



INTELIGÊNCIA PÚBLICA BASEADA EM AGENTE DE AVALIAÇÃO DE INTELIGÊNCIA NO CONTEXTO DE CIDADE DIGITAL ESTRATÉGICA: CONCEPÇÃO E MODELO

Roberson Cesar Alves de Araujo

Doutor em Gestão Urbana pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.
E-mail: roberson.araujo@gmail.com

Denis Alcides Rezende

Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.
E-mail: denis.rezende@pucpr.br

Giovana Goretti Feijó de Almeida

Doutora em Desenvolvimento Regional pela Universidade de Santa Cruz do Sul, Brasil. Professora Visitante da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil.
E-mail: goretti.giovana@gmail.com

Resumo

A gestão de cidades enfrenta desafios nas decisões municipais que dificultam as atividades públicas, impactando na qualidade de vida dos cidadãos. O objetivo é propor um modelo de inteligência pública baseado em agente de avaliação de inteligência no contexto da cidade digital estratégica. O modelo proposto apresenta três constructos: inteligência pública, agente de avaliação de inteligência e cidade digital estratégica. A metodologia da pesquisa tem sua sustentação na teoria de modelos e também na bibliometria internacional. Os resultados auferidos evidenciaram a aplicabilidade do modelo proposto em cidades, mediante um processo de operações de seus componentes (constructos, subconstructos e variáveis). A conclusão reitera a facilitação de ações decisórias com o uso do modelo proposto em cidades e suas contribuições na gestão da cidade e como consequência na ampliação da qualidade de vida dos cidadãos.

Palavras-chave: Inteligência Pública. Agente de Avaliação de Inteligência. Cidade Digital Estratégica. Gestão Municipal. Decisões Municipais.

PUBLIC INTELLIGENCE BASED ON INTELLIGENCE ASSESSMENT AGENT IN THE STRATEGIC DIGITAL CITY CONTEXT: CONCEPTION AND MODEL

Abstract

City management faces challenges in municipal decisions that hinder public activities, impacting citizens' quality of life. The objective is to propose a public intelligence model based on an intelligence assessment agent in the strategic digital city context. The proposed model presents three constructs: public intelligence, intelligence assessment agent and strategic digital city. The research methodology is based on model theory and also in international bibliometrics. The results obtained showed the applicability of the proposed model in cities, through a component process operation (constructs, subconstructs and variables). The conclusion reiterates the facilitation of decision-making actions with the model proposed use in cities and their contributions to city management and as a consequence in expanding the citizens' quality of life.

Keywords: *Public Intelligence. Intelligence Assessment Agent. Strategic Digital City. Municipal Management. Municipal Decisions.*

1 INTRODUÇÃO

A gestão de cidades enfrenta desafios nas decisões municipais que se tornam complexas devido à ampliação da abrangência urbana e de serviços. Trata-se de um processo acelerado de urbanização da sociedade acompanhado de obstáculos sociais, ambientais e econômicos (GENARI *et al.*, 2018). Além disso, a concentração demográfica demanda desafios e problemas, a exemplo da congestão de serviços públicos e de transportes. As decisões requerem modelos que possam facilitar as ações estratégicas, propiciando uma oferta de serviços em que possam ocorrer melhorias para os cidadãos (POLÈSE; PAELINCK, 1998; NOGUEIRA; LOPES, 2008; CAMPOS; FUSCO, 2009; COSTA, 2010; JANUZZI; TÁLAMO, 2012). Os contratemplos encontrados na gestão de cidades dificultam as atividades municipais e a própria gestão, uma vez que impactam não somente na tomada de decisão, mas também na qualidade de vida do cidadão. Isso ocorre tanto pela morosidade nas ações a serem definidas pelos tomadores de decisão como pela falta de um planejamento mais efetivo. A inexistência de planejamento e gestão de estratégias, informações e serviços públicos por meio de recursos de tecnologia de informação prejudicam a gestão competente de municípios, prefeituras e organizações públicas (REZENDE, 2012; 2018). Ademais, há uma lacuna entre formulação e implementação de estratégias nas organizações (HEINZEN; MARINHO, 2018), estendendo-se às organizações públicas. Neste cenário, faz-se necessário ainda considerar o valor gerado pelas capacidades de tecnologia da informação em contextos organizacionais diversos (MEDEIROS JÚNIOR; SOUSA NETO; ANEZ, 2018).

Entre os problemas de pesquisa, encontram-se a carência de serviços com inovação, a dificuldade na gestão de cidades com vistas às ações decisórias e a falta de estratégias. A diminuta comparência de serviços públicos em cidades é um problema que tem se ampliado com o passar do tempo. Como exemplo, Deslandes *et al.* (2006) destacaram os serviços que atendem as vítimas nas capitais das regiões brasileiras. Os autores evidenciaram que nas cidades pesquisadas existia insuficiência de serviços públicos em saúde, salientando seu impacto negativo para os cidadãos. Problemas advindos da escassez de oferta de serviços municipais, apresentaram características relacionadas, recebendo os títulos de ‘problemas urbanos’ e ‘serviços urbanos’. A ausência de serviços diferenciados e inovadores oportuniza o descontentamento dos cidadãos, ou seja, a falta de inteligência pública, tendendo à aquisição de déficit no contexto urbano (BRASILEIRO, 2017). Com o desenvolvimento contemporâneo de tecnologia digital e iniciativas de cidades tem sido recorrente à cogestão (incluindo os cidadãos), criando uma nova interface governo-cidadão (ALLEN *et al.*, 2020). Assim, estratégias que possam englobar serviços para o cidadão podem causar impactos sobre a gestão das cidades e a falta de estratégias em cidade pode levar à redução da efetividade na gestão de cidades, derivada da dificuldade decisória vivenciada pelos gestores (PASKALEVA, 2009; TAYLOR; WHILE, 2017; MILLER; DE ROO, 2017; HA; DUONG, 2018; AZZARI *et al.*, 2018). A necessidade de modelos e estratégias em cidades, como a proposta de projetos de cidade digital estratégica (REZENDE, 2012), tem impacto direto sobre o atendimento de objetivos e resultados. Sem estratégias, uma cidade pode até atingir seus objetivos, mas não de forma efetiva (BORJA, 1996; REZENDE, 2012; 2018).

A questão-problema enfatiza: um modelo de inteligência pública pode ser contextualizado em projetos de cidade digital estratégica?

O objetivo é propor um modelo de inteligência pública baseado em agente de avaliação de inteligência no contexto da cidade digital estratégica. O modelo proposto abrange a operação de interação entre o subconstructos e variáveis propostas.

