

Guilherme Vinícius Barbosa Pereira Amorim

# **Protótipo de baixo custo para integração do AVS em sistemas embarcados**

Belo Horizonte

2022



Guilherme Vinícius Barbosa Pereira Amorim

## **Protótipo de baixo custo para integração do AVS em sistemas embarcados**

Monografia apresentada durante o Seminário dos Trabalhos de Conclusão do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFMG, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Engenheiro Eletricista.

Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG

Escola de Engenharia

Curso de Graduação em Engenharia Elétrica

Orientador: Prof. Ricardo de Oliveira Duarte

Belo Horizonte

2022



# Agradecimentos



# Sumário

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>Estrutura</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Computação em nuvem com a AWS</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>AWS Lambda</b>	<b>10</b>
<b>2.3</b>	<b>AWS IoT</b>	<b>10</b>
<b>2.4</b>	<b>Amazon Alexa</b>	<b>10</b>
<b>2.5</b>	<b>Trabalhos correlatos</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>15</b>





# 1 Introdução

Atualmente o termo ‘sistemas embarcados’ não está muito presente no cotidiano brasileiro, mas essa tecnologia é responsável por fornecer equipamentos inteligentes como semáforos de trânsito, relógios, respiradores mecânicos, roteadores e aparelhos de ar-condicionado, por exemplo. Em termos simples, pode-se definir um sistema embarcado como um dispositivo controlado por um computador encapsulado. Ou seja, um sistema embarcado é na verdade um sistema microprocessado. Dentre as principais vantagens de sistemas embarcados, destaca-se o baixo custo, a eficiência e a facilidade de programação (NORLETO, 2020).

O primeiro sistema embarcado é o AGC (Apollo Guidance Computer). Ele foi desenvolvido nos EUA por Charles Stark Draper do MIT em 1966 (EMBARCADOS, 2014). Desde então, os sistemas embarcados ficaram mais acessíveis, mais rápidos e mais compactos.

Com o passar dos anos, novas tecnologias foram adicionadas à sistemas embarcados, como por exemplo o Wifi, o bluetooth etc. Na última década foi observado a ascensão de assistentes virtuais como a Alexa e o Google Assistant. A Alexa foi criada em 2014 e apareceu pela primeira vez como parte das caixas de som. Hoje a Alexa, a partir de comandos de voz, pode realizar pesquisas, mandar executar uma lista de músicas, disparar um alarme etc (VIGLIAROLO, 2017). Segundo o site oficial da Amazon Alexa (2022), o serviço permite a conexão com dispositivos, efetuar comandos por voz, interpretá-los e tomar uma ação correspondente. Isso tudo acontece por meio do Web Service da Amazon (AWS).

Visto que a tecnologia AWS e AVS (Alexa Voice Service) é recente, ainda não se observa a fácil e barata integração das assistentes de voz à sistemas embarcados. Existem hoje no mercado grandes empresas, como a STMicroelectronics, que produzem documentação e kits com o fim padronizar e facilitar o desenvolvimento de sistemas embutidos. Contudo, poucos exemplos são encontrados de como integrar assistentes pessoais a esses sistemas.

Diante do que foi dito, este trabalho se propõe permitir a fácil integração de sistemas embarcados à tecnologia AVS.

## 1.1 Objetivos

Este trabalho tem o objetivo de criar um protótipo de baixo custo que permite a fácil integração da assistente de voz Alexa (AVS) em sistemas embarcados.

Os seus objetivos específicos são:

- a) suporte à rede Wifi IEEE 802.11 (2,4 GHz);
- b) detecção de palavra de ativação ("Alexa");
- c) responder o usuário por voz;
- d) ser configurado pelo aplicativo Amazon Alexa;
- e) criação de um Application Note.

