

## O uso de smartphones como ferramenta de melhoria contínua no planejamento de centros urbanos: uma revisão de literatura.

Giovanni Luigi Schiavon, João Luiz Kovaleski, Regina Negri Pagani, Fabiane Florencio de Souza

**Resumo:** Este estudo revisa o que há de mais recente na literatura envolvendo *smartphones* e seus aplicativos como possíveis ferramentas de melhoria contínua para instituições de administração pública. Utilizam-se como arcabouço de estudo artigos atualizados com recorte temporal dos últimos cinco anos e discute-se *m-government* e exemplos de serviços públicos integrando plataformas de informação como *smartphones*. O trabalho conta com a metodologia *Methodi Ordinatio* para qualificar e ranquear os artigos encontrados para a elaboração da revisão de literatura e contempla mapeamento bibliométrico, discussão do tema e termina com a conclusão do estudo.

**Palavras chave:** M-government, Smartphones, Aplicativos móveis, Administração pública.

## A tool for a continuous improvement in urban center planning: a literature review.

**Abstract:** This study reviews the latest in the literature involving smartphones and their applications as possible continuous improvement tools for public administration institutions. It uses as a framework of study articles updated with timeframe of the last five years and discusses m-government and examples of public services integrating information platforms such as smartphones. The work has the *Methodi Ordinatio* methodology to qualify and rank the articles found for the preparation of the literature review and includes bibliometric mapping, discussion of the theme and ends with the conclusion of the study.

**Key-words:** M-government, Smartphones, Mobile App, Public Administration.

### 1. Introdução

A Internet das Coisas (IoT) é uma rede de dispositivos inteligentes que variam de eletrodomésticos a equipamentos industriais que podem se conectar à Internet, monitorar-se, enviar informações contextuais, como pressão, localização e temperatura, e se comunicar de alguma forma, a qualquer hora e em qualquer lugar no planeta (El KHADDAR & BOULMALF, 2017). Esses dispositivos geralmente são organizados em sistemas ou redes de sensores avançados, que capturam e disseminam conjuntos de dados multimídia, geralmente com um tamanho consideravelmente grande. Além disso, uma seleção cada vez maior de dispositivos (não apenas *smartphones*, *tablets* e *laptops*, mas também dispositivos portáteis, TVs inteligentes, eletrodomésticos inteligentes, entre outros) equipada com várias interfaces de rede e sofisticadas capacidades de detecção estão entrando no mercado, aumentando ainda mais a quantidade de dados de detecção gerados.

Alguns grandes centros urbanos e, em particular as *Smart Cities* (Cidades Inteligentes), estão adotando tais tecnologias para aperfeiçoar suas operações e atender às crescentes expectativas de seus cidadãos. Hoje, os cidadãos das maiores cidades já estão percebendo várias iniciativas projetadas para tornar os serviços urbanos mais inteligentes, seja para transporte, estacionamento, iluminação, gerenciamento de tráfego e resíduos, segurança ou

aplicação da lei.

Nesse sentido, para Lemos e Araújo (2018), a utilização de aplicativos para auxiliar governos no mundo é uma realidade, embora ainda incipiente. Soluções para governanças usando tecnologias móveis constituem hoje importantes ferramentas de comunicação pública, compreendidas como uma ação articulada e integrada entre setores estatais e governamentais cujo objetivo é o estreitamento das relações do governo com o cidadão (HASWANI, 2013). Dessa forma, os aplicativos (app's) podem ser excelentes mediadores para incentivar processos de comunicação multilaterais que primem não apenas pela comunicação governo-cidadão, mas também na relação cidadão-governo e cidadão-cidadão (LEMOS & ARAÚJO, 2018).

Partindo dessa constatação, o presente trabalho tem por objetivo apresentar, em formato de artigo de revisão, o que há de mais recente na literatura envolvendo smartphones e seus aplicativos como possíveis ferramentas de melhoria contínua para instituições de administração pública. Exposto isso, através da metodologia *Methodi Ordinatio* (PAGANI et al., 2015), foi possível realizar uma pesquisa bibliográfica sistemática, apresentando resultados atualizados e relevantes para discussão e mapeamento bibliométrico.

Esse trabalho está estruturado em cinco seções. Esta primeira seção faz a introdução ao trabalho, a segunda seção faz o aporte teórico dos temas abordados, a terceira relata os procedimentos metodológicos do estudo, na quarta faz-se a discussão do trabalho e, por fim, na quinta seção é feita a conclusão desse trabalho.