As justificativas da pesquisa se concentram na elaboração de um modelo inteligente para cidades com base no aprofundamento conceitual das referidas temáticas e no desenvolvimento de um modelo de inteligência específico para as cidades. O argumento torna

profícuo sua proposta devido à possibilidade de fomentar o uso da inteligência pública na gestão municipal. Estende-se a justificativa à inteligência pública com vistas às melhorias na qualidade de vida dos cidadãos uma vez que pode propiciar inovação ou ainda “o fazer” diferente com valor agregado (REZENDE, 2012; 2018). Quando são oferecidos meios para a realização de uma inteligência pública se estimula uma gestão que tem uma implantação ou expansão do uso de estratégias competitivas (ALBRECHT, 2004). Com o uso de uma estratégia competitiva ou de inteligência, pode-se assegurar um processo de desenvolvimento efetivo, econômico e social, permanente (LOPES et. al, 2012). A efetividade na gestão de cidades proporciona um aperfeiçoamento na gestão (GRAHAM; HAYS, 1994; PFEIFFER, 2000; CASTELLS, 2002) frente aos cenários dinâmicos da contemporaneidade (STEIN, 2017; KAKLAUSKAS *et al.*, 2018). Aliada a busca pela efetividade estão as estratégias em cidades (REZENDE, 2012; 2018). Ao utilizar estratégias inovadoras em cidades, ocorre a promoção da existência de uma inteligência pública (PASKALEVA, 2009; TAYLOR; WHILE, 2017; MILLER; DE ROO, 2017; HA; DUONG, 2018; AZZARI *et al.*, 2018). Além disso, os postulados de Neves, Varvakis e Fialho (2018) mencionam a importância de três elementos essenciais na abordagem da complexidade das organizações: pessoas, processos e tecnologia.

O aumento da oferta de serviços e facilidades; tais como: abastecimento de água, rede de esgoto, oportunidades de lazer, transportes públicos, recursos de tecnologia de informação e similares; favorecem melhorias na qualidade de vida dos cidadãos. O aumento da densidade demográfica possibilita uma escala ampliada na prestação de serviços públicos, tornando a cidade mais atrativa (NOGUEIRA; LOPES, 2008; CAMPOS; FUSCO, 2009; JANUZZI; TÁLAMO, 2012; MEDEIROS *et al.*, 2014; NADALIN; IGLIORI, 2015). Serviços recentes estão melhorando o bem-estar das pessoas no meio urbano, a exemplo do tema de mobilidade que destaca o fornecimento de outras formas de atendimento à população, como o uso de aplicativos em dispositivos móveis para solicitação de transporte (MARTINS; NASCIMENTO; MACHADO, 2017).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Inteligência pública

Considera-se inteligência pública o somatório dos conceitos de inovação, criatividade, qualidade, produtividade, efetividade, perenidade, modernidade, sustentabilidade financeira, inteligência competitiva e gestão do conhecimento (REZENDE, 2012). O termo *inteligência* é entendido a partir da possibilidade em alcançar a melhor decisão (FERNANDES *et al.*, 1999). A produção de inteligência não vem de dados e informações., mas após uma análise de dados e informações que podem se tornar conhecimento compartilhado (MYBURGH, 2004). A inteligência é proveniente de um processo de aquisição, armazenamento em memória, recuperação, combinação, comparação e a própria utilização em diferentes contextos de informações (SHAPIRO, 1987). Assim como num quebra-cabeça, a inteligência se constitui como uma tertúlia de informações sinópticas e com significância combinadas. Isso ocorre devido ao intuito de orientar as decisões relacionadas às operações concorrentes e às estratégias competitivas de uma organização (JANUZZI; TÁLAMO, 2012). Um dos principais papéis contemporâneos da gestão de uma organização é a inteligência que pode influenciar a gestão dos funcionários, bem como a aplicabilidade do capital humano dentro da organização em um determinado momento (ERÇETIN *et al.*, 2018). Assim, percebe-se que há igualmente a presença tanto de pessoas (capital intelectual), quanto de processos, tecnologias (NEVES; VARVAKIS; FIALHO, 2018) e ecossistemas de inovação (ASPLUND *et al.*, 2021).

A inteligência pública (IP) ou inteligência municipal (IM) pode ter sua aceção definida como sendo um sistema de monitoramento de informações, interno como externo, com

direcionamento ao resultado ou êxito (REZENDE, 2012; 2018). A inteligência é a capacidade do governo de estar cômico e arguto no entendimento das necessidades dos moradores da cidade por serviços e de externar propensão ao noviciado (MADEIRA; GUIMARÃES; MENDES, 2016). Pode ser tida como relevante ferramenta de gestão, uma vez que tem seu foco na provisão de uma visão crítica da realidade da cidade, contraposta a outros indicadores expressivos, tanto de ordem local quanto estadual e/ou federal (BIZELLI, 2013). A inteligência pública pode contemplar conceitos de inovação, criatividade, qualidade, produtividade e efetividade (SLACK *et al.*, 2010; LUCINDA, 2010; TAVARES, 2011; TIDD; BESSANT, 2015; QUINN, 2018), bem como a relação entre governo e cidadãos (ALLEN *et al.*, 2020). Além disso, a inteligência pública está baseada na produção de instrumentos, artefatos e tecnologias de gestão para que as organizações públicas tenham à sua disposição capacidades estruturadas que lhes dê suporte para seu desenvolvimento (LÚCIO; DANTAS, 2019).

2.2 Agente inteligente como recurso de inteligência em tecnologia da informação

O agente inteligente é aquele que adota a melhor ação possível diante de uma determinada situação em que está presente na resolução de uma infinidade de problemas de pessoas comuns (RUSSELL; NORVIG, 1995; 2016; WEISS, 1999). Sistemas com agentes inteligentes podem ser usados para investigar fenômenos ou resolver problemas difíceis ou impossíveis de serem estudados e resolvidos pelos humanos. Podem ser usados em várias áreas de pesquisa, desde jogos de computador e informática até ciências econômicas e sociais (SUN; NAVEH, 2004; SCHURR *et al.*, 2005; KAMINKA, 2007; KUBERA *et al.*, 2010; KRAVARI; ASSILIADES, 2015). Muitos fenômenos naturais e artificiais podem ser e, em alguns casos, são representados por sistemas com agentes inteligentes. Ao longo do tempo, os sistemas com agentes inteligentes ou multiagentes têm se mostrado uma ferramenta útil para modelar e compreender fenômenos em campos, como economia e comércio, saúde, planejamento urbano e ciências sociais.

Além disso, um sistema multiagentes, pode ser representado, como uma sociedade, semelhante a uma sociedade humana, constituída por entidades com características semelhantes às humanas, por exemplo, em termos de autonomia e inteligência (SCHURR *et al.*, 2005; GRAF, 2009; FERNANDES *et al.*, 2016; ABREU *et al.*, 2018). Como arquétipo de uso de agente, Hein (2018) apresenta o uso de agentes no campo da criatividade. Seu funcionamento estabelece a utilização de soluções criativas para problemas, construindo ferramentas em uma gama de domínios tecnológicos em que a tecnologia depende cada vez mais de ecossistemas de inovação (ASPLUND *et al.*, 2021). Um agente de avaliação incorpora técnicas de modelagem de pessoas reais baseadas em dados cognitivos (VIRVOU; MANOS; KATSIONIS, 2003). Segundo Rekik *et al.* (2017) um agente pode utilizar um mecanismo de aprendizado para possibilitar a aquisição de conhecimento e aprendizado com experiências passadas. Pesquisas na área de Inteligência Artificial Distribuída, com foco em sistemas multiagentes, destacaram a inteligência cognitiva. Um agente raciocina sobre o ambiente e decide racionalmente quais objetos devem perseguir e quais ações serão utilizadas (COSTA, 1999; CAPUANO *et al.*, 2000; DORÇA *et al.*, 2002).

