

FERRAMENTA DE INCLUSÃO PARA O PROFISSIONAL DA SAÚDE COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA NO AMBIENTE HOSPITALAR

Giane Mayumi Galhard, Nathalia Cristina Marques do Nascimento,

Raphaela Ferreira Borges Maia

Robson Ferreira Lopes

Instituto Federal de São Paulo – Campus Guarulhos

Resumo

Hoje em dia, segundo Alvaneir dos Santos Viana e Helio Arthur Reis Irigaray da Universidade Salvador, apenas as práticas e políticas públicas não demonstram êxito na inserção do deficiente auditivo no mercado de trabalho, pois ainda é perceptível o preconceito, a falta de infraestrutura e de visibilidade acerca do deficiente nas áreas profissionais, sobretudo relacionadas à saúde. Novas tecnologias, como Internet das Coisas e Inteligência Artificial, podem ser aliadas da acessibilidade nestes ambientes, diminuindo as barreiras causadas pelo preconceito e falta de estrutura que dificultam a entrada do deficiente auditivo como profissional de saúde no ambiente hospitalar.

De início, o projeto era apenas uma campanha que quando acionada, vibrava no celular do médico deficiente auditivo e mandava o estado do paciente. Nesta nova etapa do projeto, surgiram novas ideias e formas de aprimoramento, sendo assim, o projeto visa demonstrar a viabilidade do desenvolvimento de uma ferramenta conectada à rede que possa coletar dados sobre temperatura, oximetria e batimentos cardíacos de pacientes no ambiente hospitalar, armazená-los em banco de dados e usar um algoritmo de Inteligência Artificial para interpretá-los. Caso esteja fora do normal, o aplicativo enviará um alerta ao deficiente auditivo, que vibrará e apresentará informações como estado e localização do paciente para aceitar ou negar o chamado. Essa emergência pode ser ativada também por um botão pressionado pelo próprio paciente. Desse modo, há uma melhora na infraestrutura do hospital, maior autonomia e maior produtividade, sendo um incentivo para inserção dos deficientes auditivos na área da saúde por meio de um ambiente hospitalar mais acessível e inclusivo.

Palavras-chave: Acessibilidade. Inteligência artificial. Campanha hospitalar. Emergência hospitalar. Monitoramento de estado médico.

1. Introdução

No ano de 2020, a pandemia pelo COVID-19 afetou a humanidade, esta doença é causada pelo vírus Sars-CoV2, responsável pela alta transmissão que acontece por meio de fluídos, superfícies e objetos contaminados; seu espectro clínico aborda pacientes assintomáticos, mas que transmitem a doença, e pacientes que necessitam de atendimento (segundo o Ministério da Saúde, 20% dos infectados precisa de atendimento hospitalar e 5% de suporte respiratório). De acordo com a atualização do Ministério da Saúde divulgada no dia 24 de agosto de 2020 pela Agência Mural, o número de infectados no Brasil chegou a 3.622.861, tornando-o o segundo país com maior número de casos confirmados no mundo e chegando à margem de um esgotamento do sistema de saúde em alguns municípios e estados. Esta situação evidencia a falta de infraestrutura nos ambientes hospitalares, falta de boa distribuição médica no país, falta de equipamentos de segurança contra o coronavírus para os profissionais da saúde e, principalmente, falta de médicos e enfermeiros especializados nas Unidades de Terapia Intensiva e nas Unidades de Pronto Atendimento. Segundo o Conselho Federal de Medicina em 2018, há 0,5 até 2,1 profissionais da saúde por mil habitantes no Brasil, enquanto a média da OCDE é de 3,3 profissionais para a mesma quantidade de pessoas.

