
**DESENVOLVIMENTO DE UM APLICATIVO PARA MELHORAR A
ADMINISTRAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA VISANDO CIDADES
INTELIGENTES**

**DEVELOPMENT OF AN MOBILE APP IN ORDER TO IMPROVE PUBLIC LIGHT
MANAGEMENT FOR SMART CITIES**

Rafael Nonino¹

Sergio Tanaka²

RESUMO

Com o crescimento da população nas cidades e a preocupação em conseguir controlar este aumento e melhorar o jeito de governar os centros urbanos, visando à sustentabilidade, segurança e governança, a dificuldade de unir a cidade aos cidadãos junto dos meios públicos vem se tornando o problema do século. É necessária a utilização das tecnologias de informação e comunicação para melhorar as cidades, e, assim, conseguir suportar o grande aumento da população e aperfeiçoando os centros urbanos. Com a criação de cidadãos inteligentes e com a ajuda das transformações digitais é possível auxiliar as cidades inteligentes, aumentando a sustentabilidade, a segurança e a produtividade, contribuindo para uma melhor governança. O objetivo deste trabalho é mostrar uma aplicação de cidades inteligentes visando à iluminação pública e mostrar como as transformações digitais melhoram as cidades. O aplicativo desenvolvido apresenta uma funcionalidade de uma cidade inteligente, utilizando Internet das Coisas, QR Code, dispositivos móveis e programação móvel.

59

Palavras-chave: cidades inteligentes; transformação digital; governança; internet das coisas.

ABSTRACT

With the increasing of the population in the cities and the worries about controlling that increase and improve the way of ruling the urban centers, seeking for sustainability, security and governance, the difficulty of uniting the city and its citizens along with the public means have been turning into the problem of the century. It's necessary the utilization of the information and communication technologies to enrich the cities, likewise the be able to support the great increasing of the population and to meliorate the urban centers. With the creation of the intelligent citizens and the help of the digital transformations it's possible to assistant

¹ Graduando em Ciência da Computação, Centro Universitário Filadélfia – Unifil. Departamento de Computação. Londrina – Paraná – Brasil. 86020-000 – rafaelnonino@edu.unifil.br

² Docente do Centro Universitário Filadélfia – Unifil. Departamento de Computação. Londrina – Paraná – Brasil. 86020-000 – sergio.tanaka@unifil.br

the smart cities, increasing sustainability, security and productivity, contributing a better governance . The objective of this paper is to show an application of smart cities seeking for public illumination and showing how digital transformations can improve the cities.

Keywords: smart city; digital transformation; governance; internet of things.

1 INTRODUÇÃO

Um grande desafio do século é superar o conceito de cidades “antigas”, porém, com a ajuda das ferramentas de tecnologias da informação e comunicação (TIC), é possível transitar do antigo modelo empregado para o modelo atual de cidades inteligentes de forma padronizada. Para que essa transformação seja possível, é proposto o uso de *frameworks* aliado às linguagens de programação, à governança e ao uso das transformações digitais para ter uma boa e eficaz transição para as cidades inteligentes.

A iluminação torna-se muito importante para manter a segurança das ruas ao anoitecer, e uma boa governança unida com internet das coisas (IoT), facilitam o controle das luminárias espalhadas pela cidade e ajudam a identificar os problemas com elas ocorridos e consertá-los o mais rápido possível.

Este trabalho tem o objetivo de simular e automatizar uma funcionalidade de uma cidade inteligente, utilizando ideias de transformações digitais unidas a aplicativos móveis. Assim, foi desenvolvido um aplicativo, “Ajuda Iluminação”, que aponta problemas na rede de iluminação e a partir disto facilita a correção dos problemas.

O “Ajuda Iluminação” pretende mostrar o mapa da cidade, no qual, com a ajuda dos cidadãos, serão adicionados marcadores indicando problemas na iluminação pública de cada local, agilizando o processo de reparo dos problemas e indicando para as pessoas que pretendiam passar por aquele espaço que tomem mais cuidados ao passar por uma área com deficiências de iluminação.

