



Universidade Presbiteriana Mackenzie
Faculdade de Computação e Informática

Automação Residencial : IoT

Priscyla Aiko Terruya Uchita, WALLACE RODRIGUES DE SANTANA .

Universidade Presbiteriana Mackenzie(UPM)

Rua Consolação, 930 Consolação, São Paulo – SP, 01302-907 – Brazil

priscyla.uchita@gmail.com,

Abstract

The objective of the research is to present the development of a residential model, which performs the automation of tasks and controls remotely, via smartphone, since nowadays people are increasingly looking for ways to optimize and facilitate their daily lives. . This research uses the concept of Domotics and integrates the theoretical and the practical. For this, the NodeMCU microcontroller, the humidity and temperature sensor and the leds as actuators were used in order to obtain practical, didactic and low cost applications to facilitate learning. This integration strengthens the assimilation of the concepts obtained in theoretical classes by establishing relationships between knowledge and knowledge. The Internet of Things concept and the MQTT protocol were used to carry out all activations remotely, via smartphone. The results were as planned, all equipment worked as expected within the work proposition.

Resumo

O objetivo da pesquisa é apresentar o desenvolvimento de uma maquete residencial, que realiza a automação de tarefas e faz o controle remotamente, via smartphone, visto que nos dias de hoje as pessoas tem cada vez mais as pessoas procuram formas de otimizar e facilitar o cotidiano. Esta pesquisa utiliza o conceito de Domótica e integra o teórico e o prático. Para isso, foi utilizado o microcontrolador NodeMCU, o sensor de humidade e temperatura e como atuadores os leds com intuito de obter aplicações práticas, didáticas e de baixo custo para facilitar a aprendizagem. Essa integração fortalece a assimilação dos conceitos obtidos nas aulas teóricas ao estabelecer relações

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

entre sabere. Foi utilizado o conceito de Internet das Coisas e o protocolo MQTT para realizar todos os acionamentos remotamente, via smartphone. Os resultados foram conforme o planejado, todos os equipamentos funcionaram como o esperado dentro da proposição do trabalho.

1. Introdução

A automação residencial cresceu muito nos últimos anos, pois com ela é possível automatizar tarefas complexas e triviais e facilitar a realização de atividades diárias, reduzir o consumo de energia elétrica e oferecer melhor qualidade de vida. De acordo com Silva e Gambarato "atualmente já há expectativas de estilo de vida sendo criadas por uma população cada vez mais acostumada a viver com inovações tecnológicas e essas expectativas estão se tornando demandas para o ambiente residencial". Esse trabalho foi elaborado com base nessas vantagens, para a resolução da necessidade de controle de temperatura e humidade, também o controle de iluminação. Foram realizadas algumas pesquisas dos sistemas alternativos e após entender a ideia proposta foi escolhido o sistema NodeMCU (ESP8266) para controle do módulo e também foi escolhido o módulo de leitura de temperatura e umidade serial DHT11.

Já foram realizadas diversas pesquisas sobre o tema por se tratar de um tema em alta,

Históricamente a automação vem evoluindo ao longo dos anos, mais especificamente de 1898. Esse foi o ano em que Nikola Tesla desenvolveu aquele que seria o primeiro controle remoto, dando origem a uma tecnologia utilizada até hoje.

Foi por volta de 1930, em algumas feiras como a World's Fair que foi mostrada uma visão do que seriam as casas automatizadas do futuro, mas até então isso não passava de um sonho.

Em 1960 – O surgimento da primeira máquina automatizada, considerada por muitos como o ponto de partida para a automação de fato. Inventada pelo engenheiro da Westinghouse, Jim Sutherland, a ECHO IV ficou conhecida como o primeiro operador eletrônico computadorizado para ambientes domésticos.

Essa engenhoca veio ao mundo em 1966 e era capaz de armazenar receitas e imprimir listas de compras. Mas a função principal era controlar os eletrodomésticos

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

da cozinha, emitindo comandos de liga ou desliga. A ECHO IV também podia controlar a temperatura da casa, sendo claramente a primeira tentativa de concentrar e automatizar as principais funções da residência, porém pelo seu tamanho (gigantesco) e pelo alto custo, a ECHO IV de Sutherland nunca chegou a ser comercializada.

