, a seguir, ser observado.

Visão dos entrevistados sobre cidades inteligentes

Os entrevistados discorreram acerca do que é uma cidade inteligente, apesar das empresas tratarem de produtos distintos - A ISPM desenvolve softwares para service assurance e a TACIRA é uma integradora de serviços, ambas trabalharam no projeto de Águas de São Pedro, e houve concordância em relação ao pensamento central, expressado aqui pelos dizeres de E1 quando relata que “cidade sensorizada não é cidade inteligente”, Na visão do mesmo entrevistado, uma cidade inteligente define-se pela “É a utilização de recursos tecnológicos para prover eficiência dos processos de gestão governamental e trazer o bem estar para a população”.

Contudo o entrevistado E1 destacou que existem diferentes posicionamentos em função de questões mercadológicas, e divide as iniciativas em três possibilidades, sendo elas, 1) *Show room* da iniciativa privada - sem inteligência; 2) Cidades que tem a iniciativas, mas ainda sem maturidade, portanto sem inteligência e 3) Cidade inteligente efetiva. Esta consideração é complementada pela visão de E3 para quem “uma cidade é inteligente de acordo com a quantidade de informações que ela é capaz de produzir”. E3 ainda enfatiza que é a partir destas informações serão implementados os serviços.

Outra constatação importante neste primeiro bloco é a de que todos os entrevistados relacionam as cidades inteligentes à quantidade de entrega de serviços conectados que existem e que são entregues à população. Esta relação reafirma a necessidade de desenvolvimento da capacidade tecnológica de gestão da cidade para, a partir de aí se desenhar a inteligência da cidade.

Avançando a discussão, as entrevistas revelaram algumas dificuldades na implantação do projeto em questão. E1 e E3 informaram encontrar dificuldades para conversar com os inúmeros gestores público, já que geralmente eles “não possuem uma visão holística do processo”. Assim, por se tratar de uma tecnologia “*green field*”, as inúmeras verticais existentes, tais como, logística, saúde, segurança e mobilidade, entre outras, tornam-se pontos de discussão isolada em detrimento das necessidades integradoras enquanto base de uma cidade inteligente. Talvez, este problema se apresente por não haver, na literatura, uma definição única do que seriam todas essas verticais e quais seriam os possíveis meios de integração.

Ainda tratando da visão dos entrevistados, E2 levanta um ponto importante: o de que “não necessariamente uma cidade deve ser considerada inteligente somente quando possui todas as verticais em operação”. Em decorrência disso, emerge outras variáveis que, conforme argumenta E1 se vincula principalmente a iniciativa “de órgãos públicos e que envolvam posteriormente o cidadão”. E1 complementa informando que “a cidade inteligente deve englobar o entendimento de todos os processos dos serviços envolvidos, atender as necessidades (da cidade) em conjunto com a aplicação de soluções tecnológicas

que possam ser implementadas com o menor custo, aumentando a velocidade de atendimento das demandas e maximizando a solução dos inúmeros problemas da população”.

A partir da visão dos especialistas sobre as cidades inteligente, buscou-se, posteriormente, a compreensão das especificidades relacionadas ao projeto “Cidades Inteligentes: Águas de São Pedro”, direcionando, então, a discussão para o segundo bloco das entrevistas como apresentado a seguir.

O projeto Águas de São Pedro

O projeto Águas de São Pedro foi uma iniciativa da empresa VIVO que no ano de 2014 propôs à prefeitura para ampliar a tecnologia local. A ideia da empresa era inicialmente criar uma vitrine de serviços, informa o entrevistado E2 que, na época, era funcionário da empresa Telefônica e um dos responsáveis pelo projeto. O entrevistado informou que para o projeto Águas de São Pedro outras parcerias e acordos foram firmados com empresas como a Huawei, a Ericsson, a ISPM, a Fundação Vanzoline, a Gol Mobile, dentre outras. E2 revela que “A primeira ação tomada foi a substituição da central telefônica por armários ópticos que suportavam a transmissão de dados por fibra óptica espalhados por pontos estratégicos da cidade; isso aumentou a capacidade de conexão em até 150% a mais de velocidade”. Complementando esta revelação com a fala de E4: “Como a cidade de Águas de São Pedro, possui um dos melhores IDH do país, além de uma população pequena (3 mil habitantes) e possui uma estrutura urbana diferenciada, todos esses fatores contribuem para a implementação de uma cidade inteligente”.

