

EconomizAr / IE-MESC

Mecanismo IoT para gestão de equipamentos em um campus inteligente

Autores:

- Me. Guilherme Felipe Florêncio
- Diego Henrique de Moraes
- Prof. Dr. Luis Hideo Vasconcelos Nakamura

Divisão da apresentação

- Início do projeto
- Identificação dos problemas
- Proposta de solução
- Resultados e melhorias necessárias
- Desenvolvimento de novo protótipo com ideia de *smartcampus*
- Funcionalidades do sistema atualmente
- Apresentação do projeto (*hardware, firmware e software*)
- Resultados alcançados
- Melhorias futuras

Projeto inicial

Projeto inicial criado em 2016 para controle de 5 salas de aula com 10 ar condicionados.

Suas características:

- Funcionamento *offline* e com comandos apenas locais;
- Sem geração de *logs*;
- Atualização de horários apenas fisicamente;
- Atualização do relógio apenas fisicamente;

Problema que nos levaram ao desenvolvimento

1. Sumiço de controles remotos;
2. Dependência de pilhas e dos controles para operar os aparelhos;
3. Defeitos e manutenção nos controles, como os causados por quedas ou pilhas “meladas”;
4. Mau uso institucional dos dispositivos (utilização com temperatura no 16°C);
5. Esquecimento dos equipamentos ligados por longos períodos;
6. Equipamentos ligados nos intervalos com as portas abertas;

Como foram resolvidos os problemas

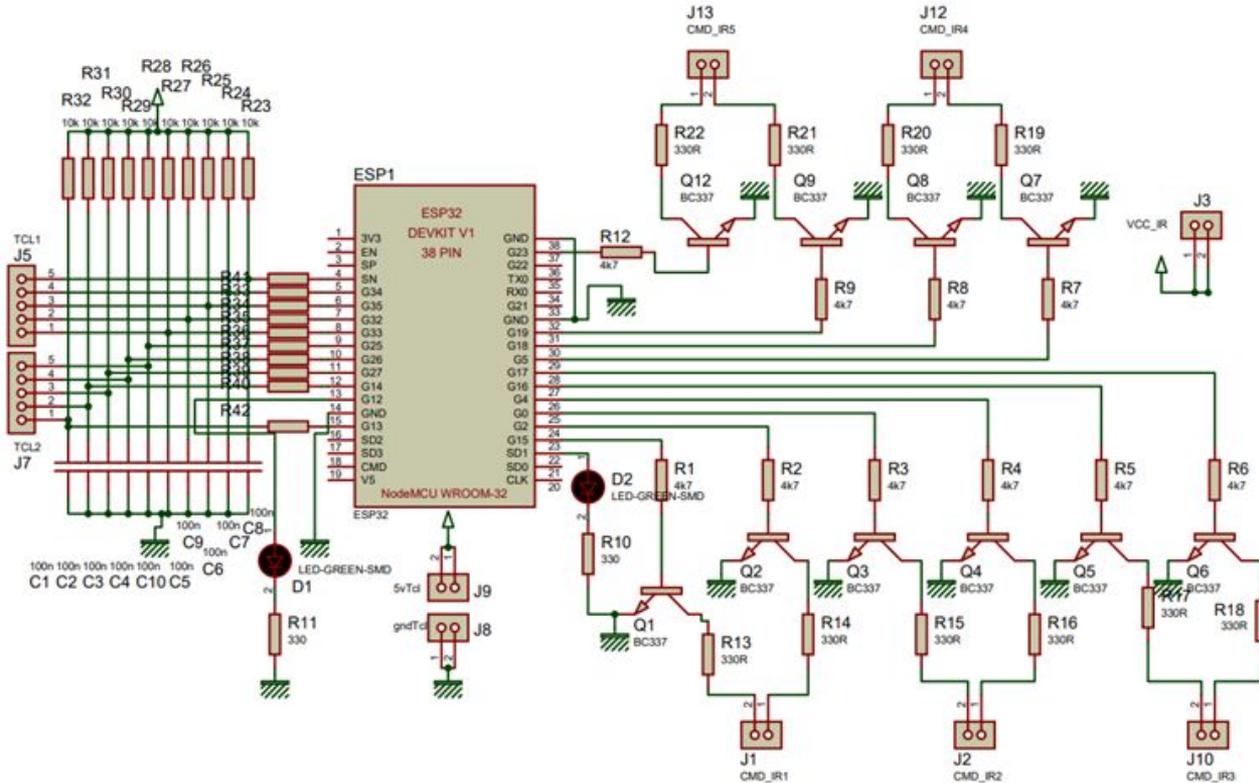
- Os problemas 1, 2, e 3 relacionados com os controles deixaram de existir com a implementação inicial, pois os controles não são mais necessários devido ao acionamento ser por botões nas salas;
- O mau uso dos equipamentos com temperaturas também foram resolvidos, pois o sistema trava a temperatura em 24°C e não permite abaixar disso;
- Em relação ao esquecimento dos equipamentos ligados tanto em intervalos quanto em finais de expediente e aulas, foram resolvidos com os desligamentos automáticos programados.

