

DOMÓTICA: AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO ARDUINO¹

João Victor Mota Tourinho², José Antônio Pereira Gonçalves³, Jonson Ney Dias da Silva⁴

RESUMO

A automação residencial tem se destacado como uma alternativa para otimizar o consumo de energia e conferir conforto aos usuários, favorecida pelos avanços em microcontroladores e sistemas de conectividade. Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo de residência automatizada em maquete, com ênfase no controle de iluminação e no monitoramento do consumo elétrico. Foram utilizados microcontroladores Arduino e ESP, LEDs, display LCD, sensores e comunicação Wi-Fi integrada ao aplicativo Blynk, além de um dashboard em Python para análise em tempo real. A metodologia envolveu a construção do protótipo, a programação dos dispositivos e a implementação de rotinas de automação voltadas à gestão e à eficiência energética. Os resultados demonstraram a estabilidade da comunicação remota, a eficiência no monitoramento do consumo e a aplicabilidade do sistema como apoio à conscientização sobre o uso racional da energia elétrica. Conclui-se que o protótipo proposto oferece uma solução acessível e eficiente, conciliando economia, sustentabilidade e praticidade, servindo como base para aplicações futuras em domótica.

PALAVRAS-CHAVE: Arduino, Automação Residencial, Consumo Energético, Domótica, Sustentabilidade.

DOMOTICS: HOME AUTOMATION USING ARDUINO

ABSTRACT

Home automation has stood out as an alternative to optimize energy consumption and provide user comfort, favored by advances in microcontrollers and connectivity systems. Thus, this work aims to develop a prototype of an automated residence in a miniature model, with emphasis on lighting control and energy consumption monitoring. Arduino and ESP microcontrollers, LEDs, LCD display, sensors, and Wi-Fi communication integrated with the Blynk application were used, as well as a Python dashboard for real-time analysis. The methodology involved the construction of the prototype, device programming, and the implementation of automation routines aimed at energy management and efficiency. The results demonstrated the stability of remote communication, the efficiency of consumption monitoring, and the applicability of the system as support for raising awareness about the rational use of electricity. It is concluded that the proposed prototype offers an accessible and efficient solution, combining economy, sustainability, and practicality, serving as a basis for future applications in home automation.

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

² Discente do Curso Técnico em Informática do Centro Territorial de Educação Profissional de Vitória da Conquista

³ Discente do Curso Técnico em Informática do Centro Territorial de Educação Profissional de Vitória da Conquista

⁴ Doutor em Matemática e Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

KEYWORDS: Arduino, Domotics, Energy Consumption, Home Automation, Sustainability.

INTRODUÇÃO

A automação residencial, também conhecida como domótica, vem se consolidando como uma alternativa viável para otimizar o uso de recursos dentro dos lares. A automação tem sido cada vez mais utilizada de forma simples e acessível, devido à evolução das tecnologias de microcontroladores e sensoriamento, o que barateia o custo e democratiza o uso. A automação residencial, também chamada de domótica, surgiu em virtude desses fatores, possibilitando o monitoramento dos principais processos em uma residência, principalmente do consumo de energia (CARDOZO, 2021). Esse cenário impulsiona o desenvolvimento de sistemas inteligentes voltados ao gerenciamento de iluminação, climatização e eletrodomésticos, buscando não apenas conforto, mas também eficiência energética.

No Brasil, o desperdício de energia elétrica ainda representa um problema de grande relevância. Estima-se que sejam desperdiçados, anualmente, 43 terawatt-hora (TWh), volume suficiente para abastecer cerca de 20 milhões de residências (FIESC, 2023). Tal dado evidencia como o mau uso dos recursos energéticos impacta diretamente a eficiência do sistema elétrico nacional, ampliando custos e dificultando a sustentabilidade energética. Nesse sentido, soluções que proporcionem maior monitoramento desse consumo tornam-se essenciais para reduzir perdas e promover uma utilização mais racional da energia.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver e testar um sistema automatizado de controle de iluminação residencial em um protótipo de residência, utilizando os microcontroladores da robótica Arduino e ESP (módulos de prototipagem eletrônica de software e hardware livre [VIANA, 2018]), a fim de proporcionar maior facilidade, conforto e autonomia aos usuários.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a implementação do sistema de automação residencial em pequena escala, foram empregados os microcontroladores Arduino Uno, Arduino Nano e ESP8266, responsáveis pelo processamento de dados, controle de dispositivos e comunicação entre módulos. Como elementos de saída, utilizaram-se LEDs convencionais para simulação de pontos de iluminação e sinalização, um display LCD 16x2, destinado à exibição de informações operacionais do sistema, além de outros componentes, como

sensores de distância. Esses componentes foram selecionados por sua ampla disponibilidade e baixo custo.

A metodologia adotada compreendeu a definição das funções do sistema, priorizando o controle automatizado de iluminação, seguida da construção de uma maquete de residência em escala reduzida, em madeira, segmentada em ambientes representativos de uma casa. Nessa estrutura, foram instalados os dispositivos eletrônicos de forma a simular cenários reais de uso.

