



UNIVERSIDADE SALESIANA DE SÃO PAULO
ENGENHARIA ELÉTRICA

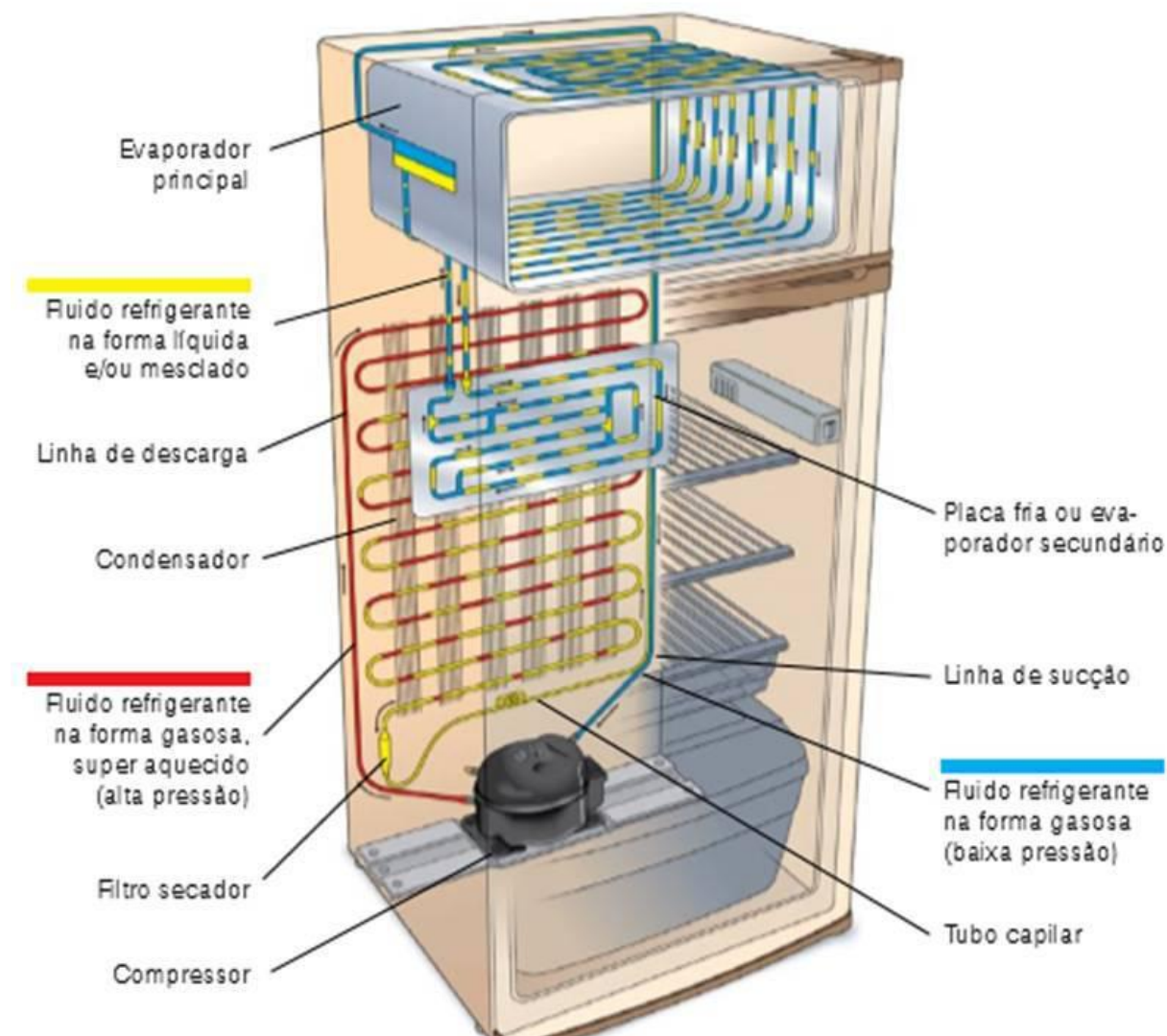
Otimização de um Refrigerador Cycle Defrost