Desde a antiguidade, as cidades foram desenvolvidas como um meio de proteção, segurança e fortalecimento dos seres humanos. O surgimento das cidades foi natural e importante para a civilização em geral, e também teve um

impacto enorme para o desenvolvimento e a evolução da espécie humana (SCHUURMAN; BACCARNE; DE MAREZ; MECHANT, 2012).

Na concepção de Capdevila e Zarlunga (2015) as cidades são conceituadas como complexos ecossistemas onde diferentes pessoas com objetivos diversos são obrigadas a colaborar para garantir um ambiente sustentável e com uma qualidade harmônica. Assim, para estes autores, o termo “cidades inteligentes” é descrito como cidades que utilizam das tecnologias de informação e comunicação (TICs) para aumentar a qualidade de vida de seus habitantes, contribuindo para um desenvolvimento mútuo.

Washburn (2010) ainda adiciona que o termo “cidade inteligente” está ligado às noções de usar das tecnologias da computação inteligente para tornar os componentes das cidades e a infraestrutura críticas – que incluem administração, educação, saúde, segurança e transporte - mais inteligentes interligados e com uma eficiência maior.

Rizzon (2017) aponta que a segurança é uma das principais características para a implementação de uma cidade inteligente em uma cidade regular. Ao mesmo tempo, o surgimento de novas TICs capacita a produção de cidadãos que têm o poder de participar da dinâmica de construção e inovação de seus centros urbanos (CAPDEVILA; ZARLENGA, 2015). Um dos motivos da tentativa de tornar as cidades mais inteligentes é a segurança oferecida por elas, e, por isso, é preciso integrar todos os serviços de uma cidade convencional em um único grande sistema.

2 METODOLOGIA

A iluminação pública é um dos fatores que proporciona segurança nas cidades. Sua automação, porém, ocasiona alguns problemas, como a falta de sensores e comunicadores nas iluminações públicas, que acabam ocasionando a deficiência no controle dos postes de luz. É proposto, para a solução desses problemas, um aplicativo que auxilia na governança da iluminação pública nas cidades com o principal foco na ajuda dos cidadãos dessa cidade. Com o auxílio de um *QR Code*, o usuário, ao notar um problema na iluminação pública, com apenas alguns toques enviará a requisição de reparos com a localização atual do

problema, sendo este sistema rápido e eficaz para quem controla os reparos dos postes nas cidades e com boa usabilidade ao usuário que identificou a deficiência na iluminação.

O aplicativo é proposto para que os usuários - cidadãos e moradores das cidades - reportem à empresa responsável pela iluminação pública os problemas com as lâmpadas pelos locais públicos de circulação do centro urbano para que essa empresa consiga corrigir o problema com a maior agilidade e eficiência possível, evitando a falta de luz nas vias públicas, e, conseqüentemente, tornando as cidades mais inteligentes e seguras.

Essa ideia de interligar um usuário com um celular e os administradores de um sistema de iluminação é um exemplo de internet das coisas, que é um tema muito recorrente na atualidade. O conceito básico de “internet das coisas” é a tecnologia que permite conectar à internet os objetos que estão ao nosso redor, desde os eletrônicos aos não eletrônicos, e fornecer serviços e comunicação contínua por esses objetos. Com a evolução da tecnologia e o aprimoramento de sensores, atuadores e telefones possibilitam a integração de equipamentos que interagem e cooperam entre si para tornar os serviços melhores e acessíveis a qualquer hora e em qualquer lugar (FARRELL; YEGIN, 2016).

A internet das coisas é um dos tópicos que atualmente estão mais em alta na área da comunicação. Antigos estudos estimavam que em 2020 existiriam 50 bilhões de aparelhos IoT. Esta estimativa estava incorreta, entretanto, a tendência geral que os analistas previam é inegável. Atualmente, há entre seis a nove bilhões de dispositivos IoT no mundo, e as novas estimativas para 2020 é de que haja entre 20 a 30 bilhões desses dispositivos (NAVARRO-ORTIZ et al., 2018).

