



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO
COORDENADORIA DE TELEMÁTICA DO CAMPUS MARACANAÚ
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

VINICIUS FERREIRA DA SILVA

**SISTEMA IOT PARA MONITORAMENTO E CONTROLE DO
CONSUMO DE ENERGIA RESIDENCIAL**

**MARACANAÚ
2020**

VINICIUS FERREIRA DA SILVA

SISTEMA IOT PARA MONITORAMENTO E CONTROLE DO CONSUMO DE ENERGIA RESIDENCIAL

Trabalho de conclusão de curso I do
Curso de Bacharelado em Ciência da
Computação do Instituto Federal do Ceará
- Campus Maracanaú, como requisito
parcial para obtenção do grau de Bacharel
em Ciência da Computação.

Área de pesquisa: IOT

Orientador:D.r SANDRO CÉSAR
SILVEIRA JUCÁ

Maracanaú
2020

Resumo

Este trabalho tem por finalidade a criação de um sistema visando o gerenciamento e controle sobre os gastos elétricos em uma residência por meio de monitoramento, utilizando o conceito de IoT. O sistema proposto monitora em tempo real o consumo de energia em uma residência, como também controla tomadas e lâmpadas, por meio de informações provindas de sensores de correntes. Para isso é utilizado o microcontrolador nodeMCU para conexão com a internet e utilização do conceito de IoT.

Abstract

This work aims to create a system aimed at the management and control over electrical expenses in a residence through monitoring, using the concept of IoT. The proposed system monitors in real time the energy consumption in a home, as well as controls sockets and lamps, using information from current sensors. For this, the nodeMCU microcontroller is used to connect to the internet and use the IoT concept.

Sumário

1	Introdução	5
2	Revisão Bibliográfica	6
3	Metodologia	8
4	Resultados	9
5	Conclusões	10
6	Referências bibliográficas	11

INTRODUÇÃO

O consumo e o valor pago de energia elétrica residencial no Brasil tem aumentado de forma contínua, onde as condições climáticas desfavoráveis para a produção de energia tem tornado cada vez mais caro o consumo da mesma [1]. Com o tempo e avanço tecnológico, os aparelhos eletrodomésticos passaram a ser mais acessíveis a população, com isso outro fator que contribui bastante para o desperdício de energia, é a falha humana, tendo em vista que por descuido muitas vezes, equipamentos e aparelhos consomem energia de forma desnecessária, onde é comum encontrar em residências, luzes, tvs, ar-condicionado e etc, ligados sem de fato ter alguém utilizando.

Além disso atualmente é comum encontrar aparelhos eletrodomésticos que possuem a função de *Stand-by*, onde o aparelho de fato não desliga e sim fica temporariamente em repouso, ou seja continua consumindo mesmo que esteja "desligado". Apesar desta função consumir pouco, uma residência com vários equipamentos em *Standby-by* pode aumentar consideravelmente o valor da fatura de energia no fim do mês, onde segundo o Instituto Akatun o consumo desses equipamentos podem ficar entre 15% a 45% do valor total da fatura [3].

Com isso, técnicas de monitoramento tem sido desenvolvidas para melhor controlar e/ou monitorar dispositivos e a internet tem sido a solução para diversos problemas, a mesma é utilizada para conexão de dispositivos, como por exemplo fornecer em tempo real as variáveis de monitoramento de um sensor [4] para gerenciamento eficiente de energia elétrica em uma residência.

O presente trabalho tem como objetivo criar um sistema IoT para monitoramento e controle do consumo de energia em residências, para evitar desperdícios de energia e fornecer qual o custo geral e específico gasto na residência, como também o controle de forma remota de tais dispositivos que estão sendo monitorados.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Atualmente há a preocupação em saber o quanto é consumido de energia elétrica em determinados ambientes, como um Datacenter por exemplo, onde analisar o consumo dos equipamentos torna-se uma importante ferramenta para os administradores visando monitorar o consumo e até mesmo o desempenho dos servidores em determinadas operações. Em [1] uma ferramenta de monitoramento é utilizada (Zabbix) junto aos conceitos e aplicações em IoT para a análise da eficiência energética em servidores nos datacenters. A análise visa quantificar o consumo de energia e o valor a ser pago pelo consumo dos servidores. Ao final do trabalho é visto que é melhor utilizar um servidor operando a 99 % do que dividir essas operações para serem executadas para três servidores, pois o consumo de energia é menor.

Com o aumento do consumo de energia elétrica tem-se buscado formas eficientes de economizar energia com isso em [2] foi criado um dispositivo baseado em IoT para monitorar variáveis de temperatura, intensidade da luz e presença, em uma sala, com o objetivo inicial de apenas monitorar o consumo para assim desperdiçar o que era gasto sem necessidade, como por exemplo deixar lâmpadas e ar-condicionados ligados sem de fato ter alguém na sala os utilizando. Com o dispositivo, ainda é possível acionar os equipamentos ou desligá-los, de forma automática ou em tempo real de forma online.

