

Aplicação de Internet das Coisas no Projeto Cisternas nas Escolas

Marcelo Schmitt

Universidade de São Paulo

IME-USP

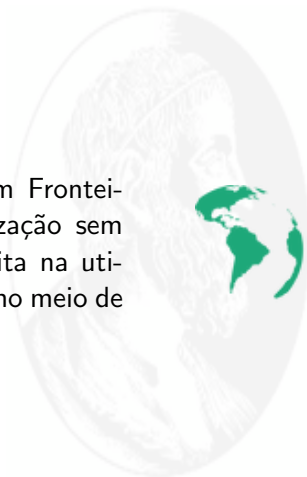
Sumário

- 1 O Projeto
- 2 Aplicação de IoT
- 3 Componentes da Solução de IoT
- 4 Dificuldades
- 5 Referências



IME-USP

A ONG Engenheiros Sem Fronteiras Brasil é uma organização sem fins lucrativos que acredita na utilização da engenharia como meio de transformação social.



**Engenheiros
Sem Fronteiras**
Núcleo São Paulo

IME-USP

Projeto Cisternas nas Escolas

O Projeto Cisternas nas Escolas tem como objetivo construir sistemas de captação de água de chuva em escolas da rede pública de São Paulo e realizar atividades educacionais com base no projeto de engenharia para desenvolver habilidades de correlação e raciocínio lógico.



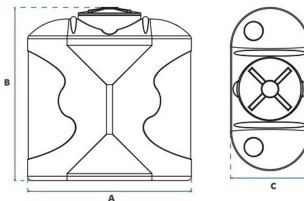
Em 2017 foi implantado em duas escolas:

- EMEF Olavo Pezzotti
- EMEI Alberto de Oliveira

Projeto Cisternas nas Escolas - Implantação



Tanque Slim 600L



Dimensões (metro)			
Capacidade	A	B	C
600L	1,20	1,30	0,60

*Dimensões aproximadas.
A: Comprimento | B: Altura Total | C: Largura

Figura: Sisterna instalada na EMEF Olavo Pezzotti

Internet das Coisas e o Projeto Cisternas nas Escolas

Para proporcionar uma melhor gestão da água captada pela cisterna, foi proposto fazer a mediação do volume de água contido nela. Essa informação deve ficar acessível para a diretoria da escola para que seja possível equilibrar de melhor forma o uso de água das chuvas e o uso de água da rede. Periodicamente funcionários do setor de limpeza devem adicionar cloro na cisterna. Como complemento ao sensor de nível de água será colocado um pequeno recipiente dentro da cisterna que despeje pastilhas de cloro periodicamente ou ao sinal de um comando em um interface web.

Público alvo interessado:

- Diretoria das escolas, para gerenciar o uso da água;
- Alunos, podem desenvolver interesse por ciência e engenharia a partir de projetos como esse;
- Governo do estado de São Paulo, pode monitorar o uso de recursos hídricos que as escolas fazem.

Arquitetura de IoT

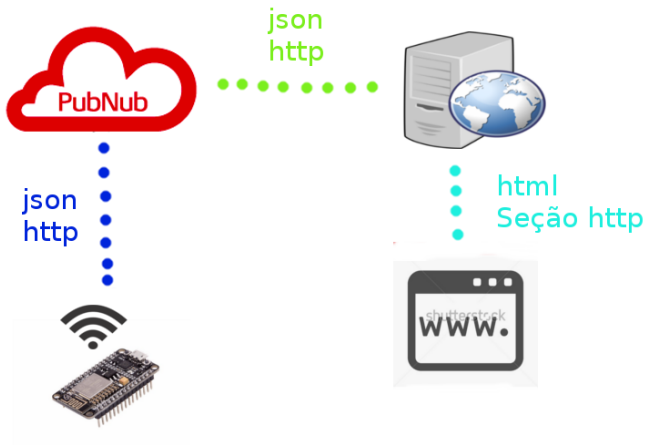


Figura: Arquitetura da solução de IoT

O Sharp GP2Y0A02YK0F é um sensor de distância composto por um IRED (diodo emissor de infravermelho) e uma unidade de processamento de sinal.