Uma das ideias principais do aplicativo “Ajuda Iluminação” é aliar o funcionamento dos postes à internet das coisas, os interligando aos celulares para torná-los inteligentes. A iluminação interligada ao próprio usuário é considerada um avanço na área da internet das coisas relacionada às cidades inteligentes.

A *cloud computing* é usada no aplicativo como ideia básica de ter um servidor geral, com acesso sobre demanda e que guardará todas as informações do aplicativo. Com ajuda do *Google Firebase*, torna-se viável obter esse acesso melhorado e mais simplificado. O *cloud computing* é um modelo que permite o

acesso sobre demanda das fontes compartilhadas de recursos da computação (servidores, armazéns de dados, redes e aplicativos) e serviços. Esses recursos são rapidamente implantados com o mínimo esforço de gerenciamento e interações com o usuário. Com a disponibilidade da computação dinâmica e com a *cloud computing* tornou-se possível as empresas e cidades ampliarem ou reduzirem seus serviços fornecidos, de acordo com a demanda dos clientes e o levantamento dos custos, contribuindo com o custo operacional das facilidades do TI (VAFAMEHR; KHODAYAR, 2018).

3 O APLICATIVO

O aplicativo foi desenvolvido utilizando o *Android Studio*, um ambiente de desenvolvimento integrado para a plataforma *Android*. Ao abrir o aplicativo pela primeira vez, tem-se como a primeira tela um sistema de login e senha para evitar que usuários adicionem marcadores falsos, sem se identificarem. A Figura 1 apresenta o *layout* da tela de login do aplicativo.

63

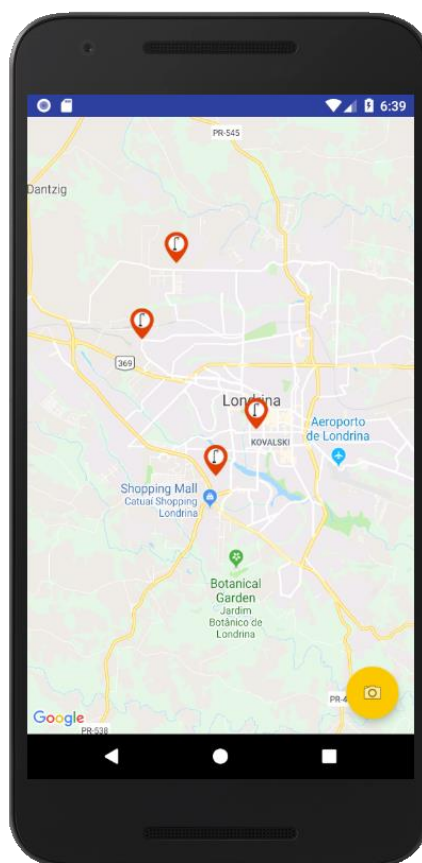
Figura 1 – Imagem da tela de *login* do aplicativo “Ajuda Iluminação”.



O método de *login* será realizado utilizando o CPF do usuário e uma senha para este CPF, que será enviada primeiramente ao endereço de e-mail indicado pelo usuário. Para confirmar e armazenar os dados dos usuários, será utilizado o *Google Firebase* como biblioteca, que faz esses *logins* e armazena as senhas em tempo real.

Após o *login* ser realizado com sucesso, o aplicativo abrirá como tela inicial o *Google Maps* conforme apresentado na Figura 2 mostrando o mapa principal do aplicativo, onde serão fixados os marcadores de lâmpadas com defeitos e utilizadas algumas funcionalidades, como traçar a melhor rota para o reparo das lâmpadas.

Figura 2 – Tela principal do *Google Maps* com alguns marcadores.



