

## 12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

### DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL DE BAIXO CUSTO

BIANCA P. IVO<sup>1</sup>, ANA C. SILVA<sup>2</sup>, VITÓRIA R. LOCATELLI<sup>3</sup>, NICOLE C. PEREIRA<sup>4</sup>, ANA PAULA A. C. SHIGUEMORI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em técnico de informática, IFSP, Câmpus Jacareí, bianca.p@aluno.ifsp.edu.br

<sup>2</sup> Graduanda em técnico de informática, IFSP, Câmpus Jacareí, c.ana@aluno.ifsp.edu.br

<sup>3</sup> Graduanda em técnico de informática, IFSP, Câmpus Jacareí, vitoria.rangel@aluno.ifsp.edu.br

<sup>4</sup> Doutora em Arquitetura e Urbanismo, Professora do Curso Superior de Tecnologia em Design de Interiores, IFSP, Câmpus Jacareí, nicole@ifsp.edu.br

<sup>5</sup> Doutora em Computação Aplicada, Professora do Curso de Tecnologia em Análises e Desenvolvimento de Sistemas, Câmpus Jacareí.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.00.00-7 Ciência da Computação

**RESUMO:** Este artigo tem como objetivo apresentar um estudo para a automação de uma maquete residencial utilizando a plataforma de prototipagem *Arduino* acionada remotamente. Visando praticidade e economia para quem deseja fazer de sua moradia um ambiente inteligente, buscou-se a utilização de sensores de baixo custo para tornar a automatização residencial acessível a todas as classes sociais. Com a diversidade das residências, faz-se necessário um estudo sobre cada ambiente e a partir das informações coletadas, planeja-se o que será automatizado e quais sensores serão necessários em cada cômodo. Foi utilizado a plataforma *Tinkercad*, que permitiu a simulação do hardware antes da aplicação real, possibilitando um melhor aproveitamento do espaço e da quantidade ideal de sensores. Testes estão sendo realizados com o aplicativo *Blynk* para o controle da residência de forma remota. Os resultados mostraram-se promissores, sendo possível a visualização dos sensores na maquete, bem como, o acionamento remotamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** automação residencial; arduino; baixo custo; tinkercad.

#### DEVELOPMENT OF A LOW COST RESIDENTIAL AUTOMATION SYSTEM

**ABSTRACT:** This article aims to present a study for the automation of a residential model using the remotely activated Arduino prototyping platform. Aiming at convenience and economy for those who want to make their home an intelligent environment, we sought to use low-cost sensors to make home automation accessible to all social classes. With the diversity of homes, it is necessary to study each environment and, based on the information collected, plan what will be automated and what sensors will be needed in each room. The Tinkercad platform was used, which allowed the simulation of the hardware before the real application, enabling a better use of space and the ideal amount of sensors. Tests are being carried out with the Blynk app for remote home control. The results showed to be promising, being possible the visualization of the sensors in the model, as well as the remote activation.

**KEYWORDS:** home automation; arduino; low cost; tinkercad.

#### INTRODUÇÃO

As “Casas inteligentes” estão cada vez mais presentes nas tecnologias atuais que buscam suprir as necessidades e obter maior praticidade na residência. A automação residencial oferece

múltiplas vantagens para a interação entre usuário e casa, como a redução do consumo energético, segurança, otimização de tarefas, conforto e maior facilidade de comunicação (CESAR, 2016).

A automação residencial é fortemente associada ao conceito de Internet das Coisas (IoT) permitindo que objetos da casa sejam controlados remotamente através de dispositivos móveis, de sistemas como *Alexa* e *Google Assistant*, entre outros que permitem uma nova dimensão para um ambiente inteligente (OLIVEIRA, 2006).

Com a alta demanda de sistemas de automação residencial, o custo de equipamentos se torna cada vez mais elevado, a não padronização de tecnologias e mão de obra qualificada dificulta sua implementação em casas de diferentes classes sociais (TEZA, 2002).

Assim, motivados a promover a automação residencial utilizando tecnologias de baixo custo e de fácil implementação, é proposto o desenvolvimento da automação residencial em uma maquete com plataforma *Arduino* que visa economia de custos e energia, juntamente de um sistema de controle da casa que seja acessível a todos (ARDUINO, 2021).

