

SISTEMA PARA GERENCIAMENTO E MANEJO DE ARVORES EM AMBIENTES URBANOS COM FOCO EM CIDADES INTELIGENTES

Gabriel Dias Marinho

Joaquim Pessoa Filho

Leandro Pupo Natale

Apoio: PIBITI Mackenzie

RESUMO

Diversos problemas têm surgido nos meios urbanos devido ao avanço populacional nesses lugares, concorrendo com áreas verdes principalmente. Com isso a queda de arvores tem ocorrido com maior frequência nas áreas urbanas devido a fatores como, tempo de poda indevido, fortes chuvas que sobrecarregam as raízes das arvores, apodrecimento de raízes devido ao manejo inadequado, dentre outros. Esses problemas poderiam ser evitados, otimizando ainda a preservação das áreas verdes através do uso de tecnologias de monitoramento e gestão. Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma aplicação para o gerenciamento do manejo de arvores em áreas urbanas, usando o conceito de cidades inteligentes, buscando diminuir o número de queda de arvores nas áreas urbanas.

Palavras-chave: Cidades Inteligentes, Internet das Coisas, Ontologia

ABSTRACT

Several problems have arisen in urban areas due to the population increase in these places, competing mainly with green areas. As a result, the fall of trees has been a problem that has grown more and more in urban areas due to factors such as inadequate pruning intervals, heavy rains that overburden the roots of the trees, rotting of the roots due to inadequate management, among others. These problems could be avoided, in addition to optimizing the preservation of green areas through the use of monitoring and management technologies. This work aims to develop an application for the management of forest management in urban areas, using the concept of smart cities, aiming to reduce the fall of trees in urban areas.

Keywords: Smart Cities, Internet of Things, Ontology

1. INTRODUÇÃO

Com grande parte da população habitando em centros urbanos desde 2009 [ONU, 2009], a infraestrutura e os recursos estão se tornando cada vez mais faltos para atender esse crescimento populacional. Uma solução para este problema é tornar as cidades mais inteligentes, reaproveitando recursos naturais que recebemos, diminuindo as diferenças sociais e melhorando a qualidade de vida da população.

Para atingir esse objetivo, tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem ser empregadas para coletar e analisar uma grande quantidade de informações geradas por diversas fontes de dados da cidade como, por exemplo, redes de sensores, sistemas de trânsito e dispositivos dos cidadãos. Esses dados podem ser utilizados de formas inovadoras e criativas para a criação de aplicações integradas que melhorem os serviços da cidade e o uso de seus recursos. Entretanto, usar todos os dados de uma forma efetiva e eficiente é um desafio bastante complexo [MOHANTY et. Al, 2016].

Iniciativas nas dimensões de avaliação de cidades inteligentes propostas por Giffinger et al. (2007) de Economia inteligente, População inteligente, Governança inteligente, Mobilidade inteligente, Meio-ambiente inteligente e Vida inteligente vêm aumentando em diversos lugares do mundo, como na Europa, Estados Unidos, Japão, China, Brasil, Emirados Árabes e Coreia do Sul [KON & SANTANA, 2017].

O gerenciamento das áreas verdes nas regiões urbanas é um grande desafio administrativo. Neste sentido, questões relacionadas à queda de árvores causadas pelas chuvas intensas, ventos e, potencializado pela falta do manejo adequado desta vegetação arbórea criam graves problemas relacionados a riscos de acidentes, danos materiais, interrupção de vias públicas, do fornecimento de energia elétrica ou de serviços de telecomunicações, como representado na figura 1 [ABNT-NBR, 2013].

Desta forma o uso de tecnologias como IoT (internet of things – internet das coisas) em conjunto com aplicações web fornece a gestores urbanos, municípios e outras entidades relacionadas, informações importantes como priorização de períodos específicos de poda para cada espécie, controle de pragas, identificação de áreas de risco, identificação das principais espécies e sua distribuição nas áreas urbanas, entre outras possibilidades.



Figura 1: Queda de árvore interditada Rua Major Ávilla [USP, 2019]

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Serviços e aplicações que tornam as cidades inteligentes têm por objetivo melhorar os serviços urbanos aumentando a qualidade de vida de seus cidadãos e diminuindo as desigualdades sociais. A tecnologia da informação e comunicação (TIC) são peças importantes para este objetivo, podendo ser empregadas para coletar e analisar uma grande quantidade de informações geradas por diversas fontes de dados da cidade como, por exemplo, rede de computadores, redes de sensores, sistemas de trânsito e dispositivos dos cidadãos [KON & SANTANA, 2017].

Os dados coletados e processados podem ser utilizados de formas inovadoras e criativas permitindo o desenvolvimento de aplicações cujo objetivo seja melhorar a vida nas cidades, otimizar o uso dos recursos urbanos. Plataformas de software integrados podem ser úteis para a criação de aplicações robustas para as cidades inteligentes atingindo os objetivos citados. Entretanto, ainda existem desafios técnicos e científicos significativos que necessitam ser enfrentados antes que essas plataformas possam ser amplamente utilizadas [CALBIMONTE, 2014], [NATALE, 2017], [KON & SANTANA, 2017].