Mas foi em 1970 que a automação residencial ganhou adeptos. Em seu estágio inicial, a tecnologia viu muitas soluções adaptadas do ambiente industrial, sendo impraticável financeiramente para a maioria dos lares.

No ano de 1975 foi criada a X10, a primeira tecnologia de rede de automação residencial. Ela estabeleceu alguns protocolos para dispositivos eletrônicos, ancorada em pulsos elétricos como forma de comunicação entre eles. Em 1978, os produtos da linha X10 tinham novidades como um console de comandos de 16 canais, módulos de controle de lâmpada e de eletrodomésticos.

1980 – Surge o termo Casa Inteligente

Os anos 1980, foi nessa época que algumas das tecnologias de automação residencial começaram a se tornar itens acessíveis em países como os Estados Unidos. Itens como portões automáticos de garagem, termostatos, sistemas de segurança e luzes com sensores de presença ficaram cada vez mais populares.

Mas o ano de destaque dessa década foi 1984, quando a Associação Americana de Construtores criou o termo Casa Inteligente (Smart Home).

A primeira torradeira de pão controlada pela internet surgiu em meados de 1990, criado por Simon Hackett e John Romkey. Foi um feito e tanto considerando a tecnologia de conexão discada da época, inaugurando a era da Internet das Coisas (IoT – Internet of Things), ainda que em um estágio bem embrionário. O termo foi criado por Kevin Ashton, nove anos depois do experimento da torradeira.

Já 1996 surgiram as chaves clapper. Que se tornou popular com os brinquedos domésticos. No fim da década, a automação residencial iniciou um verdadeiro salto em popularidade, ficando cada vez mais barata. A ligação com a internet e com os computadores começava a entrar em pauta enquanto a Microsoft de Bill Gates fazia demonstrações de como seria a Casa Inteligente do futuro.

Hoje, temos uma visão da casa inteligente apresentada pela Microsoft no início dos anos 2000 foi surpreendentemente precisa, incluindo dispositivos inteligentes como

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

sistemas de segurança por câmeras conectadas, fechaduras smart, controle completo sobre a iluminação e comandos por voz.

A popularização dos celulares trouxeram oportunidades únicas para a automatização, ganhando alcance em escala global. A tecnologia se tornou progressivamente mais conectada e inteligente, integrando todos os diferentes setores da casa em hubs que se comunicam diretamente com o seu smartphone.

2. Materias e Métodos

2.1 – Método

2.2 Materiais

2.2.1 -Sensor de temperatura e humidade DHT11

Funcionamento: O DHT11 possui um controlador de 8 bits que converte o sinal de temperatura e umidade dos sensores e um sinal serial e envia ao Arduino através do pino de dados (Data). O sensor DHT11 pode medir temperaturas entre 0 a 50° Celsius com uma precisão de 2 graus, e umidade entre 20 a 90 % com uma precisão de 5%.



Imagem:

https://www.alldatasheet.com/view_datasheet.jsp?sField=0&Searchword=DHT11&list=843

2.2.2 - Led Difuso 5mm

O LED Branco de Alto Brilho 5mm é um diodo emissor de luz comumente utilizado como fonte luminosa ou sinalizadora em projetos eletrônicos e em determinados locais ou instrumentos onde se torna conveniente a utilização do LED ao invés de uma lâmpada comum.



Imagem: <https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1800879468-led-vermelho-difuso-5mm-50-unidades-eletrnica-arduino->

