



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO
Campus Birigui



TECNOLOGIA ASSISTIVA E USO DE PLATAFORMA **IoT** PARA O MONITORAMENTO DE PACIENTES COM DOENÇAS COGNITIVAS

PESQUISADOR: Willian Gustavo Rocha Leme
willian.gustavo@aluno.ifsp.edu.br

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rogério Pinto Alexandre
rpalexandre@ifsp.edu.br



iTech
Grupo de Pesquisa em
Tecnologias Assistivas



CONTEÚDOS ABORDADOS



01

Envelhecimento populacional

Como o projeto foi pensado

02

TECNOLOGIA ASSISTIVA

Contexto que o projeto se encontra

03

PROJETO

O que é o projeto

04

RESULTADOS

O que se obteve com o projeto





01

ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

Fenômeno global que está ocorrendo em
todos os países do mundo.

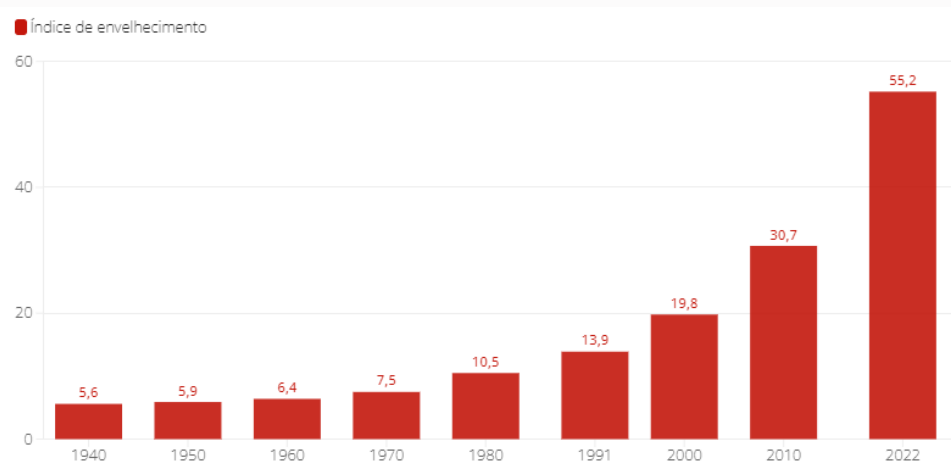




1- Envelhecimento populacional



- População idosa (60 anos+) passou de **22,3** milhões para **31,2** milhões entre 2012 e 2021
- Queda da fecundidade de **6,2** (1960) para **1,7** (2021) filhos por mulher
- Aumento da expectativa de vida de **52,5** anos (1960) para **77,6** anos (2021)



Fonte: IBGE





Alzheimer

- Doença neurodegenerativa que afeta principalmente pessoas idosas.
- A idade é o principal fator de risco para a doença de Alzheimer, com o risco aumentando significativamente após os 65 anos.

- É a causa mais comum de demência, afetando cerca de 50 milhões de pessoas em todo o mundo.

Fonte: OMS

- A doença é caracterizada por um declínio gradual das funções cognitivas, incluindo memória, raciocínio, linguagem e julgamento.



02

TECNOLOGIA ASSISTIVA

Tecnologias que capacitam pessoas com
deficiência.





2- Tecnologia Assistiva

- Conjunto de recursos e serviços que visam promover a **autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social** de pessoas com deficiência.

Aplicações:

- Permitir que pessoas com deficiência visual possam ler e escrever;
- Permitir que pessoas com deficiência auditiva possam se comunicar;
- Permitir que pessoas com deficiência motora possam se locomover de forma independente;
- Permitir que pessoas com deficiência intelectual possam aprender e se desenvolver.





03

PROJETO

Dispositivo portátil de baixo custo para
monitoramento de pacientes





3 - Projeto



CONTEXTO

- Público alvo → pessoas com **Alzheimer**
- Pessoas com doenças cognitivas são normalmente dependentes de outras pessoas, como cuidadores
- Constantemente se perdem, conforme o nível da doença
- Não possuem autonomia para se deslocarem
- Causam preocupações aos seus entes





3 - PROJETO



OBJETIVOS

1

Usar tecnologia para
ajudar pessoas

2

Apoiar os envolvidos com
o cuidado dos pacientes

3

Independência
dos pacientes





3 - Projeto



Rastreador em tempo real

- Monitoramento da localização atual do paciente
- Exibição em um mapa via satélite
- Monitoramento da velocidade atual
- Exibição da velocidade atual