Para resolver os problemas de integração entre as aplicações pode-se utilizar as Ontologias para integração de bases heterogêneas e plataformas robustas de software utilizando barramentos de comunicação. Uma Ontologia pode ser definida como um vocabulário para a representação de algum domínio específico. Estes vocabulários permitem qualificar uma ontologia, os qualificadores neste caso são os conceitos armazenados e representados. De forma mais abrangente, as ontologias permitem estabelecer representações de descrição de conhecimento de um determinado [NATALE, 2017].

Muitos desafios técnicos precisam ser endereçados para que ambientes de cidades inteligentes se tornem eficazes e robustos. Entre estes desafios é possível a interoperabilidade entre os diversos componentes da cidade, de forma a garantir a privacidade e segurança dos cidadãos, gerenciar o armazenamento e o processamento de grandes quantidades de dados oferecendo escalabilidade para o aumento das populações e incentivar os municípios a usar aplicativos e sistemas que ofereçam serviços, que permitam uma maior interatividade com os

administradores públicos [DÍAZ-DÍAZ, 2017].

Os métodos de identificação servem como espécie de um RG eletrônico, onde pode conter dados de objetos, pessoas, seres vivos e entre outros. Para este projeto, o identificador servirá para armazenar dados das árvores, como espécie, localização, data de última poda e entre outras informações, com isso ficará mais fácil identificar as árvores unicamente.

As aplicações web, de forma geral, são sistemas de informação projetados para utilização através de um navegador (também conhecido como um cliente universal), através da internet ou aplicativos desenvolvidos utilizando tecnologias web tais como, HTML, JavaScript e CSS. Este tipo de aplicação pode ser acessado à partir de um servidor web utilizando diferentes tipos de protocolos de comunicação, sendo o mais utilizado o http (hipertext transfer protocol).

A regressão linear estuda a relação entre uma variável dependente e as variáveis independentes, a relação entre elas e dada por um modelo matemático, que associa as variáveis independentes com a variável dependente.

Existem dois tipos de regressão linear, o modelo de regressão linear simples (MRLS), que se define pela relação linear entre uma variável dependente e uma variável independente. Caso forem incorporadas mais de uma variável independente, o modelo passa a ser chamado de modelo de regressão linear múltipla.

3. METODOLOGIA

A falta de um sistema de gerenciamento de árvores tem causado diversos problemas para as cidades, tais como, congestionamento nas vias e falta de energia que são acarretados pela queda das árvores. Desta forma este projeto tem por objetivo oferecer uma maior sustentabilidade e segurança para as cidades, através de um sistema capaz de prever próximas podas, cadastrar árvores, solicitar uma poda e entre outras funcionalidades.

Para o desenvolvimento deste projeto, foi necessário identificar unicamente as árvores que estão sendo gerenciadas, sendo assim, foi criado um identificador único [CAMPOS, 2016]. A partir destas informações foi possível criar uma base de dados ontológica com informações específicas (como por exemplo: nome, espécie, localização, dentre outros) disponibilizando a especialistas uma ferramenta para catalogação [ABNT-NBR, 2013].

A partir desta base de dados foi criada uma aplicação responsável por criar propostas de cronogramas de manejo. Para esta tarefa a aplicação utiliza além dos dados de cadastro das árvores, histórico do clima urbano, previsão do tempo, informações reportadas pelos cidadãos, e outras informações identificadas durante o tempo de projeto.

A arquitetura proposta permite que os administradores do sistema possam tomar decisões preventivas evitando desastres ambientais. O sistema permite que todos os usuários possam se engajar na plataforma, fazendo uma solicitação de poda ou somente visualizando os dados da árvore.

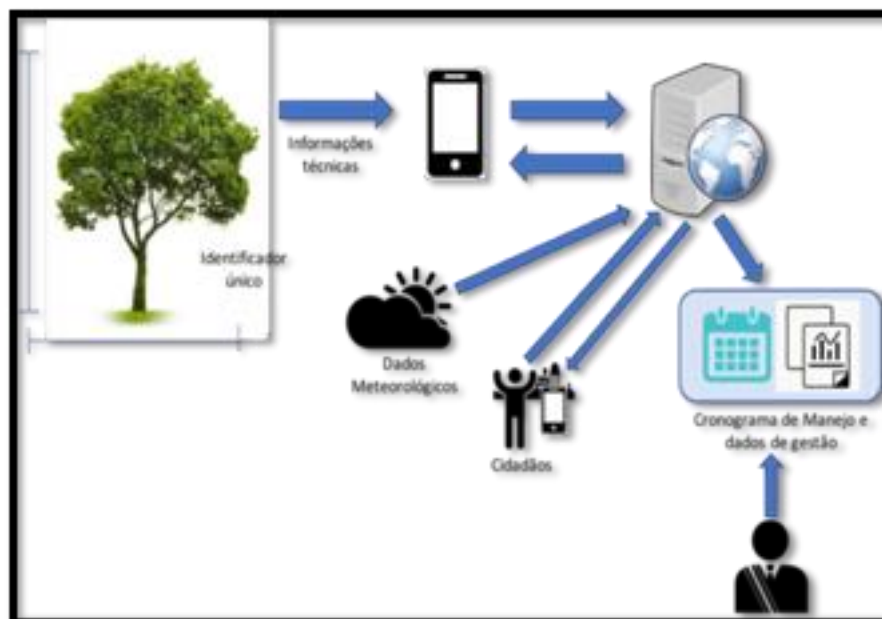


Figura 2: Arquitetura da solução [MARINHO, 2019]