## 1.2 Estrutura

O trabalho será apresentado em cinco capítulos. O capítulo 1 apresenta a introdução e os objetivos. O capítulo 2 apresenta o referencial teórico, contextualizando o projeto e citando trabalhos correlatos. O capítulo 3 contém o desenvolvimento do trabalho, apresentando requisitos funcionais e não-funcionais, ferramentas utilizadas e a implementação. O capítulo 4 expõe e faz a análise dos resultados. O capítulo 5, por fim, conclui o trabalho listando vantagens e desvantagens do protótipo, e as sugestões para trabalhos futuros.

## 2 Referencial teórico

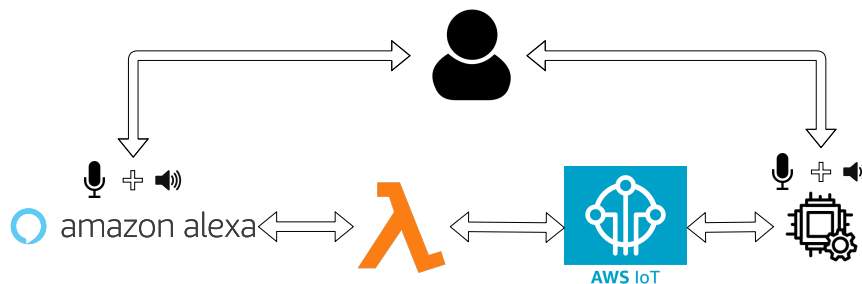
### 2.1 Computação em nuvem com a AWS

A Amazon Web Services, Inc. (AWS) é uma empresa subsidiária da Amazon responsável por fornecer a seus clientes plataformas para a computação em nuvem sob demanda via Internet. Empresas fazem uso desse serviço para a criação e execução de aplicações virtuais sem um custo inicial, uma vez que a AWS tem o *pay-as-you-go* como modelo de precificação. Ou seja, o cliente faz o pagamento conforme o uso (AWS, 2019). Em 2022, a AWS é capaz de oferecer a seus clientes mais de duzentos serviços em nuvem nas áreas de tecnologias de computação, banco de dados, *machine learning*, inteligência artificial etc.

Ademais, a AWS conta com 84 zonas de disponibilidade em 26 regiões geográficas. Esse modelo de região e zona de disponibilidade da AWS foi reconhecido pelo Gartner, empresa de pesquisa e consultoria em tecnologia da informação (TI), como o método recomendado para executar aplicativos corporativos que exigem alta disponibilidade (AWS, 2022).

Dentre os diversos serviços fornecidos pela AWS, o projeto fará uso do *AWS Lambda* e do *AWS IoT* para a integração da AVS em sistemas embutidos. A [Figura 2](#) mostra os logos da AWS e da amazon alexa, e dos serviços AWS lambda e AWS Iot. A [Figura 1](#) mostra o diagrama de integração dos serviços AWS e da amazon alexa no projeto.

Figura 1 – Diagrama de uso dos serviços AWS e AVS no projeto.



Fonte: Autor (2022)

Figura 2 – Logo Amazon AWS



Fonte: Amazon AWS (2022)

Figura 3 – Logo Amazon AWS Lambda



Fonte: Amazon AWS (2022)

Figura 5 – Logo Amazon Alexa



Fonte: Amazon Alexa (2022)

Figura 4 – Logo Amazon AWS IoT



Fonte: Amazon AWS (2022)

## 2.2 AWS Lambda

O AWS Lambda é um serviço de computação sem servidor orientado a eventos que permite a execução em nuvem de códigos (lambdas) de praticamente qualquer tipo de aplicativo ou serviço de *back-end*. Em termos simples, o AWS Lambda permite o acionamento de mais de duzentos serviços da AWS, pagando-se somente pelo recurso utilizado. Nesse projeto, o AWS Lambda será utilizado para a integração do serviço AWS IoT à AVS. A [Figura 3](#) mostra o logo do serviço AWS Lambda.

## 2.3 AWS IoT

## 2.4 Amazon Alexa

## 2.5 Trabalhos correlatos

## 3 Metodologia



## 4 Resultados e Discussão





## 5 Conclusões