[JM?matt_tool=31508429&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413595&matt_ad_group_id=125984286477&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=539354956065&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=310832918&matt_product_id=MLB1800879468&matt_product_partition_id=1636348405419&matt_target_id=aud-315891067179:pla-1636348405419&qclid=CjwKCAjw7cGUBhA9EiwArBAvoqkBKs4C6Wo-tKa_E9WWr9fOwm0WW6qCbSgD43kBqSRDa8GUvwmqmRoCRUsQAvD_BwE](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1800879468-led-vermelho-difuso-5mm-50-unidades-eletrnica-arduino-JM?matt_tool=31508429&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=14303413595&matt_ad_group_id=125984286477&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=539354956065&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=310832918&matt_product_id=MLB1800879468&matt_product_partition_id=1636348405419&matt_target_id=aud-315891067179:pla-1636348405419&qclid=CjwKCAjw7cGUBhA9EiwArBAvoqkBKs4C6Wo-tKa_E9WWr9fOwm0WW6qCbSgD43kBqSRDa8GUvwmqmRoCRUsQAvD_BwE)

2.2.3 - Protoboard 830 pinos

Protoboard ou matriz de contato é uma placa com diversos furos e conexões condutoras verticais e horizontais para a montagem de circuitos elétricos experimentais. Seu uso tem a vantagem de dispensar a soldagem. As placas variam entre 830 e 6000 furos. Uma protoboard possui orifícios dispostos em colunas e linhas.

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

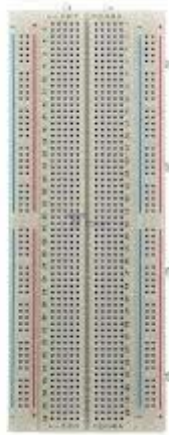


Imagem: https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.tritekelectronics.com%2Felectronic-parts-and-supplies%2Fcircuit-board-supplies%2Fprototyping-boards%2Fpro-skit-900-247&psig=AOvVaw38m5_w01DqLDe4CFcsLed1&ust=1653767961453000&source=images&cd=vfe&ved=2ahUKEwi-gqvwu4D4AhUNkZUCHTSBCd0Qr4kDegUIARD-AQ

2.2.4 - Resistor de 220Ohms

O funcionamento do Resistor 220R baseia-se na resistência que o mesmo apresenta quando da passagem de corrente elétrica. A qual pode ocasionar a criação de calor através do efeito Joule ou a queda da tensão em seus terminais.



Imagem: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQQYMBqUDLyXqWcZ6yY41jdhf4zZY98ilcKpU-tVpo0Gr5F6uPSBucYxQNfIR-3BqaqtB0&usqp=CAU>

2.2.5 - Cabo Jumper Macho x Macho

Os Cabos Jumpers Macho x Macho foram desenvolvidos para ligação entre sensores e módulos externos as placas Arduino. São uma excelente escolha para a montagem dos seus projetos e interligação do arduino com a sua protoboard.

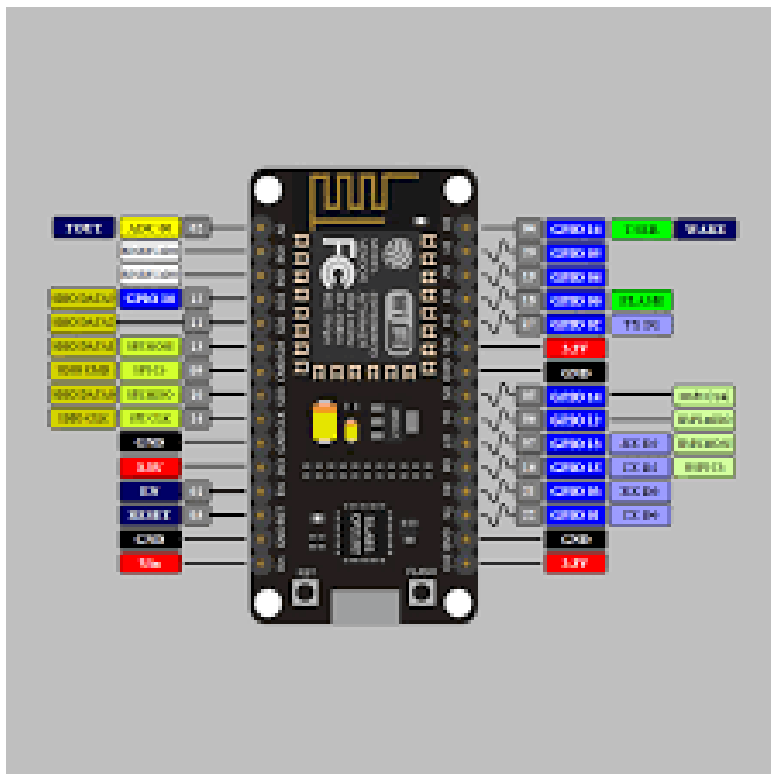
ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.