Cerca Virtual

- Distância do local atual até a casa (raio de alcance)
- Alerta de distância
- Alerta de velocidade

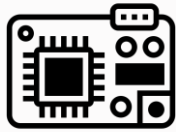
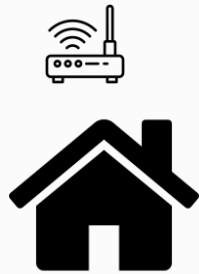




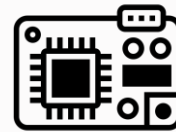
3 - Projeto



FUNCIONAMENTO



Master
(mestre)



Slave
(escravo)





3 - Projeto



TECNOLOGIAS/PLATAFORMAS ENVOLVIDAS

- LoRa/LoRaWAN
- GPS
- MQTT
- TagoIO
- PlatFormIO





MQTT



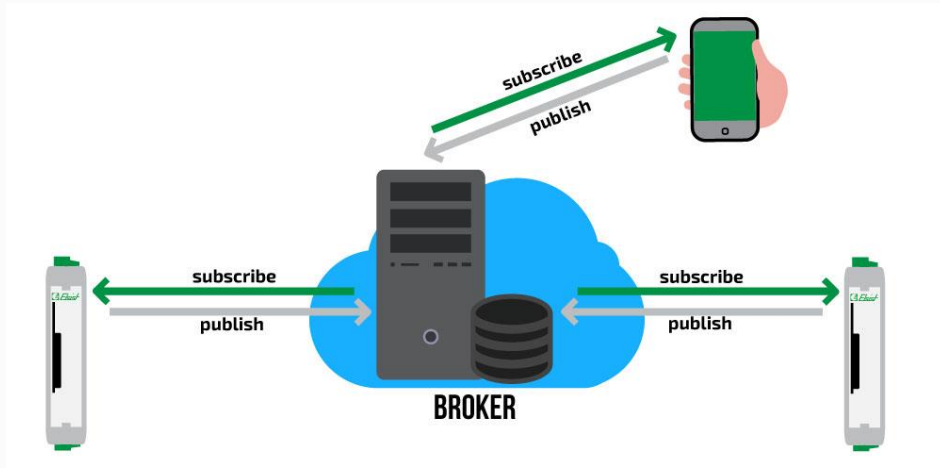
- Protocolo de comunicação de mensagens leve e eficiente, projetado para redes com baixa largura de banda e alta latência.
- O protocolo MQTT oferece uma série de vantagens, incluindo:
 - **Leveza:** Protocolo simples e eficiente, o que o torna ideal para dispositivos com recursos limitados.
 - **Eficiência:** Projetado para minimizar o uso da rede, o que o torna ideal para redes com baixa largura de banda.
 - **Confiabilidade:** Oferece um mecanismo de confirmação de entrega, que garante que as mensagens sejam entregues com sucesso.
 - **Segurança:** oferece suporte a criptografia.



MQTT



- Funciona usando um modelo de publicação e subscrição. Neste modelo, um dispositivo, chamado de publicador, envia uma mensagem para um tópico, que pode ser acessado por um ou mais dispositivos, chamados de assinantes.
- A comunicação MQTT ocorre entre três entidades:
 - **Clientes:** Dispositivos que enviam e recebem mensagens.
 - **Broker:** Servidor que gerencia a comunicação entre os clientes.
 - **Tópicos:** Identificadores únicos que são usados para organizar as mensagens.



Tecnologia de comunicação sem fio de longo alcance e baixo consumo de energia. Ela é baseada na modulação de espectro de espalhamento (spread spectrum), que permite a transmissão de dados em baixas potências e com alta eficiência espectral.

LoRa é uma tecnologia ideal para aplicações de Internet das Coisas (IoT), onde dispositivos precisam se comunicar entre si de forma confiável e eficiente, mesmo em áreas remotas.

- **Longo alcance:** Pode alcançar distancias de até 15 km em áreas rurais e até 3 km em áreas urbanas.
- **Baixo consumo de energia:** Permite que dispositivos operem com baterias por anos.
- **Eficiência espectral:** Tecnologia eficiente do ponto de vista espectral, o que permite que ela seja usada em redes compartilhadas.