2.3 Aprendizado baseado em instância

O aprendizado baseado em instância é um método de classificação próximo dos dados fornecidos. Pode ser entendido como uma forma de aprendizado em analogia, assim sendo, não exige a criação de um “conhecimento” concreto, sendo apenas necessário que seja feito o armazenamento das instâncias de treinamento para que seja possível uma busca básica. O conhecimento é representado pelos dados armazenados, não existindo uma equação linear,

uma árvore ou conexões de uma rede neural para representar esse conhecimento (AHA *et al.*, 1991; AHA, 1992; CLEARY; TRIGG, 1995).

O método mais reputado efetua uma busca em seu espaço padrão por k casos que sejam mais congêneres para estabelecer o caso em questão. Essa similitude é definida pela distância entre os pontos do espaço padrão. O método é denominado de k -NN, ou número k de vizinhos mais próximos (ZHANG; ZHOU, 2005; ARAUJO, 2011; MAX, 2016).

2.4 Mecanismo de aprendizado k -NEAREST-NEIGHBORS

O k -Nearest-Neighbors (k -NN) pode ser sintetizado como um algoritmo de classificação baseado no vizinho mais próximo. Trata-se de um método simples, mas efetivo para classificação não-paramétrico. A ideia principal do k -NN é estabelecer o rótulo de classificação de uma amostra baseado nas amostras vizinhas advindas de um conjunto de treinamento (GUO *et al.*, 2003). Seu uso tem sido abordado em diversas áreas do conhecimento com diferentes finalidades, a exemplo da categorização de texto ou classificação de texto. Neste uso, ocorre uma classificação de um conjunto de documentos de texto em diferentes categorias a partir de um conjunto predefinido (BIJALWAN *et al.*, 2014).

Outro exemplo do uso do k -NN está no k -NN-TSP (k -Nearest Neighbor Time Series Prediction) usado para efetuar previsão de demanda horária para abastecimento de água, onde o k -NN-TSP foi avaliado frente a um modelo baseado na série de Fourier, apresentando resultados superiores (AHA *et al.*, 1991; ODAN *et al.*, 2009). A aplicação mais comum do k -NN é em problemas de classificação. Por isso, umas das formas de se medir a distância entre os pontos de uma classe é a distância euclidiana que pertence a um grupo de técnicas denominada *Instance based learning* (FUKUNAGA; NARENDRA, 1975).

Quanto ao funcionamento do k -Nearest-Neighbors (k -NN), laconicamente, uma meritória vantagem do k -NN está em sua abordagem simples de ser compreendida e implementada. O ponto nevrálgico está em descobrir o vizinho mais próximo de uma dada instância em que são encontrados os k vizinhos mais próximos do padrão de consulta ao invés de apenas o vizinho mais próximo. O k -NN categoriza um dado elemento de acordo com as devidas classes dos k ($k \geq 1$) vizinhos mais próximos concernentes a uma base de treinamentos dada (FUKUNAGA; NARENDRA, 1975). Em seguida, o algoritmo calcula a distância do elemento dado para cada elemento da base de treinamento. À vista disso, ordenam-se os elementos da base de treinamento mais próximo ao de maior distância. Entre os elementos ordenados estão selecionados apenas os k primeiros, os quais têm função como parâmetro para a regra de classificação. Como exemplo disso, pode-se dizer que em 2-NN, tem-se $k=2$, ou seja, seleciona-se apenas os dois elementos mais próximos da instância que se pretende classificar. Em um 3-NN são utilizados os três elementos mais próximos da instância e baseados nas classes dos três elementos, infere-se a classe do elemento de teste (FUKUNAGA; NARENDRA, 1975).

Tanto a regra de classificação quanto a de função, cuja distâncias entre duas instâncias são pontos relevantes no k -NN. A primeira, trata de como o algoritmo irá lidar com a importância de cada um dos k elementos selecionados, ou seja, os k mais próximos. Já a segunda, tem a atribuição de mensurar a disparidade entre dois elementos de forma a ser capaz de identificar quais são os k -NN (Fukunaga; Narendra, 1975). Na literatura são encontrados diversos estudos que remetem as funções de distância, sendo um dos maiores obstáculos de estudo do k -NN, uma vez que possibilitam as maiores variações no resultado obtido por esse algoritmo. Desse modo, possibilitando inclusive a obtenção de resultados em nível de estado da arte.

2.5 Cidade digital estratégica

De maneira dissemelhante ao conceito de cidade digital convencional e de cidade inteligente (*smart city*), a cidade digital estratégica (REZENDE, 2012), pode ter seu entendimento na aplicação dos recursos da tecnologia da informação na gestão do município, do mesmo modo na disponibilização de informações e de serviços aos munícipes ou cidadãos. É um projeto mais holístico do que apenas oferecer internet para os cidadãos por meio de recursos convencionais de telecomunicações. Vai avante da simples inclusão de maneira digital dos cidadãos na rede mundial de computadores. Tem como base as estratégias da cidade para atender os objetivos das diferentes temáticas municipais. Em sua constituição, possui quatro subprojetos: estratégias municipais (para alcançar os objetivos do município); informações municipais (para auxiliar nas decisões dos cidadãos e dos gestores do município); serviços públicos (para ampliar a qualidade de vida dos cidadãos); e recursos da tecnologia da informação. Pode ser entendida como uma cidade que abarca quatro subprojetos: estratégias em cidade, informação em cidade, serviços em cidade e tecnologia de informação. A tecnologia da informação usada em favor do município, torna-se um instrumento importante para os gestores municipais, auxiliando nos planejamentos municipais e nas informações que visam à qualidade de vida dos cidadãos (REZENDE, 2018).

As estratégias, informações, serviços e tecnologias podem facilitar a gestão das cidades e relação entre instituições públicas e privadas (GREEF; FREITAS; ROMANEL, 2012; O'BRIEN; MARAKAS, 2013; REZENDE et al, 2014; BADII et al., 2017; LÊGREID, 2017; GENARI et al., 2018; HEINZEN; MARINHO, 2018; MEDEIROS JÚNIOR; SOUSA NETO; ANEZ, 2018; ALLEN et al., 2020).

3 Metodologia da pesquisa

O método utilizado parte da teoria de construção de modelos, pesquisa bibliométrica e modelos correlatos de inteligência pública em cidades (CARLILE; CHRISTENSEN, 2005; HODGES, 1993). A concepção de modelo exige métodos teórico-aplicados (JAPIASSU; MARCONDES, 2001). A pesquisa apresenta uma classificação exploratória. Em sua execução ocorreu uma formulação prévia dos resultados específicos, além de ser pré-planejada e estruturada com base em modelos representativos. Em seguida, categorizou-se em modelos de inteligência e modelos com uso de agente, verificando a demonstração de associações existentes.

O desenvolvimento da pesquisa se deu em fases: ruptura em que se definiu a questão inicial e exploração; construção, denominada problemática; coleta de dado; construção e análise e; conclusão.

O período da pesquisa-ação foi de março de 2018 a outubro de 2019.