Imagem: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR1lQXJMDTTh2T4F6lXKQylqnx9NzXh2W-2F2VSm4VfoGhwFPz00Z3eDtQRalbYnqyKzVs&usqp=CAU>

2.2.6 - Placa de Prototipagem Node MCU (ESP8266)

É um microcontrolador que possui um módulo wi0fi embutido e tem como principal objetivo controlar dispositivos eletrônicos via wi-fi. Esse módulo é uma placa de desenvolvimento que combina o chip EDP8622, a uma interface usc-serial e um regulador de tensão 3.3v. A programação pode ser feita usando LUA ou a IDE do arduino, via USB. O NodeMCU possui antena embutida e conector mocri-usb (v8) para sua conexão ao computador.



ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

Imagem: <https://lojinha.vamuino.com.br/produto/esp8266-nodemcu-amica-cp2102/>

2.3- Funcionamento do protótipo

O funcionamento desse protótipo consiste em controlar 4 Leds de forma a simular a iluminação de quatro cômodos diferentes de uma casa, sendo esses: Sala, Quarto, Cozinha e Banheiro, além disso, vamos monitorar a temperatura e a umidade.

Para comunicação via internet será utilizado o protocolo MQTT, seu funcionamento de baseia na troca de informações entre Subscribes(Subscrito) e Publisher(Publicador), sendo assim um mensageiro que encaminha e recebe os dados chamados de broker. Os sistemas funcionaram como clientes, assim como o node-REd, o Mosquitto Broker irá intermediar a comunicação entre esses clientes de forma que toda mensagem deve passar por ele.

Foi escolhido o nível QoS 0 para todas as mensagens transmitidas, pois espera-se que esse tipo de automação residencial não necessite de tanta confiabilidade.

Para acionar o funcionamento dos leds, foi utilizado o microcontrolador ESP8266 em uma placa Node MCU ESP8266 conectados nas portas digitais D2, D4, D5 e D7 e para o sensor Dht11 a porta D3. A programação foi carregada através do programa Arduino Ide, como resultado se espera receber, mensagens de um dos tópicos e do sensor de temperatura de forma constante com um intervalo de 5000ms.

As publicações serão feitas na extensão:

Quarto: casa/quarto

Sala: casa/sala,

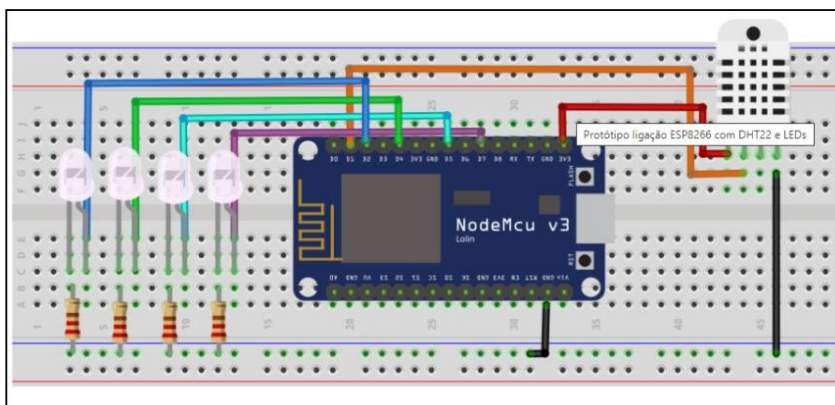
Cozinha: casa/cozinha,

Banheiro: casa/banheiro,

Temperatura: casa/temperatura,

Umidade: casa/umidade.

