

Adoção e Sucesso de Aplicativos Móveis no Contexto das Cidades Inteligentes: Uma Revisão de Literatura

G. Trindade, Bruno
IFPR – Instituto Federal do Paraná
Brasil
bruno.guaringue@ifpr.edu.br

Avancini Schenatto, Fernando José
UTFPR - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Brasil
schenatto@utfpr.edu.br

Ditzel Santos, Gilson
UTFPR - Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, Brasil
ditzel@utfpr.edu.br

Resumo: Nos últimos anos, pesquisadores têm centrado esforços para compreender o papel de tecnologias habilitadoras, como os aplicativos móveis, no âmbito de cidades inteligentes. Há um ostensivo e crescente interesse em entender a aceitação e o sucesso de aplicativos. Neste contexto, modelos como TAM, UTAUT e IS SUCCESS MODEL têm sido amplamente utilizados em estudos recentes para elucidar essas questões. Todavia, no campo científico, ainda há insipiência na aderência de aplicação desses modelos aos aplicativos móveis, principalmente, se comparada às investigações já realizadas acerca de outros tipos de software. O objetivo desta pesquisa é analisar aplicações da teoria unificada de aceitação e uso de tecnologia (UTAUT), do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) e do modelo de sucesso em sistemas de informação (IS SUCCESS) para mensurar a aceitação e sucesso de aplicativos móveis em um contexto de cidades inteligentes. Para tal, um processo formal de revisão sistemática da literatura foi conduzido. Os resultados deste artigo denotam que há predominância em estudos quantitativos na área investigada. Ainda, a maior parte dos artigos analisados apresenta o modelo TAM, enquanto um número ínfimo de estudos utilizou IS Success Model. Quanto ao tópico de interesse, a maioria dos artigos investigou aplicativos voltados para compras e pagamentos online. Assim, espera-se que os resultados deste

estudo contribuam com a comunidade científica demonstrando as lacunas e oportunidades para pesquisas futuras.

Palavras-chave: Revisão de Literatura; Modelos de Aceitação de Tecnologia; Modelo de Sucesso de Sistemas de Informação; Aplicativos Móveis; Cidades Inteligentes.

1. Introdução

Segundo relatórios da Organização das Nações Unidas (ONU), em 2018, 55% da população mundial residia em cidades. Até 2050, espera-se que a população mundial alcance 9,7 bilhões de pessoas e, desse total, cerca de 70% viverão em espaços urbanos (ONU, 2019). Essa expansão intensiva da população urbana representa desafios diante da busca por qualidade de vida dos cidadãos das cidades. Domingue *et al.* (2011) consideram que as cidades e espaços urbanos são ecossistemas complexos, nos quais a qualidade de vida é uma preocupação cada vez mais importante, implicando em que haja um interesse crescente na temática emergente de cidades inteligentes.

Nas cidades inteligentes, é comum a utilização de aplicativos para o provimento de serviços digitais, uma vez que a construção desses espaços tem estreita relação com as tecnologias da informação e comunicação. Nos últimos anos, a utilização de dispositivos móveis, especificamente os *smartphones*, cresceu exponencialmente. O rápido desenvolvimento de tecnologias móveis sem fio, particularmente aplicativos móveis, tem se tornado recurso recorrente para a realização de diversas tarefas rotineiras, como pagamento online e atividades de aprendizado (Rafique *et al.*, 2018).

Ainda que as definições de cidades inteligentes possuam intrínseca relação com as políticas públicas, os serviços digitais oferecidos no âmbito dessas cidades não se resumem a aplicações de e-governo. Esses serviços digitais também incluem aplicativos como o Google Maps, aplicativos para estacionamento inteligente, aplicativos de economia compartilhada, dentre vários outros (Sepasgozar *et al.* 2019).

Nos últimos anos, pesquisadores têm centrado esforços para compreender o papel de tecnologias habilitadoras, como os aplicativos móveis, no âmbito de cidades inteligentes. Outro desafio é adaptar essas tecnologias para a realidade local de cada cidade e gerenciar a aceitação dessas tecnologias pelos usuários (Sepasgozar *et al.*, 2019).