## 2. Revisão da Literatura

### 2.1. Participação móvel: smartphones

Os avanços nas comunicações celulares, bem como nos eletrônicos de consumo, levaram os smartphones a atender a computação onipresente e a detecção distribuída em aplicativos de cidades inteligentes (HU & LIM, 2014). Enquanto transporte inteligente, energia inteligente, serviços urbanos inteligentes, água inteligente e residências inteligentes são as principais áreas de aplicação, os cidadãos inteligentes fecham o ciclo participando dos processos de detecção, atuação e tomada de decisão (POURYAZDAN & KANTARCI, 2016).

Esse paradigma emergente de detecção de comunidade é chamado de mobilidade móvel, onde indivíduos com dispositivos de detecção e computação compartilham coletivamente dados e extraem informações para medir e mapear fenômenos de interesse comum. Assim, os indivíduos formam comunidades; comunidades colaboradoras formam redes sociais onde a interação é na forma de sensor participativo comunitário (GUO et al., 2014). Segundo Pouryazdan et al. (2016), hoje os *smartphones* estão equipados com diversos sensores que permitem serem acessados por aplicativos para diversas finalidades, como por exemplo monitoramento de tráfego urbano, monitoramento climático ou nível de ruído, segurança pública, entre outros.

A participação móvel, como relata Ertio (2015), surgiu como consequência da proliferação de *smartphones* (Figura 1). A onipresença dos dispositivos móveis permite que as organizações se envolvam no *crowdsourcing*, que é um mecanismo para alavancar a inteligência coletiva dos usuários *on-line* para fins produtivos. Dessa forma, esses telefones tornam-se plataformas de apoio ao planejamento, coletando e extraíndo tendências dos padrões e inter-relações entre as atividades dos cidadãos e o meio ambiente. Os telefones prosperam

na posição atual dos cidadãos e permitem que, pelo menos em teoria, participem ‘em movimento’.



Figura 1 – Número de usuários de *smartphones* em todo o mundo.

Fonte: Alavi & Buttlar (2019)

## 2.2 Os Smartphones contribuindo para o planejamento urbano

Todos os dados coletados automaticamente pelos aplicativos e sensores dos *smartphones* são úteis para setores de administração pública tomarem melhores decisões e com mais antecedência, fornecendo serviços aprimorados aos cidadãos. Essa troca de informações é utilizável, por exemplo, para intervir na manutenção de infraestruturas das cidades ou no gerenciamento de tráfego (AGUILERA et al., 2017). Dessa forma, para os autores, os cidadãos podem ser vistos como sensores remotos que monitoram as variáveis da cidade e os dados fornecidos por eles como dados provenientes de multidões.

Outro aspecto importante, segundo Fathejalali & Jain (2019), é que os cidadãos podem contribuir para o processo de planejamento das cidades, fornecendo informações de determinados locais ou relacionados a esses locais os quais podem estar em processo de planejamento dos setores públicos ou privados. O conteúdo e as contribuições dos cidadãos podem ser enriquecidos com camadas extras de dados (como localização geográfica, imagens, vídeos, dados de sensores do *smartphone*, etc.) relevantes para fins de planejamento e, por conseguinte, pode ser integrado aos estágios analíticos do processo de planejamento.

Deve-se acrescentar que as mídias sociais estão sendo cada vez mais usadas e consultadas como fonte de informações de planejamento, principalmente devido às suas interatividades e ampla cobertura. O amplo uso da informação digital, por exemplo, em todos os domínios de políticas públicas – e relacionado a todos os espaços públicos da cidade – qualifica a cidade como inteligente (AGUILERA et al., 2017).

Em termos de participação e engajamento cívico, Fathejalali & Jain (2019) acrescentam esses aspectos permitem aos cidadãos darem suas contribuições instantaneamente aos processos de planejamento urbano para relatar assuntos urgentes. Os cidadãos também podem apoiar os planejadores reunindo dinamicamente dados relevantes para o planejamento de projetos em tempo real.

## 3. Metodologia

No presente estudo foi utilizada a metodologia Methodi Ordinatio. A metodologia Methodi

Ordinatio nasceu da necessidade de qualificar os artigos obtidos em uma revisão bibliográfica sistematizada (PAGANI et al., 2015; 2016). Essa metodologia engloba três fatores importantes a serem considerados em um artigo científico: fator de impacto (JCR), ano de publicação do artigo e o número de citações que o artigo obteve até a pesquisa a ser realizada.