Em um segundo momento, a gestão do projeto foi transferida da VIVO para própria cidade com apoio e supervisão da TACIRA, informam os entrevistados E1 e E3. E4 nos informa que “o projeto foi iniciado com foco em 4 verticais a saber: 1) Mobilidade- gestão das vagas de estacionamento nos centros da cidade, 2) Monitoramento da iluminação pública, 3) Acesso à internet em escolas públicas, inclusive com a acesso a conteúdo, 4) Gerenciamento das câmeras de segurança da cidade”. Afirmar esta ratificada por E1 que complementa: “Posteriormente o projeto evolui para novas verticais, tais como, saúde (agendamento e acompanhamento), transporte (informações de tempo de espera de ônibus, quantidade de passageiros etc.), mobilidade com acesso à internet, totalizando, atualmente, em fase piloto, 14 verticais diferentes”.

O entrevistado E3 informa que “muitas informações relacionadas ao comportamento dos consumidores podem ser geradas, por exemplo, das informações extraídas do cadastramento para uso de WI-FI em praças públicas”, e que “estas informações poderiam ser utilizadas pela prefeitura abastecer o comércio local com dados relacionados a quantidade de pessoas que circulam na cidade, quais os horários de maior circulação, informações de gênero, idade, tempo de permanência, etc.”. Ainda: segundo o mesmo entrevistado “Todas essas referências, ajudam em uma comunicação mais assertiva, dos comerciantes com os clientes, além de oferta de produtos e serviços direcionados aos consumidores locais e aos turistas”.

O entrevistado E3 informou que a primeira fase do projeto foi uma prova de conceito e que houve um piloto com 14 verticais diferentes. Informa também que o objetivo inicial do projeto foi alcançado uma vez que foi possível gerar

informações úteis para tomada de decisão de melhoria no atendimento da população e eficiência dos serviços públicos. Na visão do entrevistado “todo projeto deve ser encarado como investimento e não custo, uma vez que trará benefícios consideráveis à população”.

O entrevistado E1 relata que todas as informações geradas foram, em grande parte, em função do software de service assurance implementado na cidade. Por meio desta solução, ou seja, do serviço de monitoramento dos sensores e da integração com um sistema de *service desk*, “era possível gerenciar a cidade como um ecossistema ordenado”. Ainda assim, os entrevistados E1 e E3 relataram existir dificuldades para contratação de serviços para uma cidade inteligente no Brasil apontando, portanto, o suprimento da referida dificuldade como sendo o maior desafio para a implementação de uma cidade inteligente. Vale destacar que na visão dos mesmos entrevistados, a maior dificuldade em outros países são fontes de financiamento.

Caminhos para solucionar o desafio acima apresentado são apontados pelos entrevistados E1 e E4. Para estes, “uma cidade inteligente deve ser uma solução de entrega de mais eficiência e resultado em benefício da população, utilizando-se da mesma verba ou, se for o caso de menos verba, para cada uma das verticais”. Esta visão pode ser complementada com o olhar de E2 quando informa que, no Brasil, “não há no Brasil um modelo de contratação, seja pela Lei 8.666 - que trata de licitações, ou por iniciativas público-privada (PPP), que sejam fundamentadas em, por exemplo, “*success fee*”, ou fundamentados no mesmo paradigma, tais padrões ainda estão sendo discutidos nas entidades responsáveis”.

Todo o dito implica no entendimento de que os entraves e desafios para a implantação de uma cidade inteligente vão para além das questões tecnológicas. A rigor, todos os entrevistados afirmaram estar na gestão pública o maior entrave. Aliás, segundo E1 e E3 relataram grande parte dos gestores públicos, com os quais eles tiveram contato, querem adotar o modelo de cidade inteligente, mas dizem: “eu quero, mas com as opções atuais de contratação não posso”.

Um outro ponto crucial desvelado como desafio para a implementação de cidades inteligentes no Brasil é a questão cultural. Segundo as respostas de todos os entrevistados, pensamentos, “isso é coisa do futuro”, ou ainda, “não sei como usar”, ou, até mesmo, “isto nunca vai dar certo” ainda são barreiras, que precisam ser superadas. A este problema, soma-se o fato de que para os entrevistados, a situação econômica degradada vivida atualmente pelos estados brasileiros não permite o avanço do pensamento cultural frente às possibilidades tecnológicas atualmente existentes.

É claro que, segundo os entrevistados, muita coisa já foi feita e merece ser considerada. Entretanto, a melhoria e a continuidade do projeto dependente necessariamente da garantia de que o serviço é, de fato, prestado e controlado como se deve. Para tanto, o componente service assurance se torna fundamental, como pode-se observar no terceiro e último bloco das entrevistas semiestruturadas discutido e analisado.