Nesse sentido, há um crescente interesse em entender a aceitação e o sucesso dos aplicativos. Modelos como TAM, UTAUT e IS SUCCESS têm sido amplamente utilizados em estudos recentes para elucidar essas questões (Fong *et al.*, 2017; Rafique *et al.*, 2018; Motiwalla *et al.*, 2019). Em um estudo análogo, Sepasgozar *et al.* (2019), propuseram um novo modelo de aceitação de tecnologia para implementações em cidades inteligentes, intitulado Urban Services Technology Acceptance Model (USTAM). Todavia, no campo científico, ainda há insipiência na aderência de aplicação desses modelos aos aplicativos móveis, principalmente, se comparada às investigações já realizadas acerca de outros tipos de software. Isso posto, destaca-se que mais do que compreender como as tecnologias operam nesses espaços urbanos, é necessário considerar e investigar a relação dos usuários com essas tecnologias.

Este estudo concentra-se no crescimento da literatura de adoção e sucesso de aplicativos móveis. Assim, o esforço dessa pesquisa direciona-se à problemática de explicar a síntese da avaliação sobre adoção e sucesso de aplicativos móveis em cidades inteligentes, tendências temáticas e metodológicas e lacunas na literatura. Partindo da questão a ser investigada, o objetivo desta pesquisa é analisar aplicações da teoria unificada de aceitação e uso de tecnologia (UTAUT), do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) e do modelo de sucesso em sistemas de informação (IS SUCCESS) para mensurar a aceitação e sucesso de aplicativos móveis em um contexto de cidades inteligentes.

O restante deste artigo está estruturado da seguinte forma: a base teórica utilizada nesta pesquisa é descrita na seção “Fundamentação teórica”; os procedimentos para a revisão sistemática de literatura são detalhados na seção “Metodologia”; as seções subsequentes apresentam os resultados; e, em seguida, os comentários finais são fornecidos na seção “Conclusões e considerações finais”.

2. Fundamentação teórica

2.1 Cidades Inteligentes

O conceito de cidades inteligentes teve seu advento em meados da década de 1990. Seu significado estava atrelado a como o desenvolvimento urbano se transformava, principalmente em uma perspectiva econômica, por meio de novas tecnologias, inovação e reflexos da globalização (Gibson *et al.*, 1992). Desde então, uma vasta gama de definições e compreensões acerca das cidades inteligentes têm construído o arcabouço ideário sobre o tema.

Schaffers *et al.* (2011) destacam que tecnologias como a internet de banda larga impulsionaram o uso de serviços eletrônicos dentro do espaço urbano, reposicionando as cidades como impulsionadoras da inovação em áreas como saúde, inclusão, meio ambiente e negócios.

Para Park *et al.* (2018) o termo “cidade inteligente” pode ser usado para caracterizar um espaço urbano onde novas indústrias utilizam intensivamente as tecnologias da informação e comunicação (TIC) para prover acesso aos serviços de uma cidade. Ademais, em sentido mais amplo, o termo pode ser definido pela convergência das TIC, o meio ambiente, tecnologias de energia e estruturas de apoio ao espaço urbano. Segundo Rashid *et al.* (2017) uma cidade inteligente é definida pela utilização de vários sensores e tecnologia de comunicação dentro do espaço urbano, com o objetivo final de melhorar processos e a qualidade de vida dos cidadãos. Todavia, é preciso garantir que qualquer cidadão possa participar desse paradigma, independentemente de suas condições e limitações. Assim, por exemplo, pessoas com deficiência motora devem ser consideradas no planejamento e desenvolvimento de uma cidade inteligente. Silva *et al.* (2017) complementam essa visão afirmando que o objetivo primordial de uma cidade inteligente é utilizar recursos para promover serviços públicos eficientes e com maior qualidade para as pessoas residentes nessas cidades. Os referidos serviços podem ser voltados ao transporte público, estacionamento inteligente, vigilância, eletricidade, saúde, dentre outros serviços de âmbito urbano.