A proposta deste artigo é apresentar a montagem dos circuitos no simulador *Tinkercad*, as restaurações realizadas na maquete, estudos de sistemas para controle remoto e os resultados obtidos que são promissores para a finalização do projeto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para esse estudo foram necessárias várias etapas, a começar pelos estudos e pesquisas para o desenvolvimento do projeto, a montagem dos circuitos, a restauração da maquete, a escolha da tecnologia para o controle da casa de forma remota e a integração dos sensores na maquete. A Figura 1 apresenta as etapas de desenvolvimento divididas em módulos.

MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4	MÓDULO 5
ESTUDOS E PESQUISAS BIBLIOGRÁFICAS	MONTAGEM DOS CIRCUITOS	RESTAURAÇÃO DA MAQUETE	ESCOLHA DO CONTROLADOR	INTEGRAÇÃO DOS MÓDULOS 2, 3 E 4

FIGURA 1 - Etapas para o Desenvolvimento.

No módulo 1 foram realizados estudos e pesquisas sobre casas inteligentes, automação residencial de baixo custo, bem como tipos de sensores que seriam utilizados no projeto. No módulo 2 foram realizados testes de todos os sensores no simulador *Tinkercad* (TINKERCAD, 2021) e a montagem em hardware de alguns desses sensores. O módulo 3 envolveu a manutenção da maquete existente renovando o seu aspecto original. O módulo 4 implica na escolha de um aplicativo ou servidor para o controle da casa de forma remota e, por fim, o módulo 5 consiste na integração de todos os circuitos desenvolvidos no módulo 2, montados na maquete e controlados remotamente.

Este artigo apresenta os resultados levantados nos módulos 2, 3 e 4. O projeto tem como objetivo automatizar, utilizando *Arduino*, uma maquete residencial, tendo seus recursos de automação acionados remotamente. A maquete foi toda projetada e restaurações foram realizadas para preservar o aspecto original.

Durante a etapa do módulo 3, foram necessárias a busca sobre tecnologias *IoT* para o acesso e o controle dos sensores de forma remota. Tais dispositivos precisam atender as necessidades de cada residência, bem como coletar informações, acionar as luzes, controlar o ar-condicionado, responder a comandos de vozes, entre outras utilidades. Algumas tecnologias foram encontradas, como o *Google Assistente* (MAGALHÃES, 2021) *ALEXA* (GOGONI, 2021) e ferramentas do tipo *Blynk* (SERENO, 2021) e *ThingSpeak* (BERTOLETI, 2021). Após um estudo sobre essas tecnologias neste trabalho será utilizado o *Blynk*.

O *Blynk* é um aplicativo móvel personalizável que permite controlar remotamente o *Arduino*, enviando dados do hardware ao aplicativo (SERENO, 2021), que se mostrou uma plataforma interessante para o nosso projeto. O *Blynk* permite o controle de plataformas, na qual dados de sensores podem ser obtidos e exibidos no aplicativo, assim como a possibilidade de acioná-los. Seu uso é bem simples, basta que a plataforma utilizada esteja configurada e conectada ao servidor do *Blynk* e que o aplicativo no dispositivo móvel esteja conectado, ambos, através da internet. O

aplicativo *mobile* possui código fechado, contudo, o servidor e bibliotecas são de códigos abertos que podem ser acionados a partir da nuvem ou de uma máquina local. Para a criação de um projeto no aplicativo *Blynk* basta utilizar *widgets* fornecidos que melhor se enquadram no tipo de visualização que deseja para acionar ou receber dados, e em seguida configurá-los com, por exemplo, as portas, a plataforma e tipo de conexão. O aplicativo também fornece um *Auth Token*, uma chave de 32 caracteres alfanuméricos, que permite a troca de informações entre o app e a plataforma (OLIVEIRA).

A plataforma prevista para a integração do projeto com o *Blynk*, é o ESP8266, um microcontrolador de comunicação Wi-Fi. O aplicativo está sob estudos bibliográficos e, portanto, ainda não possui resultados de testes.

