



MÓDULO DE EXPERIMENTOS COM ARDUINO

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4320

José Alves do Nascimento Neto - jose.nascimento@ifpb.edu.br
IFPB

Cauã Glêdison Cavalcante Ferreira - caua.cavalcante@academico.ifpb.edu.br
IFPB

Maylson da Silva Rodrigues - maylson.silva@academico.ifpb.edu.br
IFPB

Francisco Miguel Souza Santos - miguelmdr0410@gmail.com
IFPB

Matheus de Souza Brito - brito.matheus@academico.ifpb.edu.br
IFPB

Resumo: Este trabalho relata acerca da importância de propagar o conhecimento técnico sobre projetos utilizando microcontroladores, capacitando jovens no manuseio de componentes eletrônicos e expandindo seu conhecimento técnico. Este artigo trata da confecção de kits onde é possível o desenvolvimento de experimentos práticos relacionados aos microcontroladores, sendo utilizando para tanto, a plataforma Arduino. A abordagem é baseada em projetos onde aluno/usuário vai trabalhar os conceitos por meio do desenvolvimento de aplicações práticas, para tanto fazem uso de atuadores e sensores, além das principais propriedades acerca das plataformas de simulação utilizadas atualmente. Desta forma, espera-se com esse trabalho proporcionar um material de estudo baseado no desenvolvimento de experimentos práticos, e assim tentar facilitar o aprendizado dos alunos, bem como, despertar a um olhar mais sistêmico a cerca das potencialidades do uso dos microcontroladores.

Palavras-chave: Arduino, módulo de experimentos, sensores e atuadores

MÓDULO DE EXPERIMENTOS COM ARDUINO

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, os smartphones são um exemplo claro da absorção da tecnologia no dia a dia das pessoas.

Um fenômeno que ocorre atualmente é a integração da tecnologia de automatização, conexão à internet, possibilidade supervisão e monitoramento de objetos e equipamentos, tornando-os passíveis de utilização por meio de inteligência artificial ou mesmo terem seu comportamento programado, a exemplo de lâmpadas inteligentes, câmeras de segurança com monitoramento remoto, veículos de transporte cada vez mais providos de tecnologia.

Todos esses avanços tecnológicos são possíveis devido a alguns fatores: internet cada vez mais rápida e com qualidade, o barateamento e facilidade de acesso aos componentes eletrônicos, a difusão da tecnologia e das ferramentas de configuração e programação de dispositivos.

Neste sentido, a qualificação técnica das pessoas, em especial, dos alunos vinculados aos cursos técnicos e superiores, são também, fruto do contato com estas ferramentas e componentes tecnológicos. Para melhorar a qualidade deste contato, é proposto neste trabalho o desenvolvimento de kits de experimentos, possibilitando maior praticidade na interação com a tecnologia e viabilizando uma maior qualidade no aprendizado destas ferramentas e tecnologias.

Com o início do funcionamento do sistema 5G (ADJUTO, 2023), inúmeras aplicações de automação e automatização serão possíveis, e aliado à internet de alta velocidade, temos também o fácil acesso às ferramentas de prototipagem e aos componentes eletrônicos utilizados para tanto, a exemplo dos microcontroladores da família Atmega, utilizado na plataforma Arduino, a ESP8266, entre outros (ARDUINO, 2023). Por outro lado temos em grande expansão a cultura "Maker" ou o "aprender fazendo", este movimento aponta no sentido de aproximar e desmistificar o processo de criação e implementação das ideias, colocando as mesmas em prática por meio da construção de soluções. Neste sentido, as ferramentas de aprendizagem cumprem um papel fundamental, facilitando o desenvolvimento de experimentos práticos, dinamizando a interação. Tudo isso justifica a criação de kits voltados ao desenvolvimentos de experimentos com elementos que proporcionam um melhor resultado no processo ensino/aprendizagem no tocante aos microcontroladores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A tecnologia está cada vez mais presente na vida das pessoas, em ambientes residenciais, a automatização é denominada "Domótica". A palavra Domótica, se origina de um termo francês chamado Domotique - Domus significa Casa e Imotique significa automática, em síntese significa automação residencial, com o objetivo de automatizar tarefas do dia a dia que antes eram realizadas de forma manual, possibilitando conforto e agilidade nas tarefas (ADAMI, 2006).