Giffinger *et al.* (2007) defendem que aplicabilidade do conceito “cidade inteligente” pode permear áreas como educação, indústria e infraestrutura urbana. Neste contexto, os autores identificaram seis dimensões principais para o desenvolvimento de cidades inteligentes: economia inteligente, pessoas inteligentes, governança inteligente, mobilidade inteligente, meio ambiente inteligente e vida inteligente. Uma cidade inteligente deve compreender pelo menos uma dessas dimensões. Essa compreensão seccionada das camadas que compõem uma cidade inteligente é

amplamente difundida e aceita por vários pesquisadores, além de ser utilizada para avaliar e mensurar o quão inteligente é uma cidade. Portanto, essa definição foi adotada nesta pesquisa para associar o uso de aplicativos móveis às dimensões de cidades inteligentes.

2.2 Modelos de adoção de tecnologia e sucesso em sistemas de informação

Dentre os modelos teóricos de aceitação de tecnologia, um dos mais estudados e utilizados é o *Technology Acceptance Model* (TAM) (Davis, 1989; Davis *et al.*, 1989). O modelo TAM é voltado para os contextos de Sistemas de Informação (SI) e foi projetado para prever a aceitação e o uso da tecnologia da informação. O modelo tem sido amplamente aplicado a um conjunto diversificado de tecnologias e usuários (Venkatesh e Davis, 2000).

As variáveis analisadas por esse modelo são: percepção de utilidade e de facilidade de uso. A percepção de utilidade refere-se a quanto uma pessoa acredita que a tecnologia melhoraria seu desempenho em seu trabalho; enquanto a percepção de facilidade de uso diz respeito ao grau que uma pessoa entende que o uso de uma tecnologia seria livre de esforço (Davis, 1989). Por consequência, há uma variável dependente das outras duas anteriores, que é definida como intenção comportamental de uso. Ainda, Venkatesh e Davis (2000) propõem uma extensão do modelo TAM, chamada de TAM 2. Essa variação explica a utilidade percebida e as intenções de uso considerando fatores como influência social e outros processos cognitivos.

Na Teoria Unificada de Aceitação e Uso de Tecnologia (UTAUT), Venkatesh *et al.* (2003) buscaram sintetizar em uma única teoria aspectos de oito modelos anteriormente aplicados no contexto dos sistemas de informação. A teoria foi construída considerando a junção de 14 construtos advindos dos modelos anteriores (Venkatesh *et al.*, 2003). Nesta teoria, destacam-se construtos como expectativa, expectativa de desempenho, influência social e condições facilitadoras. Há também variáveis moderadoras que agem sobre a análise dos construtos, como gênero, experiência, idade e voluntariedade de uso (Taherdoost, 2017).

Por sua vez, DeLone e McLean (D&M) IS Success Model é um modelo amplamente citado, no qual qualidade do sistema, qualidade da informação, uso, satisfação do usuário, impacto individual e organizacional são dimensões relacionadas ao sucesso de sistemas de informação (DeLone e McLean, 1992). Como complemento à aplicação do modelo original, Petter, DeLone e

McLean (2013) tentaram identificar os antecedentes determinantes no sucesso de sistemas de informação. Os autores analisaram, em um período de 15 anos, 140 estudos empíricos sobre sistemas de informação para identificar outras variáveis que afetam o sucesso. Como resultado, 43 variáveis foram postuladas como determinantes no sucesso de um SI, tendo sido classificadas em 5 dimensões: tarefa, individual, social, projeto e organizacional.

2. Metodologia da Pesquisa

Um processo formal de revisão sistemática da literatura foi conduzido para este estudo. Como parte do processo, um protocolo foi desenvolvido para definir os critérios de inclusão e exclusão dos estudos analisados.

Dado o objetivo da pesquisa, a *string* de busca foi definida como: (app OR "mobile app" OR "mobile application") AND ("Technology acceptance model" OR TAM OR TAM2 OR "Unified theory of acceptance and use of technology" OR "UTAUT" OR "Information systems success model" OR "Is Success Model"). Quanto a esse aspecto, cabe evidenciar que o termo “cidade inteligente” (e outros correlatos) não foram incluídos para que os resultados da busca não fossem demasiadamente restritos. Tentativas exploratórias foram feitas com essa inclusão e indicaram não ser a melhor abordagem.