4 MODELO DE INTELIGÊNCIA PÚBLICA BASEADO EM AGENTE DE AVALIAÇÃO E INTELIGÊNCIA NO CONTEXTO DE CIDADE DIGITAL ESTRATÉGICA

Para a criação do modelo de inteligência pública baseado em agente de avaliação de inteligência no contexto da cidade digital estratégica foi considerado como recurso fundamental de tecnologia da informação o algoritmo *k-Nearest-Neighbor* (*k-NN*), que utiliza o aprendizado baseado em instâncias para sua execução. Foram adotados três construtos: Inteligência Pública (IP), Agente de Avaliação de Inteligência (AAI) e Cidade Digital Estratégica (CDE). A IP apresenta cinco subconstructos, o AAI e CDE apresentam um subconstructo respectivamente. A proposição do modelo ao contexto de cidade digital estratégica possibilita o uso do subprojeto de serviços para sua operacionalização. A inteligência pública é inserida

por meio da utilização de cinco subconstructos e o agente de avaliação de inteligência utiliza um constructo como resultado do processamento de ciclo do modelo proposto.

4.1 Modelos correlatos com uso de inteligência

Foram identificados seis modelos correlatos de inteligência apresentados para demonstrar sua estrutura e funcionamento: modelo de inteligência de Cattell (CATTELL, 1963); modelo de Inteligência organizacional de Karl Albrecht (ALBRECHT, 2004); modelo de inteligência pública na era do conhecimento (DUMONT; RIBEIRO; RODRIGUES, 2006); modelo conceitual de inteligência organizacional aplicada à função de manutenção (ALVES; FALSARELLA, 2009); modelo *organizational business intelligence* (REZENDE, 2015) e; modelo de inovação e inteligência governamental para o setor público (ANGELIS, 2013).

Além disso, três modelos correlatos com agente de avaliação de inteligência foram identificados cuja composição agentes que, de maneiras diferenciadas, centravam-se em inteligência: modelo integrado de avaliação formal e informal para o ambiente baseado na internet (DA SILVA; FERNANDES, 2006); modelo com agentes cognitivos (KAPTEIN *et al.*, 2017); e modelo com sistema multiagentes baseado em raciocínio com base em casos para o empilhamento reativo de contêineres em terminais portuários (REKIK *et al.*, 2017).

4.2 Modelo proposto de inteligência pública baseado em agente de avaliação de inteligência o contexto de cidade digital estratégica

O modelo proposto tem como inovador em seu desenvolvimento, principalmente, o uso de características encontradas nos modelos correlatos, absorvendo parcialmente algumas das características apresentadas nos modelos correlatos. Sua elaboração se baseia na premissa de que já existem nestes modelos correlatos, características fundamentadas e testadas que devem auxiliar o funcionamento do modelo de inteligência pública no contexto da cidade digital estratégica. O subconstructo inovação, apresentado no modelo de Albrecht (2004), utiliza culturas de conhecimento. Porém no modelo proposto, aparece por meio da tabela de aprendizado ou base de dados de aprendizado ao se utilizar as variáveis referentes ao constructo mencionado. A base de dados única das funções organizacionais encontrada em OBI (REZENDE, 2012), aparece no modelo proposto como característica para que o algoritmo k-NN possa estabelecer o fator de inteligência, sendo que esta base aparece como tabela de aprendizado.

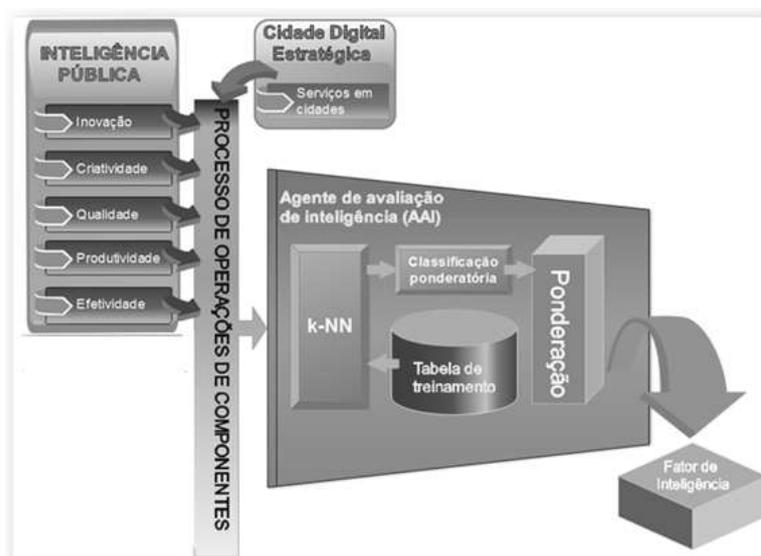
O modelo conceitual de inteligência organizacional aplicada à função manutenção (ALVES; FALSARELLA, 2009) apresenta toda uma estrutura de Sistemas de Informação como um fornecedor de subsídios para a tomada de decisão que, no modelo proposto, apresenta-se no subconstructo de serviços em cidade. O modelo de inovação e inteligência governamental para o setor público (ANGELIS, 2013) apresenta como resultado uma gestão do conhecimento e uma inteligência organizacional, as quais tem suas funcionalidades consideradas no modelo proposto para estruturação da base de dados de aprendizado para uso posterior pelo k-NN. Referem-se às decisões inteligentes retratadas no modelo OBI (REZENDE, 2012). O modelo de inteligência pública no contexto da cidade digital estratégica tem sua operação definida de maneira cíclica. Para isso, possui a capacidade de se adaptar e implementar melhorias nos resultados a cada ciclo completado.

4.3 Desenho do modelo proposto

O desenho do modelo proposto apresenta três construtos: inteligência pública, agente de avaliação de inteligência e cidade digital estratégica, que no que lhe concerne,

compreendem sete subconstructos. Para o construto de inteligência pública estão destacados cinco subconstructos: inovação, criatividade, qualidade, produtividade e efetividade. O construto de agente de avaliação de inteligência conta com o subconstructo fator de inteligência e, o de cidade digital estratégica apresenta o subconstructo de serviços em cidade. O desenho do modelo proposto (Figura 1. Modelo de inteligência pública baseado em agente de avaliação de inteligência no contexto da cidade digital estratégica), vai além dos fluxos das variáveis por meio de seus subconstructos. Observa-se o processo de operações de componentes, bem como o agente de avaliação de inteligência. Dessa forma, tem-se como resultado de saída, um fator de inteligência (FI), o qual se destaca por ser quantitativo.

Figura 1 - Modelo de inteligência pública baseado em agente de avaliação de inteligência no contexto da cidade digital estratégica



Fonte: Araújo (2020)

Uma vez obtido o FI, uma escala pode ser utilizada para identificar qualitativamente o grau de inteligência evidenciado na CDE, podendo ser observado a possibilidade de ampliação do uso de inteligência pública na cidade. As relações existentes entre os constructos podem ser observadas na Figura 1 que se relaciona o uso do processo de operações de componentes do modelo proposto. Cada subconstructo utilizado nesse modelo apresenta variáveis que o definem por meio de evidência de sua existência. São utilizadas quinze variáveis, cada qual relacionada a algum subconstructo. Dos três construtos, o IP, apresenta cinco subconstructos: inovação, criatividade, qualidade, produtividade e efetividade. Os constructos AAI e CDE apresentam apenas um subconstructo, sendo fator de inteligência e serviços em cidade, respectivamente. O processo de operações de componentes relaciona as variáveis quantitativas associadas aos subconstructos, concernente aos constructos de IP e CDE, como confluência desses subconstructos. O processo resulta em um vetor de variáveis a ser projetado para um agente de avaliação de inteligência.