Mesmo reconhecida e muito utilizada recentemente, a Domótica surgiu um pouco antes do século XXI. De acordo com PALMA (2008), esse termo surgiu, primeiramente, nos anos 80, quando estavam sendo criados os primeiros edifícios, com a necessidade de possuir o controle de aspectos como a climatização, segurança e até mesmo a iluminação, além da conexão entre eles. Com isso, a partir do momento em que os anos se passaram, foram criados dispositivos específicos para essa área de atuação, como os assistentes virtuais.

O uso da Domótica se faz necessário, em especial, para pessoas com algum tipo de limitação. Proporcionando uma melhora, de forma bem expressiva, na qualidade de vida desses indivíduos, além de prevenir lesões e quedas muitas vezes proporcionadas por movimentos difíceis para determinadas condições. A automatização de tarefas simples, como abrir a janela ou acender a lâmpada, proporcionam a essas pessoas, um grande conforto e praticidade.

A automação residencial traz inúmeras possibilidades, seja um simples acendimento de uma lâmpada, para que ela acenda com um comando de voz ou até mesmo para abrir o portão da garagem em um dia que esteja chovendo, por exemplo. Tudo depende da capacidade técnica dos projetistas, da necessidade do indivíduo que irá utilizar esse mecanismo e da tecnologia empregada.

Atualmente, empresas como Amazon e Google estão apostando muito em assistentes virtuais. A primeira conta com a mais recente Alexa, que foi implementada na linha dos Echo Dots, que são caixas de som que recebem comandos de voz, logo em seguida processa e realiza a ação desejada. Ela consegue fazer as mesmas coisas que as assistentes convencionais, como ver a previsão do tempo, mostrar informações sobre o trânsito, no entanto, o que diferencia de muitos outros, é a possibilidade de ter uma interação com diferentes equipamentos (desde que sejam compatíveis), como geladeira, micro-ondas, fechaduras, TVs, além de permitir fazer compras simples que o usuário desejar, desde que estejam atrelados a ela os dados financeiros (GOGONE, 2019)

Outra tecnologia que está há pouco tempo no mercado, é o Arduino. Esse dispositivo foi criado com o objetivo de democratizar o acesso ao conhecimento, facilitando o acesso a algo simples de programar para que fosse possível o uso em escolas, abordando o hardware livre. Nascido em 2005 por um grupo de cinco pesquisadores, permitiu que as pessoas com interesse modifiquem e melhorem a interface do Arduino a partir de sua parte básica. (THOMSEN, 2014).

Existem diferentes tipos de Arduino com diferentes tamanhos e formatos, além de existir vários clones inspirados nos originais, mas o mais conhecido é o modelo "Uno". Ele consiste em uma placa com diversas entradas, que pode ser alimentada por um cabo usb através do computador (MOTA, 2017). No entanto, quando não houver a necessidade de usar o computador (para programar), usa-se uma outra entrada que é específica para a alimentação da placa. O cérebro do Arduino é o seu microcontrolador, no qual podemos programá-lo e dizer o que será feito através de uma IDE específica para o mesmo, e para isso é usado as linguagens C e C++ (SOUZA, 2013).

Uma das principais vantagens de utilizar o Arduino é o seu custo, já que as placas são muito baratas e fáceis de serem encontradas, e os acessórios para a utilização em conjunto acabam seguindo o mesmo ritmo. Além disso, a grande quantidade de informações e documentações sobre ele na internet gera um grande auxílio na utilização desse mecanismo. Outro benefício é a facilidade para programar este aparelho, pois sua interface de programação é bem simples, possuindo um conjunto de códigos exemplos, prontos para serem utilizados (MAKIYAMA, 2022)

Especificamente no âmbito da domótica, o Arduino se mostra um excelente dispositivo para a automação residencial. Tornando-se um grande facilitador na realização de tarefas diárias. Com ele podemos fazer várias coisas em diversos aspectos, como segurança e praticidade. No primeiro aspecto, pode ser feito um projeto para um alarme de segurança para identificação de intrusos. No segundo ponto, existe uma grande variedade de possibilidades, como acendimento automático de luzes por meio do celular, irrigação automática de plantas, janela automática (para quando houver chuva feche e quando houver sol, abra), entre outras milhares de variedades.

