



17º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: AUXÍLIO AOS DEFICIENTES AUDITIVOS ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA ADAPTAÇÃO DE CAMPAINHA EM RESIDÊNCIAS APLICANDO O CONCEITO IOT

CATEGORIA: CONCLUÍDO

ÁREA: ENGENHARIAS E ARQUITETURA

SUBÁREA: ENGENHARIAS

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

AUTOR(ES): LETÍCIA BARBOZA CLAVISSO, DAVI AUGUSTO KLEISER DOS SANTOS, GABRIEL DE CARVALHO SOUZA, GUSTAVO DIAS LOBIANCO DE SOUZA

ORIENTADOR(ES): LUÍS FERNANDO POMPEO FERRARA, SABRINA DE CASSIA MARTINEZ, TATIANI DE PAULA PINOTTI SABARIS

COLABORADOR(ES): GRUPO DE PESQUISA EM ENGENHARIA APLICADA, NUCLEO DE PESQUISA EM ELETRONICA, RAQUEL GALHARDO DE CARVALHO LOPES ARAUJO

Realização:



Apoio:



1. RESUMO

Em 2010, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, o Brasil possuía um total de 2 milhões de pessoas com deficiência auditiva severa, 7 milhões com alguma dificuldade para ouvir e 344,2 mil de surdos. Diariamente as dificuldades das pessoas com deficiência vão desde problemas em se comunicar com “ouvintes” até ingresso a universidades. Em seus lares até a campanha torna-se um fator complicador, pois precisam de adaptação que nem sempre estão disponíveis no mercado. Dessa forma visa-se com o desenvolvimento desse projeto a elaboração de um protótipo de um sistema para a adaptação da campanha em casas e apartamentos, utilizando o conceito da Internet das Coisas (IoT). Com base na entrevista com a psicóloga da Congregação Santista de Surdos definiu-se que seria ideal dividir o projeto em três partes, módulo de campanha, central de controle e dispositivo de alerta. Um módulo WiFi ESP8266 ESP-07 foi acoplado a campanha, que é responsável por enviar a central de controle o aviso que alguém está tocando a campanha, seu alcance pode chegar a 150m em lugares abertos e 70m em fechados, facilitando assim a instalação, pois não precisa de fios até a residência. A central é composta por um Raspberry Pi 3 (modelo B), que contém um adaptador WiFi integrado e processa a informação que vem tanto do módulo da campanha como do dispositivo de alerta. Os alertas ao usuário são sonoros e vibratórios, utilizando um motor igual ao utilizados em celulares e um LED *Wearable* RGB, um outro módulo WiFi recebe a informação da central de controle e os ativa. Durante o desenvolvimento do projeto alguns erros foram encontrados em relação a conexão do módulo WiFi e o funcionamento do LED *Wearable*, mas foi resolvido facilmente alterando a porta de conexão do componente. Com os devidos testes realizados foi possível concluir que a implementação de uma campanha para deficientes auditivos é viável, satisfazendo assim as condições que inicialmente haviam sido propostas.

2. INTRODUÇÃO

Afim de compreender os problemas dos deficientes auditivos deve-se antes entender como o sistema auditivo funciona. O ouvido humano é subdividido em três partes: ouvido externo, ouvido médio e ouvido interno. Se uma ou mais dessas

partes do ouvido sofrer algum dano parcial ou total podemos caracterizar como uma deficiência auditiva (REDONDO E CARVALHO, 2000). Deficiência auditiva pode ser um problema de nascença ou adquirido durante a vida. É classificado em 2 tipos (MOREIRA, 2017):

- Pré-linguístico: são todos aqueles que nasceram surdos ou que perderam a audição antes de ter contato com alguma forma de comunicação auditiva;
- Pós-linguístico: são todos aqueles perderam a audição depois de ter contato com alguma forma de comunicação auditiva.

Existem quatro classificações quando se refere a perda auditiva (CONGRESSO BRASILEIRO DE FONOAUDIOLOGIA, 2017):

- 0 A 20 dB audição normal;
- 21 A 40 dB perda auditiva de grau leve;
- 41 A 70 dB perda auditiva de grau moderado;
- 71 A 90 dB perda auditiva de grau severo;
- > 91 dB perda auditiva de grau profundo (surdo).

No mundo estima-se cerca de 360 milhões de pessoas entre 12 e 35 anos, possuem algum tipo de deficiência auditiva, segundo a ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS (ONUBR, 2017). No Brasil segundo pesquisas realizadas pelo INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, no ano de 2010, foi constatado que aproximadamente 2 milhões de pessoas possuem deficiência auditiva severa, cerca de 7 milhões tem alguma dificuldade para ouvir e 344,2 mil são surdos (PESSOAS COM DEFICIÊNCIA, 2017).