Por fim, esse agente utiliza o algoritmo de aprendizado baseado em instância denominado k-NN para juntamente com uma classificação ponderada determinar o fator de inteligência. Este fator poderá ser capaz, por meio de uma escala, de determinar o grau de inteligência pública no contexto de CDE. O processo é considerado um ciclo e, ao seu término, pode ser gerado outro ciclo, uma vez que se obtenham novos valores às variáveis.

4.4 Descrição dos subconstructos de inteligência pública utilizados no modelo

Vieram a ser considerados na elaboração do modelo proposto cinco subconstructos do construto de inteligência pública: inovação, criatividade, qualidade, produtividade e efetividade. Estes, foram selecionados devido às características que se relacionam com o subconstructo de serviços em cidade pertencente ao construto de cidade digital estratégica (CDE). Desta forma, caracteriza-se um nível de existência da inteligência pública em um fator preponderante ao seu uso no contexto de CDE. Duas variáveis podem ser utilizadas para cada um dos subconstructos. Uma é nominal descritiva, apontando para um nome ou descrição que apresente o subconstructo encontrado e, outra variável, quantifica o total encontrado. Visto à exceção das variáveis relativas ao construto de agente de avaliação de inteligência são apresentadas três variáveis, quantitativamente e qualitativamente, além do tipo de relações existentes.

O subconstructo inovação opera no modelo proposto como quantitativo em sua existência, tendo a variável quantidade de evidências de inovação na operação de seu conteúdo. Pode ser evidenciado, por meio da existência de novos produtos, processos ou novas técnicas organizacionais. O subconstructo criatividade apresenta a variável quantidade de evidências de criatividade, identificada por meio da presença de formação de ideias, figuras, sistemas ou arcabouços, que visem à existência ao novo. Consequentemente, podem ser registrados e quantificados por meio de uma variável.

O subconstructo qualidade identifica características que lhe são inerentes, tais como: avaliando a existência de uma satisfação que está relacionada a um preço justo; a um produto que funciona corretamente; tendo relação com um serviço prestado de forma a superar as expectativas de quem dele faz uso. Faz relação a este subconstructo a variável quantidade de evidências de qualidade. O subconstructo produtividade pode ser demonstrada pela existência de serviços e produtos desempenhados pela organização que atendam às necessidades de usos. O resultado está na variável quantidade de evidências de produtividade. O subconstructo efetividade pode ser observado pela ótica do desempenho e resultado, desde que seja identificado o fator de economicidade com valor ou custo adequado ao proposto de execução. Tem seu valor salvaguardado pela variável quantitativa de quantidade de evidências de efetividade.

4.5 Descrição do subconstructo de agente de avaliação de inteligência

O fator de inteligência (FI) deverá possibilitar um posicionamento referente ao grau de inteligência aplicado à cidade digital estratégica (CDE). O FI é um elemento pelo qual se incita a inteligência pública (IP). Para determinar o fator de inteligência (FI) foram considerados cinco subconstructos: inovação, criatividade, qualidade, produtividade e efetividade. O fator de inteligência resulta na possibilidade de tomada de decisões mais assertivas no que tange à inteligência pública no contexto de cidade digital estratégica. Assim, uma vez que proporciona um grau de uso de IP por meio de uma escala, esta escala possibilitará uma visão de posicionamento em que podem ocorrer estímulos à implementação de inteligência pública.

4.6 Descrição do subconstructo de cidade digital estratégica

Para o modelo proposto, o subconstructo de cidade digital estratégica, denominado serviços em cidade, foi utilizado. Este subconstructo deverá estar relacionado com os subconstructos de inteligência pública por meio de uma confluência de subconstructos.

4.7 Relações dos constructos, subconstructos e variáveis

Os três constructos utilizados no modelo proposto, seus subconstructos e variáveis apresentam ainda conexões efetivas com as variáveis dos subconstructos de inteligência pública e cidade digital estratégica por meio de suas confluências. As relações de inteligência pública (IP) no contexto de cidade digital estratégica (CDE) estão acopladas pelo agente de avaliação de inteligência (AAI) em que o agente efetua uma tratativa de vetor com o uso de recursos de aprendizado baseado em instância (Figura 1).

No constructo de inteligência pública os cinco subconstructos existentes apresentam duas variáveis, sendo uma quantitativa, que se dá por resultado do somatório das evidências encontradas em CDE. Da mesma forma o construto de cidade digital estratégica apresenta duas variáveis, onde uma é quantitativa e se origina da mesma forma. Uma vez obtidos os valores das variáveis, suas relações são identificadas e armazenadas por meio do processo de operações de subconstructos. Dá-se, assim, conteúdo às variáveis relativas ao subconstructo do fator de inteligência, conexo ao constructo de inteligência pública.

4.8 Funcionamento e aplicabilidade do modelo proposto em cidades

O modelo inicia sua operação por meio de um levantamento de dados que deverá prover valores às variáveis, sendo estas, associadas aos subconstructos apresentados. A obtenção desses valores pode ocorrer de forma direta ou indireta. Desse jeito, possibilita-se que não apenas de modo físico, mas também de maneira virtual ou digital, valorem-se as variáveis. Para cada variável associada a um subconstructo de Inteligência pública (IP) deverá ser considerada sua relação com o subconstructo de cidade digital estratégica (CDE). À vista disso, será evidenciado sua confluência. Em caso de não ser identificada essa relação, a evidência será descaracterizada e desconsiderada. Somente quando existir uma relação é que ocorre uma evidência factível. Este levantamento marca o início de um ciclo que é finalizado com a obtenção do fator de inteligência (FI).

O modelo de inteligência pública no contexto da cidade digital estratégica proposto tem sua operação definida de maneira cíclica. Isto é, possui a capacidade de se adaptar e implementar melhorias nos resultados a cada ciclo completado. Em um ciclo estão contidos seis subconstructos: serviços em cidade, inovação, criatividade, qualidade, produtividade e efetividade. Cada um apresenta informações distintas e inerentes à sua proposta de existência evidenciada quantitativamente. Se há uma evidência de existência de um subconstructo é caracterizada pela constatação das características que indiquem quantitativamente o número dessas evidências. As variáveis quantitativas associadas aos subconstructos devem armazenar esses valores.

As relações entre subconstructos devem partir de inteligência pública (IP) para o contexto em que se inserem. Dessa forma, ao se correlacionar o subconstructo inovação, direcionado ao fazer diferente com valor agregado, forma-se uma confluência. Esta, ao ser relacionada aos serviços públicos seguem novas confluências para cada subconstructo de IP. A similitude no padrão de confluência ocorre pelo próprio formato de correlação existente. Isto demonstra uma tendência de melhoria nos resultados pelas próprias características encontradas nos constructos trabalhados. Características essas que se apresentam pelos benefícios individuais de cada um deles, conforme apresentado na fundamentação teórica.