Orientador: Professor Marcus Vinícius Ataíde

Evandro Luis Silva Teixeira
Gerson Cezar Stein Junior
Guilherme Martino

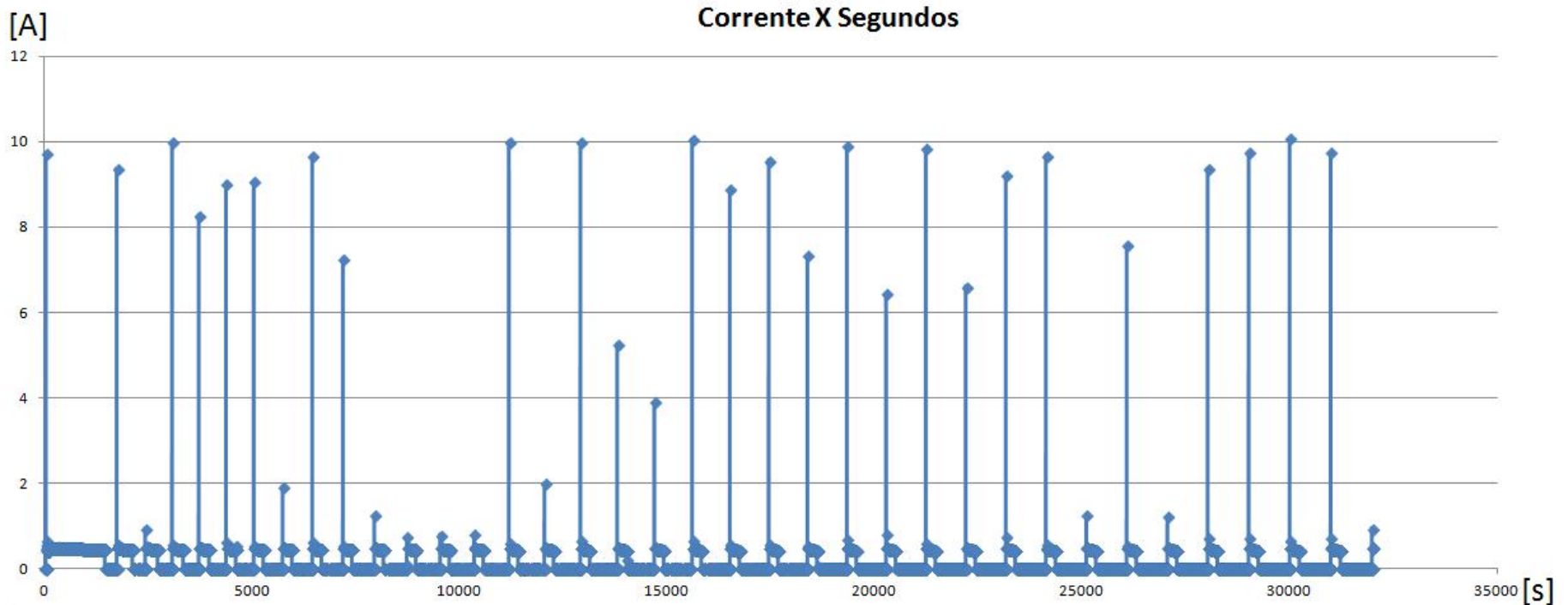
Introdução

Funcionamento do Refrigerador



Objetivos

SISTEMA ON-OFF



Objetivos

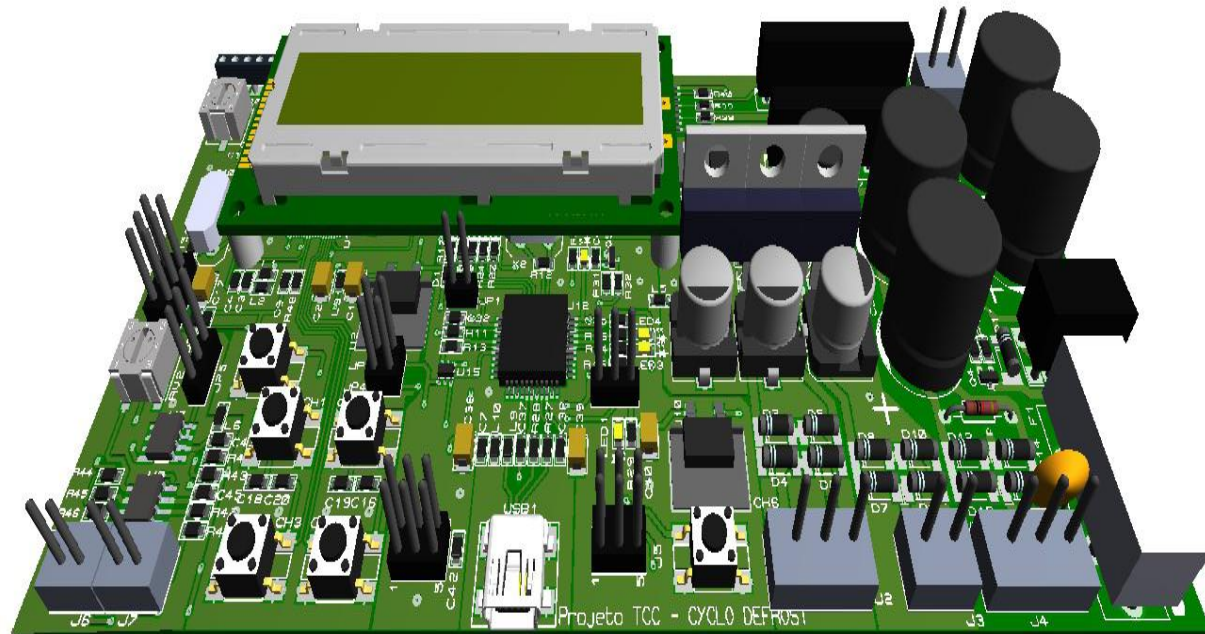
ROTAÇÃO DO COMPRESSOR E
SUBSTITUIÇÃO DO TERMOSTATO



Objetivos

O Projeto:

- Desenvolver o Hardware