Atualização do projeto

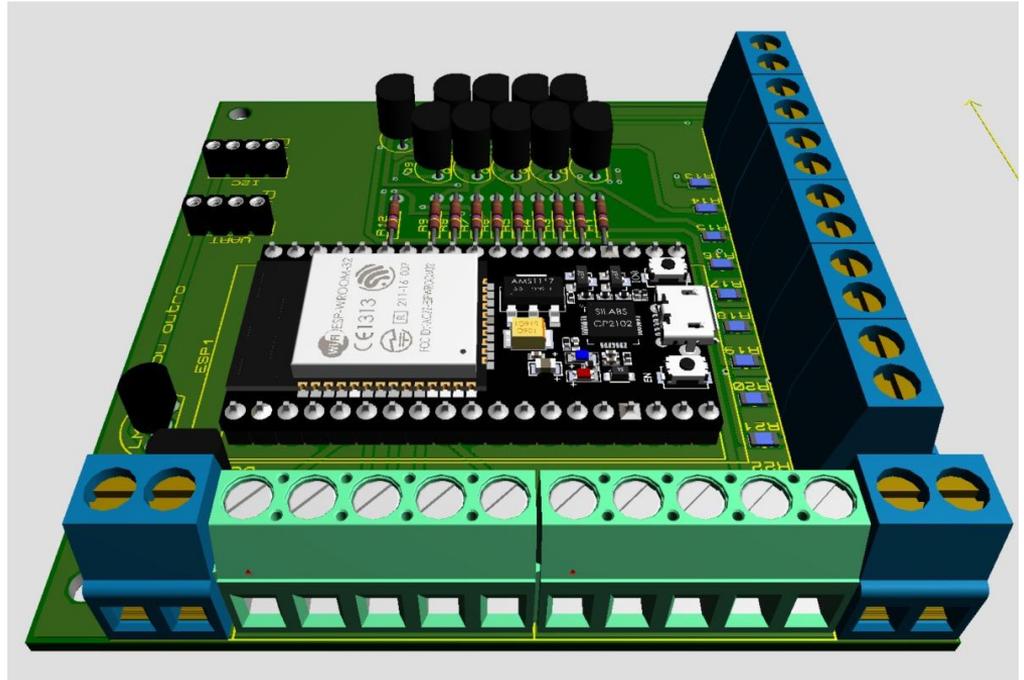
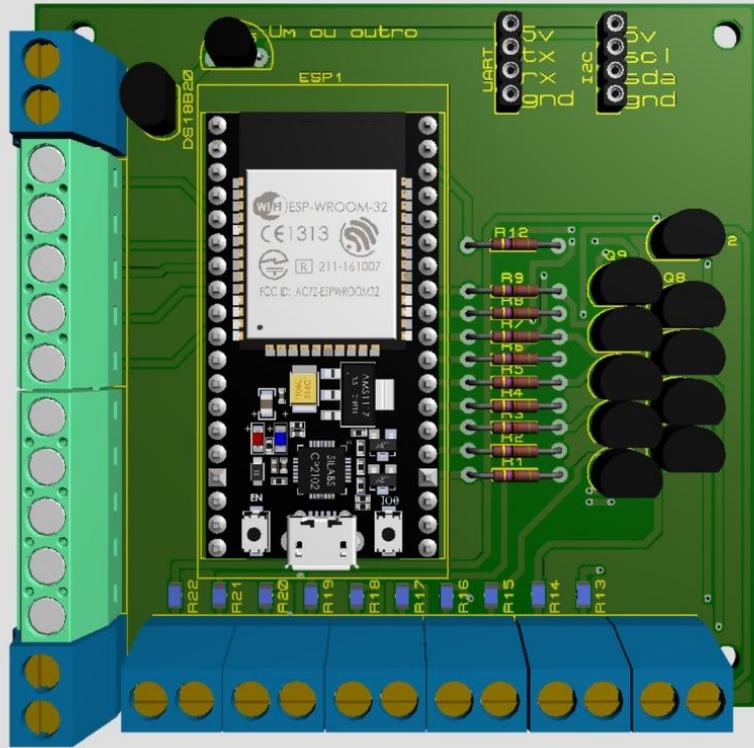
As características do projeto de atualização iniciado em 2022 para controle com as mesmas quantidades de sala e ar condicionados (5 salas e 10 aparelhos de ar condicionado) são as seguintes:

- *Online* e com comandos *web*, *mobile* e local, indo de encontro com os objetivos de *smartcampus*.
- Geração de *logs* de ligamento e desligamento;
- Atualização de horários *online* distribuído pelo servidor diariamente;
- Atualização dos horários via serviço NTP local e externo (se não conectar no local, busca o NPT externo);
- Possibilidade de atualização de *firmware online* com usuário e senha (dentro da rede local);
- Registro de horas que cada equipamento ficou ligado para melhor controle de manutenção;
- Desligamento de todos os equipamentos ligados ao servidor online com apenas um comando;
- Funcionalidade *offline*.

Hardware



Hardware



Hardware



Hardware



Hardware



Firmware

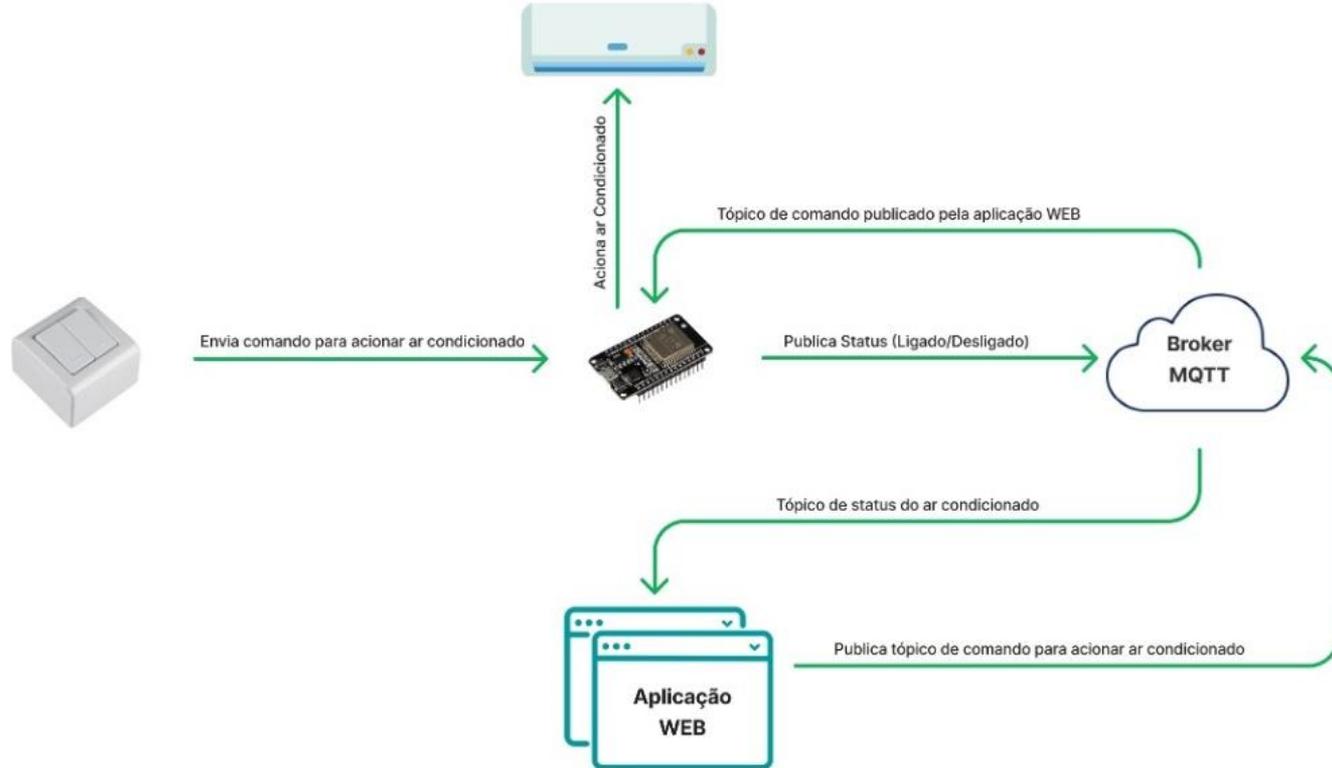
EconomizAr

[Início](#) | [Configurar](#) | [Resetar](#) | [Reiniciar](#) | [Atualizar Firmware](#)

Bem-vindo à Interface Web

Identificação	EconomizAr_C1
LED	Desligado
Inicializações	304
Nr. Serial	3625BF58
Software	EconomizAr_C1_v5.8
IP Interno	10.10.10.47
IP Cliente	10.10.2.214
Tempo Ativo	0:02:20
Navegador	Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/114.0.0.0 Safari/537.36

Software





GERAL

Dashboard

Manutenção

Automação

CADASTROS

Usuários

Salas

Centrais

Equipamentos

Configurações

User Admin



Qtde Horas Utilização de Ar Condicionado

Junho/2023

4029h 53m



Equipamentos mais utilizados em 2023

+ Mostrar Todos

Equipamento	Status
Ar A Lab 4 Sala Laboratório Lab 4	● Desligado
Data Ult. Utilização 19/06/2023	Hora Ult. Utilização 16:43
Qtde Horas Uso 93h 46m	Data Manutenção 10/03/2023
Ar B Sala 3 Sala Laboratório Sala 3	● Desligado
Data Ult. Utilização 20/06/2023	Hora Ult. Utilização 11:45
Qtde Horas Uso 89h 22m	Data Manutenção 01/07/2022
Ar A Sala 3 Sala Laboratório Sala 3	● Desligado
Data Ult. Utilização 20/06/2023	Hora Ult. Utilização 11:45
Qtde Horas Uso 70h 41m	Data Manutenção 01/07/2022

Equipamentos próximos da manutenção

+ Mostrar Todos

Equipamento	Status
Ar B Sala 9 Sala Laboratório Sala 9	● Desligado
Data Ult. Utilização 20/06/2023	Hora Ult. Utilização 00:43
Previsão Manutenção 756	Data Manutenção 20/08/2022
Ar B Sala 2 Sala Laboratório Sala 2	● Ligado
Data Ult. Utilização 20/06/2023	Hora Ult. Utilização 13:11
Previsão Manutenção 758	Data Manutenção 01/07/2022
Ar A Sala 1 Sala Laboratório Sala 1	● Desligado
Data Ult. Utilização 20/06/2023	Hora Ult. Utilização 12:23
Previsão Manutenção 766	Data Manutenção 10/12/2022