VANTAGENS DA REDE LORA





3 - Projeto



ESP32 – Placa TTGO T BEAM



- Desenvolvido para baixo custo e consumo de energia (~1,5mA/h)
- Transmissões via radiofrequência
- Comunicações a longa distância



- Microprocessador Tensilica Xtensa LX6, WiFi e Bluetooth integrado com suporte de bateria
- GPS NEO-6M
- LORA 915MHZ
- Suporte para display



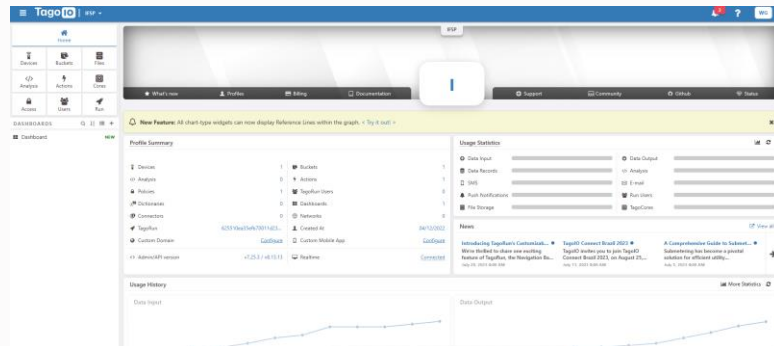


3 - Projeto



TagoIO – Plataforma Cloud

- Usado para enviar pacotes de testes do dispositivo usando MQTT
- Visualizar através de uma dashboard a localização do dispositivo
- Visualizar alertas gerados
- Emular a plataforma final do projeto