Além da deficiência auditiva e a dificuldade em se comunicar com os “ouvintes”, como são chamados aqueles que não possuem deficiência, outro problema recorrente é falta de opção nas centrais de atendimento, nas quais o contato é feito quase exclusivamente por telefone, atualmente poucas empresas oferecem um meio de comunicação visual como SMS ou e-mail. Além disto, a falta de preparo em universidades, curso profissionalizantes e de idiomas que não disponibilizam um interprete de libras ainda é um problema muito comum, forçando o deficiente auditivo a desistir de se especializar ou pagar muito mais caro em lugares que tenham essa acessibilidade (MOREIRA, 2012). No campo do entretenimento

também não é diferente, filmes não contam com legendas, nos teatros não existem intérpretes de libras, o que dificulta o acesso do deficiente auditivo nesses locais, contribuindo com a exclusão social do mesmo (MOREIRA, 2012). No lar as dificuldades se apresentam em situações básicas, como saber se o telefone está tocando ou em outros equipamentos que emitam alertas sonoros como interfone ou campainha, atualmente o deficiente tem de adaptar toda a sua residência com alertas visuais para ter ciência de que estes equipamentos estão sendo acionados, o que gera mais custos para o mesmo (MOREIRA, 2012).

3. OBJETIVOS

Com o intuito de sanar um dos problemas recorrentes para os deficientes auditivos, tem-se como objetivo desse trabalho o desenvolvimento de um protótipo de um sistema para a adaptação da campainha residencial, que geralmente é sonora para visual utilizando o conceito de *IoT* (Internet das Coisas). O sistema contará com um dispositivo que emitirá alertas visuais e vibrações para alertar o deficiente auditivo que a sua campainha está tocando, o mesmo poderá ser mantido junto ao corpo ou no campo de visão.

4. METODOLOGIA

Antes de definir os parâmetros do projeto foi realizada uma entrevista com a psicóloga Maria Inês Paixão da Silva, da Congregação Santista de Surdos, onde pode-se compreender a cultura do dia-a-dia das pessoas com deficiência auditiva e definir a melhor tecnologia que se adequaria às necessidades deles (SILVA, 2017).

O dispositivo de alerta estará conectado à rede por comunicação sem fio através do módulo WiFi ESP8266 ESP-07 que possui um microcontrolador integrado. (FELIPEFLOP, 2017a). O dispositivo será constituído por um motor vibratório com velocidade de rotação de 9000 RPM e tensão de operação de 2,5 - 4V, que emitirá as vibrações de alerta (FELIPEFLOP, 2017d). Um LED *Wearable* RGB x 7 WS2812 5050 endereçável com 7 LEDs e tensão de operação de 5V, responsável pelo alerta visual (FELIPEFLOP, 2017c). Também será inserida uma chave liga-desliga LilyPad como opção para desativar os alertas no dispositivo (FELIPEFLOP, 2017e).

Na campanha será acoplado um outro módulo WiFi ESP8266 ESP-07, que é responsável por alertar à central de controle que comunicará o dispositivo de alerta sobre o acionamento da mesma. Esse módulo foi pensado com o intuito de ser instalado tanto em casa como em apartamentos, pois utiliza a comunicação WiFi com alcance de 70m em lugares fechados e 150m em abertos, dessa forma não necessita de fios para a interligação até a residência.

Na casa será implementada a central de controle, constituída por um Raspberry Pi 3 Modelo B que possui um adaptador WiFi integrado que processará a informação que vem do dispositivo ou da campanha. Por uma página de Internet gerada pelo Raspberry Pi 3, será possível configurar os alertas conforme as preferências do usuário (FELIPEFLOP, 2017b).

5. DESENVOLVIMENTO

Um dos itens do projeto é a central de comunicação, que é formada pelo Raspberry Pi 3 Modelo B, figura2, esse módulo necessita de uma alimentação externa e de um cabo de rede Ethernet para conexão com a rede WiFi residencial do usuário. A linguagem de programação utilizada é NodeJS (JavaScript) e o protocolo para envio de dados é o MQTT (*Message Queue Telemetry Transport*), projetado para baixo consumo de banda de rede. O padrão de troca de informações no MQTT é o *Publisher/Subscriber* (publicador/subscritor), ou seja, o Raspberry Pi trabalha como um servidor intermediário no processo de comunicação dos módulos de WiFi da campanha (publicador) e do dispositivo de alerta (subscritor) (BARROS, 2015).



Figura 1 - Ligacões no Raspberry Pi 3.

