

# Protótipo de Dispositivo Vestível para Pessoas com Deficiência Auditiva

Sóstenes S. Maranhão, Maria da Conceição G. Loiola, Rafael J. M. Santos e Almir S. e Silva Neto

**Resumo**—A utilização da Internet das Coisas (IoT) está crescendo a cada dia e associado a este crescimento está o uso de microcontroladores, como exemplo o ESP32, que possibilitam a conectividade entre dispositivos e uma versatilidade em suas aplicações. O desenvolvimento de sistema com tecnologia assistiva para pessoas com deficiência auditiva proporcionam a integração à sociedade, maior autonomia e inclusão social. Este artigo tem como proposta a criação de um dispositivo vestível para alunos com deficiência auditiva, com objetivo de identificar os intervalos e os horários de aula. O protótipo utiliza o ESP32, um display OLED e um vibracall. Além disso, desenvolveu-se um aplicativo que exibe a disciplina, data e hora, vibra e ler o texto impresso.

**Palavras-Chave**—Internet das Coisas, Banco de Dados, Inclusão Social.

**Abstract**—The use of the Internet of Things (IoT) is growing every day and associated with this growth is the use of microcontrollers, such as the ESP32, which enable connectivity between devices and versatility in their applications. The development of a system with assistive technology for people with hearing loss provides integration into society, greater autonomy and social inclusion. This article proposes the creation of a wearable device for students with hearing impairment, in order to identify class breaks and times. The prototype uses the ESP32, an OLED display and a vibracall. In addition, an application was developed that displays the discipline, date and time, vibrates and reads the printed text.

**Keywords**—Internet of Things, Database, Social Inclusion.

## I. INTRODUÇÃO

O crescimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC) correspondem as novas demandas da sociedade que buscam otimização em tarefas das mais simples as mais complexas. Além disso, a busca pela inclusão social cresce e nessa perspectiva, as tecnologias assistivas se fazem importantes meios em proporcionar independência para pessoas com deficiências [1]. O MySQL é um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional que serve como servidor e entrega acesso a diversos usuários e a vários bancos de dados contidos no gerenciador. Sua principal característica é ser um banco de dados relacional, que possui parâmetros para múltiplas linguagens como Java, Python e PHP, que são voltadas para aplicações *web* [2]. O protocolo MQTT (*Messaging Queue Telemetry Transport*) é um protocolo Open Source utilizado para troca de dados através de publicações (*Publish*) e assinaturas (*Subscribe*) gerenciadas através de um servidor *Broker* [3].

Sóstenes S. Maranhão, Rafael J. M. Santos, Almir S. e Silva Neto, Departamento de Eletroeletrônica, Instituto Federal do Maranhão – Monte Castelo, São Luís - MA, e-mail: sostenes.silva@acad.ifma.edu.br; rafael.santos@ifma.edu.br; almir.neto@ifma.edu.br; Maria da Conceição G. Loiola, Departamento de Mecânica e Materiais, Instituto Federal do Maranhão – Monte Castelo, São Luís - MA, e-mail: marialoiola@acad.ifma.edu.br. Este trabalho foi financiado pelo IFMA através da PRPGI (EDITAL PRPGI Nº 07/2019 - PIBITI SUPERIOR).

Nesse projeto, utiliza-se o microcontrolador ESP32, da *Espressif Systems*, projetado para Internet das Coisas e projetos relacionados a sistemas embarcados. O ESP32 possui recursos como conectividade Wi-Fi e *bluetooth*, além disso é *dual core* [4].