O padrão de confluência é apresentado na forma que assevera o formato de relação, seguindo um fluxo dos subconstructos de IP para CDE por meio dessa confluência. Os valores que devem ser providos nos campos da tabela fazem referência à quantidade encontrada de subconstructos de IP frente ao subconstructo de CDE por meio de suas variáveis. O resultado desse processo é apresentado em forma de um vetor de dados, contendo as variáveis

quantitativas relativas a cada um dos subconstructos de inteligência pública e cidade digital estratégica. Este vetor é transferido para o agente de avaliação de inteligência (AAI), o qual implementa ferramenta e recurso de tecnologia da informação. Deve ser utilizado como ferramenta, o *k-Nearest Neighbors* (k-NN) porque possui a capacidade de elaboração de hipóteses diretamente a partir das próprias instâncias de treinamento.

O Fator de Inteligência (FI) para o modelo é elaborado por meio de uma média ponderada entre os resultados das variáveis quantitativas dos subconstructos de cidade digital estratégica (CDE) e inteligência pública (IP). Exemplificando, em um cenário de uma CDE em que o resultado de um valor de quantidade de serviços (QS) seja 100, quantidade de evidências de inovação (QEI) represente o valor 5, quantidade de evidências de criatividade (QEC) represente o valor 2, quantidade de evidências de qualidade (QEQ) represente o valor 10, quantidade de evidências de produtividade (QEP) represente o valor 30 e quantidade de evidências de efetividade (QEE) represente o valor 2. Nessa dimensão do k-NN, deverá buscar em sua tabela de treinamento, o resultado que seja mais adequado a esses valores. Em seguida, o fator de ponderação será aplicado, podendo resultar no indicador 4. Nesse caso, o FI conterà como resultado 4. Uma vez gerado o FI pela execução do processo do AAI é avaliado o uso de uma classificação de resultado. Ao observar esse resultado por meio da tabela de classificação de resultados, pode-se dizer que a cidade possui alto nível de efetividade, apresentando uma inteligência pública modelo no nível (-2), ou seja, com possibilidades de melhorias, podendo chegar ao nível (+2) que seria o nível ótimo para o contexto em que se insere.

Em relação a proposta e conceitos descritos, os constructos e seus elementos de composição, o modelo proposto para cidades, pode ser aplicado em qualquer cidade que contextualize projeto de cidade digital estratégica. A aplicação necessita da utilização desses constructos e possibilita outros componentes aderentes às políticas públicas locais de serviços e respectiva gestão da cidade. O modelo pode ser aplicado em diferentes cidades e em diferentes países. Deve ser destacado o elemento de avaliação de inteligência como tendo um essencial papel de proporcionar um fator de inteligência.

5 CONCLUSÃO

A gestão de cidades enfrenta desafios nas decisões municipais que dificultam as atividades públicas, impactando na qualidade de vida da sociedade. Em uma gestão são realizados atos de interesses comuns no que se refere ao âmbito político, social e econômico. Isso resulta em transformações sociais que no contexto da cidade constitui os anseios dos cidadãos. Ao se apropriar de tecnologias informacionais e de serviços se obtém interações que podem dar vazão para as necessidades desses cidadãos. As tecnologias podem alavancar a dinâmica das cidades, ou pela extração de informação, ou pela sustentabilidade, como também pela geração ou otimização de serviços para seus cidadãos. No contexto organizacional, a inteligência pública supera conceitos de competitividade ou de inteligência competitiva. Na mesma linha de cidade digital estratégica, a existência de planejamento e gestão de estratégias, informações e serviços públicos por meio de recursos de tecnologia de informação facilitam a gestão de cidades e oferecem qualidade de vida aos gestores e cidadãos. A existência da inteligência pública possibilita o atingimento de melhorias em decisões. Um modelo de inteligência pública baseada em um agente de avaliação de inteligência, no contexto de cidade digital estratégica, possibilita estimular decisões mais adequadas para serviços inovadores que ofereçam resultados que beneficiem os cidadãos.

O objetivo foi atingido na medida em que propôs o modelo e se pode observá-lo por meio do desenho e o ciclo de execução desde a obtenção de dados até seu resultado final.

Os resultados auferidos evidenciaram uma metodologia com três construtos relacionados por um processo de operações de componentes. Este processo operacionalizou dados a um agente de avaliação de inteligência que classificou uma resolução mais assertiva para determinação de um resultado. O resultado foi destacado por um fator de inteligência que oportuniza a implementação da inteligência pública, uma vez que destaca o grau de efetividade. A implementação deve ocorrer pela introdução de efetivos aperfeiçoamentos de serviços em cidade, no contexto de cidade digital estratégica e resultar em um melhoramento na qualidade de vida dos cidadãos.

As contribuições da pesquisa relatam sobre o desenvolvimento de um modelo e detalhes de execução e metodologia. Tais contribuições estão direcionadas para a academia e para as cidades. Para a academia, destaca-se o desenvolvimento de um modelo original de inteligência pública baseado em agente de avaliação de inteligência no contexto de cidade digital estratégica. A metodologia para elaboração do modelo integra o interesse dos gestores públicos e da sociedade. Dessa forma, o desenvolvimento do modelo proposto vem a facilitar outras pesquisas aplicadas em cidades que façam uso de inteligência pública. Para as cidades interessadas, a pesquisa possibilita contribuir com a elaboração e futura implementação de serviços que impactem na qualidade de vida da sociedade.

Não foram identificadas limitações científicas no modelo proposto.

A conclusão reitera a facilitação de ações decisórias com o uso do modelo proposto. A relevância da adoção de inteligência pública, singularmente no que tange à disponibilização de serviços públicos diferenciados em cidades, favorece a gestão municipal e a ampliação da qualidade de vida dos cidadãos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

ABREU, R. et al. Detecção automática de estilos de aprendizagem utilizando clusterização e traços de navegação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 29., 2018, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: CBIE, 2018, p. 1363- 1372.

AHA, D. W. et al. Instance-based learning algorithms. **Machine learning**, v. 6, p. 37-66, 1991.

AHA, D. W. Tolerating noisy, irrelevant and novel attributes in instance-based learning algorithms. **International Journal of Man-Machine Studies**, v. 36, n. 2, p. 267-287, 1992.

ALBRECHT, K. Um modelo de inteligência organizacional. **HSM Management**, v. 44, p. 170-174, 2004.

ALLEN, B. et al. Does citizen coproduction lead to better urban services in smart cities projects? An empirical study on e-participation in a mobile big data platform. **Government Information Quarterly**, v. 37, 2020.

ALVES, R. P.; FALSARELLA, O. M. Modelo conceitual de inteligência organizacional aplicada à função manutenção. **Gestão & Produção**, v. 16, n.2, p. 313-324, 2009.

ASPLUND, F. et al. The genesis of public-private innovation ecosystems: bias and challenges. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 162, 2021.

ANGELIS, C. T. Uma proposta de um modelo de inovação e inteligência governamental. **Revista de Administração e Inovação**, v. 10, n. 3, p. 296-324, 2013.

ARAUJO, R. C. A. **Mecanismo para cálculo de custo inteligente em redes autonômicas sem fio em malha - MESH**. Dissertação (Mestrado em Informática), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011.

ARAUJO, R. C. A. **Modelo de inteligência pública baseado em agente inteligente no contexto de serviços da cidade digital estratégica**. Tese (Doutorado em Gestão Urbana), Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2020.