O módulo da campanha é constituído de um botão, que simula a campanha residencial, um módulo WiFi ESP8266 que utiliza o protocolo MQTT para o envio de

dados, sendo configurado como Publisher (publicador). Ao ser acionada a campanha, o módulo publica a informação, a ser recebida pelo servidor. Na figura 3 é possível visualizar o circuito esquemático de ligação da campanha e na figura 4 o circuito montado.

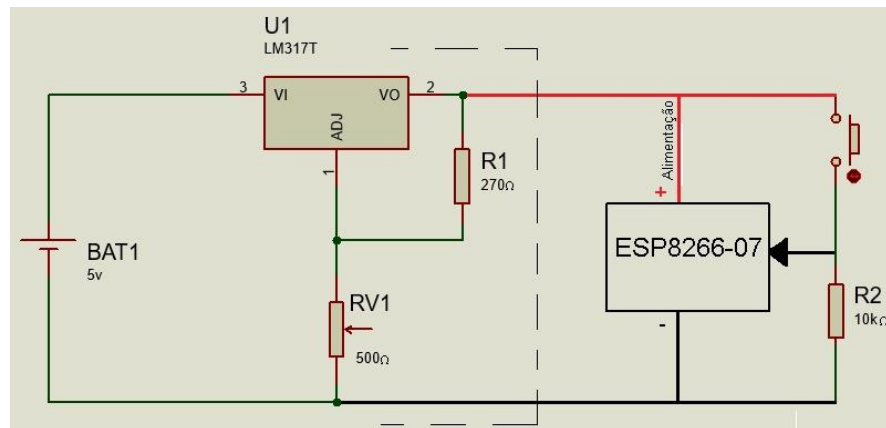


Figura 2 - Circuito de ligação da campanha (AUTORES, 2017).

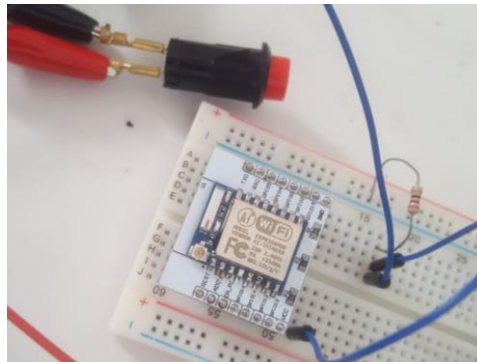


Figura 3 - Circuito da campanha montado em *protoboard* (AUTORES, 2017).

No dispositivo de alerta foi utilizado o outro módulo WiFi ESP8266, que foi configurado como *subscriber* (subscritor). Nele foram conectados o LED *Wearable*, o motor vibratório e o botão Push-Button para cessar os alertas. Ao receber a informação de que a campanha foi acionada, ativa o motor e com uso da biblioteca Adafruit NeoPixel, envia o endereçamento de cores para os LEDs do conjunto. Na figura 6 está o circuito esquemático do dispositivo de alerta e na figura 5 o circuito montado na *protoboard*.

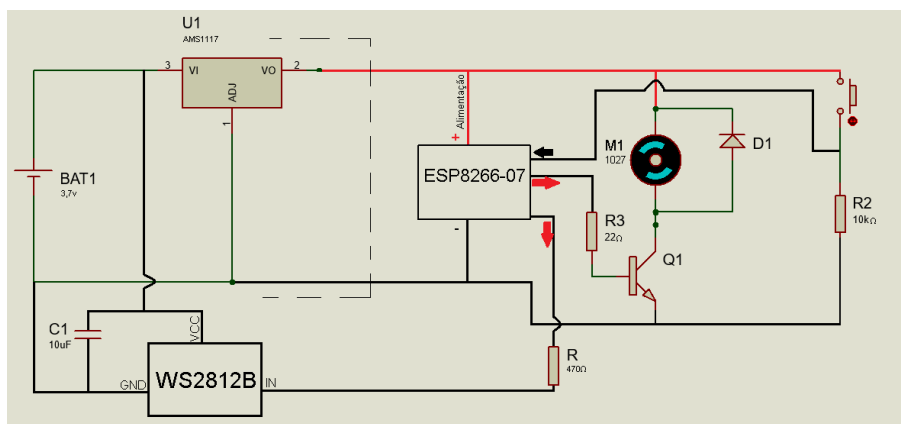


Figura 4 - Circuito esquemático do módulo de alerta (AUTORES, 2017).