Como delimitação, foi estabelecida uma janela temporal de dez anos, compreendendo o período de 2010 a 2020, o que se estabeleceu a partir do surgimento e uso intensivo de aplicativos para celulares e, por consequência, a ampliação dos estudos associados a este tema. Ainda, considerou-se o caráter dinâmico de mudanças no desenvolvimento e uso de aplicativos. Também, foram consideradas apenas publicações no idioma “inglês” que tenham sido publicadas em periódicos indexados. Um teste piloto com a *string* de busca foi conduzido em duas bases de dados digitais: Scopus e Science Direct. Os resultados preliminares foram analisados para determinar a viabilidade da *string* de busca que, neste caso, mostrou-se adequada.

A busca por documentos foi realizada em quatro bases de dados digitais: IEEE Xplore, Web of Science, Scopus e ScienceDirect. A escolha das bases se deu por sua relevância científica, alinhamento temático e abrangência das publicações (Burnham, 2006; Tenopir *et al*, 2008; Bar-Ilan, 2008; Falagas *et al.*, 2008). Além das bases de dados citadas, uma busca complementar no “Google Acadêmico” foi utilizada para análise do número de citações de cada artigo, por

contabilizar e abarcar um número maior de citações, se comparada a outras bases de dados que possuem o mesmo recurso de contagem (Bar-Ilan, 2008).

Procedida a busca nas bases selecionadas, a base de dados Scopus retornou um total de 294 documentos; ScienceDirect retornou 1460 documentos; Web of Science 242 documentos; e IEEE Xplore 61 documentos. Do total de documentos, 191 artigos duplicados foram excluídos, restando 1866 artigos, que tiveram seus títulos e resumos analisados a partir das dimensões propostas por Giffinger *et al.* (2007), na perspectiva das cidades inteligentes. Os artigos que não se enquadravam no contexto das cidades inteligentes ou que não apresentavam aplicativos móveis em suas pesquisas foram excluídos. Após a leitura dos títulos e resumos, 37 artigos se mostraram totalmente alinhados com o interesse científico desta pesquisa. Desses, 2 não estavam disponíveis para a leitura integral. Assim, o portfólio bibliográfico final constitui-se de 35 artigos, sobre os quais conduziu-se uma análise bibliométrica e de conteúdo, cujos resultados são demonstrados na próxima seção deste estudo.

4. Resultados

4.1 Análise bibliométrica

A análise bibliométrica iniciou-se pela identificação dos cinco artigos mais relevantes do portfólio bibliográfico. Para isso, utilizou-se como critério o número citações que cada artigo possuía no Google Acadêmico. Desta análise, destaca-se a presença de dois artigos em que a autoria Francisco Liébana-Cabanillas e Francisco Muñoz-Leiva se repete. Os resultados detalhados da análise são demonstrados no Quadro 1.

Quadro 1- Artigos com mais citações no portfólio bibliográfico

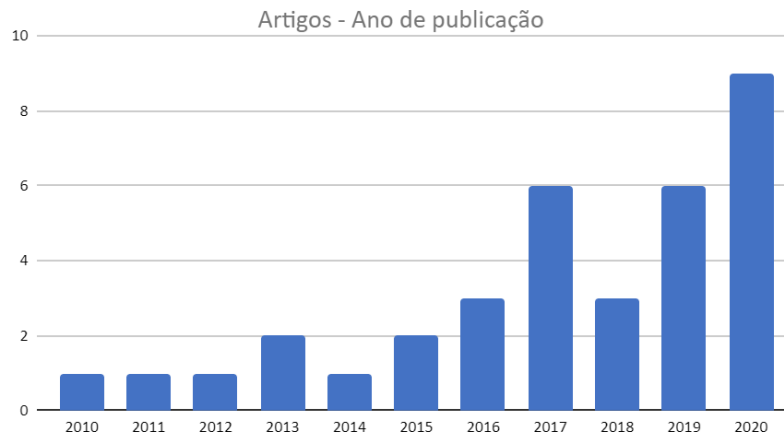
Autor	Título	Periódico	Ano	Citações
Schierz, Paul Gerhardt;	Understanding consumer	Electronic	2010	1127
Schilke, Oliver; Wirtz,	acceptance of mobile	Commerce		
Bernd W.	payment services: An	Research and		
	empirical analysis	Applications		