- Desenvolver o Softw



Testes Iniciais

MAPEAMENTO DAS TEMPERATURAS INTERNAS DO REFRIGERADOR



Testes Iniciais

ENSAIO DE CONSUMO ENERGÉTICO



Desenvolvimento do Hardware

- **Microcontrolador**

MCF51MM256

CodeFire 32 bit, 50MHz, ADC 16 bit, DAC 12 bit, 4 Timer
PWM

MC9S08JM60

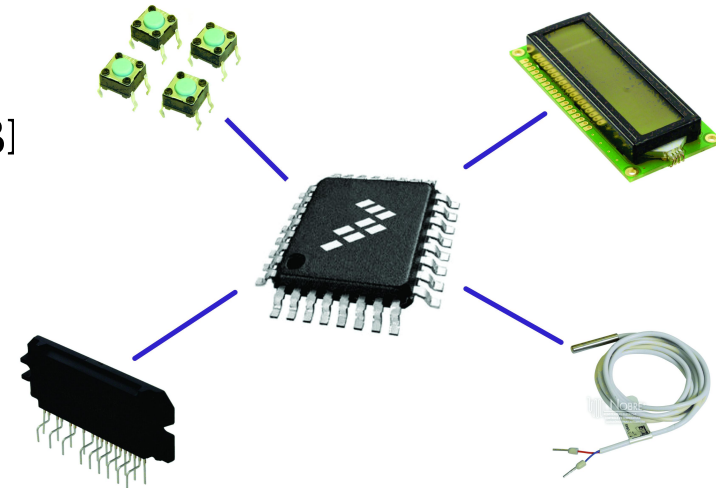
Circuito de Gravação e Depuração - OSB]