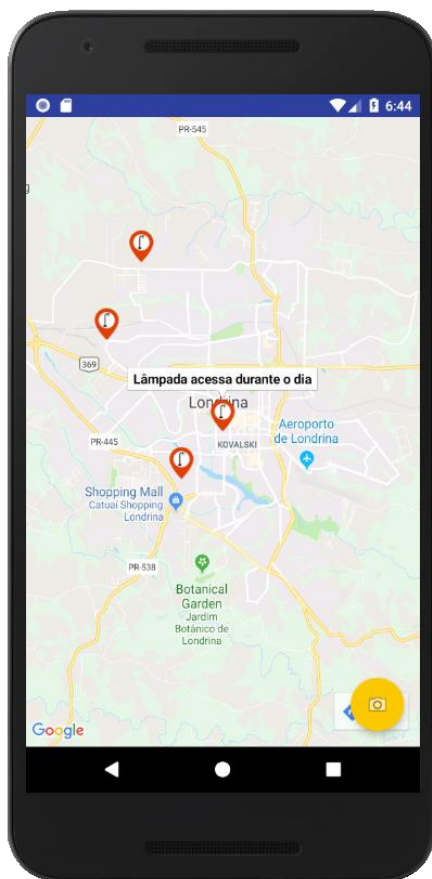
Os cidadãos são os principais atuantes no desenvolvimento de cidades inteligentes. É de grande importância a qualificação do cidadão para uma implantação inteligente de sucesso em uma cidade (RIZZON et al., 2017). Por esse motivo, o usuário principal do sistema é o cidadão, que irá identificar problemas no

seu dia a dia e assim reportá-los com o uso do aplicativo para que o problema seja resolvido rapidamente.

Na Figura 3 é possível ver 2 marcadores indicando lâmpadas com defeito na tela. Ao clicar nos marcadores indicados na tela, será mostrado o motivo pelo qual aquele marcador foi adicionado, que será selecionado, utilizando um *ListView*, no momento em que o usuário adicionar um marcador, para facilitar a escolha, melhorando e otimizando a usabilidade do aplicativo.

No canto inferior direito haverá um botão com ícone de uma câmera fotográfica.

Figura 3 – Tela com botão do QR Code.



Após pressionar o botão de câmera, o aplicativo será redirecionado para um leitor de QR Code, com o objetivo de escanear um QR Code geográfico que ficará nos postes de luz da cidade, contendo as exatas latitude e longitude dos postes e salvando a localização do poste com defeito, facilitando na hora do reparo deste

problema. Essa funcionalidade é disponibilizada pela biblioteca *Zxing*, que é uma biblioteca de código aberto e disponível para JAVA de leitores de QR Code.

Após a inserção de um marcador pelo usuário, ele ficará aparecendo no mapa de todos os usuários e dos responsáveis por manter as lâmpadas em funcionamento. Isso é possível por meio do *Realtime Firebase*, um sistema de banco de dados em tempo real disponibilizado pela *Google*, que armazenará e adicionará as informações de lâmpadas com defeitos e assim adicionará os marcadores nos mapas de todos os usuários. Os dados serão armazenados conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – *Realtime Firebase* armazenando os dados dos postes.



De acordo com a quantidade de inserções da mesma latitude e longitude, ou seja, do mesmo poste, é mostrado em destaque que aquele problema é mais urgente e terá mais chances de ser um erro relatado corretamente e, assim, melhorar a eficiência em repará-lo.

A empresa responsável pela manutenção da iluminação pública dessa cidade poderá agilizar os reparos dos problemas e evitar que a deficiência de luz acarrete questões de falta segurança noturna nas cidades. A boa governança da iluminação pública tornará, assim, a cidade mais inteligente e conseqüentemente mais segura, sendo de grande importância para as cidades no mundo contemporâneo.