Chong, Alain Yee-Loong; Chan, Felix T. S.; Ooi, Keng-Boon	Predicting consumer decisions to adopt mobile commerce: Cross country empirical examination between China and Malaysia	Decision Support Systems	2012	551
Agrebi, Sinda; Jallais, Joel	Explain the intention to use smartphones for mobile shopping	Journal of Retailing and Consumer Services	2015	305
Liébana-Cabanillas, Francisco; Sánchez- Fernández, Juan; Muñoz- Leiva, Francisco	The moderating effect of experience in the adoption of mobile payment tools in Virtual Social Networks: The m-Payment Acceptance Model in Virtual Social Networks (MPAM-VSN)	International Journal of Information Management	2014	179
Muñoz-Leiva, F.; Climent- Climent, S.; Liébana- Cabanillas, F.	Determinants of intention to use the mobile banking apps: An extension of the classic TAM model	Spanish Journal of Marketing - ESIC	2017	169

Fonte: Elaborado pelos autores

O portfólio bibliográfico também foi classificado pelo ano de publicação dos artigos. O resultado dessa análise evidencia que há um crescimento, na última década, no número de publicações com a temática investigada, conforme mostra a Figura 1. Esse resultado relaciona-se diretamente com o aumento do uso e interesse pelos aplicativos móveis a partir do ano de 2010.

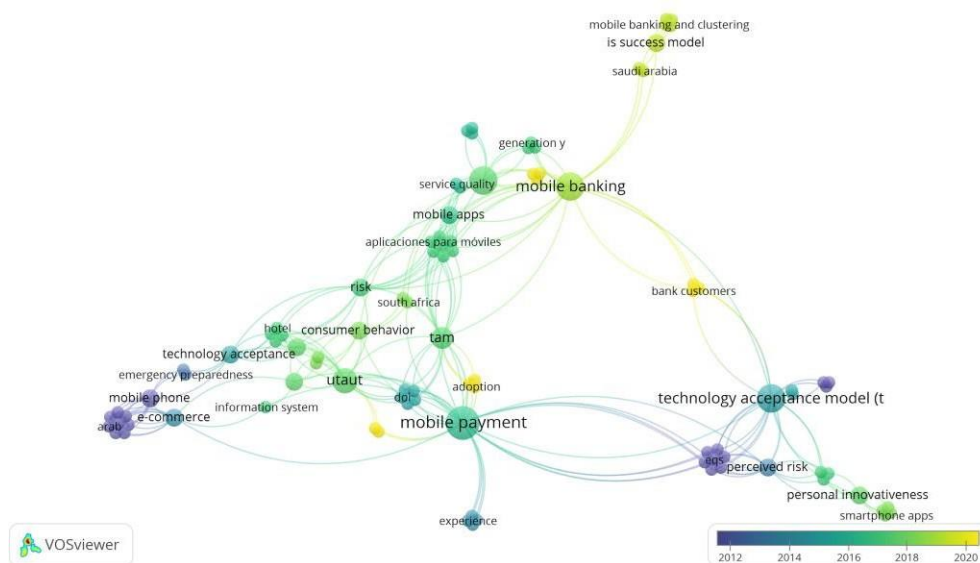
Figura 1 - Distribuição dos artigos do PB por ano de publicação



Fonte: Dados da Pesquisa

Na análise bibliométrica, também foram identificadas 116 palavras-chave que tiveram maior recorrência nos artigos do portfólio bibliográfico. Dessas, 96 estão comumente associadas. Esses grupos interligados foram trabalhados com o uso da ferramenta VOSViewer e são mostrados na Figura 2. Destacam-se nessa análise as palavras “mobile banking”, “mobile payment”, “technology acceptance model (TAM)” e “service quality”, como as palavras-chave mais presentes nas pesquisas analisadas.