A Methodi Ordinatio (PAGANI et al., 2015; 2016) processa esses três fatores da seguinte forma:

$$\text{Methodi Ordinatio} = (IF/1000) + \alpha * [10 - (\text{AnoDaPesquisa} - \text{AnoDaPublicação})] + (Ci)$$

Dessa forma, os artigos utilizados como referência para o presente estudo apresentam as maiores pontuações nos quesitos fator de impacto, ano de publicação e número de citações.

Foram realizadas pesquisas nas bases de dados da *Scopus*, *Science Direct* e *Web of Science* com um intervalo de tempo definido entre os anos de 2014 e 2019. As buscas totalizaram 852 resultados como mostra a Tabela 1, com sete cruzamentos diferentes de palavras chave. Finalizando a filtragem de dados, foram selecionados documentos de pesquisa do tipo artigos de revisão.

Item	Scopus	Web of Science	Science Direct
"smartphone" AND "smart cit*"	120	54	0
"app" AND "smart cit*"	44	33	0
"improvement" AND "smart cit*"	216	119	0
"continuous improvement program" AND "smart cit*"	0	0	0
"continuous improvement" AND "smart cit*"	0	0	0
"mobile app" AND "smart cit*"	0	0	0
"mobile" AND "smart cit*"	0	0	0
"smartphone" AND "planning" AND "cit*"	89	34	4
"smartphone" AND "planning" AND "govern*"	28	12	99

Fonte: O Autor (2019)

Tabela 1 – Resultados das combinações de palavras chave para cada base de dados.

A pesquisa foi realizada de forma sistemática, com o auxílio dos gerenciadores de referências Mendeley® e JabRef® e elencou, através da *Methodi Ordinatio*, os artigos de revisão mais relevantes de acordo com o JCR das revistas onde foram publicados, do número de citações e ano de publicação.

Verificados e excluídos os documentos duplicados, bem como os documentos que não estavam alinhados com o tema estudado, restaram 103 trabalhos para compor a revisão deste estudo. Além de o presente estudo contar com esses 103 artigos para estruturar seu referencial teórico, não foram ignoradas as referências bibliográficas relevantes desses trabalhos de modo a complementar o arcabouço do estudo.

#### 4. Resultados Obtidos

Nessa seção, os resultados serão apresentados em duas partes. Na primeira parte será apresentado um mapeamento bibliométrico, enquanto na segunda parte será realizada uma análise quantitativa de conteúdo.

#### 4.1. Mapeamento Bibliométrico

Para cada combinação de *key words* e com o levantamento de países da ferramenta ‘análise de dados’ da *Scopus* foi possível fazer um mapeamento dos países pelo *software Power B.I.*® com maior volume de publicações na área estudada desde o ano de 2014 (Figura 2). Também é possível verificar, através da Figura 3, o ranqueamento dos quinze países com maior contribuição em publicações na área estudada.



Figura 2 – Localização dos artigos pesquisados.

Fonte: O Autor (2019).

País	Resultados	País	Resultados
Estados Unidos	85	Alemanha	26
Espanha	60	Portugal	21
China	55	Austrália	16
Itália	49	Hong Kong	15
Reino Unido	42	Brasil	14
Índia	41	França	14
Canadá	30	Holanda	13
Coréia do Sul	29	-	-

Figura 3 – Top 15 países com maior volume de publicações na área estudada.

Fonte: O Autor (2019).

Constatou-se também a evolução do volume de publicações na área estudada nos últimos cinco anos. O ano de 2014 contou com 24 trabalhos publicados, o ano de 2015 com 48 trabalhos publicados, o ano de 2016 com 75 trabalhos publicados, o ano de 2017 com 104 trabalhos publicados, o ano de 2018 com 135 trabalhos publicados e o ano de 2019, até então, com 116 trabalhos publicados conforme mostra a Figura 4.

