

## Plan Overview

---

*A Data Management Plan created using DMPTool*

**DMP ID:** <https://doi.org/10.48321/D1F05W>

**Title:** PROPOSTA DE SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ÁRVORES UTILIZANDO SENSORES INERCIAIS DENTRO DO PARADIGMA DE INTERNET DAS COISAS

**Creator:** José sinézio rebello de Faria - **ORCID:** [0000-0003-4845-2850](https://orcid.org/0000-0003-4845-2850)

**Affiliation:** Universidade de São Paulo ([www5.usp.br](http://www5.usp.br))

**Funder:** São Paulo Research Foundation ([fapesp.br](http://fapesp.br))

**Funding opportunity number:** 2020/01673-2

**Template:** Template USP - Mínimo

### Project abstract:

Há uma série de vantagens na arborização de cidades. Alguns dos benefícios que a presença de árvores gera para a saúde da população em centros urbanos são: (i) faz resfriamento por transpiração, (ii) faz resfriamento da superfície, (iii) gera conforto térmico, (iv) intercepta e absorve a radiação do Sol, (v) reflete a radiação do Sol, (vi) absorve água e nutrientes do solo, (vii) absorve dióxido de carbono, (viii) libera oxigênio, (ix) faz captação de partículas, (x) faz captação de poluição, (xi) promove a infiltração das chuvas no local, (xii) intercepta e evapora a água da chuva, (xiii) reduz o escoamento superficial da água entre outros. Contudo, em geral a manutenção da arborização nas cidades é inadequada e, como consequência, tem-se um número alto de queda de árvores, com riscos às pessoas e seus bens, à infraestrutura urbana (especialmente energia elétrica e comunicação), acarretando gastos com a reparação de danos e indenizações. O monitoramento eletrônico de árvores em um ambiente urbano pode auxiliar na análise das suas condições e avaliação do risco de sua queda. A coleta dos dados online e seu armazenamento em uma base de dados para análise possibilita a alimentação de modelos para estimar esses riscos. As principais contribuições pretendidas pelo projeto de pesquisa são: (i) elaboração de uma proposta para sistema de monitoramento de árvores que considere todo o ciclo

de vida dos dados; (ii) concepção de dispositivos embarcados a serem implantados em árvores urbanas para a coleta de dados relacionados com a ruptura de árvores. A hipótese levantada foi verificada através de experimentação em campo, utilizando diversos sensores. A IoT possibilitou a interconexão de dispositivos de detecção e atuação, oferecendo a capacidade de compartilhar informações entre plataformas, por meio de uma estrutura unificada, favorecendo o desenvolvimento de aplicativos inovadores, com a colocação de inteligência nos objetos. Isso foi conseguido por meio da detecção contínua, análise de dados, com a computação em nuvem atuando como a estrutura unificadora.

**Start date:** 09-01-2020

**End date:** 08-31-2022

**Last modified:** 04-18-2023

**Copyright information:**

The above plan creator(s) have agreed that others may use as much of the text of this plan as they would like in their own plans, and customize it as necessary. You do not need to credit the creator(s) as the source of the language used, but using any of the plan's text does not imply that the creator(s) endorse, or have any relationship to, your project or proposal

---

# PROPOSTA DE SISTEMA DE MONITORAMENTO DE ÁRVORES UTILIZANDO SENSORES INERCIAIS DENTRO DO PARADIGMA DE INTERNET DAS COISAS - Descrição dos Dados e Metadados produzidos pelo projeto

## Descrição dos dados e metadados produzidos

---

### *Que dados serão coletados ou criados?*

Os dados coletados são de um sistema de monitoramento de árvores que é capaz de medir, armazenar e transmitir as seguintes grandezas: i) Aceleração, ii) Deformação mecânica; iii) Inclinação triaxial, iv) Velocidade do vento, ou v) Direção do vento. Na parte funcional do sistema, alguns sensores foram instalados na árvore para indicação do ponto de sua ruptura como: um acelerômetro triaxial para indicar a vibração; um extensômetro para indicar o quanto as fibras se estendem ou contraem; um inclinômetro biaxial para indicar a inclinação e um anemômetro para indicar a velocidade e direção do vento. Na consolidação do sistema de monitoramento de árvores foi trabalhado apenas com o acelerômetro triaxial conectado a um controlador, que coleta e armazena os dados com seus respectivos *timestamp* em um período determinado.

### *Como os dados serão coletados ou criados*

Para a coleta e criação dos dados foi utilizado a metodologia de prototipagem. Na confecção e testes dos protótipos foram utilizados: i) os softwares da plataforma IDE do Arduino, sendo a linguagem C a base da programação, e as plataforma em nuvem Tago IO e Mosquitto utilizando o protocolo MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*); ii) os hardwares com controladores Arduino Mega e ESP32 da Heltec, e sensores de aceleração com o módulo MPU9250.

Com os protótipos foram criados aplicativos para a coleta dos dados com a nomenclatura ESP32, arquivos texto (TXT) e planilhas (Excel) para armazenamento e análise dos dados, com nomenclatura relacionada ao teste que foi realizado, imagens digitais em PNG, JPG, BMP e JPEG dos testes.

A consistência e a qualidade da coleta de dados foram preservados, no controlador pelo acesso apenas pelo pesquisador responsável e na plataforma em nuvem pelo protocolo MQTT.

---

---

---

---