GERAL

Dashboard

Manutenção

Automação

CADASTROS

Usuários

Salas

Centrais

Equipamentos

Configurações

User Admin

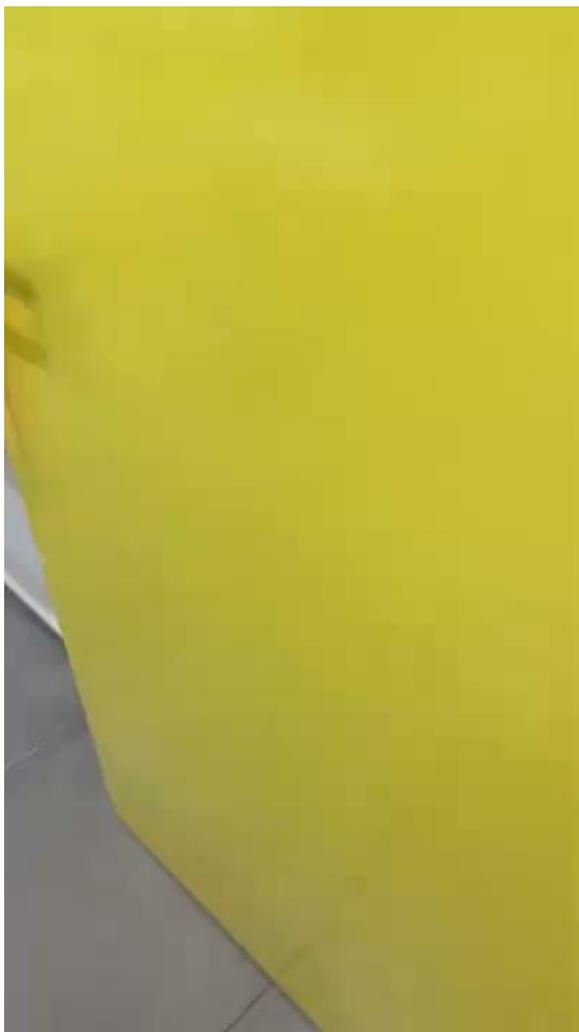
Controle Remoto

Desligar Todos

Filtro: Todos Ligado Desligado

SALA/LABORATÓRIO	STATUS	LIGAR/DESLIGAR
Ar A Lab 1 Sala/Lab: Lab 1	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar B Lab 1 Sala/Lab: Lab 1	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar A Lab 2 Sala/Lab: Lab 2	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar B Lab 2 Sala/Lab: Lab 2	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar A Lab 3 Sala/Lab: Lab 3	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar B Lab 3 Sala/Lab: Lab 3	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar A Lab 4 Sala/Lab: Lab 4	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar B Lab 4 Sala/Lab: Lab 4	Ligado	<button>Desligar</button>
Ar A Lab 5 Sala/Lab: Lab 5	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar B Lab 5 Sala/Lab: Lab 5	Desligado	<button>Ligar</button>
Ar A Convivência		<button>Ligar</button>