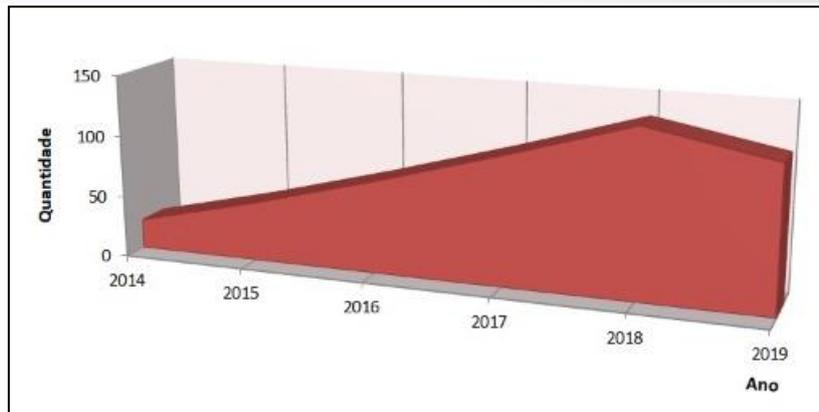


Figura 4 – Volume de publicações nos últimos cinco anos.

Fonte: O Autor (2019).

## 4.2 Discussões

A expansão da quantidade de tipos e usos de aplicativos de tecnologia ocorreu em um momento de expansão do acesso massivo da população mundial aos *smartphones* e a internet, na última década (Kazukas, 2017).

Soluções de governo usando tecnologias móveis (*m-government*) constituem hoje importantes ferramentas de comunicação pública, compreendidas como uma ação articulada e integrada entre setores estatais e governamentais cujo foco é o estreitamento das relações com o cidadão (Zémor, 2015; Duarte, 2009; Haswani, 2013).

É importante diferenciar os termos *e-government* e *m-government*. O primeiro, segundo Relyea (2002) é utilizado para se referir ao uso da internet na interação entre a administração e os cidadãos e as empresas e a reengenharia dos processos da administração pública catalisada pelas TIC (tecnologias da informação e comunicação) objetivando a melhoria da eficiência e eficácia do governo e administração pública. Já o *m-government*, para Wang et al. (2012), possui algumas características únicas como o tempo de conveniência, localização e personalização. Essa personalização é atingida por meio de mobilidade e sem fio, onde um telefone celular caracteriza a personalidade do usuário. O *m-government* apoia um serviço personalizado e localizado aos cidadãos. Para Wendy LI (2016) o *m-government* é um conjunto de estratégias conduzidas por setores públicos utilizando tecnologias e dispositivos de comunicação móveis, ampliando canais de serviços e as formas de acesso a informações.

Exemplos de serviços públicos integrando plataformas de informação como *smartphones* são possíveis ser detectados em trabalhos como o de Liu & Ceder (2015) onde os autores analisam a evolução do transporte público em diversas cidades na China, o de Zappatore et al. (2017) que, para gerenciar e controlar o nível de ruído urbano em *Smart Cities*, utilizam a ferramenta *Mobile Crowd Sensing* que permite coletar fluxos de dados de sensores embutidos em *smartphones* em grandes escalas geográficas, e o trabalho de Allavi & Buttlar (2019) que apresenta uma revisão abrangente da literatura de pesquisas centradas em *smartphones* para o monitoramento de sistemas de infraestrutura civil, entre outros trabalhos.

No Brasil também é possível citar o estudo de Souza (2015) que objetiva-se explorar como o

governo do Estado de São Paulo pode utilizar a tecnologia para fortalecer a participação dos cidadãos no processo orçamentário público por meio de aplicativos móveis, o estudo de Andrade (2016) onde se cria um aplicativo móvel para otimização do transporte público urbano em Caruaru-PE e, mais recentemente, o estudo de Lemos & Araújo (2018), onde os autores mapeam aplicativos para dispositivos móveis disponíveis aos cidadãos pelo poder executivo do governo do Estado da Bahia e da Prefeitura Municipal de Salvador-BA, analisando funcionalidades, serviços, setores e atividades.

O *m-government*, segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), oferece vantagens distintas aos demais canais de atendimento como conveniência, disponibilidade, qualidade de serviço, maior interação e eficiência. De acordo com o Quadro 1 é possível sumarizar algumas diferenças entre o governo convencional (*c-government*) e o governo móvel (*m-government*) no processo de atendimento.