Figura 2 - Grupos de palavras-chave presente no portfólio bibliográfico



Fonte: Elaborado pelos autores

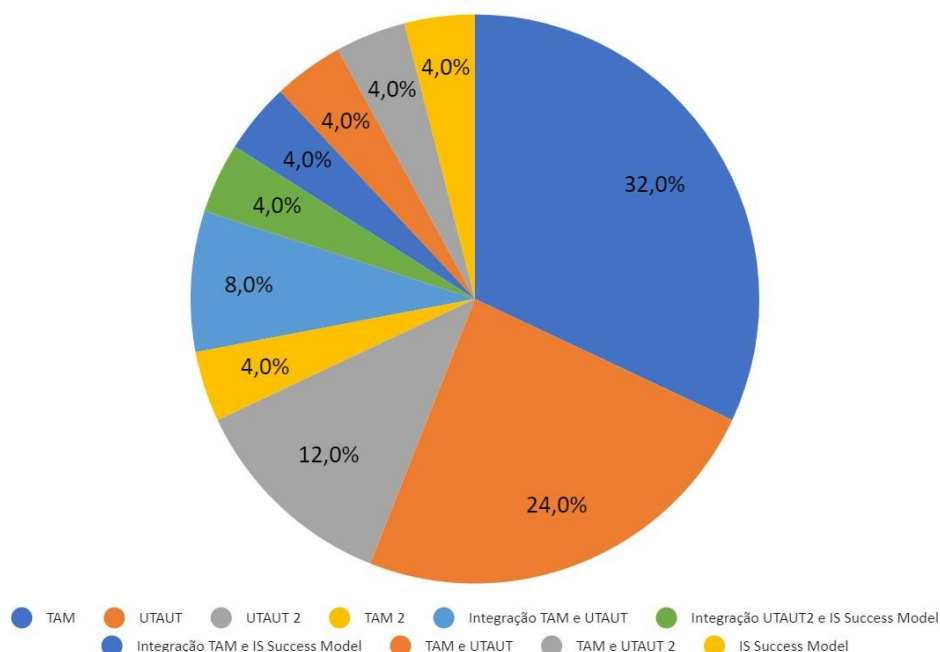
Ainda, quanto aos autores presentes no portfólio bibliográfico, sobressaem-se Francisco Liébana-Cabanillas, com 3 artigos; e Francisco Muñoz-Leiva, Pushp Patil, Nripendra P. Rana e Keng-Boon Ooi, com 2 artigos cada um.

4.2 Análise de conteúdo

Para a análise de conteúdo, foram considerados 5 critérios de análise: o modelo utilizado, o tópico de interesse da pesquisa, a abordagem da pesquisa, o método científico empregado no estudo e o tipo de análise de dados realizada.

Quanto à utilização dos modelos nos artigos do portfólio bibliográfico, deve-se evidenciar a predominância de TAM (32 %), UTAUT (24 %), UTAUT 2 (12 %), totalizando 68% das pesquisas. A distribuição completa pode ser vista na Figura 3.

Figura 3 - Distribuição dos artigos do PB por modelo utilizado



Fonte: Elaborado pelos autores

Como supracitado nesta seção, a análise de conteúdo centrou-se também em identificar os tópicos de interesse relacionados aos aplicativos móveis apresentados em cada artigo. Os resultados dividem-se em: compras e pagamentos (40 %), banco móvel (17,1 %), turismo (8,6 %), educação (8,6 %), alimentação e restaurantes (5,7 %), saúde (2,9 %), transporte (2,9 %), finanças (2,9 %), acessibilidade (2,9 %) e alertas de emergência (2,9 %). Ainda há 5,7 % do total de artigos que investigam o uso geral de aplicativos móveis, sem especificar o seu tipo ou objetivo. Desta análise, destaca-se a proeminência do tópico “compras e pagamentos”, seguido do tópico “banco móvel”.

Quanto ao método científico usado em cada artigo, todos os estudos empregaram o uso de *survey* para coleta dos dados. Ademais, 32 artigos de um total de 35, utilizaram técnicas de equações estruturais para análise dos dados. Ressalta-se também o uso de estatística descritiva, regressão linear múltipla e análise fatorial em 1 artigo cada uma. O resultado denota predominância significativa do uso de equações estruturais para análise de dados.