O papel do software de service assurance no projeto

O entrevistado E1 aponta a importância de uma cidade inteligente ser pensada desde o início com mecanismos de service assurance e exemplifica

através de 3 perguntas: 1) como mensurar se a solução adotada deu certo? Como determinar se a entrega da operação e dos serviços propostos está a contento? e 3) como aferir os serviços prestados para decisões de continuidade, melhoria ou descontinuidade das soluções adotadas? E complementa: “isso é assurance”, na visão do entrevistado E3, “não adianta implementar a solução e depois dar as costas para ela....alguém tem que monitorar tudo isso, fazer a gestão, acompanhar o funcionamento e os resultados, garantir que está funcionando, garantir que os objetivos sejam alcançados”.

O entrevistado E4 comenta que o serviço de service assurance gera uma maior satisfação e percepção dos clientes em relação a entrega dos serviços, pois a eficiência operacional aumenta em função do modelo de monitoramento dos serviços. Na mesma linha de pensamento, o entrevistado E1 compara o modelo de service assurance utilizando o modelo de *Living Lab*, ou seja, ele informa que o service assurance deve ser aplicado desde o início do processo até a operacionalização já que, segundo ele: “não há hoje uma padronização de gestão de qualidade dos serviços em cidades inteligentes, isso está sendo discutido, inclusive no TM-Fórum, e devemos ter uma primeira versão brevemente” e ainda complementa, “sim é crucial é necessário e é quase que um segredo do sucesso”.

Na visão do entrevistado E4, torna-se necessário, ainda, a utilização de service assurance em cidades inteligentes de maneira mais contundente. Isto porque, segundo E4, é justamente por meio dos dados gerados pelo sistema que se torna possível explicar aos interessados no negócio os motivos de possíveis falhas permitindo, desta maneira, a revisão de processos em busca de adequações e melhoria dos serviços.

Ambos os entrevistados, ou seja, E1 e E4 explicaram que o software de service assurance projetado pela empresa ISPM trabalha no modelo recomendado pelo e-TOM, ou seja, não monitora simplesmente os recursos de rede, mas sim entende que uma composição de recursos, forma um serviço; e um serviço, em uma camada superior, atende os clientes. Logo, quando um recurso da rede for afetado, nem sempre o serviço e conseqüentemente o cliente foi prejudicado. Esta inteligência pode ser orquestrada por um sistema de *service desk* que compõe um dos módulos do software.

O entrevistado E2 apresentou, ao entrevistador, um esquema relacionado ao software que realiza o monitoramento para a garantia da qualidade de serviços em cidades inteligentes. A partir do esquema, percebe-se que o software possui um módulo de monitoramento, um módulo de *service desk* e um módulo de *capacity planning*. Abaixo, na figura 2, uma visão em blocos do software de *service assurance*:

Figura 02: Software de *Service assurance* da ISPM


Fonte: Dos autores. Adaptado do site da empresa

Segundo E2, no projeto de Águas de São Pedro o software foi integrado à plataforma da operadora de telecom, para coleta de dados dos sensores. Entretanto ele apontou que diversos problemas relacionados a ordem cultural e a disponibilidade de governo dificultaram a implantação do projeto.

Todo o dito, implica no entendimento com os especialistas que muitos são os desafios para fornecer a garantia da qualidade de serviços em cidades inteligentes. A rigor, estes desafios se relacionam a barreiras culturais, governamentais e técnicas. Este entendimento, sob a luz do referencial teórico, permitiu levar o presente estudo às vias de conclusão que, por sua vez, é o que se apresenta a seguir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do desenvolvimento tecnológico trazer diversos benefícios para a sociedade, estes devem se transformar garantias de melhora na qualidade de vida de todos os cidadãos. Em decorrência disso, conforme explicitou Caragliu Bo e Nijcamp (2011), esta melhora está intimamente ligada a capacidade inteligente de gerir recursos e alinhar a tecnologia com a prudência social em detrimento de novos modelos sociais que, aqui é entendido como cidades inteligentes.

Para que o alinhamento entre a tecnologia, a prudência social e a melhora da qualidade de vida dos cidadãos possam ocorrer de maneira eficaz, a garantia da qualidade de serviços se faz tão importante quanto necessário. Por isso mesmo, os resultados desta pesquisa evidenciaram que o *service assurance*, se firma como um instrumento fundamental de mensuração e garantia da operação e dos serviços ofertados em relação às soluções adotadas.