XAMPP é o acrônimo de Cross-platform, Apache, MySQL, PHP e Perl ou *phpmyadmin*. Uma das vantagens é que todos os *softwares* são de códigos abertos e gratuitos, além disso, possibilita a criação de páginas *web* e a visualização pelo navegador [5]. A Internet das Coisas (do inglês *Internet of Things* (IoT)) emergiu dos avanços de várias áreas como sistemas embarcados, microeletrônica, comunicação e sensoriamento. De fato, a IoT tem recebido bastante atenção tanto da academia quanto da indústria, devido ao seu potencial de uso nas mais diversas áreas das atividades humanas. A Internet das Coisas proporciona a conexão entre os objetos via internet [6]. Considerando a importância da inclusão social no ambiente escolar e o crescente avanço da IoT na vida cotidiana, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de um dispositivo vestível para pessoas com deficiência auditiva. O propósito do projeto surge a partir da necessidade de informar aos alunos, com deficiência auditiva do IFMA, os intervalos de aula, os horários de aula ou informá-los de alguma ocorrência que esteja acontecendo, por exemplo, um alerta de incêndio.

## II. METODOLOGIA

O principal objetivo do dispositivo é emitir alertas vibratórios com os horários de aula, a partir das informações da grade de aula dos alunos cadastradas no banco de dados. O gerenciamento de dados dos alunos é feito através de um sistema de banco de dados alocado em um servidor local. Por conseguinte, a criação de uma página *web* é importante para facilitar a inserção e controle desses dados. O protótipo desenvolvido utiliza o microcontrolador ESP32 que permite o uso de conexão sem fio (Wi-Fi), além disso, possibilita a comunicação através do protocolo MQTT (*Messaging Queue Telemetry Transport*). Um display OLED é utilizado para a exibição da publicação das mensagens e o vibracall sinaliza a chegada de uma mensagem. A plataforma virtual utiliza uma página *web* em linguagem PHP interligada a um banco de dados para registro dos dados do usuário, através do MySQL que realiza o gerenciamento de banco de dados. Além disso, foi desenvolvido um aplicativo que apresenta uma tela de Ajustes, onde é configurado o IP, a porta e o tópico que será assinado e uma tela de Log onde o aplicativo realiza a publicação e a leitura das mensagens cadastradas.

## III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O dispositivo tem como principal aplicação a emissão de alertas vibratórios e visuais que indiquem eventos acadêmicos

tais como horários de aula e intervalo. No banco de dados são registrados os horários de aula de cada aluno com deficiência auditiva. A Fig. 1 mostra a inserção dos dados através do MySQL com a criação das tabelas do banco de dados que contém as seguintes informações: nome, disciplina, data e a hora dos horários de aula.

	Nome	Disciplina	Data	Hora
31	ALUNO 01	PORTUGUÊS	2020-10-10	10:00:00
32	ALUNO 02	FÍSICA	2020-10-11	11:00:00
33	ALUNO 03	MATEMÁTICA	2020-10-12	14:00:00
34	ALUNO 04	GEOGRAFIA	2020-10-13	15:00:00
35	ALUNO 05	HISTÓRIA	2020-10-14	16:00:00
36	ALUNO 05	BIOLOGIA	2020-10-15	17:00:00

Fig. 1. Cadastro no Banco de Dados.

O sistema verifica a data e o horário atual com o Banco de Dados, caso exista alguma data e horário igual ele publica no tópico correspondente para o respectivo aluno, indicando a disciplina, data e hora da sua aula, conforme a Fig. 2

```

id: 38 Nome: ALUNO 01 - Disciplina: BIOLOGIA - Data 2020-10-18 - Hora 15:13:00
id: 39 Nome: ALUNO 02 - Disciplina: BIOLOGIA - Data 2020-10-18 - Hora 15:14:00
id: 40 Nome: ALUNO 03 - Disciplina: BIOLOGIA - Data 2020-10-18 - Hora 15:14:00
id: 41 Nome: ALUNO 04 - Disciplina: BIOLOGIA - Data 2020-10-18 - Hora 15:14:00
id: 42 Nome: ALUNO 05 - Disciplina: BIOLOGIA - Data 2020-10-18 - Hora 15:14:00
id: 43 Nome: ALUNO 01 - Disciplina: BIOLOGIA - Data 2020-10-18 - Hora 15:14:00
    
```

Fig. 2. Registro dos horários de aula, data e hora.