No módulo 4 foram realizados o planejamento da automação de cada ambiente e o planejamento da posição dos sensores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados parciais do projeto. Seguindo as etapas de desenvolvimento, apresentadas na Figura 1, foram realizadas as simulações de alguns sensores no Tinkercad. Nos experimentos simulados no Tinkercad foram testados alguns dos sensores que serão implementados no projeto. Na automação da cozinha foram utilizados os sensores de presença (PIR), gás inflamável (MQ-2), buzzer e o LED. O principal objetivo do sensor PIR, é detectar a presença no ambiente e acender o LED (simulando as lâmpadas). Pensando na segurança dos moradores, foi utilizado o sensor MQ-2 na detecção do vazamento de gás e um Buzzer para alertar, caso o vazamento seja detectado. A Figura 2 apresenta a montagem desse circuito da cozinha.

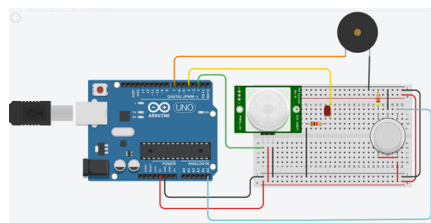


FIGURA 2 - Circuito da cozinha desenvolvido no simulador Tinkercad.

Através da simulação do circuito da cozinha (Figura 2), foi observado que quando o nível de vazamento de gás inicia ou se torna perigoso, o buzzer é acionado.

No segundo experimento (Ver Figura 3) foi utilizado o sensor de presença, um LED e sensor de temperatura para o circuito da sala de TV e da sala de jantar. Assim como na automação da cozinha, o sensor de presença acende um LED quando algum movimento for detectado no ambiente. O sensor de temperatura monitora a temperatura em tempo real do ambiente, notificando e controlando o uso do ar-condicionado quando a temperatura estiver acima do normal estipulado, assim que for notificado para o morador que está em uma temperatura elevada ele irá ligar o ar-condicionado pelo sensor de voz.

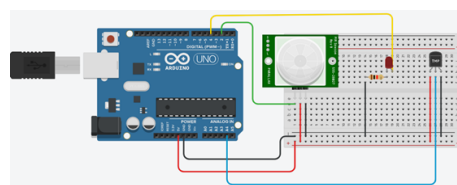


FIGURA 3 - Circuito da sala de TV e sala de jantar desenvolvido no simulador Tinkercad.

No terceiro experimento (Ver Figura 4) foi utilizado um servo motor, interruptor (onde pretende-se utilizar um sensor de biometria no circuito físico final) e LED para a montagem da garagem. Os resultados foram alcançados para quando o interruptor for acionado, a porta da garagem se abre e a luz do ambiente acende (vale lembrar que o LED simula uma lâmpada).

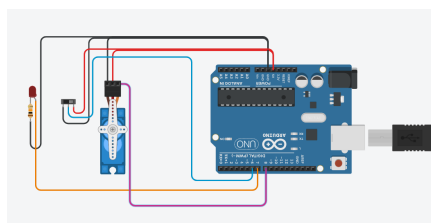


FIGURA 4 - Circuito da garagem desenvolvido no simulador Tinkercad.

Na automação do Jardim foi utilizado o sensor de luminosidade e LED 's para a iluminação externa, o circuito pode ser verificado através da Figura 5. O sensor de luminosidade foi programado para acender os LEDs quando estiver escurecendo, e assim promover a iluminação do jardim.

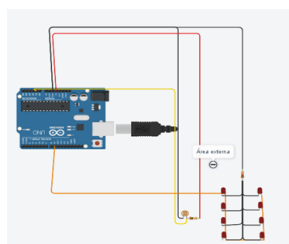


FIGURA 5 - Circuito da área externa desenvolvido no simulador Tinkercad.

A Figura 6 apresenta a integração de todos os circuitos desenvolvidos separadamente e apresentados nas Figuras 2, 3, 4 e 5.

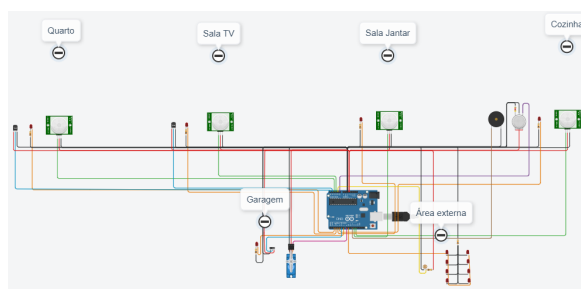


FIGURA 6 - Circuito dos cômodos integrados desenvolvido no simulador Tinkercad.