As soluções acima referidas não são fáceis. Aliás, as explicitações de Khan (2014), quando diz que o grande desafio é justamente a convergência entre as políticas públicas e as tecnologias foram evidenciadas pelos especialistas que apontaram ser as questões governamentais um dos grandes entraves e, talvez, o maior desafio à governança pública de cidades inteligentes. Em decorrência disso, apesar de se ter desvelado neste trabalho que os sistemas de *service assurance*

auxiliam na gestão de uma cidade inteligente como um ecossistema organizado, ficou evidente nos resultados que existe uma grande dificuldade em termos de diálogo entre os fornecedores de serviços e os gestores das cidades, por tratar-se de temas de alta complexidade tecnológica, como bem define Duarte (2005), se tornando, por isso mesmo, inapreensível e distante do cotidiano de gestores e usuários que, por meio de uma possível visão míope, acaba por transformar a cultura na qual a sociedade se firma e se amalgama como um entrave ao desenvolvimento inteligente de cidades.

Uma outra questão a ser refletida, refere-se ao tempo de ação social. Parece, transformando os dizeres dos referenciais e dos especialistas em um tecido orgânico, que as tecnologias por serem cada vez mais novas, exigem celeridade processual, ao passo que a legislação para a sua concepção como, por exemplo, a Lei 8.666 ainda apresenta modelos de contratação que não permitem o desenvolvimento de uma dinâmica efetivamente inteligente fazendo com que projetos como os de cidade inteligentes, enquanto exemplo, nasçam prognosticados como irrealizáveis.

A partir do exposto percebe-se, então, que se cidades inteligentes ainda se firmam como grandes desafios a serem enfrentados, dadas questões culturais inerentes a sua constituição; garantir a qualidade de serviços, que a elas se relacionam, se arma e se mostra como uma tarefa tão importante quanto arriscada, já que sem grandes modelos teóricos ou empíricos a serem seguidos e, ainda, com a percepção política/governamental de que a implementação de cidades inteligentes, “é coisa do futuro” e, por isso, “existem coisas mais importantes e urgentes para resolver”, cabe, então, concluir definitivamente o presente estudo com Lemos (2013), reafirmando que, cidades inteligentes dependem, em um primeiro momento, de cidadãos inteligentes e, ultrapassada esta barreira, como bem afirmam os especialistas, garantir a qualidade da entrega de serviços passa a ser um processo tão natural quanto a existência da própria cidade.

Cientes de que toda pesquisa envolve múltiplas determinações para o seu amadurecimento e avanço, aqui encerra-se o presente trabalho apontando as seguintes sugestões para pesquisa futura:

Sugestões para pesquisas futuras

Este trabalho apresentou a ótica dos especialistas sobre o processo de garantia da qualidade de serviços em cidades inteligentes. Uma vez que estas cidades serão governadas por representantes do poder público, executivo e legislativo, sugere-se avançar a pesquisa buscando a visão das partes públicas envolvidas no referido processo.

Sendo o município de Águas de São Pedro/SP o primeiro projeto de implantação de cidades inteligentes, sugere avançar a pesquisa por meio de sua amplitude geográfica a fim de se minimizar as generalizações que, porventura, possa aqui estar inserida.

Sugere-se, ainda, que a presente seja, após replicada, cruzada com outros indicadores que permitam a evidenciação de possíveis caminhos para a transformação de cidades comuns em inteligentes permitindo, desta maneira, a saturação de seus resultados.

Smart cities and challenges for the implementation of quality assurance services

ABSTRACT

Ensuring the quality of delivery of services in smart cities is a challenge that has been analyzed here. The present is justified in the lack of works on the subject, as well as in the possibility of extending the discussions about the same that is still incipient in Brazil. In order to do so, it was sought to highlight the main challenges of this process based on an exploratory investigation, inductive reasoning, based on a review of the literature and, also, an Interview Elite, as a technique of empirical research. The technique was applied in two companies that were involved in the planning, implementation and control of the service assurance of Águas de São Pedro / SP. The results indicate that the greatest challenge is centered on bureaucratization and slowness of public order processes and suggests, for future research, the application of the same in other municipalities.

KEYWORDS: Smart Cities. Service Assurance. Technological Innovation. TM-Forum.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

CARAGLIU, A; DEL BO, C. & NIJKAMP, P. "Smart cities in Europe". **Journal of Urban Technology**, v.28, n. 02, p. 65-82, 2011.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2010.

DAMERI, R. P. Searching for smart city definition: a comprehensive proposal. **International Journal of Computers & Technology**, v. 11, pp. 2544–2551, 2013.