O fluxograma da Fig. 3 resume o funcionamento do dispositivo:

- 1) O dispositivo recebe as informações que foram registradas para cada usuário no banco de dados;
- 2) Havendo algum evento cadastrado no banco de dados, o usuário passa a ser alertado com a exibição das informações no *display* e também por meio de vibrações padronizadas para cada tipo de atividade.



Fig. 3. Fluxograma de funcionamento do protótipo.

A Fig. 4 apresenta o protótipo do projeto que contém um microcontrolador ESP32, responsável por receber a mensagem do banco de dados e exibir as informações da disciplina e o horário da aula através do *display* OLED, além disso, emite um alerta vibratório por meio de um vibracall. Para a alimentação do dispositivo utiliza-se uma bateria recarregável. Como melhoria e praticidade no uso do projeto proposto foi desenvolvido um aplicativo de celular que indica a disciplina e o início da hora, além disso o celular vibra e ler o texto, conforme Fig. 5. Esta facilidade tornou o projeto mais inclusivo, pois pessoas com deficiência visual também podem utilizá-lo. O aplicativo foi desenvolvido utilizando o *software* Flutter que é de código aberto para desenvolvimento de aplicativos [7].

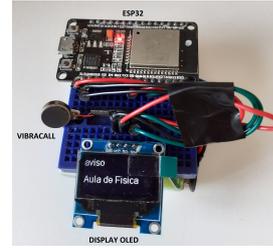


Fig. 4. Protótipo do dispositivo vestível para pessoas com deficiência auditiva.

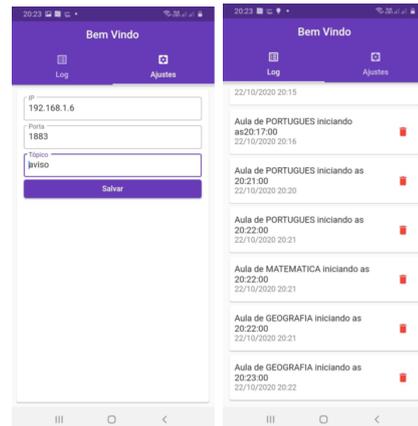


Fig. 5. Tela de Ajustes e Log do aplicativo

#### IV. CONCLUSÕES

Os testes realizados no protótipo mostraram-se satisfatórios, pois foi possível realizar o cadastro dos dados dos alunos com deficiência auditiva, contendo as informações de disciplinas e horários de aula, bem como o envio das informações para o microcontrolador, alerta vibratório e exibição no display OLED. O desenvolvimento de um *software* para celular tornou o produto mais atrativo para o seu uso, mais abrangente e inclusivo, pois pessoas com deficiência visual também podem utilizá-lo.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão pelo financiamento através do edital PRPGI N° 07/2019.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Comitê de Ajudas Técnicas, “Ata da Reunião VII, de dezembro de 2007”, *Secretaria Especial dos Direitos Humanos da Presidência da República (CORDE/SEDH/PR)*, 2007.
- [2] A. Milani. *MySQL-guia do programador*. Novatec Editora, 2007.
- [3] S. de Oliveira. *Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI*. Novatec Editora, 2017.
- [4] L.O.Aghenta M. T.Iqbal. *Low-cost, open source IoT-based SCADA system design using thinger. IO and ESP32 thing*. Electronics, v. 8, n. 8, p. 822, 2019.
- [5] J.Henderson, *.Understanding XAMPP, For Newbies!*. Charleston, SC: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013.
- [6] B. P. Santos, L. Silva, C. S. F. S. Celes, J. B. Borges, B. S. P. Neto, M. A. M. Vieira, A. Loureiro. *Internet das coisas: da teoria à prática. Minicursos SBRC-Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos*, 31, 2016.
- [7] G. Silva, et al. *Desenvolvimento Multiplataforma Utilizando Flutter*. In: 8ª MOEPEX. 2019.