O desenvolvimento de kits voltados para a execução de experimentos que possibilitem uma interação facilitada dos alunos com estas tecnologias é de grande valia para o processo de ensino aprendizagem, kits para laboratório são comumente encontrados em muitas disciplinas do ensino técnico e superior, porém nenhum deles reúne recursos para o desenvolvimento de práticas voltados para domótica, automação, utilização de microcontroladores, sensores, atuadores, tudo ao mesmo tempo e reunido.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada neste trabalho consistiu no estudo e utilização de dispositivos eletroeletrônicos voltados para automação, bem como sua programação. A pesquisa foi realizada por meio da sequência de etapas apresentadas abaixo, com seus respectivos resultados.

3.1 Estudo da plataforma arduino

Inicialmente foi realizado um estudo dos principais modelos dos arduinos, suas características e aplicações, tais como: arduino Uno, Pro Mini, Nano, Mega, Leonardo, arduino Tre, arduino Pro, arduino Yun, arduino Due, e o arduino Lilypad.

3.2 Estudo dos principais ambientes de simulação

Foram catalogados os principais simuladores que demonstram potencial para serem utilizados nos experimentos, foram estudados os simuladores:

- Tinkercad: Trata-se de um ambiente online de simulação, criação de circuitos e prototipação (AUTODESK, 2023).
- Vitronics: Consiste numa solução local para simulação de circuitos com a plataforma arduino (INFORMER, 2023).
- UnoArdoSim: consiste em uma solução local para simulação de circuitos elétricos com arduino (UNOARDOSIM, 2023).
- Wokwi: consiste numa plataforma online e de uso gratuito. É possível simular o funcionamento de placas, como a família ESP, Arduino, etc. Possui uma biblioteca com os sensores mais populares (CODEMAGIC, 2023).

3.3 Estudo dos sensores e atuadores

Na sequência foi feito um estudo dos sensores e atuadores mais comuns encontrados no mercado, dentre eles alguns foram escolhidos para fazerem parte dos experimentos, os quais encontram-se dispostos na tabela 1:

Tabela 1- sensores atuadores escolhidos para os experimentos

Sensores	Atuadores
Giroscópio	Servo motor
Sensor ultrassônico	Buzzer, LED
Sensor reflexivo	LED, Buzzer
Sensor de peso	LED RGB
Sensor de presença	Buzzer
LDR	LED

Fonte: autoria própria

3.4 Desenvolvimento dos guias

Os guias dos experimentos contêm toda a sequência de passo para a execução do mesmo, ele é composto por uma breve explanação sobre o sensor utilizado, o seu funcionamento, a lista de materiais necessários para o experimento, e o detalhamento dos passos de montagem físico. No guia é disponibilizado o código a ser inserido na Interface IDE Arduino para realização do experimento tal qual sua representação no ambiente de simulação, e ainda, um desafio para testar os conhecimentos do aluno em relação ao trabalho desenvolvido. Caso o sensor requisitado não se encontre no simulador utilizado, não será adicionado a simulação.

Foram desenvolvidos seis experimentos, os quais seguem listados abaixo:

- **Controle da luminosidade de um LED através de um LDR**

O experimento contém o Resistor Dependente da Luz (LDR), juntamente com um LED ligados a um arduino, O LED é ativado por meio do arduino quando houver ausência de luz incidente no LDR. Para este experimento o desafio consiste em adicionar um LED verde que deve permanecer acionado enquanto o sensor estiver exposto a luz, e enquanto houver ausência de luminosidade o LED vermelho aciona-se e o LED verde é desligado.

- **Sensor de barreira**

Neste experimento um Sensor reflexivo deve detectar um obstáculo, sendo assim, quando houver uma detecção, é acionado um LED que está ligado a uma saída do Arduino. O desafio baseia-se no controle da manipulação do sensor. Tem-se como objetivo conseguir modificar o código para adicionar mais dois dispositivos, um led verde

e um buzzer. O resultado obtido é que ao sensor reflexivo detectar um obstáculo aciona-se o LED vermelho juntamente com um Buzzer emitindo um som, enquanto nada for detectado apenas um LED verde permanece aceso.