Apesar da falta de profissionais da saúde intensificada neste período, o mercado de trabalho de trabalho na área ainda é pouco inclusivo e inacessível para deficientes, afastando potenciais profissionais. Segundo Alvaneir dos Santos Viana e Helio Arthur Reis Irigaray da Universidade Salvador em 2016, apenas práticas e políticas públicas não são suficientes para inserção do deficiente auditivo, pois, apesar da Lei nº 8.213 em 24 de julho de 1991 definir uma porcentagem obrigatória de 5% de trabalhadores com deficiência em empresas com mais de 100 funcionários, 77% destes trabalhadores acreditam que seus direitos não são respeitados no país de acordo com um estudo realizado em 2010 por IBDD e, conforme o IBGE do mesmo ano, 82% dos profissionais com deficiência são contratados sem carteira de trabalho assinada. As principais causas que dificultam a inserção do deficiente no mercado de trabalho

envolvem o preconceito, falta de especialização e falta de recursos acessíveis para deficientes nas empresas além de que, na deficiência auditiva, há falta de conteúdo em libras e adaptações de infraestrutura para garantir a acessibilidade, segundo Janine Praça Araújo e Andréia Schmidt.

É possível a criação de ferramenta de baixo custo para diminuir a falta de acessibilidade dos profissionais de enfermagem com deficiência auditiva atuar no atendimento hospitalar? Será que essa solução poderia usar como ferramenta a internet das coisas? Seria possível coletar dados de temperatura, batimentos cardíacos e oximetria por sensores e por meio de Inteligência Artificial possa acionar o profissional com deficiência auditiva por meio do aparelho celular ou tablet?

Este projeto de pesquisa tem objetivo analisar a viabilidade do desenvolvimento uma ferramenta que possa coletar dados de pacientes internados em observação como temperatura, batimentos e oximetria, armazenar esses dados em uma base de dados e comparar com padrões e indicar as instabilidades e fazer com que o dispositivo mande mensagem com o nome do paciente, quarto e leito, possibilitando ação do profissional de saúde com deficiência auditiva.

Essa pesquisa possui finalidade estratégica básica, objetivo descritivo e exploratório, por meio do método hipotético-dedutivo, com abordagem qualitativa baseada em pesquisas bibliográficas, prototipação e análises documentais.

Com esse projeto esperamos conseguir responder as hipóteses propostas por essa pesquisa, é esperado uma melhora na estrutura, tornando o ambiente hospitalar mais acessível ao deficiente, aumentando sua autonomia, produtividade e incentivando-o à seguir carreira na área da saúde.

2. Materiais e Métodos

Esse projeto teve o seu início como um desafio proposto pelo Prof. Robson na disciplina de redes de computadores trocando a avaliação tradicional na elaboração de um projeto de pesquisa e que fosse submetidos para Feira de Engenharia e Ciências de Guarulhos – FECEG 2019 e Feira Brasileira de Ciência e Engenharia – FEBRACE 2020, o tema era livre e a ferramenta proposta para solução usasse a Internet das Coisas. Resolvemos adotar o tema saúde e acessibilidade para a pessoa com deficiência auditiva, assim,

pensamos num protótipo que demonstrou como a informação chegava ao celular do médico. Além disso foi utilizado o “AppInventor” no qual teve como função explicar como deveria ocorrer a ligação da placa de Arduino com o celular. Levamos para a feira as ferramentas necessárias para a realização física da campainha, entre elas eram: Placa Arduino Uno, Módulo bluetooth HC-05 jumper, fonte de energia, chave momentânea e Led. Durante a apresentação explicamos sobre a Internet das coisas e de como ela funciona, ademais a respeito do problema social e como o projeto iria ajudar os profissionais de saúde com deficiência auditiva, que é sempre visto como o paciente e não como o médico, como também houve discussões sobre o funcionamento do projeto e sua importância para os profissionais deficientes. Durante a exposição muitos feedbacks dos visitantes e várias propostas de melhoria foram propostas. O projeto foi bem avaliado obteve o primeiro lugar na categoria ensino técnico e entendemos que está no caminho certo, o que motivou o aprofundamento na pesquisa e melhoria da ideia. Essas melhorias são apresentadas nesse novo projeto, no qual houve a implementação em nosso protótipo de algumas sugestões dos avaliadores e iremos explicar daqui por diante.