- **IHM**

Display LCD 16x2, 4 Push-Button

- **Transdutor de Temperatura**

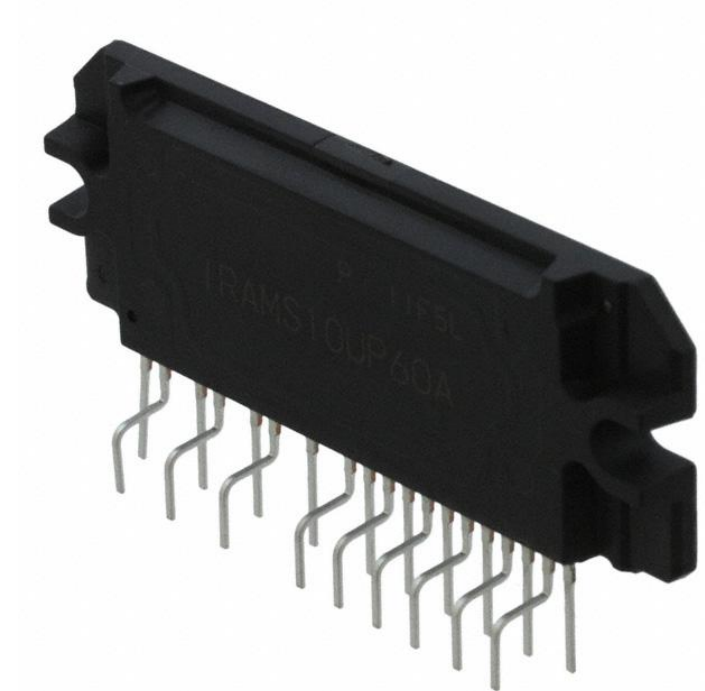
Divisor de Tensão, Buffer LT1013, Termistor NTC