O circuito integrado foi bem desenvolvido, tendo todos os sensores funcionando corretamente de acordo com o que foi mostrado separadamente.

Na etapa de desenvolvimento 3 foi realizada a reforma da maquete. A reforma consistiu na pintura interna e externa, além da substituição de peças. A Figura 7 apresenta fotos da maquete residencial antes e depois da restauração, onde na Figura 7 (a) é uma foto da parte frontal da maquete antes da restauração e a Figura 7 (b) é a parte frontal da maquete já restaurada, é possível observar a pintura restaurada, as grades recolocadas, a substituição do jardim, além da reforma da piscina. A Figura 7 (c) é uma foto da maquete vista da lateral direita antes da restauração e a Figura 7 (d) é a lateral já reformada, observa-se que toda a lateral da maquete está com a pintura renovada, a porta da garagem arrumada, além das cadeiras próximas à piscina.



(a)



(b)



(c)



(d)

FIGURA 7 – Foto da Maquete Residencial: (a) Vista de frente antes da reforma, (b) Vista de frente após a reforma, (c) Vista da lateral direita antes da reforma e (d) Vista da lateral direita após a reforma.

## CONCLUSÕES

Dado o exposto, este artigo teve como objetivo apresentar os resultados do projeto integrador de automação residencial. Foram apresentados os resultados do projeto, bem como as pesquisas e o circuito integrado. Os resultados do circuito integrado foram feitos usando a plataforma *TINKERCAD*.

Os testes iniciais dos sensores mostraram quais sensores são mais adequados para essa aplicação. Desta forma, foi possível analisar que o sensor PIR necessita de um estudo mais aprofundado sobre a sua calibração, este sensor foi utilizado para detectar a presença na sala de estar, sala de TV, cozinha e quartos. O sensor de luminosidade LDR demonstrou grande facilidade de uso e entendimento, com um código acessível, aceitando mudar a frequência mínima de luz conforme a solicitação do usuário, outra vantagem é o baixo custo sendo assim financeiramente acessível, esse sensor está sendo utilizado na área externa da casa para iluminação noturna. Todos os testes feitos foram apresentados juntamente com a integração do circuito, e os próximos passos são a montagem e integração do circuito físico.

Inicialmente, todos os sensores serão controlados pelo controlador online *Blynk* que está atendendo às necessidades do projeto. Alguns testes foram realizados, entretanto ainda será necessário um estudo maior para uma boa sincronização com o projeto.

## REFERÊNCIAS

ARDUINO.CC. What is Arduino? Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BERTOLETI P., Envie dados do temperatura e umidade relativa do ar para o ThingSpeak com o ESP8266 Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/esp8266-com-thingspeak/>> 21 jun. 2021.

CESAR M., Domótica e tecnologias utilizadas na automação residencial. In: *Tekhne e Logos*, Botucatu, SP, v.7, n.2, Abril, 2016.

GOGONI R., O que é a Alexa? [ou melhor, quem é] Disponível em: <<https://tecnoblog.net/295738/o-que-e-a-alexa-ou-melhor-quem-e/>>. Acesso em: 10 jun. 2021.

MAGALHÃES A., O que é e como funciona o Google Assistente Disponível em: <<https://canaltech.com.br/software/google-assistente-o-que-e/>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

OLIVEIRA, A. Protótipo de um sistema de controle e Monitoração residencial utilizando j2me. 63 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Telecomunicações). Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2006.

OLIVEIRA, Euler., Conhecendo o Blynk. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/blynk/conhecendo-o-blynk>>. Acesso em: 08 out. 2021.

SERENO T., Introdução ao Blynk App. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/introducao-ao-blynk-app/#:~:text=O%20App%20Blynk%20%C3%A9%20um,que%20interagem%20com%20o%20hardware>>. 18 jun. 2021.

TEZA, V.R. Alguns aspectos sobre a automação residencial: domótica. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Florianópolis, p.108, Maio, 2002.

THINGSPEAK Documentation. Disponível em: <<https://www.mathworks.com/help/thingspeak/>>. Acesso em: 18 ago. 2021.