- **Acionar Buzzer com sensor ultrassônico**

Tem como base um sensor ultrassônico ligado a um arduino. Ele realiza a detecção de objetos ao seu redor, e aciona um buzzer (alto-falante), quando os objetos estiverem a uma determinada distância. Como desafio, deve ser implementado um LED acionado juntamente ao Buzzer assim que atingir a distância pré-determinada.

- **Controlar a cor do LED RGB com sensor de peso**

Um sensor de peso e um LED RGB são ligados a um arduino. É aplicado carga ao sensor de peso, que influencia diretamente na cor do LED, variando-o continuamente em quatro estágios: Verde, Amarelo, Vermelho e por fim, branco. Cada cor é determinada pela quantidade de peso aplicada. O desafio deste experimento consiste em manipular as variáveis que envolvem o código referente ao mesmo, modificando as cores e pesos que acionam o LED RGB e o sensor de peso, alterando as variações de cores para branco, azul e vermelho para 5, 10 e 15 kg, respectivamente.

- **Medir a velocidade angular com o giroscópio**

Este experimento permite o monitoramento das taxas de rotação em torno dos três eixos fornecidos pelo giroscópio MPU6050. É possível conectar o Arduino e o sensor MPU6050 a um dispositivo, como um computador, e visualizar as leituras de rotação em tempo real através do monitor serial.

- **Acionar um buzzer com o PIR**

O experimento usa o sensor PIR para ficar monitorando o ambiente em busca de movimento. Quando o movimento é detectado, o buzzer é acionado, emitindo um som por um curto período de tempo e continua apitando em intervalos de meio segundo até não detectar nenhum movimento.

3.5 Desenvolvimento do Kit de experimentos

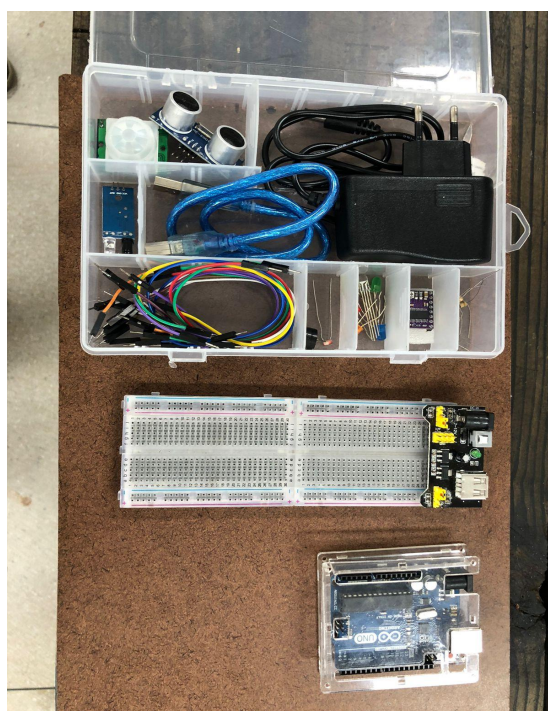
O kit de experimentos foi desenvolvido pensando na praticidade na hora de executar os experimentos, contendo todos os sensores e materiais auxiliares necessários para a sua execução, dispostos e organizados em uma caixa, fixada numa base, onde também se encontram fixados um protoboard com uma placa fonte capaz de fornecer uma tensão de +5V e +3V acoplada ao mesmo, e um Arduino, como ilustra a figura 1.

O kit é composto por:

- 1 sensor ultrassônico
- 1 sensor de peso
- 1 sensor PIR

- 1 LDR
- 1 sensor giroscópio
- 1 sensor reflexivo
- LEDS
- 1 LED RGB
- Resistores de diferentes resistências
- 1 fonte de alimentação
- Jumpers
- 1 Protoboard
- 1 Arduino UNO

Figura 1- Kit de experimentos



Fonte: autoria própria

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento tecnológico e facilidade de acesso à tecnologia, a sociedade está cada vez mais desenvolvendo soluções de automação, mesmo para ambientes residenciais. O contato dos alunos com esta tecnologia é muito valioso para a formação de futuros profissionais na área tecnológica. Neste sentido, o desenvolvimento de soluções que unem os conceitos da domótica, a internet de alta velocidade e microcontroladores, pode propiciar o surgimento de diversas inovações tecnológicas.