Desenvolvimento do Hardware

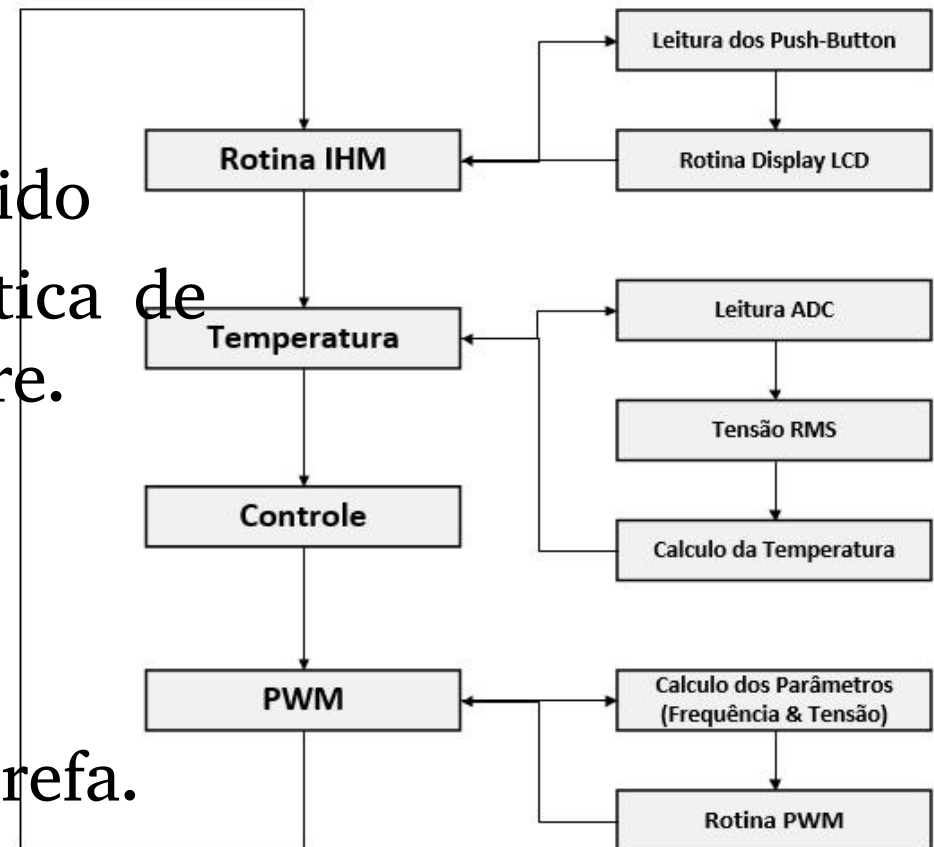
Inversor de Frequência

- FSB50250
500V RMS, 1A, 1500V RMS
- IRAMS10P60A
600V RSM, 10A, 2000V RMS
- IR3101
500V RMS, 1.6A, 1500V RMS



Desenvolvimento do Software

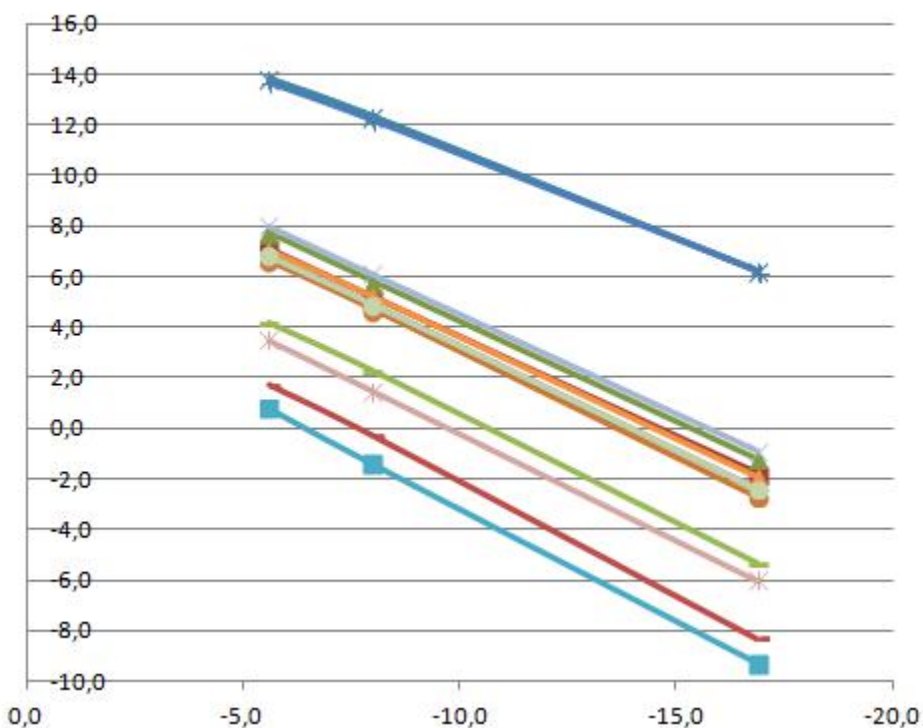
- Linguagem C
- IDE CodeWarrior
- O software foi desenvolvido utilizando as boas praticas de desenvolvimento Firmware.
- Maquina de estado,
- Estruturado em Modulo, onde cada modulo é responsável por uma tarefa.