Características:

- Intervalo de medição: 20 a 150cm
- Saída analógica
- Consumo de corrente: 33mA
- Voltagem de operação: 4.5 to 5.5 V
- Temperatura de operação: -10 a +60 °C



Uso do sensor Sharp

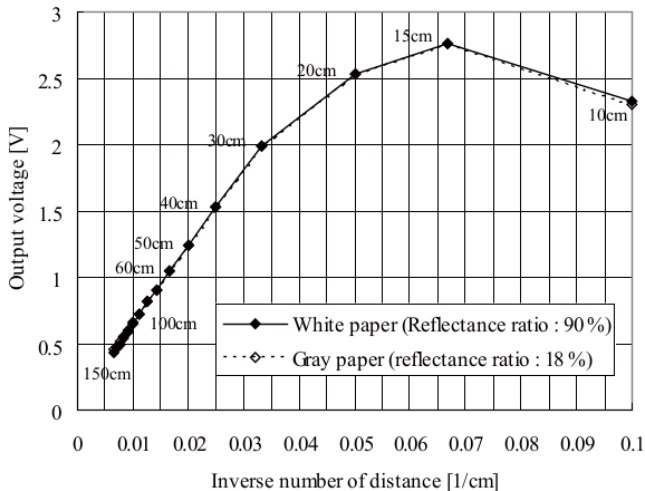


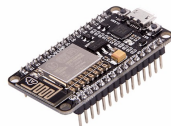
Figura: Gráfico utilizado para a calibração do sensor. Note que a voltagem de saída é aproximadamente linearmente proporcional ao inverso da distância até o objeto quando ele está entre 20 e 150cm de distância do sensor.

Placa de IoT

O NodeMCU Amica é uma placa de prototipagem rápida que implementa funções de conexão à Internet por WiFi.

Características:

- Voltagem de alimentação 3.3-20V
- Consumo máximo de corrente: 1000mA
- Protocolos WiFi: 802.11 b/g/n support
- Temperatura de operação: -40 a +125°C
- Segurança: WPA/WPA2
- Protocolos de rede: IPv4, TCP/UDP/HTTP/FTP



O PubNub oferece um serviço de streaming de dados no modelo publisher subscriber (publicadores e receptores de conteúdo).

Características:

- API RESTfull
- Vários canais para publicar e receber mensagens
- Armazenamento persistente
- Resposta em tempo real
- Gratuito (considerando uma quantidade moderada de mensagens)



Django hospedado no PythonAnywhere.

Django é um framework web de configuração e desenvolvimento rápido enquanto que PythonAnywhere é um ambiente de desenvolvimento integrado e serviço de hospedagem web.

Característica:

- Configuração rápida e fácil
- Templates prontos para controle de acesso a páginas html
- Gratuito (com várias limitações)



O motor servo é pequeno e pode ser utilizado para abrir uma portilhola por onde seriam despejadas pastilhas de cloro na cisterna.

- Voltagem de operação: 4.8 a 6V
- Velocidade:
0,12 seg/60Graus (4,8V) sem carga
- Ângulo de rotação: 180 graus
- Temperatura de Operação: -30 a +60°C



IME-USP

A partir dos dados de coletados pode-se gerar gráficos de utilização e estimar o nível de água em um dado horário do dia.

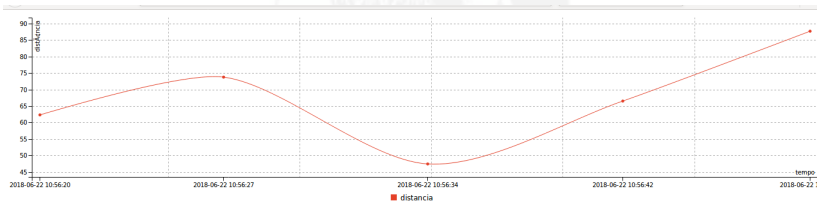


Figura: Gráfico de nível de água na cisterna

Algumas Dificuldades Encontradas










- Encontrar um sensor apropriado
- Selecionar uma placa de IoT que melhor se adapta-se às necessidades do projeto
- Escolher um serviço de stream de dados com uma API que facilitasse enviar e receber mensagens em ambas as pontas da comunicação

IME-USP

Imbutir funcionalidades de IoT no Projeto Cisternas nas Escolas resultou em um trabalho bem amplo pois várias ferramentas de computação podem ser aplicadas na sua melhoria. Ao mesmo tempo também pode se tornar difícil selecionar dentre as várias ferramentas com funcionalidades semelhantes disponíveis para o uso.

IME-USP

Referências

-  Engenheiros Sem Fronteira - Núcleo São Paulo
-  Projeto Cisternas nas Escolas
-  Sharp GP2Y0A02YK0F - Datasheet
-  NodeMCU Amica - Datasheet
-  PubNub
-  Framework django
-  Python Anywhere
-  Especificações do micro-servo-9g-sg90-towerpro
-  Sensor de nível de água capacitivo