Em [3] é criado um protótipo capaz de obter estimativas de grandezas de uma tomada de forma remota, por meio da internet. O protótipo visa diminuir o consumo de energia em tomadas elétricas por equipamentos que desperdiçam energia por estarem no modo Stand-by, onde por meio do mesmo é possível desligar as tomadas ao detectar uma corrente baixa em uma tomada principal. Para o protótipo, o autor utilizou um NodeMCU e uma plataforma para fazer toda a comunicação entre os dispositivos chamada Adafruit.

Em [4] é criado um aplicativo gratuito e personalizável para IoT, chamado Wireless Monitor. O aplicativo foi criado com o objetivo de fornecer uma solução para aquisição

de dados coletados por sensores e o monitoramento desses dados de forma segura, online e em tempo real. O aplicativo possui um sistema de plugins tornando o mesmo em aplicativo extensivo, pois o usuário pode utilizar vários sensores e os mesmos podem ser diferentes, sendo assim, um aplicativo customizável para realizar monitoramentos de sensores.

Em [5] é dada a proposta da criação de um sistema para controle e monitoramento de tomadas elétricas e interruptores, onde o mesmo possui três subsistemas. O primeiro serve para o controle dos interruptores, o segundo para o controle e monitoramento das tomadas e o terceiro é uma central de controle e armazenamento dos dados obtidos por meio dos sensores de corrente, onde os mesmos são armazenados em um Data Logger. Para o sistema foi utilizado o microcontrolador ESP8266.

O sistema proposto neste trabalho visa o monitoramento do consumo elétrico em residências, propondo ter em mãos e em tempo real o valor que está sendo consumido em um instante ou em um período, com um mês por exemplo, com isso é possível ter um melhor controle dos gastos e evitar surpresas no final do mês com o valor da conta de energia. Além disso será possível controlar e desligar tomadas e interruptores de forma remota.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

O trabalho proposto visa inicialmente o desenvolvimento de um protótipo afim de testar a eficácia do sistema antes de aplicá-lo em um cenário real, em seguida o sistema será aplicado em tomadas reais para ser verificado a eficiência no controle do consumo de energia em uma residência.

A construção do protótipo é dividida em três partes, primeiro a definição do circuito, depois a montagem do protótipo e por fim a programação. Para o protótipo será utilizado uma tomada, dois módulos relés, um Esp8266 e um sensor de corrente. O sistema final vai partir da utilização desses mesmos componentes e circuito para cada tomada, para gerenciamento individual e conjunta das mesmas em uma residência.

O sistema final contará com um aplicativo para o gerenciamento das tomadas, onde através do mesmo será possível obter os dados de consumo e assim trazer o valor do consumo em tempo real.

Na figura a seguir temos um cronograma para o desenvolvimento do protótipo e do sistema por completo, como também a finalização do trabalho escrito.

Etapas para criação do protótipo e sistema	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6
Compra de materiais para o protótipo.	X	X										
Montagem do circuito, programação e testes do protótipo.			X	X								
Implementação do circuito em uma tomada real e testes.					X	X						
Criação do aplicativo.					X	X	X	X				
Compra de materiais para o sistema completo.							X	X				
Montagem do sistema completo em uma residência e testes.									X	X		
Finalização do trabalho escrito.											X	X

Figura 1: Cronograma.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS

Com a parte inicial do trabalho realizada por meio de pesquisas foi visto que em dois meses: os dispositivos fundamentais para a construção do protótipo, trabalho relacionados e ciência dos dispositivos a serem utilizados no sistema por completo.

CONCLUSÕES

O projeto teve o objetivo de construir um sistema capaz de monitorar e controlar o consumo elétrico em residências como também a de reduzir o consumo de energia elétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bento, D. B., Fusinato, D. F., JJ, A. C. (2018). Análise Da Eficiência Energética de Servidores Utilizando Soluções IoT e Ferramenta de Monitoramento. Teste2, Public Knowledge Project (PKP).
- [2] Freitas, A A. D "Sistema IOT de monitoramento e gerenciamento de equipamentos elétricos em uma sala de estudos.", 2019, Trabalho de conclusão de curso, UFERSA.
- [3] Silva, F. D. D. S. "Desenvolvimento de um protótipo IOT para comandar e monitorar tomadas". 2019, Trabalho de conclusão de curso, UFERSA.
- [4] Silva, V. F., Jucá, S. C. S., Pereira, R. I. S., Alves, Á. C., Coutinho, J. P. "Free and customizable web application for Internet of Things devices monitoring". 2019, Principia, p. 226 – 236.
- [5] Fréu, R., Rebelatto, T. "Proposta de um sistema de controle e monitoramento de tomadas e interruptores". 2018, Simpósio de Ciência, Inovação e Tecnologia, 66.