a. Dificuldades de deficiência auditiva

As dificuldades que os deficientes auditivos enfrentam no mercado de trabalho, estão relacionadas a diversos fatores, sendo o principal deles o preconceito. Os deficientes, no geral, são vistos sempre como passivos e nunca como ativos e além disso, as pessoas sempre enxergam primeiro a deficiência para depois perceberem a pessoa de fato, como disse a psicóloga Carolina Câmara de Oliveira em uma matéria para o site Adap. Isso implica diretamente na relação que essas pessoas vão ter em qualquer tipo de ambiente, desde um ambiente familiar até um ambiente de trabalho, uma vez que, esses tipos de situações causam um certo desconforto e um tipo de retração. Outro fator importante é relacionado a falta de acessibilidade e infraestrutura dos locais de trabalho, a maioria não são aptos para receber esse tipo de público, o que dificulta a inserção e exercício da função desses no mercado de trabalho. Um exemplo, é a dificuldade de comunicação que essas pessoas enfrentam pois, não há muitas pessoas que possuem uma especialização na língua de sinais, por exemplo, e é um tipo de problema que vem desde a escola, não há incentivo.

b. Internet das Coisas

A Internet das Coisas, também conhecida como Internet of Things (IOT), é um conceito que foi apresentado pela primeira vez em 1999, por Kevin Ashton do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), que posteriormente escreveu o artigo "A Coisa da Internet das Coisas" em 2009. Seu objetivo é a conexão de diversos tipos de objeto na rede por meio de tecnologias como Bluetooth e WiFi, utilizando sensores e circuitos eletrônicos acoplados aos itens físicos para que troquem, armazenem e coletem informações entre si sem a obrigatoriedade da interferência humana. Desse modo, auxilia na produtividade, conforto, automatização e agilidade de tarefas básicas, sendo capaz de intervir em diversos problemas sociais, como, por exemplo, a questão da acessibilidade, garantindo uma maior autonomia ao deficiente e diminuindo suas limitações. Segundo Ronaldo Gogoni do TecnoBlog, a tendência esperada por especialistas é que cada vez mais a Internet das Coisas se desenvolva, alcançando produtos de grande, médio e pequeno porte para apresentar recursos extras que auxiliem o usuário e a sociedade, com uma aplicação que envolve todos os âmbitos, desde a saúde até a agricultura, tornando o planeta mais inteligente e responsivo.

c. Inteligência Artificial

A inteligência artificial é um ramo da computação que se torna cada vez mais presente no cotidiano, permitindo que o processamento das máquinas se aproxime dos pensamentos racionais humanos, tomando decisões e resolvendo conflitos por meio da aprendizagem, análise e organização de dados inseridos. Para que fosse possível, foi necessário o desenvolvimento de big data, interpretação de grande volume de dados, computação em nuvem, que permite um processamento mais eficiente com custo acessível, e bons modelos de dados. O seu funcionamento depende de algumas áreas da ciência da computação, como Machine Learning, que faz a máquina aprender as regras de forma autônoma conforme aprende a interpretar os padrões; Deep Learning, tipo de machine learning que utiliza complexos algoritmos para imitar a rede neural do cérebro para que o computador desenvolva tarefas de forma humana; e, por fim, Processamento de Linguagem Natural, que utiliza técnicas de machine learning e encontra padrões em conjunto de dados brutos para reconhecer a linguagem natural.

d. Scratch (para simulação)

O Scratch é uma interface visual que foi criada pelo grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts), que

utiliza algumas ferramentas, como blocos lógicos, itens de som e imagem, para as pessoas desenvolverem os seus próprios jogos, animações e programações de uma forma mais interativa.