4 CONCLUSÃO

Com base nos estudos realizados foi identificada a necessidade de melhorar a comunicação entre a população e a empresa quando há um problema na iluminação, pois a ferramenta disponível para informar as deficiências de iluminação possui uma usabilidade ruim, que dificulta o auxílio da população à empresa responsável a melhorar as cidades.

Conclui-se que existe grande potencial no aplicativo, além de uma expectativa de que o aplicativo seja adotado por cidadãos preocupados com a melhoria do sistema de iluminação pública para contribuir com sua própria cidade e segurança.

Dessa forma, as utilizações dos conceitos de cidades inteligentes unidas às transformações digitais prometem colaborar com a comunidade e podem atender a uma demanda muito grande na área da segurança pública nas cidades, tornando-as mais seguras de forma que os cidadãos possam escolher as rotas mais iluminadas para realizar seu percurso noturno e as empresas responsáveis pela iluminação tenham meios eficientes para descobrir e reparar os problemas nos postes, tornando seu trabalho mais ágil e eficaz.

REFERÊNCIAS

- BATTY, M. et al. Smart cities of the future. **The European Physical Journal Special Topics**, [s.l.], v. 214, n. 1, p.481-518, nov. 2012.
- CAPDEVILA, Ignasi; ZARLENGA, Matías I.. Smart city or smart citizens? The Barcelona case. **Journal Of Strategy And Management**, [s.l.], v. 8, n. 3, p.266-282, 17 ago. 2015. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/jsma-03-2015-0030>.
- DI MARTINO, B. et al. Big data (lost) in the cloud. **International Journal of Big Data Intelligence**, v. 1, n. 1/2, p. 3 – 17, 2014.
- FARRELL, Stephen; YEGIN, Alper E.. LoRaWAN Overview. **Ietf Journal**, Vancouver, v. 5, n. 8, p.1-13, 28 out. 2016.
- FREITAS JUNIOR, José Carlos da Silva et al. Big data and knowledge management: definitions and proposals for further research. **Revista Alcance**, Sc (itajaí), v. 4, n. 23, p.529-546, abr. 2015.
- NAVARRO-ORTIZ, Jorge et al. Integration of LoRaWAN and 4G/5G for the Industrial Internet of Things. **Ieee Communications Magazine**, Espanha, v. 56, n. 2, p.60-67, fev. 2018. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mcom.2018.1700625>.
- OOI, Keng-boon et al. Cloud computing in manufacturing: The next industrial revolution in Malaysia?. **Expert Systems With Applications**, [s.l.], v. 93, p.376-394, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2017.10.009>.
- RIZZON, F. et al. Smart City: Um Conceito em Construção. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo (ISSN 2318-3233). [s.l.: s.n.].
- RODRÍGUEZ-MAZAHUA, Lisbeth et al. A general perspective of Big Data: applications, tools, challenges and trends. **The Journal Of Supercomputing**, [s.l.], v. 72, n. 8, p.3073-3113, 20 ago. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11227-015-1501-1>.
- SCHUURMAN, D. et al. (2012). Smart ideas for smart cities: investigating crowdsourcing for generating and selecting ideas for ICT innovation in a city context. **Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research**, 7(3), 49-62. Retrieved July 1, 2016.
- VAFAMEHR, Ali; KHODAYAR, Mohammad E.. Energy-aware cloud computing. **The Electricity Journal**, [s.l.], v. 31, n. 2, p.40-49, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tej.2018.01.009>.

WASHBURN, D. et al. Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. **Forrester**, MA: Cambridge. 2010.

WEISS, M. C.; BERNARDES, R. C.; CONSONI, F. L. Cidades inteligentes como nova prática para o gerenciamento dos serviços e infraestruturas urbanas: a experiência da cidade de Porto Alegre. urbe. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 7, p. 310–324, 2015.

ZANELLA, Andrea et al. Internet of Things for Smart Cities. **IEEE Internet Of Things Journal**, [s.l.], v. 1, n. 1, p.22-32, fev. 2014. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/jiot.2014.2306328>.