A hospedagem utilizada foi <http://www.mqtt-dashboard.com/index.html>



3 Resultados

Link para video: <https://youtu.be/vJHUaTmDRXo>

Link para o github: <https://github.com/PriscylaUchita/Projeto-IoT>

Tempo de Resposta entre comando:

Núm. Medida	Sensor/atuador	Tempo de resposta
Segundos	DHT11	20
Segundos	Led 1	10
Segundos	Led 1	10
Segundos	Led 1	10

MQTT broker:

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

Topic

QoS

0

Retain

☐

Publish

Message

Add New Topic Subscription

Qos: 0

X

Messages

2022-05-27 19:19:12

Topic: casa/quarto

Qos: 0

A luz do quarto está ligada

2022-05-27 19:19:12

Topic: casa/publisher

Qos: 0

Q

2022-05-27 19:19:04

Topic: casa/sala

Qos: 0

A luz da sala está ligada

2022-05-27 19:19:03

Topic: casa/publisher

Qos: 0

S

2022-05-27 19:18:55

Topic: casa/umidade

Qos: 0

50.00

2022-05-27 19:18:49

Topic: casa/temperatura

Qos: 0

22.00

2022-05-27 19:18:21

Topic: casa/sala

Qos: 0

A luz da sala está desligada

2022-05-27 19:18:20

Topic: casa/publisher

Qos: 0

Messages

2022-05-27 19:21:29

Topic: casa/umidade

Qos: 0

50.00

2022-05-27 19:21:26

Topic: casa/temperatura

Qos: 0

22.00

2022-05-27 19:21:23

Topic: casa/banheiro

Qos: 0

A luz do banheiro está desligada

2022-05-27 19:21:22

Topic: casa/publisher

Qos: 0

b

2022-05-27 19:21:21

Topic: casa/umidade

Qos: 0

50.00

2022-05-27 19:21:19

Topic: casa/temperatura

Qos: 0

22.00

2022-05-27 19:19:12

Topic: casa/quarto

Qos: 0

A luz do quarto está ligada

2022-05-27 19:19:12

Topic: casa/publisher

Qos: 0

Q

2022-05-27 19:19:04

Topic: casa/sala

Qos: 0

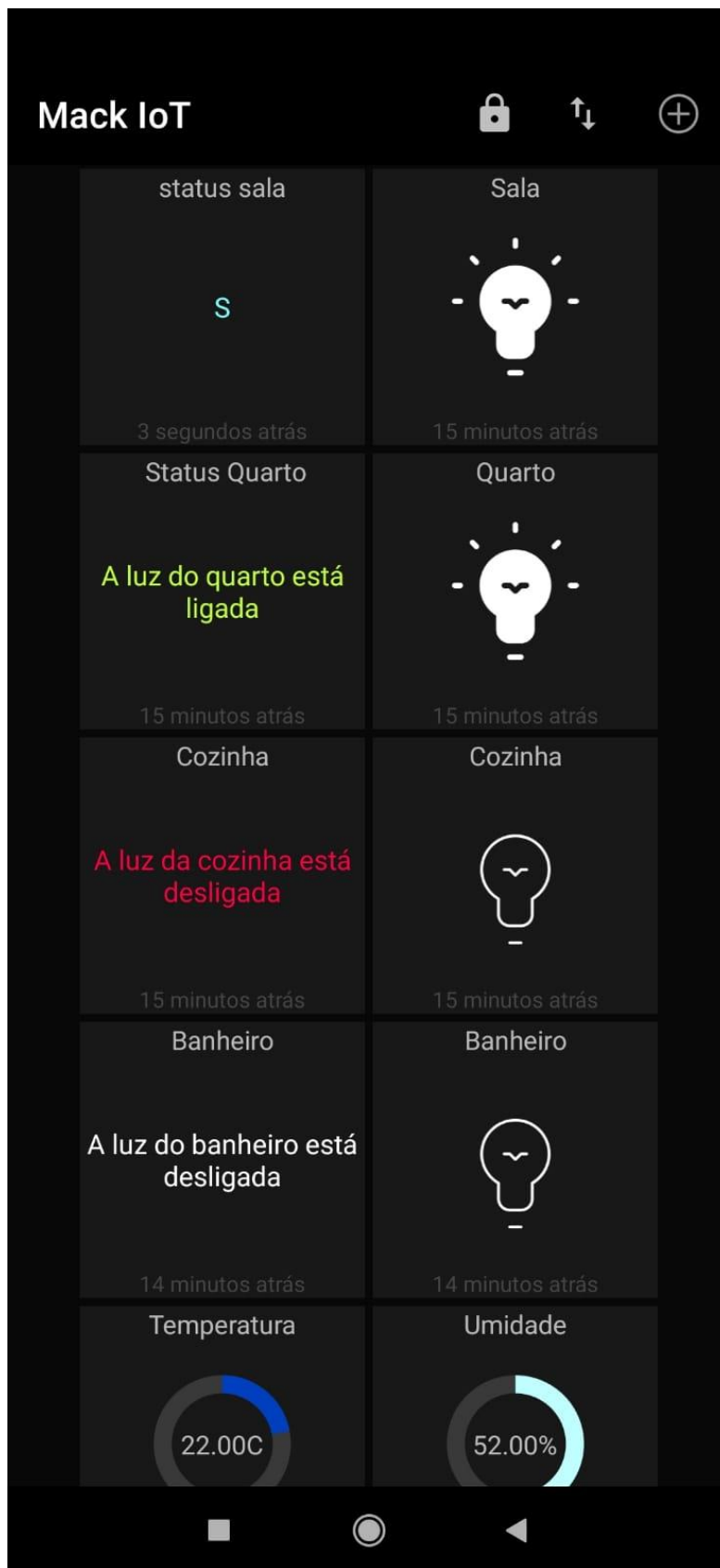
A luz da sala está ligada

2022-05-27 19:18:03

Topic: casa/publisher

Qos: 0

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.



4 Conclusões

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

O objetivo da pesquisa em otimizar as atividades triviais da residência economizando tempo e facilitando a vida do indivíduo foram alcançados com sucesso. Não houveram problemas na execução por se tratar de um protótipo simples e de baixa complexidade.