e. Arduino

O Arduino é uma plataforma eletrônica de open-source, que apresenta um hardware que pode ser programado por um software IDE próprio. Foi criado com o objetivo de introduzir artesãos e designers à eletrônica, sendo de fácil manuseio, afinal, seus fins são didáticos e baixo custo, utilizado em diversos projetos para prototipagem em ambiente eletrônico. O Arduino Uno é um dos hardwares citados, sendo um microcontrolador que permite a integração com sensores, módulos, circuitos e os mais variados dispositivos de entrada e saída, tendo o processamento de um computador simples e limitado. Dessa forma, é possível programar a placa física por meio da IDE e comandos em C++, sendo possível aumentar sua linguagem através de outras bibliotecas também, para desenvolver aplicações simples e complexas com suas limitações.

f. MIT App Inventor

O MIT App Inventor é um tipo de software intuitivo, que tem como funcionalidade criar aplicativos para o sistema operacional Android, utilizando mecanismos em blocos. De acordo com o próprio site do MIT App Inventor, eles tem como principal objetivo, democratizar o seu desenvolvimento para as pessoas terem acesso e oportunidade de ter esse conhecimento e segundo eles, "passar do consumo de tecnologia à criação de tecnologia."

Por consequência do isolamento social proposto para diminuir a transmissão do coronavírus, o desenvolvimento das pesquisas, simulações e trabalho em grupo foi feito de forma remota, por meio do Google Drive para organizar informações e pesquisas encontradas, WhatsApp para comunicação entre o grupo e com o orientador de projeto e Google Meet para encontros periódicos sobre resultados da pesquisa e elaboração de relatório e vídeo. A partir de pesquisas realizadas previamente na primeira versão do projeto, apresentada e premiada na FECEG de 2019, houve discussões sobre outras funcionalidades do projeto. Novas pesquisas sobre as dificuldades do deficiente no mercado de trabalho explicitaram ainda mais a necessidade de infraestrutura para

atender e garantir o exercício da função das pessoas com diferentes necessidades e o preconceito existente acerca deste tópico. Além disso, a área da saúde sofre com a beira de um esgotamento e intensificação de dificuldades por conta da pandemia causada pela Sars-CoV2. Segundo o Sanar Saúde, o Sistema de Saúde precisa prezar pela saúde do profissional, haja em vista que há menos de 2,5 médicos para 1000 pessoas no Brasil, segundo dados do Conselho Federal de Medicina, e que não tem capacidade suficiente para aguentar todos os infectados com a enfermidade, por isso medidas para diminuir as contaminações por dia são importantes, como manter o distanciamento social e medidas de higiene. Outro problema evidenciado foi a falta de estímulo para deficientes entrarem na área da saúde, decorrente de uma falta de infraestrutura para atender suas necessidades e garantir autonomia nas suas funções, sendo um grande entrave para o sistema de saúde, afinal não há profissionais da área o suficiente para garantir um bom tratamento à toda população e há uma grande desigualdade na distribuição no território. Sendo assim, é evidente a necessidade de criar tecnologias que incentivam e auxiliam o deficiente auditivo no ambiente hospitalar, ao passo que é necessário garantir a integridade de sua saúde, principalmente em contexto pandêmicos e com grande transmissão.

A primeira versão do projeto visava conectar uma campainha, que poderia ser acionada pelo paciente, à rede do hospital, para que, além de acionar o alarme sonoro, vibrasse e informasse sobre o paciente no celular do profissional deficiente auditivo, aumentando sua autonomia e produtividade no ambiente de trabalho. Para além disso, nesta segunda versão do projeto, a emergência (sonora e pelo celular) pode ser acionada também pela temperatura, batimentos cardíacos e oximetria do paciente por meio de uma pulseira com sensores colocada na chegada ao hospital, além do botão de emergência, sem que haja a necessidade de tocar em mais superfícies, já que segundo o Ministério da Saúde, a transmissão do vírus pode acontecer por objetos e superfícies contaminadas, sendo necessário reduzir ao máximo o toque à essas superfícies para saúde do paciente e profissional da saúde.