A criação de um kit didático, que permita a realização de experimentos voltados para o estudo de plataformas de desenvolvimento tecnológico é de grande valia neste processo. Desta forma, o kit desenvolvido neste projeto possibilita uma interação facilitada com esta tecnologia. Aliada a isso, esta solução traz consigo a cultura “Maker” ou

“aprender fazendo”, no qual o discente entra em contato direto com essas novas tecnologias e assim experienciando a atividade de construir soluções. Sendo assim, é de extrema importância que mais investimentos sejam realizados para desenvolvimento de mais material de estudo na área.

Como trabalhos futuros propõe-se: a inclusão de novos sensores no kit; o desenvolvimento de uma estrutura que facilite o armazenamento e o transporte dos kits; a inclusão de um tablet no kit possibilitando a independência do mesmo de uma estação de trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pela bolsa cedida que foi fundamental para realização do projeto, possibilitando adquirir recursos essenciais, contribuindo assim, para conclusão do mesmo e ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), pela estrutura cedida, que viabilizou locais propícios para realização da pesquisa e disponibilização de materiais referentes utilizados nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ADAMI, Anna. **Domótica**. InfoEscola, 2006. Disponível em: <https://www.infoescola.com/tecnologia/domotica>. Acesso em: 06 maio 2021.

ADJUTO, Graça. **Agência Brasil explica: o que é a tecnologia 5G**. Disponível em: <https://arduino.cc/>. Acesso em: 06 julho 2023.

ARDUINO, Disponível em: <https://arduino.cc/>. Acesso em: 06 julho 2023.

AUTODESK., **Tinkercad** 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-03/agencia-brasil-explica-o-que-e-tecnologia-5g>. Acesso em: 06 julho 2023.

CODEMAGIC., **Wokwi Simulate IoT Projects in Your Browser**, 2019. Disponível em: <https://wokwi.com/>. Acesso em: 06 julho 2023.

GOGONE, Ronaldo. **O que é a Alexa? [ou melhor, quem é]**. Tecnoblog, 2019. Disponível em: <https://tecnoblog.net/295738/o-que-e-a-alexa-ou-melhor-quem-e/>. Acesso em: 08 maio 2021.

INFORMER, Simulator for arduino by virtronics social advice, 2023. Disponível em: https://softadvice.informer.com/Simulator_For_Arduino_By_Virtronics.html. Acesso em: 06 julho 2023

MAKIYAMA, Marcio. **O que é o arduino, para que serve, benefícios e projetos [Exemplos]**, 2022 disponível em: <https://embarcados.com.br/arduino-primeiros-passos/> Acesso em: 15 maio 2023.

MOTA, Allan. **O QUE É ARDUINO E COMO FUNCIONA?**. Vida de Silício, 2017. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/o-que-e-arduino-e-como-funciona/>>. Acesso em: 15 maio 2023.

PALMA, Diana. **A Domótica**. KNX FERP, 2008. Disponível em: <https://tecnoblog.net/247956/referencia-site-abnt-artigos/>. Acesso em: 06 maio 2021.

UNOARDOSIM. **Simulator Download, 2023**. Disponível em: <https://sites.google.com/site/unoardusim/simulator-download?authuser=0>. Acesso em: 06 julho 2023.

SOUZA, Fábio. **Arduino UNO. EMBARCADOS**, 2013. Disponível em: <<https://embarcados.com.br/arduino-primeiros-passos/>>. Acesso em: 15 maio 2023.

THOMSEM, Adilson. **O que é Arduino?**. FlípeFlop, 2014. Disponível em: <https://www.flipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>. Acesso em: 08 maio 2021.

MODULE OF EXPERIMENTS WITH ARDUINO

Abstract: *This document presents the importance of disseminating technical knowledge about projects using microcontrollers, training young people in handling electronic components and expanding their technical knowledge. This article deals with the making of kits where it is possible to develop practical experiments related to microcontrollers, using the Arduino platform. The approach is based on projects where student/user will work on the concepts through the development of practical applications, for which they make use of actuators and sensors, in addition to the main properties about the simulation platforms currently used. In this way, this work is expected to provide study material based on the development of practical experiments, and thus try to facilitate student learning, as well as awakening a more systemic view about the potential of using microcontrollers.*

Keywords: *arduino, experiment module, sensors and actuators.*