- Suporte para IoT
- Pacote gratuito para testes

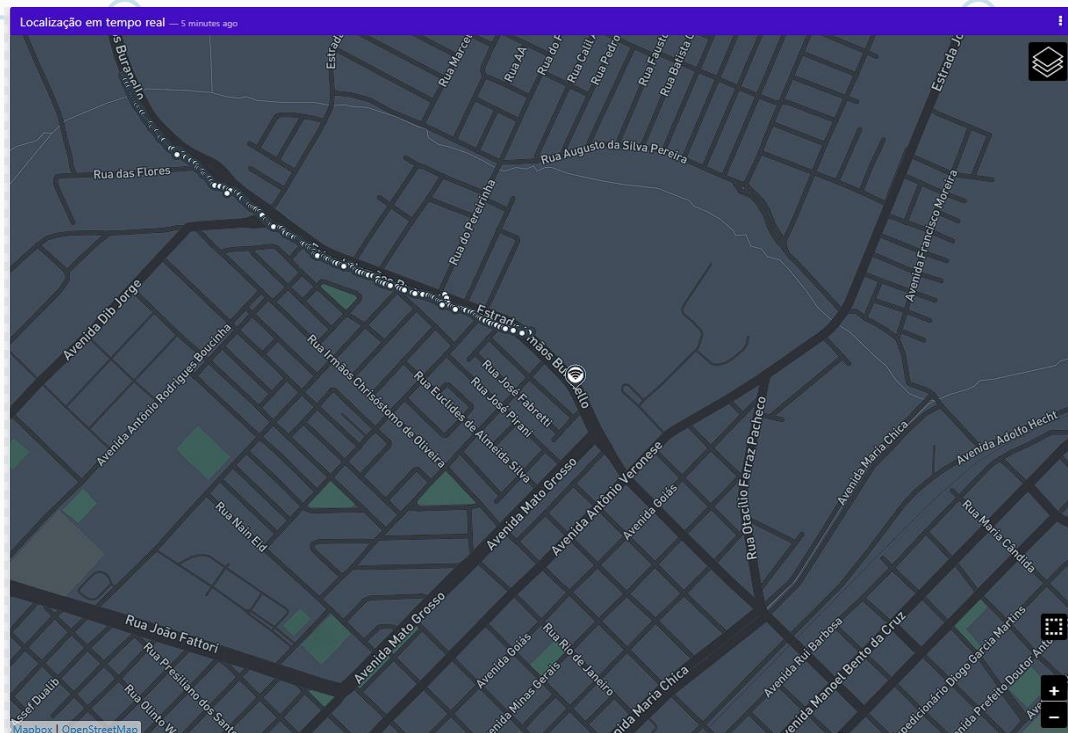


04

RESULTADOS

O que se alcançou com o projeto

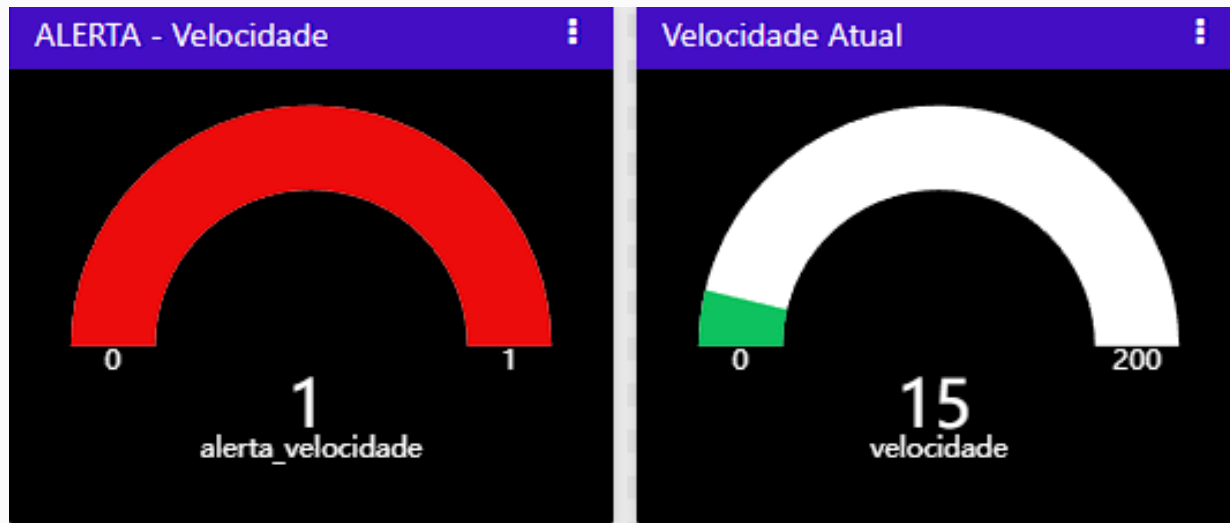




Rota urbana (**aproximadamente 2km**) na cidade de Penápolis-SP, visualizada no Widget de mapa da TagoIO



4 - Resultados



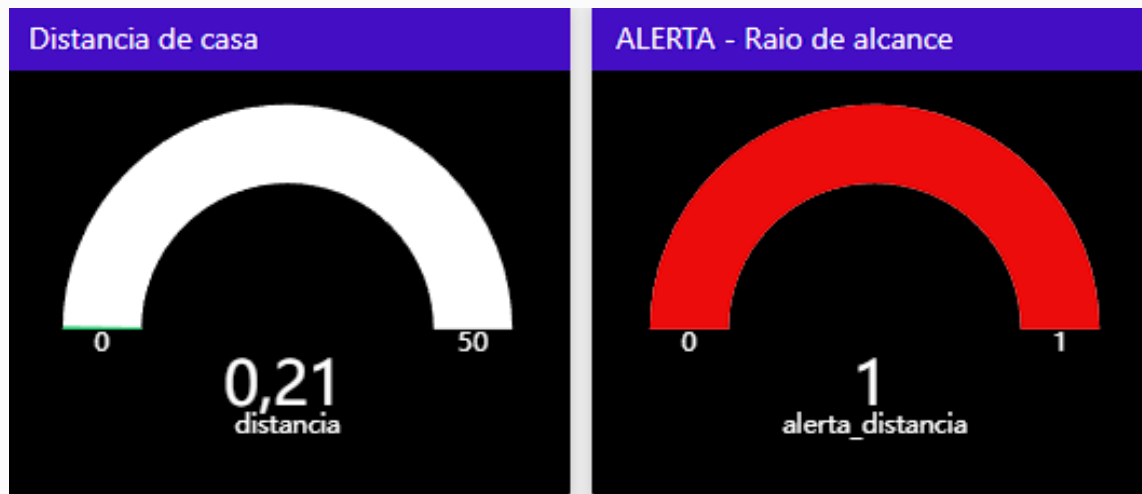
Foi estabelecido
um limite de
velocidade de
5km/h