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Este trabalho buscou facilitar o gerenciamento e manejo das árvores nas cidades, propondo um melhor controle das árvores, controle das podas, otimizando o planejamento das podas futuras, além de ser possível identificar uma árvore unicamente.

Futuramente podem ser desenvolvidos avanços neste projeto, a fim de melhorar o controle das áreas verdes. Dentre elas, a criação de mais visões de usuários, hoje a plataforma só possui um tipo de usuário, que é o administrador, sendo assim poderia ser criada outras visões, tais como, pessoa comum e administrador máster.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho científico executado foi de grande importância para o meio sustentável, conseguimos resolver o problema proposto de ter um sistema capaz de gerenciar árvores e suas podas, tivemos a oportunidade de expor o trabalho científico em uma conferencia internacional em Lisboa, podendo mostrar o trabalho que fizemos. O planejamento feito antes de colocar qualquer mão na massa foi de grande importância para que o projeto pudesse ser executado de forma organizada.

6. REFERÊNCIAS

CALBIMONTE, Jean-Paul et al. XGSN: An Open-source Semantic Sensing Middleware for the Web of Things. In: TC/SSN@ ISWC. 2014. p. 51-66.

CAMPOS, Leonardo Barreto et al. Towards an IoT-based system for Smart City. In: 2016 IEEE International Symposium on Consumer Electronics (ISCE). IEEE, 2016. p. 129- 130.

DÍAZ-DÍAZ, Raimundo; MUÑOZ, Luis; PÉREZ-GONZÁLEZ, Daniel. The business model evaluation tool for smart cities: Application to smartsantander use cases. *Energies*, v. 10, n. 3, p. 262, 2017.

ABNT-NBR 16246-1 Florestas urbanas — Manejo de árvores, arbustos e outras plantas lenhosas, 2013

GIFFINGER, Rudolph et al. Smart cities: Ranking of european medium-sized cities. vienna, austria: Centre of regional science (srf), vienna university of technology. [www. smart-cities. eu/download/smart_cities_final_report. pdf](http://www.smart-cities.eu/download/smart_cities_final_report.pdf), 2007.

KON, Fabio; SANTANA, Eduardo Felipe Zambom. Computing applied to Smart Cities: How data, services and applications can improve the quality of life in cities. *Annals*, 2017.

MOHANTY, Saraju P.; CHOPPALI, Uma; KOUGIANOS, Elias. Everything you wanted to know about smart cities: The Internet of Things is the backbone. *IEEE Consumer Electronics Magazine*, v. 5, n. 3, p. 60-70, 2016.

NATALE, Leandro Pupo et al. Busca e compartilhamento de recursos multimídia em redes sociais ontológicas. 2017.

NATALE, Leandro Pupo; OMAR, Nizam. Use of Ontological Databases in Integration of Heterogeneous Databases. In: *Proceedings of International Conference on Engineering and Computer Education*. 2013. p. 292-296.

ONU - United Nations (2009). Urban and rural areas 2009.

PARIS – Oficial WebSite da cidade de Paris, França. Disponível em: <https://en.parisinfo.com/>. Acesso em Abril/2019

SÃO PAULO - <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/imiranga/noticias/?p=80540>. Acesso em Abril/2019

BERNERS-LEE, Tim et al. The semantic web. Scientific american, v. 284, n. 5, p. 28-37, 2001

LIGIA HENRIQUES RODRIGUES -

<https://www.ime.usp.br/~fmachado/MAE229/AULA10.pdf> EXATI - 2019 - <https://exati.com.br/arborizacao-areas-verdes/>

USP - 2019 - <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/03/05/cidade-de-sp-tem-mais-de-2-mil-quedas-de-arvores-em-janeiro-e-fevereiro.ghtml>

VIRÍSSIMO, Denis Bruno; RUSSO, Marcelo Cristiano; ARBIO - 2013 - https://www.ipt.br/solucoes/351-solucao_tecnologica_arbio.htm

MARINHO, Gabriel Dias Marinho, 2019, Lisboa, SISTEMA PARA GERENCIAMENTO E MANEJO DE ÁRVORES EM AMBIENTE URBANOS COM

FOCO EM CIDADES INTELIGENTES - <http://www.iadisportal.org/digital-library/sistema-para-gerenciamento-e-manejo-de-%C3%A1rvores-em-ambiente-urbanos-com-foco-em-cidades-inteligentes>

Contatos:

gabrieldiasmarinho@gmail.com

leobrasil@gmail.com

joaquim.pessoa1@mackenzista.com.br