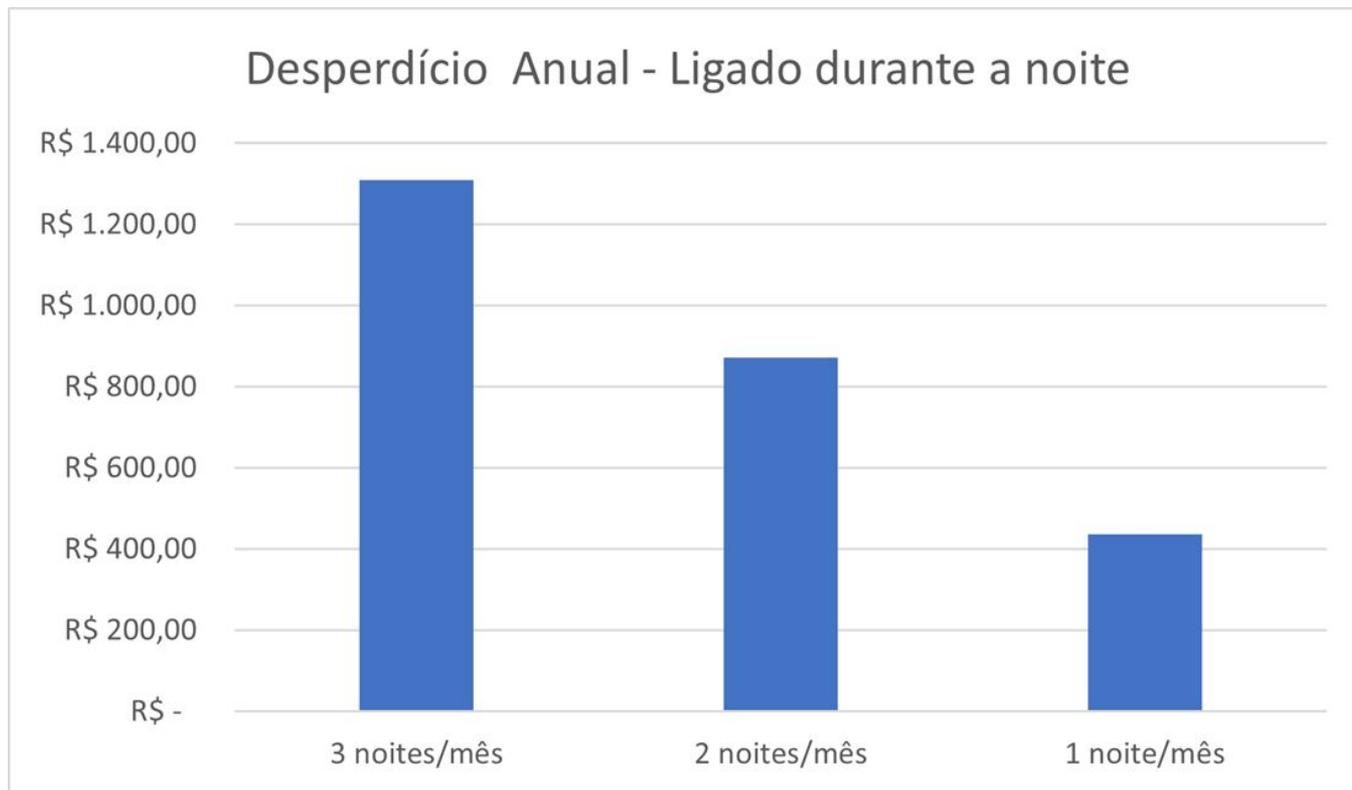




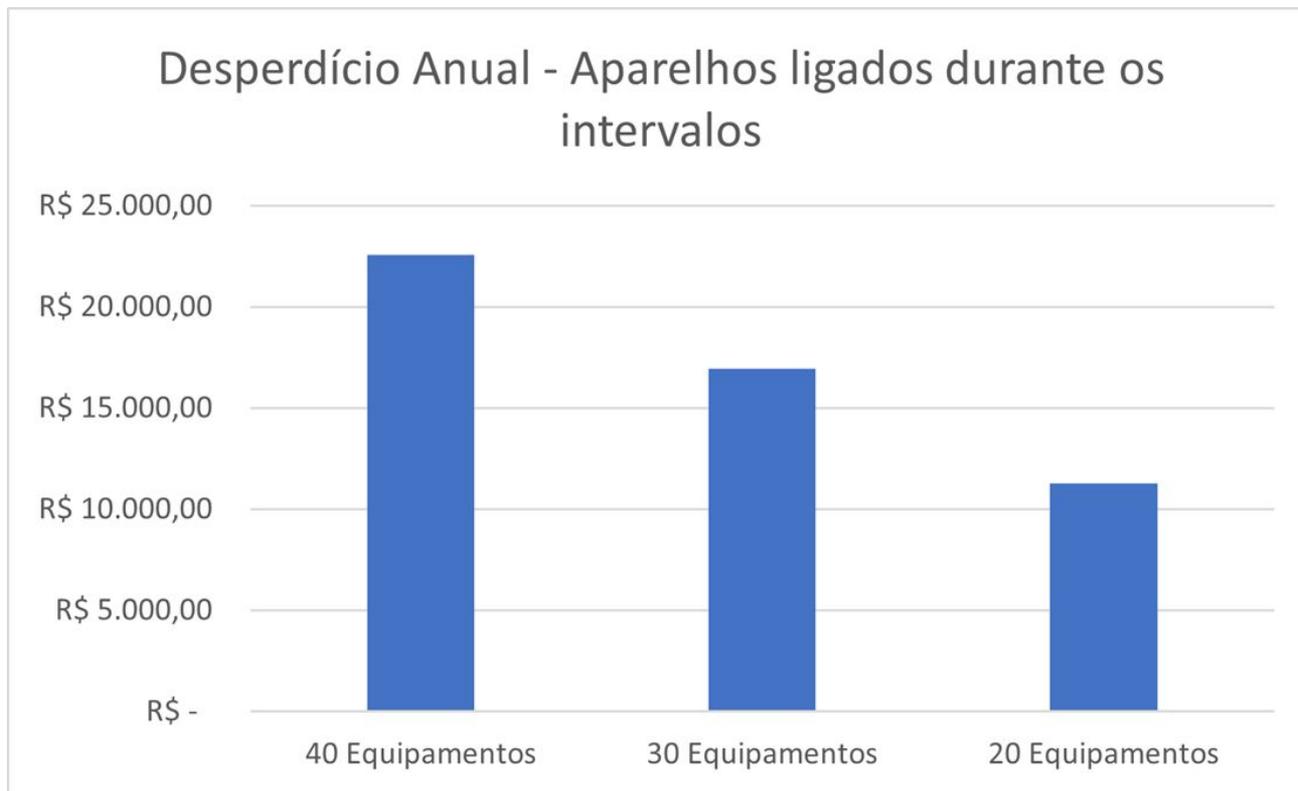
Resultados alcançados

- Redução de custos com energia;
- Redução de custos com manutenção;