AZZARI, M. et. al. Smart City Governance Strategies to Better Move Towards a Smart Urbanism. In: GERVASI, O. et al. (eds). **Computational Science and Its Applications – ICCSA**, 2018. Lecture Notes in Computer Science, v. 10962. Springer, 2018.

BADII, C. et al. User Engagement Engine for Smart City Strategies. In: IEEE International Conference on Smart Computing (SMARTCOMP), 2017, Hong Kong, **Anais... Hong Kong: IEEE**, 2017, 2017.

BIJALWAN, V. et al. KNN based machine learning approach for text and document mining. **International Journal of Database Theory and Application**, v. 7, p. 61-70, 2014.

BIZELLI, J. L. **Inovação, limites e possibilidades para aprender na era do conhecimento**. Coleção PROPG Digital (UNESP). São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

BORJA, J. As cidades e o planejamento estratégico: uma reflexão europeia e latino-americana. **Gestão contemporânea, cidades estratégicas e organizações locais**, v. 2, p. 79-99, 1996.

BRASILEIRO, A. M. Serviços básicos para áreas urbanas. **Revista do Serviço Público**, v. 40, p. 89-94, 2017.

CAMPOS, L. H. R.; FUSCO, W. Municípios nordestinos e crescimento populacional: correspondência entre migração e desenvolvimento. **Rev. Inter. Mob. Hum.**, v. 17, n. 3, p. 79-100, 2009.

CAPUANO, N. et al. ABITS: An agent based Intelligent Tutoring System for distance learning. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON ADAPTIVE AND INTELLIGENT WEB-BASED EDUCATION SYSTEMS, ITS, 2000, Montreal, Canadá. **Proceedings [...]** Montreal, 2000.

CARLILE, P. R.; CHRISTENSEN, C. M. **Practice and malpractice in management research**. Boston: MA, 2005.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CATTELL, R. B. Theory of fluid and crystallized intelligence: a critical experiment. **Journal of educational psychology**, v. 54, p. 1-22, 1963.

CLEARY, J. G.; TRIGG, L. E. K*: An instance-based learner using an entropic distance measure. In: Proceedings of the Twelfth International Conference on Machine Learning, Tahoe City, California, July 9–12, 1995. **Machine Learning Proceedings...** Califórnia, 1995, p. 108-114.

COSTA, M. T. C. **Uma arquitetura baseada em agentes para suporte ao ensino à distância**. UFSC, 1999.

COSTA, M. L. P. M. A Urbanização e suas novas conotações: rebatimentos sobre o processo de reestruturação do território. In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPARQ, 2010, p. 1-16.

DA SILVA, J. C. T.; FERNANDES, J. R. Amon-ad: um agente inteligente para avaliação de aprendizagem em ambientes baseado na web. **Revista Organizações em Contexto**, v. 2, n. 3, p. 11-23, 2006.

DESLANDES, S. F. et al. Caracterização diagnóstica dos serviços que atendem vítimas de acidentes e violências em cinco capitais brasileiras. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 11, p. 1279-1290, 2006.

DORÇA, F. et al. Um sistema inteligente multiagente para educação a distância. In: XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2002, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis, 2002, p. 1-5.

DUMONT, D. M.; RIBEIRO, J. A.; RODRIGUES, L. A. **Inteligência pública na era do conhecimento**. Revan, 2006.

ERÇETIN, Ş. Ş. et al. Organizational intelligence scale for business organizations in chaotic situations. In: **Operations and service management: concepts, methodologies, tools and applications**. IGI Global, 2018. p. 642-661.

FERNANDES, E. et al. **Inteligência competitiva: conceitos, ferramentas e aplicações**. Brasília: Senai/DN, 1999.

FERNANDES, J. N. O. et al. A fuzzy intelligent agent for analysis and classification of fetuses' cardiac signals. In: IEEE Latin America Transactions, v. 14, n. 5, 2016. **Anais ...** 2016, p. 2052-2058.

FUKUNAGA, K.; NARENDRA, P. M. A branch and bound algorithm for computing k-nearest neighbors. In: IEEE transactions on computers, v. 100, n. 7, 1975. **Anais [...]** 1975, p. 750-753.

GENARI, D. et al. Smart Cities e o desenvolvimento sustentável: revisão e perspectivas de pesquisas futuras. **Revista de Ciências da Administração**, v. 20, n. 51, p. 69–85, 2018.

GRAF, S. Advanced adaptivity in learning management systems by considering learning styles. In: Proceedings of the 2009 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology, 2009, Milan, Italy. **Anais [...]** Italy, 2009, p. 235-238.

GRAHAM, C. B.; HAYS, S. W. **Para administrar a organização pública**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1994.

GREEF, A. C.; FREITAS, M. C. D.; ROMANEL, F.B., **Lean office: operação, gerenciamento e tecnologias**. São Paulo: Atlas, 2012.

GUO, G. et al. KNN model-based approach in classification. In: On The Move to Meaningful Internet Systems 2003: CoopIS, DOA, and ODBASE - OTM Confederated International Conferences, CoopIS, DOA, and ODBASE, 2003, Catania, Sicily, Italy, November 3-7. **Anais [...]** Italy, 2003, p. 986-996.

HA, T. M.; DUONG, V. H. Using System Dynamics Modelling and Communication Strategies for a Resilient and Smart City in Vietnam. **International Journal of Environmental Science & Sustainable Development**, v. 3, n. 2, p. 1-8, 2018.

HEIN, A.M.; CONDAT, H. Can Machines Design? An Artificial General Intelligence Approach. **arXiv preprint**, 1806.02091, 2018.

HEINZEN, D. A. M.; MARINHO, S. V. A construção de cenários para o alinhamento entre formulação e implementação da estratégia. **Revista de Ciências da Administração**, v. 20, n. 50, p. 24-43, 2018.

HODGES, W. **Model theory**. Cambridge University Press, 1993.

JANUZZI, C. A. S. C.; TÁLAMO, M. F. G. M. A empresa e os sistemas humanos de informação: uma abordagem conceitual para a gestão da informação. **Transinformação**, v. 16, n. 2, 2012.

JAPIASSU, H.; MARCONDES, D. **Dicionário básico de Filosofia**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2001.

KAKLAUSKAS, A. et al. Quality of city life multiple criteria analysis. **Cities**, v. 72, p. 82-93, 2018.

KAMINKA, G. A. Robots are agents, too! In: AAMAS '07: Proceedings of the 6th international joint conference on Autonomous agents and multiagent systems, May, 2007, article 4. **Anais [...]** Nova York, 2007.

KAPTEIN, F. et al. The role of emotion in self-explanations by cognitive agents. In: Conference: 2017 Seventh International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction Workshops and Demos (ACIIW)At: San Antonio, TX, USA. **Anais [...]** USA: IEEE, 2017, p. 88-93.

KRAVARI, K.; ASSILIADES, N. A survey of agent platforms. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, v. 18, 2015.

KUBERA, Y. et al. Everything can be Agent! In: AAMAS '10: Proceedings of the 9th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, v. 1, May, 2010. **Anais [...]** 2010, p. 1547–1548

LÊGREID, P. **Transcending new public management**: the transformation of public sector reforms. Routledge, 2017.