Em relação à abordagem das pesquisas: 32 artigos apresentam abordagem quantitativa, enquanto 3 tem abordagem mista (quantitativa e qualitativa). O resultado demonstra o domínio da abordagem quantitativa nos artigos do portfólio bibliográfico. Ainda, é possível dizer que a abordagem, neste caso, tem intrínseca relação com o método *survey* e o uso de equações estruturais.

Denota-se com os resultados, principalmente, que há carência em pesquisas qualitativas que utilizam modelos para avaliar a aceitação e o sucesso de sistemas de informação. Também destaca-se que há lacunas e oportunidades de pesquisa em explorar aplicativos provedores de serviços urbanos, pois grande parte dos artigos analisados concentra-se na análise de aplicativos de pagamento digital. Também é possível afirmar que há uma lacuna em pesquisa que utilizem *IS Success Model* para avaliar o sucesso de aplicativos móveis.

5. Conclusões e considerações finais

Esta pesquisa concentrou-se em revisar a literatura científica acerca da avaliação da aceitação e sucesso dos aplicativos em um contexto de cidades inteligentes. Como resultado, o presente estudo identificou as características principais dos artigos publicados na última década que investigam o tema. No entanto, a pesquisa possui algumas limitações inerentes às escolhas empregadas no estudo. A não utilização do termo “*smart city*” para a busca nas bases de dados digitais possibilitou o acesso a resultados menos restritos, porém, por outro lado, essa estratégia fez com que alguns dos artigos analisados não fizessem menção direta ao contexto das cidades inteligentes. Uma busca mais específica, ainda que restritiva, poderia revelar apenas os artigos que investigam os aplicativos no âmbito das cidades. Todavia, ainda assim, as dimensões propostas por Giffinger *et al.* (2007) foram utilizadas para enquadrar cada artigo analisado em um escopo dentro da perspectiva das cidades inteligentes - assim, os que não cumpriram este critério, foram excluídos do portfólio bibliográfico. Ainda, ressalta-se que este estudo considerou apenas os modelos TAM, UTAUT e IS Success Model e suas variações na estratégia de busca. Um estudo que abrangesse outras teorias como Teoria da Ação Racional (TRA), Teoria Comportamento Planejado (TPB), Modelo de Utilização de PC (MPCU), Teoria da Difusão de Inovação (DOI), Modelo Motivacional (MM) e Teoria Social Cognitiva (SCT), poderia apresentar resultados mais precisos.

Os resultados deste artigo denotam que há predominância em estudos quantitativos na área investigada. Ainda, a maior parte dos artigos analisados apresentam o modelo TAM, enquanto um número ínfimo de estudos utilizou, *IS Success Model*. Quanto ao tópico de interesse, a maioria dos artigos investigou aplicativos voltados para compras e pagamentos *online*. Esses resultados sugerem lacunas e oportunidades pertinentes para pesquisas futuras.

Como complemento a esta pesquisa espera-se futuramente analisar cada construto utilizado nos modelos empregados em cada artigo analisado. Ademais, como trabalho futuro, pretende-se utilizar os resultados e tendências identificadas neste artigo para embasar o desenvolvimento de aplicações no contexto das cidades inteligentes através dos conceitos chave - bem como dos construtos - extraídos dos principais modelos utilizados para mensurar aceitação e sucesso em aplicativos móveis.

6. Referências

- Agrebi, S., & Jallais, J. (2015). Explain the intention to use smartphones for mobile shopping. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 22, 16–23.
- Albino, V.; Berardi, U.; & Dangelico, R. M. (2015). Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22, 3–21.
- Bar-Ilan, J. (2008). Which h-index? - A comparison of WoS, Scopus and Google Scholar. *Scientometrics*, 74(2), 257–271.
- Burnham, J. F. (2006). *Scopus database: A review*. *Biomedical Digital Libraries*.
- Chong, A. Y.-L., Chan, F. T. S., & Ooi, K.-B. (2012). Predicting consumer decisions to adopt mobile commerce: Cross country empirical examination between China and Malaysia. *Decision Support Systems*, 53(1), 34–43.
- Davis, F. D. (1989) Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *Mis. q.*, 13(3) 319-339.
- Davis, F. D.; Bagozzi, R. P.; & Warshaw, P. R. (1989). User Acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Manage sci*, 35(8), 982-1003.
- Delone, W. H.; & McLeam, E. R. (1992). Information systems success: the quest for the dependent variable. *Information Systems Research*, 3(1), p. 60-95.

