

## **AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL: UMA CONCEPÇÃO PARA ACIONAMENTOS PNEUMÁTICOS VIA ASSISTENTE DE VOZ**

**JOAB TAVARES FAGUNDES<sup>1</sup>; MAIK CONCEIÇÃO DIAS<sup>2</sup>; RICARDO SILVEIRA DOS SANTOS<sup>3</sup>; GILSON SIMÕES PORCIÚNCULA<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – joabtavaresf02@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – maikdias02@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – ricardodsantos@hotmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – gilson.porciuncula@gmail.com

### **1. INTRODUÇÃO**

Este artigo tem como objetivo analisar uma proposta de integração tecnológica para sistemas de automação residencial, baseada no uso de recursos de interação homem-sistema por meio de assistente virtual por voz.

Nos últimos anos diferentes tipos de tecnologias têm evoluído cada vez mais, seja na indústria ou em ambientes domésticos, essas tecnologias passaram a ter papel fundamental para a comodidade e segurança do ser humano. Tecnologias, tais como, a internet, que evoluíram, atualmente conhecida como internet das coisas (IoT), vem sendo associada a microcontroladores e a placas de prototipagem eletrônicas como o Arduino (CAMARGOS, et.al., 2022), na automação residencial, junto com essas tecnologias podem ser implementados sistemas pneumático, melhorando o sistema de acionamentos de elementos de automação residenciais. Além disso, para facilitar a interação homem-sistema, outra ferramenta muito utilizada no ambiente doméstico são as assistentes virtuais por voz, que são controladores lógicos conectados a internet que permitem interação e controle por voz ou por rotinas de acionamento, estes muito presentes na automação residencial, conforme, Castellanos e Carter (2020).

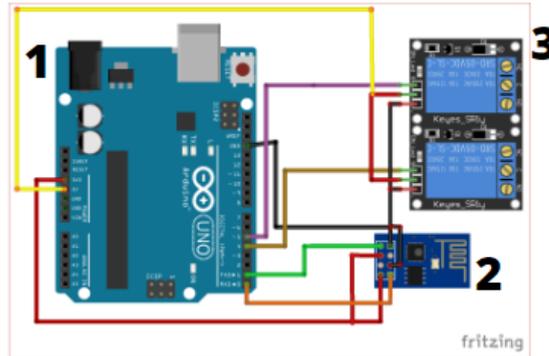
A IoT é a possibilidade de objetos se conectarem à internet e tomarem ações baseados em códigos ligados à internet. Os sistemas pneumáticos são conjuntos de elementos físicos associados que utilizam o ar comprimido como meio de transferência de energia que permite a transmissão e controle de forças e movimentos (BOLLMANN, 1996) e a pneumática, utiliza controladores lógicos programáveis ou microcontroladores, para o controle e monitorando os componentes pneumáticos. (FIALHO, 2004). A assistente virtual por voz é um software que responde a comandos por voz, uma vez que conectada na internet. Os microcontroladores são pequenos computadores de circuito integrado responsáveis por ativação e desativação de cargas e são programáveis, por exemplo o Arduino, alguns possuem conexão com Wi-Fi, por exemplo o ESP. O controlador lógico programável (CLP) é um equipamento eletrônico responsável por monitorar e dar comandos a máquinas, muito utilizado na indústria e utilizado na eletro-pneumática.

Baseando no uso dessas tecnologias propõe-se a possibilidade de integração da pneumática, a partir do comando e controle por meio de placas de prototipagem eletrônica, o Arduino e o ESP, CLP e assistente virtual de voz da Amazon Alexa, no sistema de acionamento dos elementos uso domésticos de uma residência.

## 2. METODOLOGIA

Na primeira etapa utilizou-se microcontroladores (Arduino), com uma placa ESP 8622 e um módulo relé para controlar a saída e o acionamento das portas do CLP, que controlam as válvulas solenóides e o acionamento pneumático. A Figura 1 mostra a arquitetura de conexão entre as placas, microcontrolador Arduino (1), a placa ESP8266 (2) e placa de módulos Relé (3)

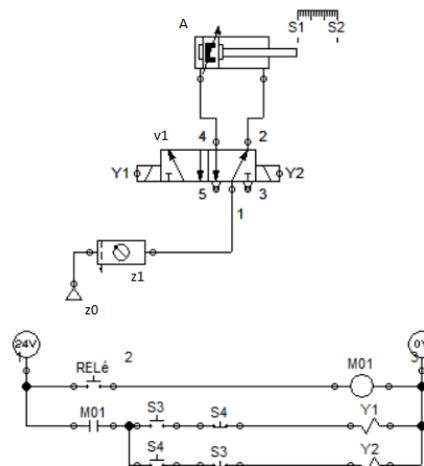
Figura 1 - Arquitetura de Conexão Arduino/ESP/RELÉ.



O microcontrolador Arduino (1) foi utilizado como interface entre os sinais via Wi-Fi da placa ESP, e o CLP. Foi programado com a utilização das bibliotecas, Arduino.h, ESP8266Wifi.h, fauxmoESP.h. e criadas as variáveis de voz para acionamento via Alexa, foi definido as variáveis como “Portão”, “Janela”, podendo ser ligadas ou desligadas. A Placa ESP (2) comunica o Arduino com o assistente de voz e a placa de módulos relé amplifica o sinal para ativar as entradas do CLP.