- Redução de chamados em relação à mau funcionamento do dispositivo;
- Redução de chamados com problemas em controles;
- Facilidade na verificação dos equipamentos ligados e mais utilizados;
- Sustentabilidade na utilização dos equipamentos.

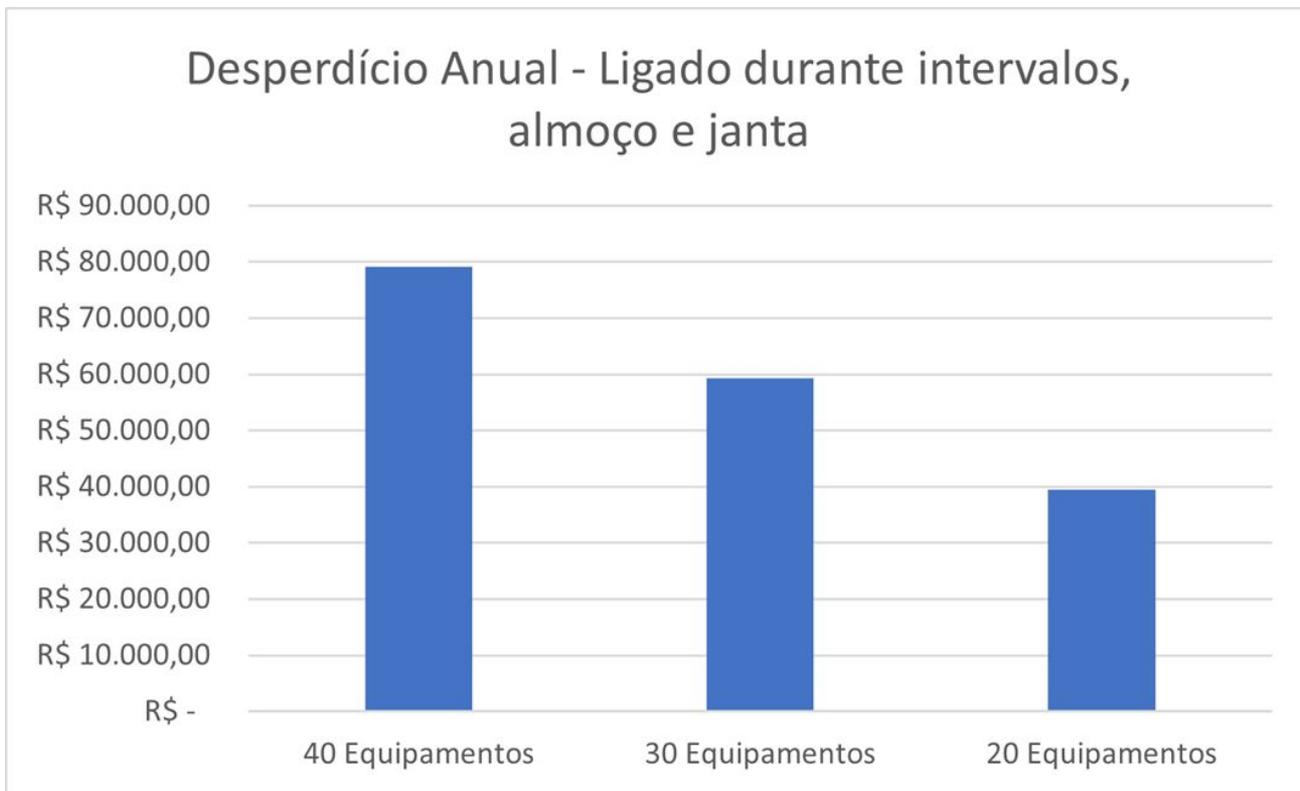
Previsões calculadas com base na potência