Resultados

MAPEAMENTO DAS TEMPERATURAS INTERNAS

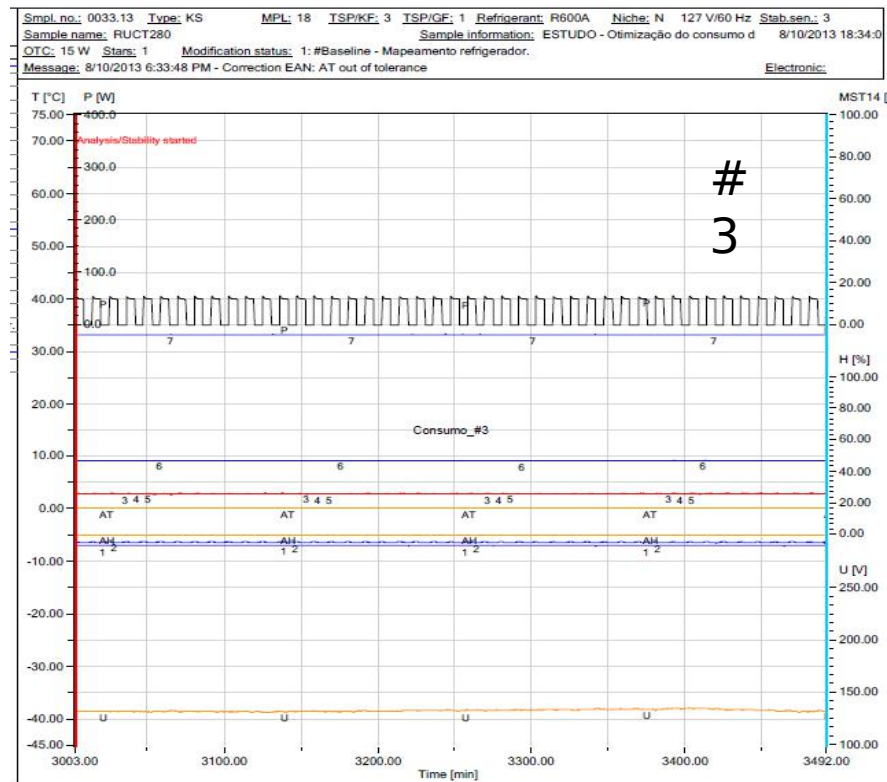
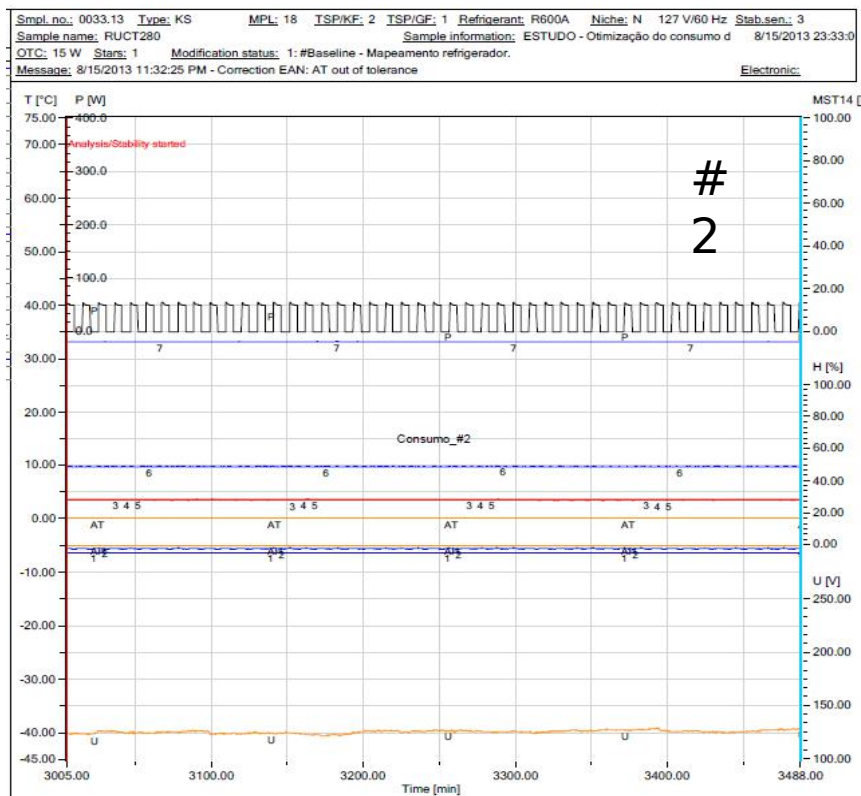
Mapeamento interno



Resultados

CONSUMO

Consumo	18,8 kWh / mês	NÃO CONFORME	
Índice de eficiência	0,665	* considerando uma tolerância de + 4%	
Classe de consumo	A	classe de consumo real	A