Item	C-Government	M-Government
Princípios	Processos burocráticos (telefone, fax)	Integração perfeita e incorporação de dispositivos sem fio
Atendimento	Oito horas por dia, cinco dias por semana	24 horas por dia, 365 dias por ano, sem paradas
Espaço	Visitas pessoais, fax, telefone	Localização do cliente e espaço físico
Formas	Várias visitas aos escritórios do governo ou chamadas telefônicas	Acesso único ao serviço necessário

Quadro 1 – Resumo das diferenças entre os conceitos de atendimento no governo

Fonte: Adaptado de Hanada (2015)

Nota-se que dispositivos móveis com interação cidadão-governo estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. De uma forma mais madura em países desenvolvidos, principalmente e redutos de *Smart Cities* e mais vagarosamente em países em desenvolvimento. No estudo de Davison et al.(2005), os autores definem um modelo de maturidade para o processo de transição para o governo eletrônico (*e-government*). Inicia-se a partir de uma retórica introdutória, evoluindo para o planejamento estratégico, desenvolvimento de sistemas, integração até a transformação, a qual implica em uma mudança estrutural e cultural dentro do governo (Figura 5).



Figura 5 – Transição de governo convencional para *m-government*

Fonte: Davison et al. (2005), traduzido por Hanada (2015)

Percebe-se que a transição de categorias de governo passa por um ciclo de implementações até chegar ao uso mais abrangente da tecnologia, focada mais nas oportunidades que surgem do que no próprio planejamento. Para avançar à categoria de *e-government* existe uma centralização de funções e foco na integração e interoperabilidade entre ferramentas, focando custo, eficiência e qualidade. Por fim, atinge-se o estágio de gerenciamento de dados, etapa introdutória da maturidade do *e-government* (HANADA, 2015).

Tem-se como vantagens do *m-government* o aprimoramento da entrega de informações e serviços ao cidadão (ISHMATOVA & OBI, 2010), o potencial de atingir um maior número de pessoas (KAMSSU, 2005), o aumento da eficiência e efetividade dos serviços públicos (TRIMI & SHENG, 2008), a abertura de canal para o desenvolvimento e participação dos cidadãos (TRIMI & SHENG, 2008), o aumento da possibilidade da personalização de serviços (ISHMATOVA & OBI, 2010) e a possibilidade de ser aplicado como forma de combate à corrupção (BANERJEE & CHAU, 2004).

Por outro lado, o *m-government* enfrenta barreiras como a segurança e privacidade que acenam entraves para o desenvolvimento e utilização de suas aplicações. Pois redes sem fio são vulneráveis a ataques externos e os aparelhos móveis podem ser facilmente extraviados ou roubados, colocando seus dados em risco. Outra dificuldade enfrentada são as coberturas de redes sem fio que, em muitos lugares, é bastante limitada (HANADA, 2015).

## 5. Conclusão

A política urbana inteligente ainda está engatinhando e o caminho para a maturidade será um longo caminho. Mas não há dúvida de que a política inteligente é essencial para o gerenciamento eficaz e eficiente de grandes aglomerações urbanas.

Os aplicativos para dispositivos móveis podem ser ferramentas de interação entre governo e o cidadão (*m-government*) e ampliar as práticas de comunicação pública (LEMONS & ARAÚJO, 2018). Nesse sentido, o estudo evidenciou aplicativos para *smartphones* em cidades de países desenvolvidos, bem como em *Smart Cities* e exemplos no Brasil, país ainda em

desenvolvimento. Diante desses exemplos, verificou-se que é possível utilizar a interatividade cidadão-governo via dispositivos móveis como ferramenta de melhoria contínua nas cidades, auxiliando as governanças no processo de desenvolvimento não somente político como também urbano/espacial.

Nesse sentido, a interatividade cidadão-governo propicia melhorias como melhor acesso dos serviços públicos aos cidadãos, o empoderamento dos cidadãos, seja no acesso à informação ou ainda no sentimento de colaborador no processo de desenvolvimento da cidade, além de uma gestão mais eficiente do governo.

Para melhorar a comunicação e a prestação de serviços pela administração pública, é necessário o governo reconhecer que a tecnologia atua como pano de fundo na relação cidadão-governo e nota-se que o conceito de *m-government* está associado a essa relação. Verifica-se também que o metabolismo desse modelo de governo nutre-se do comportamento da sociedade em utilizar dispositivos móveis, da gama de funcionalidades tecnológicas que esses dispositivos dispõem e do quase que onipresente serviço de internet. Com isso, o indivíduo aprimora sua participação nas tomadas de decisões, interagindo, criticando e exigindo da governança que esta cumpra seu papel de atender a sociedade.

O trabalho apresenta um mapeamento bibliométrico, porém, não realiza uma análise de conteúdo, o que encontraria maiores detalhes sobre a utilização com seus pontos positivos e negativos. Sugere-se que trabalhos futuros façam uma análise em profundidade dos temas abordados.