DAMERI, R.P. "Comparing smart city and digital city: initiatives and strategies in Amsterdam and Genoa. Are they digital and/or smart?". In Dameri R.P. and Rosentahal-Sabroux C. (Eds), **Smart City - How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space**. London: Springer Heidelberg, 2014.

DUAN, J.Q., YANG, D., ZHU, H.Q., ZHANG, S.D. and ZHAO, J. TSRF: A Trust-Aware Secure Routing Framework in Wireless Sensor Networks. **International Journal of Distributed Sensor Networks**., 2014. Disponível em:

<<http://journals.sagepub.com>> Acesso em: 18 de fev. de 2017.

DUARTE, F. Cidades inteligentes: inovação tecnológica no meio urbano. **São Paulo em Perspectiva**, v, 19, n. 1, pp. 122-131, 2005.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2014.

GAMA, K., Alvaro, A., Peixoto, E. Em direção a um modelo de maturidade tecnológica para cidades inteligentes. In: **Actas do VIII Simpósio de Sistemas de Informação (SBSI)**, EACH-USP, São Paulo-SP, 2012. Disponível em: <<http://www.each.usp.br/sbsi2012>> Acesso em: 21. nov. 2016.

HOCHSCHILD, J. L. **Conducting Intensive Interviews and Elite Interviews**. Scholar.harvard.edu, 2009. Disponível em:

<<http://scholar.harvard.edu/jlhochschild/publications/conducting-intensive-interviews-and-elite-interviews>> Acesso em: 13 de jul. de 2016.

IBGE - Instituto Brasileiro de Estatística. **Censo demográfico brasileiro**. Ibge.org, 2001. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo1991/default.shtm.edu/jlhochschild/publications/conducting-intensive-interviews-and-elite-interviews>> Acesso em: 15 de dez. 2016.

_____. **Censo demográfico brasileiro**. Ibge.org, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>> Acesso em: 07 Dez. 2016.

_____. **Censo demográfico brasileiro**. Ibge.org, 2016. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/v3/cidades/municipio/3500600>> Acesso em: 11 dez. 2016.

KAMEL, M. A. "Encouraging walkability in GCC cities: smart urban solutions", **Smart and Sustainable Built Environment**, Vol. 2, p.288 – 310, 2013.

KHAN, B. **The Sharing Economy: Disrupting Traditional Business Models**. The Market Leader, Quarter, v.1, pp. 31–33, 2014.

LAM, Y., W. LEUNG, and X. Chu. **Autonomous vehicle public transportation system: Scheduling and admission control**. Arxiv.org, 2015. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/1502.07242>> Acesso em: 13. fev. 2017.

LEMOS, A. Cidades inteligentes. **GV-executivo**, v. 12, n. 2, p. 46-49., 2013. Disponível em:

<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/20720/19454>> Acesso em: 21 fev. 2017.

MALHOTRA, N. K. **Introdução à Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Prentice Hall do Brasil, 2005.

MOYSER, R. **Defining and Benchmarking SMART Cities**. Burohappold.com, 2013. Disponível em: <<http://www.burohappold.com/blog/article/defining-and-benchmarking-smart-cities-1771>> Acesso em: 12 jan. 2017

BELLAVISTA, P., CORRADI, A., REALI, A. "Quality-of-service in data center stream processing for smart city applications," in: **Handbook on Data Centers** (S. U. Khan and A. Y. Zomaya, eds.), New York, NY, USA: Springer-Verlag, 2014.

QUINTELLA, H. L. M. M., CUNHA, A. B. Diagnóstico do alinhamento dos sistemas de suporte com a convergência nas telecomunicações. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP**. Rio de Janeiro, XVIII, 2008.

REALI, G., MONACELLI, A. **IIIE Transactions on Network and Service Management**. Comsoc.org, 2009. Disponível em:<<http://www.comsoc.org/tmsm>> Acesso em: 03. jul. 2016.

TANSEY, O. Process Tracing and Elite Interviewing: A Case for Non-probability Sampling. **PS: Political Science & Politics**, v. 40, n. 4, pp. 765–772., 2007.

WEAVER, J. Understanding Healthcare Information. **Library Management**, v. 32, pp.134 – 135, 2011.

ZEITHAML, V., PARASURAMAN, A., BERRY, E. **Service quality**. Cambridge: Marketing Science Institute, 1990.

Recebido: 15 fev 2019.

Aprovado: 07 ago 2019.

DOI: 10.3895/rts.v16n39.9586

Como citar: LUI, M. L. C.; PETARNELLA, L. As cidades inteligentes e os desafios para a implantação da garantia da qualidade de serviços. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 16, n. 39, p. 182-198, jan/mar. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/9586>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