Na segunda etapa foi montado o circuito pneumático, conforme mostrado na Figura 2, onde o atuador pneumático de dupla ação (A) é acionado pela válvula pneumática direcional (V1), acionada por duplo solenoide, Y1 e Y2 de acordo com o ativamento das sensores S3 e S4 e a programação do CLP.

Figura 2 - Circuito pneumático.



Foi conectado à entrada comum do relé em 24vdc, e no contato NA, foi conectado à entrada do CLP e nas saídas do CLP foi conectado à bobina das válvulas solenóides. Foi desenvolvido a lógica ladder, conforme Figura 2, por trás

do funcionamento do CLP, no programa FluidSIM e posteriormente no TPW-PCLINK, programa responsável por gravar na memória do CLP as instruções de funcionamento. Neste exemplo de implementação foi programado o exemplo de controle de abertura e fechamento do portão de garagem, mostrado na Figura 3, onde S3 e S4 são sensores de fim de curso do tipo indutivo, Y1 e Y2 entradas (bobinas) da válvula solenóide (v1), enquanto z0 e z1 são respectivamente compressor e bloco distribuidor.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concepção da solução proposta é apresentada representada na Figura 3, acionamento do portão de garagem (a) e o acionamento das janelas (b). O funcionamento do portão da garagem foi dado da seguinte maneira: Na garagem Alexa detecta a conexão ou proximidade da casa pelo GPS, aciona o Arduino que controla o módulo relé que libera o funcionamento dos sensores indutivos que detectam o carro e abrem o portão, por meio dos atuadores pneumáticos, ao entrar o veículo é detectado pelo fim de curso e automaticamente é acionado o pistão, fechando o portão, e mantém ele fechado enquanto o carro for detectado pelo sensor, em paralelo com os sensores têm o funcionamento do comando por voz de acionamento “Portão”, que pode ser aberto ou fechado pelos atuadores pneumáticos controlados pelo CLP.

Figura 3 - Concepção de implementação para o Portão e Janelas



Nas janelas a assistente virtual detecta a possibilidade de chuva e fecha as janelas automaticamente, acionadas pelos atuadores pneumáticos, também pode ser controlada por voz pelo comando “janela”, onde é aberta ou fechada dependendo do comando que antecede. Em paralelo tem a abertura manual, a janela utiliza o sistema de abertura semelhante à abertura da porta de ônibus.

Os resultados esperados desta concepção de sistemas de acionamento de elementos residenciais comandados por voz são promissores e mostram a possibilidade de implementação destes sistemas em ambiente doméstico. Além disso, podem ser integrados a outras várias ações como as rotinas de automação residencial já existentes utilizando assistentes virtuais.

## 4. CONCLUSÕES

A automação residencial utilizando equipamentos e tecnologias da indústria se mostra cada vez mais possível e eficaz com comandos que podem ser utilizados no ambiente doméstico, como rotinas da Alexa, que também podem ser utilizados como ações na indústria para combater acontecimentos sem a necessidade de interação humana. Na indústria 4.0 e com a internet das coisas (IoT), surgem diversas novas possibilidades para essa integração de microcontroladores, assistente virtuais e pneumática, possibilitando diversas novas tecnologias e mecanismos, como atuadores controlados por voz ou por rotinas de acionamento.

As assistentes virtuais tem cada vez mais se mostrado eficazes no ambiente doméstico e com essas novas tecnologias acopladas a antigas como o CLP, podem gerar inúmeros resultados e inovações para a maior comodidade do ser humano, além de criar ambientes mais seguros e automatizados.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLLMANN, Arno. **Fundamentos da Automação Industrial Pneutrônica**. 1. Ed., São Paulo: Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1996. 278p

Camargos, Ana Flávia Peixoto De, Carlos Renato Borges Dos Santos, Filipe Diego Da Silva, Bianca Harumi Diniz Kai, and Vinícius Vieira E Silva. "Produto Educacional: Automação Residencial Com Uso De Arduino E IoT." *Research, Society and Development* 11.6 (2022): E8311628882. Web.

CITISYSTEMS. CLP .Saiba tudo como funciona o CLP, 14 jun. 2016. Especiais. Acessado em 23 Jun. 2022. Online. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/clp>.

FIALHO, A. B., **Automação hidráulica - projetos, dimensionamento e análise de circuitos**, 5a.ed, Érica, 2007

FILIFELOP. Arduino. 2 Set. 2014. Especiais. Acessado em 23 Jun. 2022. Online. Disponível em: <https://www.filife flop.com/blog/o-que-e-arduino/>.

IOTDESIGNPRO. Arduino Based Amazon Alexa Controlled Home Automation. 11 Jul. 2019. Especiais. Acessado em 01 de Agost. 2022. Online. Disponível em: <https://iotdesignpro.com/projects/arduino-based-amazon-alex-controlled-home-automtaion>.

Pinzón Castellanos, Javier, and Miguel Antonio Cadena Carter. "Fog Computing in the Context of Smart Home, Voice Assistant and the Future of IoT." *Revista Colombiana De Computación* 21.1 (2020): 6-12. Web.

ROBOTICAMENTE. ESP. 07 Nov. 2019. Especiais. Acessado em 23 Jun. 2022. Online. Disponível em: <https://roboticamente.blogspot.com/2019/11/o-que-e-uma-placa-esp.html>.

WIKIPÉDIA. Amazon Alexa. 19 Agost. 2017. Especiais. Acessado em 23 Jun. 2022. Online. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Amazon\\_Alexa](https://pt.wikipedia.org/wiki/Amazon_Alexa).