## Referências

AGUILERA, U., PEÑA, O., BELMONTE, O., LÓPEZ-DE-IPÍÑA, D. Citizen-centric data services for smarter cities. **Future Generation Computer Systems**, Vol. 76, p. 234-247, 2017.

ANDRADE, A. R. **Leva: aplicativo móvel para smartphone para otimização do uso de transporte público urbano em Caruaru**. Caruaru, 103p., 2016. Monografia – Universidade Federal de Pernambuco.

BANERJEE, P., CHAU, Y. An evaluative framework for analyzing e-government convergence capability in developing countries. **Electronic Government**. Vol 1, p. 29-48, 2004.

DAVISON, R. M., WAGNER, C., MA, L. C. K. From government to e-government: a transition model. **Information Technology & People**, Vol 18, p. 280-299, 2005.

ERTIO, T. P. Participatory apps for urban planning—space for improvement. **Planning Practice & Research**, p. 303-321, 2015.

FATHEJALALI, A., & JAIN, A. Mobile participation (mParticipation) in urban development: The experience of FlashPoll app in Berlin (Germany). **Information Polity**, 2019.

GUO, B., ZHANG, Z. Yu, D., ZHOU, X., "Cross-community sensing and mining", **IEEE Commun.** Vol. 52, no. 8, p. 144-152, 2014.

HANADA, L. M. **Serviços de Governo em dispositivos móveis: Oportunidades e barreiras.** Rio de Janeiro, 213 p., 2015. Dissertação - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

HASWANI, M. F. **Comunicação Pública: bases e abrangências.** São Paulo: Saraiva, 2013.

ISHMATOVA, D., OBI, T. M-government services: user needs and value. **The Journal of e-government policy and regulation.** Vol. 32, p. 39-46, 2010.

KAMSSU, A. Global connectivity through wireless network technology: a possible solution for poor countries. **International Journal of Mobile Communications.** Vol. 3, p. 249-262, 2005.

KAZUKAS, G. Cidades inteligentes: da utopia ao concreto. **Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales.** V. 7, número 1, páginas 155-159, 2017.

KHADDAR, M. A. E.; BOULMALF, M. Smartphone: The Ultimate IoT and IoE Device. **Smartphones from an Applied Research Perspective,** 2017.

LEMOS, A.; ARAÚJO, N. V. Cidadão Sensor e Cidade Inteligente: Análise dos Aplicativos Móveis da Bahia. **Revista Famecos,** Porto Alegre, v. 25, n. 3, p. 1-19, 2018.

PAGANI, R., KOVALESKI, J., and RESENDE, L. "TICs na composição da Methodi Ordinatio: construção de portfólio bibliográfico sobre Modelos de Transferência de Tecnologia", **Ciência da Informação,** Vol.47, No.1, 2018.

POURYAZDAN, M., KANTARCI, B. "The smart citizen factor in trustworthy smart city crowdsensing", **IT Prof.,** 2016.

POURYAZDAN, M., KANTARCI, B., SOYATA, T., SONG, H. Anchor-assisted and vote-based trustworthiness assurance in smart city crowdsensing. **IEEE Access,** 2016.

RELYEA, H. C. E-gov: introduction and overview. **Governemnt Information Quarterly.** No. 19, pg. 9-35, 2002.

SOUZA, R. O. **Participação no processo orçamentário (PPA, LDO, LOA) por meio de aplicativos móveis: uma proposta para o governo do estado de São Paulo.** São Paulo, 22 p., 2015. Monografia – Fundação Getúlio Vargas.

TRIMI, S., SHENG, H. M-government: technologies, applications and challenges. **Electronic Government, an International Journal.** Vol. 5, p. 1-18, 2008.

WANG, C., FENG, Y., FANG, R. and LU, Z. 'Model for value creation in mobile government: an integrated theory perspective', **International Journal of Advancements in Computing Technology (IJACT),** Vol. 4, No. 2, pp.16–23, 2012.

WENDY LI. Government and Mobile: A Gear Change? In: LANZA, Beatriz Barreto; CUNHA, Maria Alexandra Cunha (Orgs.). **Human Social Interaction in the Age of Mobile Devices,** p. 133-149, 2016.

WU, F.J., LIM, H. B. "Urban Mobility Sense: A user-centric participatory sensing system for transportation activity surveys", **IEEE Sensors**, 2014.