As principais vantagens deste projeto são facilidade para encontrar os dispositivos e o seu baixo custo, tornando a automação muito acessível, outra vantagem seria a facilidade para implementação não sendo necessário muitos requisitos para se por em prática.

Para melhorar o projeto poderiam ser inseridos mais sensores e atuadores como forma de abranger melhores resultados em quesitos de otimização, economia de tempo do usuário e segurança residencial.

5 Referências

Alvarez, Daniel Fernandes de Souza, and Felipe Ihlenfeldt Antunes. *Automação residencial utilizando bluetooth, ethernet e smartphone*. BS thesis. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

Zeus Integrated Systems, A QUICK HISTORY OF HOME AUTOMATION, Somfy, Março 2018, <https://www.somfy.com.au/discover-somfy/blog/post/a-quick-history-of-home-automation>, 26/05/2022.

My Alarm Center, The History of Home Automation, My Alarm Center, sem data, <https://www.myalarmcenter.com/blog/the-history-of-home-automation/#:~:text=1966%3A%20Though%20never%20commercially%20sold,turn%20appliances%20on%20or%20off>. <https://zeusintegrated.com>, 26/05/2022.

Nodemcu.com, Features, NodeMcuConnect Things Easy, https://www.nodemcu.com/index_en.html, 26/05/2022

Vidadesilicio, DHT11 – Sensor de Umidade e Temperatura, Vida de Silício, <https://www.vidadesilicio.com.br/produto/dht11-sensor-umidade-e-temperatura/#:~:text=O%20DHT11%20possu%C3%AD%20um%20controlador,com%20uma%20precis%C3%A3o%20de%205%25>, 26/05/2022.

Souza, Vitor Amadeu. *Domótica Através Da Internet Com Esp8266 (nodemcu) Programado Em Arduino, App Inventor E Php*. Clube de Autores, 2016.

Costa, Anderson Alex Alves da. "Desenvolvimento de sistema de automação residencial utilizando microcontrolador." (2020).

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.

ATENÇÃO: Toda atividade deverá ser feita com fonte Arial, tamanho 11, espaço de 1,5 entre as linhas e alinhamento justificado entre as margens.