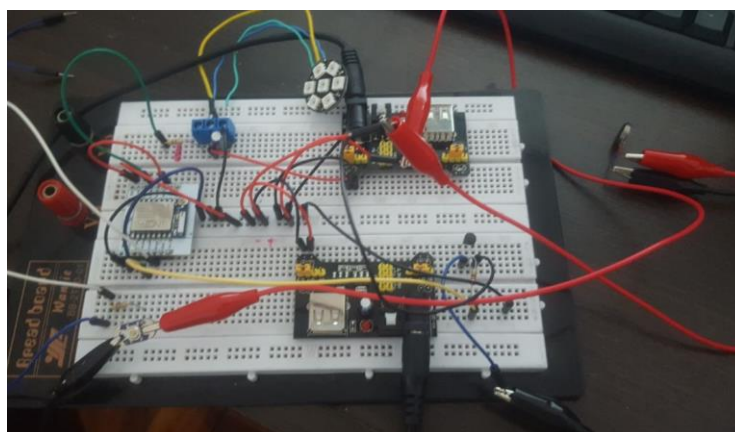


Figura 5 – Circuito montado na *protoboard* do módulo de alerta (AUTORES, 2017).

6. RESULTADOS

Durante o desenvolvimento do projeto foram constatados alguns erros e mudanças precisaram ser realizadas. Nos testes com os módulos WiFi, mostrou-se necessário utilizar uma placa FTDI FT232RL, conversor USB para Serial TTL, possibilitando o envio da programação do computador para os mesmos. O módulo WiFi presente no dispositivo de alerta apresentou um problema no pino 14, pois com a programação e a conexão entre os módulos funcionando, o LED *Wearable* não acendia como esperado e este precisou ser passado para o pino 13.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do protótipo e os devidos testes realizados é possível concluir que a implementação de uma campanha para deficientes auditivos é viável, pois todos os resultados apresentaram níveis satisfatórios. Os testes conseguiram

demonstrar que o circuito funcionou corretamente juntamente com a programação que foi implementada para tornar possível a comunicação entre módulos WiFi e o Raspberry.

Embora não fizesse parte do objetivo do projeto estudou-se uma forma de encapsulamento do dispositivo de alerta, que no geral será parecido com um relógio. Pretende-se acoplar o dispositivo em uma caixa desenvolvida em uma impressora 3D e utilizar uma pulseira de relógio já existente para fixá-la, assim o usuário poderá ajustá-la conforme o seu pulso. Possíveis alterações que possam ser feitas durante a montagem não mudarão bruscamente o circuito e muito menos a programação previamente planejada.

8. FONTES CONSULTADAS

BARROS, M. MQTT - Protocolos para IoT, 2015 Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/mqtt-protocolos-para-iot/>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

CONGRESSO BRASILEIRO DE FONOAUDIOLOGIA. Desconhecida. Anais - Congresso Internacional de Fonoaudiologia. Disponível em: <http://www.sbfaf.org.br/portal/anais2012/trabalhos_exp_select.php?tp=P&id_artigo=2617>. Acesso em: 08 jun. 2017.

FELIPEFLOP. MÓDULO WiFi ESP8266 ESP-07 com Adaptador, 2017a. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/modulo-wifi-esp8266-esp-07-com-adaptador/>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

FELIPEFLOP. RASPBERRY Pi 3 Model B 2017b. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/raspberry-pi-3-model-b/>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

FELIPEFLOP. LED Wearable RGB x7 WS2812 5050 Endereçável 2017c. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/led-wearable-rgb-x7-ws2812-5050-enderecavel/>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

FELIPEFLOP. MOTOR de Vibração 1027, 2017d. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/motor-de-vibracao-1027/>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

FELIPEFLOP, CHAVE Push-Button LilyPad, 2017e. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/produto/chave-push-button-lilypad/>>. Acesso em: 19 jun. 2017.

MOREIRA, P. P. AS INJUSTIÇAS SOFRIDAS POR QUEM TEM DEFICIÊNCIA AUDITIVA, 2012. Disponível em: <<http://cronicasdasurdez.com/as-injusticas-sofridas-por-quem-tem-deficiencia-auditiva/>> Acesso em: 13 maio 2016.

ONU BR. OMS: 1,1 bilhão de pessoas podem ter perdas auditivas porque escutam música alta, 2017. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/oms-11-bilhao-de-pessoas-podem-ter-perdas-auditivas-porque-escutam-musica-alta/>>. Acesso em 10 maio 2016.

PESSOAS COM DEFICIÊNCIA. Resultados Preliminares da Amostra Censo 2010, 2017. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/indicadores/censo-2010>> Acesso em 5 maio 2016.

REDONDO, MARIA CRISTINA DA F. & CARVALHO, JOSEFINA MARTINS. Cartilha sobre deficiência auditiva, 2000. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000345.pdf>> Acesso em: 24 abril 2016.

SILVA, M. I. P. da. Entrevista concedida pessoalmente a Gustavo Dias Lobianco de Souza e Gabriel de Carvalho Souza na Congregação Santista de Surdos. Santos, 16 de fev. 2015.