LOPES, S. M. T. et al. A bibliometria e a avaliação da produção científica: indicadores e ferramentas. **Actas do Congresso Nacional de bibliotecários, arquivistas e documentalistas**, n. 11, p. 1-7, 2012.

LUCINDA, M. A. **Qualidade, fundamentos e práticas**. Brasport, 2010.

LÚCIO, M. L.; DANTAS, J. M. M. Gestão, custos e governança pública: desenvolvimento nacional baseado em public intelligence (PI). **Revista NAU Social**, v. 9, n. 17, p. 92 -101, 2019.

MADEIRA, G.; GUIMARAES, T.; MENDES, L. A. Assessing some models for city e-government implementation: a case study. **Electronic Government**, v. 12, p. 86-105, 2016.

MARTINS, M. G.; NASCIMENTO, M. T.; MACHADO, R. M. Os novos serviços na sociedade da informação: o caso do Uber na cidade de São Paulo. **Scientia Iuris**, v. 21, n. 2, p. 154-181, 2017.

MAX, E. Z. G. **Seleção de instâncias baseado em aprendizado de métricas para K Vizinhos Mais Próximos**. Dissertação de Mestrado, FACOM-UFMS, 2016.

MEDEIROS, C. N. et al. Padrão de crescimento demográfico no estado do Ceará. In: BARRETO, F. A. F. D.; MENEZES, A. S. B. (Orgs.). **Desenvolvimento econômico do Ceará**: evidências recentes e reflexões. Fortaleza: IPECE, p. 11-44, 2014.

MEDEIROS JÚNIOR, J. V.; SOUSA NETO, M. V.; ANEZ, M. E. M. Caracterização das capacidades de tecnologia da informação: estudo de caso em uma instituição de ensino superior. **Revista de Ciências da Administração**, p. 76–92, 2018.

MILLER, D.; DE ROO, G. **Integrating city planning and environmental improvement**: Practicable strategies for sustainable urban development. Routledge, 2017.

MYBURGH, S. Competitive intelligence: bridging organizational boundaries: records managers are perfectly positioned to ensure that the appropriate information is identified as key intelligence and is communicated proactively to the organization's decision-makers. **Information Management Journal**, v. 38, n. 2, p. 46-5, 2004.

NADALIN, V.; IGLIORI, D. Espreadamento urbano e periferização da pobreza na região metropolitana de São Paulo: evidências empíricas. **EURE**, v. 41, n. 124, p. 91-111, 2015.

NEVES, M. L. C.; VARVAKIS, G. J.; FIALHO, F. A. P. (2018). Pessoas, processos e tecnologia na gestão do conhecimento: uma revisão da literatura. **Revista de Ciências da Administração**, v. 20, n. 51, p. 152–167, 2018.

NOGUEIRA, C. A. G.; LOPES, D. A. F. Employment Growth in Ceara: a shift-share analysis. In: RSAI World Congress, MPRA Paper University Library of Munich, Germany.2008, Munich. **Anais...** Munich, Germany, 15882, 2008.

O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. **Administração de sistemas de informação**. Porto Alegre: AMGH, 2013.

ODAN, F. K. et al. Análise comparativa dos modelos kNN-TSP e Série de Fourier para previsão de demanda horária para abastecimento de água. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Campo Grande: ABRH, 2009. **Anais [...]** 2009.

PASKALEVA, K. A. Enabling the smart city: the progress of city e-governance in Europe. **International Journal of Innovation and Regional Development**, v. 1, n. 4, p. 405-422, 2009.

PFEIFFER, P. **Planejamento estratégico municipal no Brasil: uma nova abordagem**. Brasília: ENAP, 2000.

POLÈSE, M.; PAELINCK, J. **Economia urbana e regional: lógica espacial das transformações económicas**. Associação Portuguesa para o Desenvolvimento Regional, 1998.

QUINN, R. E. Productivity and the process of organizational improvement: Why we cannot talk to each other. **Public Sector Performance**, p. 9-19, 2018.

REKIK, I. et al. A case-based reasoning based multi-agent system for the reactive container stacking in seaport terminals. **Procedia Computer Science**, v. 108, p. 927-936, 2017.

REZENDE, D. A. Cidade digital estratégica: conceito e modelo - strategic digital city: concept and model. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGY MANAGEMENT, 15, 2018, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: CONTECSI USP Editora, 2018. v. 1. p. 1-18, 2018.

REZENDE, D. A. **Inteligência organizacional como modelo de gestão em organizações privadas e públicas: guia para projeto de Organizational Business Intelligence - OBI**. São Paulo: Atlas, 2015.

REZENDE, D. A. **Planejamento de estratégias e informações municipais para cidade digital: guia para projetos em prefeituras e organizações públicas**. São Paulo: Atlas, 2012.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. Intelligence Artificial: a modern approach. **Artificial Intelligence**, v. 25, n. 27, p. 79-80, 1995.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. Malaysia: Pearson Education Limited, 2016.

SCHURR, N., M., J. et al. The Future of Disaster Response: Humans Working with Multiagent Teams using DEFACTO. In: Conference AI Technologies for Homeland Security, Papers from the 2005, AAAI Spring Symposium, Technical Report SS-05-01, Stanford, California, USA, March 21-23, 2005. **Anais [...]** Califórnia, 2005.

SHAPIRO, S. C. **Encyclopedia of artificial intelligence**. New York: Wiley Interscience Publication. p. 431-440, 1987.

SLACK, N. et al. **Operations management**. Pearson education, 2010.

STEIN, E. Improvement of social infrastructure as a way to ensure a comfortable urban environment. MATEC Web of Conferences: International Science Conference SPbWOSCE-2016 "SMART City", v. 16, 2017. **Anais...** article n. 01036, 2017, p. 1-7.

SUN, R.; NAVEH, I., Simulating organizational decision-making using a cognitively realistic agent model. **Journal of Artificial Societies and Social Simulation**, v. 7, n. 3, 2004.

TAVARES, H. M. Estratégias de desenvolvimento regional: da grande indústria ao Arranjo Produtivo Local. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 7, 2011.

TAYLOR, N. B.; WHILE, A., Competitive urbanism and the limits to smart city innovation: The UK Future Cities initiative. **Urban Studies**, v. 54, n. 2, p. 501-519, 2017.

TIDD, J.; BESSANT, J. **Gestão da inovação-5**. Bookman Editora, 2015.

VIRVOU, M.; MANOS, K.; KATSIONIS, G. An evaluation agent that simulates students' behavior in intelligent tutoring systems. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE, p. 4872-4877, 2003.

In: SMC'03 Conference Proceedings. 2003 IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics. Conference Theme: System Security and Assurance, Washington, DC, v. 5, 2003. **Anais [...]** Washington: SMC'03, 2003, p. 4872-4877.

WEISS, G. **Multiagent systems**: a modern approach to distributed artificial intelligence. MIT Press, 1999.

ZHANG, M.; ZHOU, Z. A k-nearest neighbor-based algorithm for multi-label classification. In: IEEE International Conference on Granular Computing, v. 2, 2005, Beijing. **Anais [...]** Beijing: IEEE, 2005, p. 718-721.

Recebido em/Received: 28/01/2020 | Aprovado em/Approved: 27/01/2021