Widget da TagIO para visualização de velocidade e alerta gerado





4 - Resultados



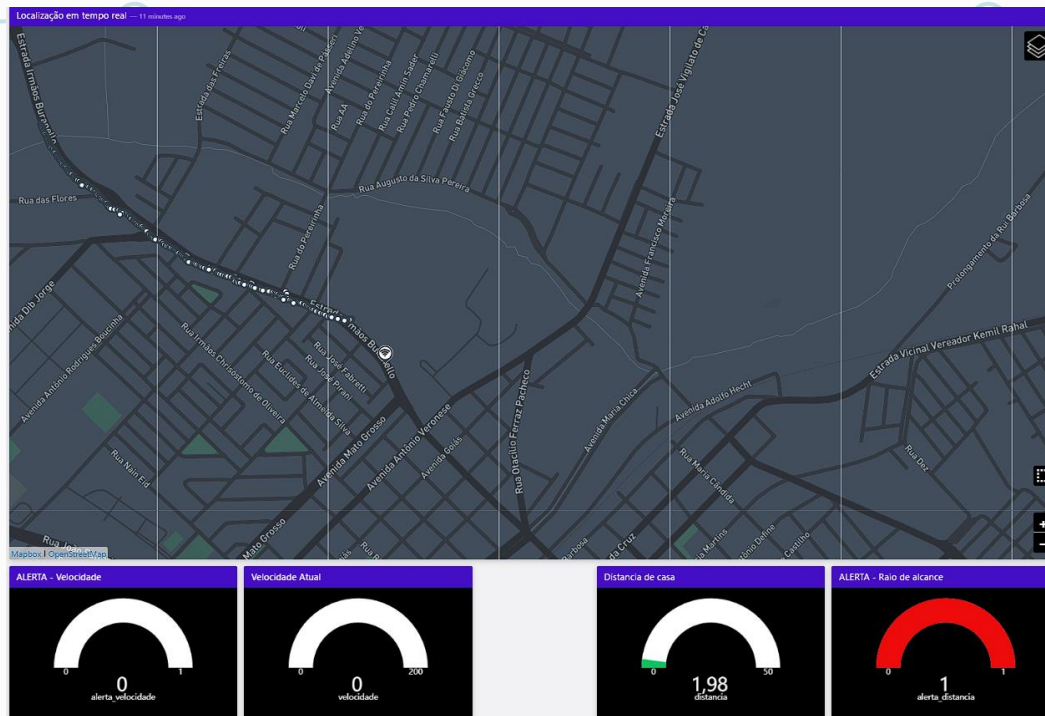
Foi estabelecido um
limite de distância de
100m

Widget da TagIO para visualização de distância e alerta gerado





4 - Resultados



Visualização do Dashboard completo na TagoIO



5 - Referências



ESPRESSIF. ESP32 Wi-Fi & Bluetooth MCU. 2023. Disponível em:

<https://www.espressif.com/en/products/socs/esp32>. Acesso em: 5 ago. 2023.

LILYGO. TTGO T-Beam. Disponível em: <https://github.com/LilyGO/TTGO-T-Beam>. Acesso em: 5 ago. 2023.

LORA ALLIANCE. What is LoRaWAN, 2023. Disponível em: https://loralliance.org/resource_hub/what-is-lorawan/. Acesso em 12 set. 2023.

LUZARDO, Adriana Remião; GORINI, Maria Isabel Pinto Coelho; SILVA, Ana Paula Scheffer Schell da. **Características de idosos com doença de Alzheimer e seus cuidadores: uma série de casos em um serviço de neurogeriatria**. Texto & Contexto Enfermagem, 2006 OUT-DEZ; 15(4): 587-594.

SOUSA, F. C. de, Soares, R. D., Campos, R. José, & Motta, I. V. C. **IIOT Utilizando Protocolo MQTT**. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/18962>. Acesso em: 12 set. 2023.

SWEDBERG, Claire. Czech Oncology Center Uses Wi-Fi RTLS to Locate People, Equipment. 2012. Disponível em: <https://www.rfidjournal.com/czech-oncology-center-uses-wi-fi-rtls-to-locate-people-equipment>. Acesso em: 10 out. 2023.

TAGIOIO. TagoIO: IoT Cloud Platform. 2023. Disponível em: <https://tago.io/>. Acesso em: 10 out. 2023.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO
Campus Birigui



OBRIGADO PELA ATENÇÃO

PESQUISADOR: Willian Gustavo Rocha Leme
willian.gustavo@aluno.ifsp.edu.br

ORIENTADOR: Prof. Dr. Rogério Pinto Alexandre
rpalexandre@ifsp.edu.br



iTech
Grupo de Pesquisa em
Tecnologias Assistivas