Previsões calculadas com base na potência



Previsões calculadas com base na potência

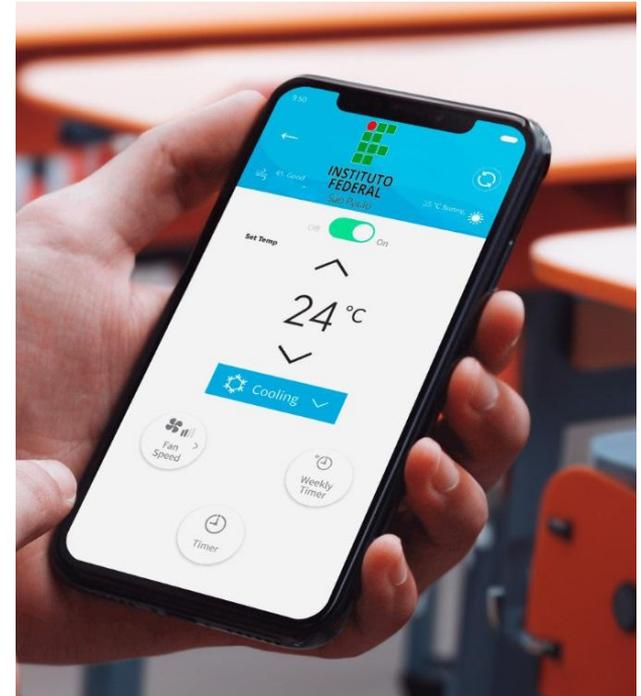


Conclusões

- Considerando as hipóteses mais desfavoráveis, resultaria em uma economia de aproximadamente R\$ 80.000 por ano caso implementado em pelo menos 40 aparelhos de 30.000 btus;
- Permite melhor acompanhamento do uso dos equipamentos;
- Facilita muito as manutenções preventivas que agora podem ser realizadas com base na quantidade de tempo que o aparelho ficou ligado.

Melhorias futuras

- Leitura de corrente de cada aparelho, pois hoje o sistema envia o comando para acionamento, mas o *feedback* não existe, se o equipamento não ligar, mas a central receber o comando, a indicação é de que o equipamento ligou;
- Análise inteligente de corrente de funcionamento para fazer manutenções preditivas antes do defeito ocorrer;
- Criação do APP mobile para complementação, visto que o sistema já está pronto para receber os comandos *mobile*.



Obrigado

guilherme_felipe@ifsp.edu.br