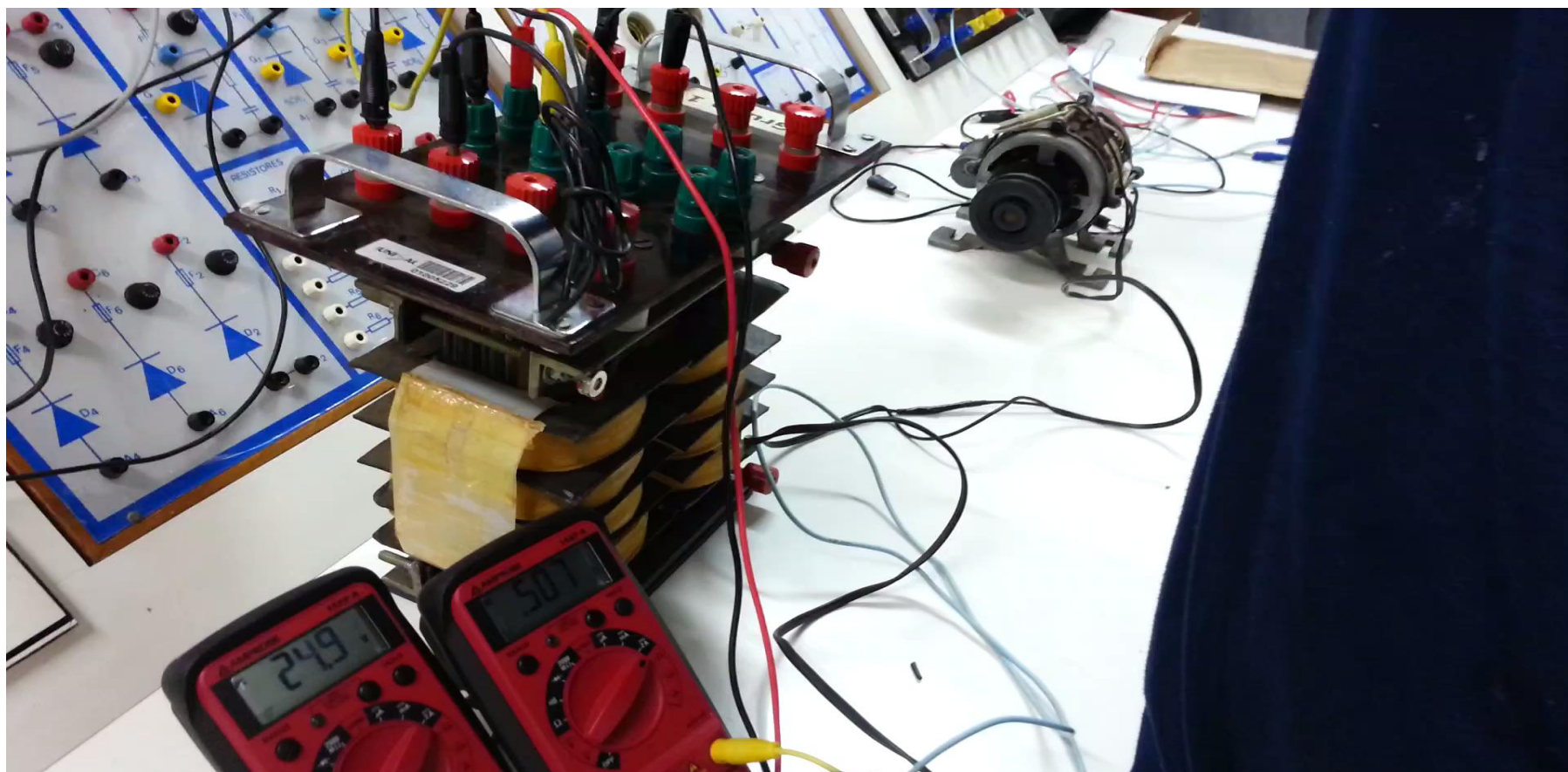


Resultados

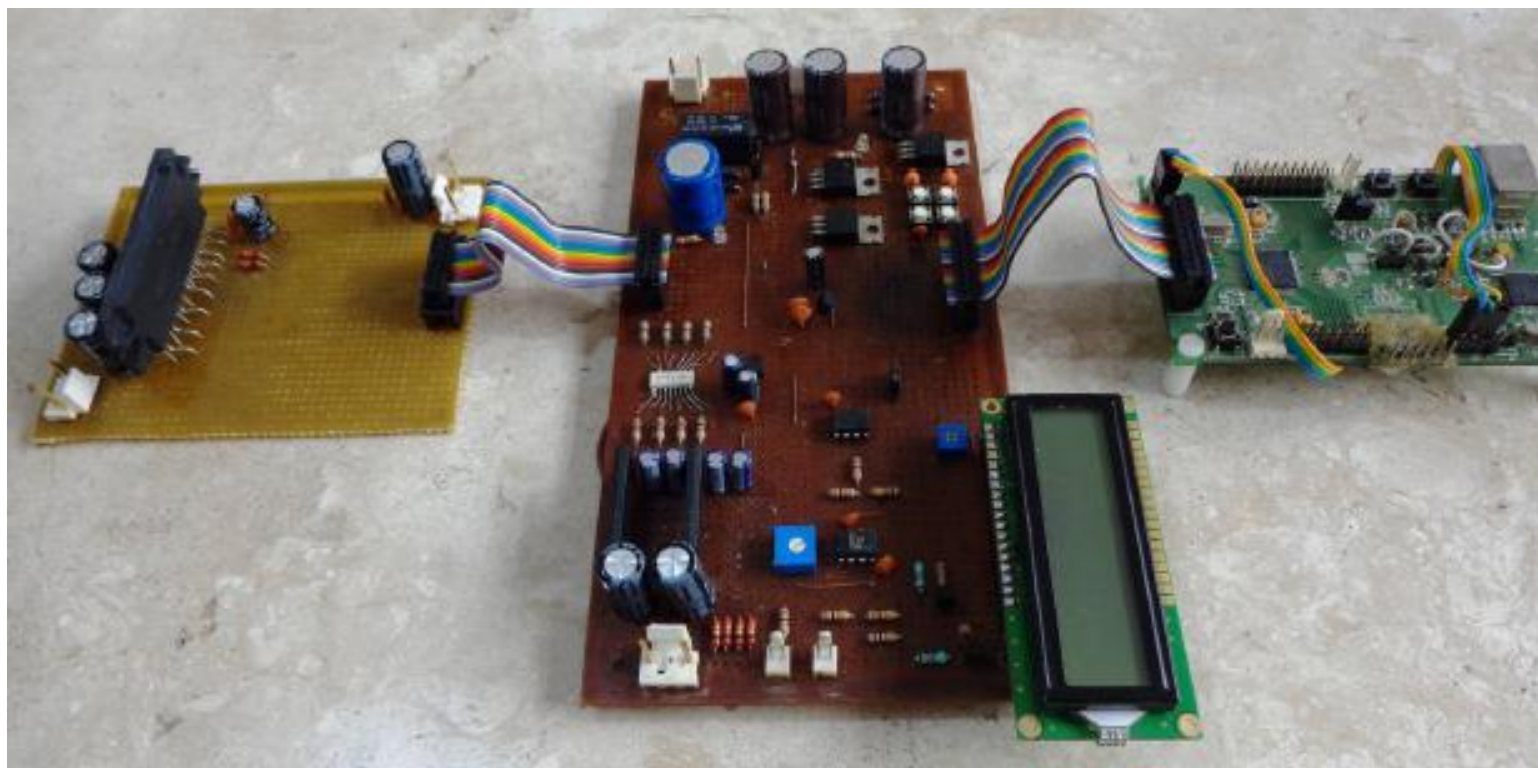
TESTES DE VALIDAÇÃO DO HARDWARE & SOFTWARE



Resultados



Conclusão



CUSTO DOS COMPONENTES: \$56,73 PARA LOTE DE 1000 UNIDADES

Agradecimentos

- Primeiramente a Deus por nos ter dado condição e sabedoria.
- As empresas MABE, BIOSENSOR e o Centro Universitário Salesiano de São Paulo nos ter fornecido por todo o material necessário para o desenvolvimento do projeto.

**Muito
Obrigado!**