Domingue, J. et al. (2011) *Future Internet Assembly 2011: Achievements and Technological Promises*.

Falagas, M. E.; Pitsouni, E. I.; Malietzis, G. A.; & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. *The FASEB Journal*, 22(2), 338–342, 2008.

Fong, L. H. N., Lam, L. W., & Law, R. (2017). How locus of control shapes intention to reuse mobile apps for making hotel reservations: Evidence from chinese consumers. *Tourism Management*, 61, 331–342.

Gibson, D. V., Kozmetsky, G., & Similor, R.W. (1992). *The Technopolis Phenomenon: Smart Cities*.

Giffinger, R. et al. (2007). *Smart Cities-Ranking of European Medium-Sized Cities*.

Liébana-Cabanillas, F., Sánchez-Fernández, J., & Muñoz-Leiva, F. (2014). The moderating effect of experience in the adoption of mobile payment tools in Virtual Social Networks: The m-Payment Acceptance Model in Virtual Social Networks (MPAM-VSN). *International Journal of Information Management*, 34(2), 151–166.

Motiwalla, L. F., Albashrawi, M., & Kartal, H. B. (2019). Uncovering unobserved heterogeneity bias: Measuring mobile banking system success. *International Journal of Information Management*, 49, 439–451.

Muñoz-Leiva, F., Climent-Climent, S., & Liébana-Cabanillas, F. (2017). Determinants of intention to use the mobile banking apps: An extension of the classic TAM model. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*, 21(1), 25–38.

ONU. (2019) *ONU prevê que cidades abriguem 70% da população mundial até 2050*.

Disponível em:

<<https://news.un.org/pt/story/2019/02/1660701#:~:text=Segundo%20a%20ONU%2C%20atualmente%2055,implementando%20processos%20de%20políticas%20descentralizadas.>> Acesso em: 20 de ago. de 2020.

Park, E., del Pobil, A. P., & Kwon, S. J. (2018). The role of Internet of Things (IoT) in smart cities: Technology roadmap-oriented approaches. *Sustainability (Switzerland)*, 10(5), 1–13. <https://doi.org/10.3390/su10051388>

Petter, S.; DeLone, W.; & McLean, E. R. (2013). Information systems success: the quest for the independent variables. *Journal of Management Information Systems*, 29(4), 7-61.

Rafique, H. et al. (2018). Factors affecting acceptance of mobile library applications: Structural equation model. *Libri*, 68(2), p 99-112.

Rashid, Z., Melià-Seguí, J., Pous, R., & Peig, E. (2017). Using Augmented Reality and Internet of Things to improve accessibility of people with motor disabilities in the context of Smart Cities. *Future Generation Computer Systems*, 76, 248–261. <https://doi.org/10.1016/j.future.2016.11.030>

Schaffers, H. et al. (2011) Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. The Future Internet. FIA 2011. *Lecture Notes in Computer Science*, 6656.

Schierz, P. G., Schilke, O., & Wirtz, B. W. (2010). Understanding consumer acceptance of mobile payment services: An empirical analysis. *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(3), 209–216.

Sepasgozar, S. M. E., Hawken, S., Sargolzaei, S., & Foroozanfa, M. (2019). Implementing citizen centric technology in developing smart cities: A model for predicting the acceptance of urban technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 142, 105–116.

Silva, B. N., Khan, M., & Han, K. (2017). Big data analytics embedded smart city architecture for performance enhancement through real-time data processing and decision-making. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2017.

Taherdoost, H. (2018). A review of technology acceptance and adoption models and theories. *Procedia Manufacturing*, 22, 960-967.

Tenopir, C.; Wang, P.; Zhang, Y.; Simmons, B.; & Pollard, R. (2008). Academic users' interactions with ScienceDirect in search tasks: Affective and cognitive behaviors. *Information Processing and Management*, 44(1), 105–121.

Venkatesh, V.; Davis, & F. D. (2000) A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2),186-204.

Venkatesh, V. et al. (2003). User acceptance of information technology: Towards a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), n. 3, 425-478.