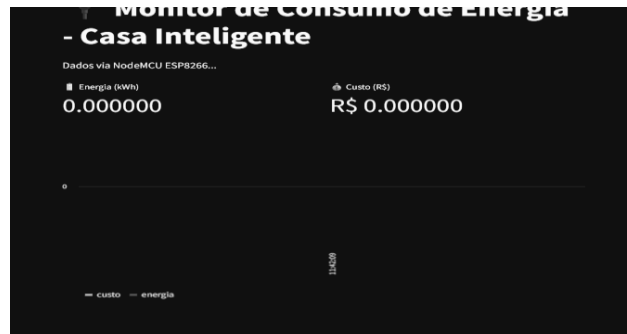
Na etapa de programação dos sistemas, elaborou-se o código para os microcontroladores utilizando a plataforma Arduino IDE, com a linguagem C++. O ESP8266 foi configurado como módulo de conectividade e processamento de cálculos, permitindo a transmissão de dados via Wi-Fi e a integração com a plataforma Blynk, utilizada para controle remoto em tempo real, além de realizar a lógica de controle dos cálculos matemáticos, de forma que seja possível projetar o consumo energético do protótipo em um cenário real. Paralelamente, desenvolveu-se um sistema em Python para a recepção e processamento dos dados enviados, possibilitando a criação de dashboards com o uso da biblioteca Streamlit, fornecendo uma interface gráfica interativa para a análise do consumo energético do protótipo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes realizados no sistema de automação residencial evidenciaram a eficiência do monitoramento energético e do controle remoto por meio das placas Arduino e ESP8266. O sistema introdutório, utilizando o display LCD, cumpriu satisfatoriamente seu papel de fornecer informações ao usuário, apresentando menus organizados sobre os componentes e funcionalidades do projeto. Essa interface contribuiu para uma interação mais intuitiva e acessível, facilitando o entendimento do funcionamento do sistema.

A análise dos dados mostrou que o consumo das cargas pôde ser acompanhado em tempo real, com registros confiáveis no painel desenvolvido em Python. A aplicação do Streamlit possibilitou a visualização dos valores de consumo e custo (em cenários reais) em kWh, oferecendo uma estimativa clara do impacto energético.

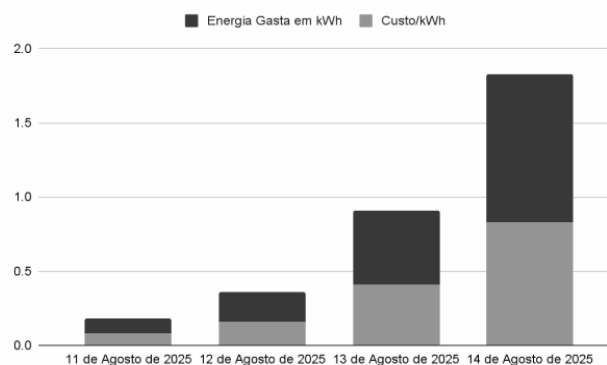
FIGURA 1 - Interface da Aplicação Web em Python



Fonte: Autor

A comunicação via Wi-Fi com o Blynk demonstrou estabilidade, permitindo o acionamento remoto de dispositivos, sem atrasos perceptíveis. Gráficos comparativos evidenciam a variação de consumo ao longo do tempo, demonstrando como o sistema pode auxiliar na identificação de períodos de maior gasto energético e apoiar estratégias de uso mais eficientes.

TABELA 1 - Tabela de Consumo Energético e Custo por kWh



Fonte: Autor

De forma geral, os resultados indicam que a automação implementada não apenas facilita o controle do ambiente, mas também amplia a consciência sobre gastos energéticos. O conjunto formado pela interface LCD, o monitoramento em Python e a conectividade via Blynk confirmou a viabilidade do projeto como solução prática e acessível para residências inteligentes.

Nesse contexto, além da tecnologia, destaca-se a relevância da adoção de hábitos cotidianos que promovem eficiência energética, como a utilização consciente da iluminação, a substituição de lâmpadas por modelos mais econômicos e o aproveitamento da luz natural (NEOENERGIA, 2022). A combinação entre automação residencial e práticas de uso racional da energia possibilita ganhos expressivos, tanto em economia quanto em conforto para os usuários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema desenvolvido demonstrou a viabilidade do uso de tecnologias acessíveis, como Arduino e ESP, integrados a sensores e LEDs, na criação de um ambiente inteligente. Os testes confirmaram sua funcionalidade e potencial para conscientizar sobre o consumo energético, com comunicação via Blynk e monitoramento em Python, reforçando soluções simples e de baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARDOZO, Giovanni. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADA A SISTEMAS SUPERVISÓRIOS DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM INTERNET DAS COISAS. (2021)
2. FIESC. Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. *Desperdício elétrico no Brasil equivale ao consumo de 20 milhões de residências*. Florianópolis, Brasil. 2023. Disponível em: Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina (fiesc.com.br). Acesso em: 23 set. 2025
3. NEOENERGIA. Como economizar energia. Brasil, 2022. Disponível em: Neoenergia (neoenergia.com). Acesso em: 23 set. 2025
4. VIANA, Gabriel Pereira. DOMÓTICA: AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM BAIXO CUSTO UTILIZANDO ARDUINO. (2018)