Para a elaboração do protótipo, que será posteriormente evoluído para suportar todas tecnologias usadas e atender maiores instalações, será utilizado a placa Arduino Uno para fazer o botão da campainha, conectada a um módulo WiFi para conectar-se a rede. Ao ser pressionado, a placa enviará um sinal à rede e o aplicativo, desenvolvido por meio da plataforma MIT AppInventor, fará o celular vibrar e mostrará informações

como onde o quarto se encontra, o nome do paciente, opção para aceitar o pedido ou negar, entre outros. Para fazer o controle da temperatura, oxigênio no sangue e batimentos cardíacos, será usado uma placa microcontroladora, Arduino Uno, acoplada a uma pulseira com sensores de temperatura, frequência do batimento cardíaco e de oximetria, para medir a quantidade de oxigênio transportado no sangue. Os dados serão armazenados em um banco de dados, e o algoritmo de inteligência artificial interpretará esses dados e caso haja uma mudança anormal, a emergência também será acionada e os profissionais deficientes receberão o alerta do aplicativo. Desse modo, há maior praticidade e automatização no ambiente hospitalar, com menos toque a superfícies contaminadas.

A escolha da placa Arduino Uno para desenvolvimento do projeto aconteceu por conta do baixo custo e ser um ambiente de prototipagem eletrônica simples e fácil de usar, que pode ser conectada ao AppInventor para criar aplicativos por meio de blocos, porém será substituído nas versões finais, pois não possui uma elevada capacidade de processamento para lidar bem com Inteligência Artificial. Será desenvolvido, também, uma simulação na interface visual do Scratch, para facilitar a compreensão do funcionamento do protótipo.

3. Resultados e Discussão

Os resultados da nova pesquisa ainda demonstram a falta de visibilidade e infraestrutura que um deficiente passa ao entrar no meio profissional, ou seja, melhorar esse meio com a campanha seria um auxílio para um grupo desses profissionais, que passam por dificuldades desde suas formações até dentro do mercado de trabalho. Uma das falas da médica e deficiente auditiva Paula Pfeifer Moreira em seu artigo na internet: “Me formei em uma das melhores universidades federais, sem nunca ter tido uma única aula sobre deficiência auditiva” Em outro trecho acrescentou: “No meu dia-a-dia percebia que muitas pessoas confundiam deficiência auditiva com inteligência e capacidade profissional.” A programação foi um fator importante, pois graças a ela o aparelho auditivo recebeu uma melhora adequada para o tipo de perda auditiva da médica.

Foram propostas novas tecnologias para aperfeiçoar nosso protótipo, entre elas a inteligência artificial foi uma das novas ideias pensadas, uma vez que um dos enfoques da pesquisa é o ambiente médico, foi descoberto que os sistemas de triagem por

temperatura corporal utilizando Inteligência Artificial, graças a ela as pistolas de infravermelho são capazes de medir a temperatura sem o contato físico direto. Além disso outra tecnologia utilizada é a deep learning. De acordo com o site “Macnica DHW” a Intel apresenta soluções que rodam na nuvem e são capazes de implementar soluções de deep learning para resultados muito confiáveis, o que é muito importante na hora de realizar a triagem no paciente. Consequentemente, resolvemos integrar e inovar estes pontos com a campainha, assim, a campainha não irá vibrar somente quando o paciente clicá-la, mas sim quando sua temperatura estiver alta, oximetria fora do recomendado ou os batimentos cardíacos acelerados. Para o monitoramento dos batimentos cardíacos houve a utilização de sensores no paciente, sendo possível o envio de seu estado através da rede ao computador responsável pelo gerenciamento e processamento desses dados através da inteligência artificial, que retorna essa informação à rede, com o propósito de chegar ao celular do deficiente auditivo.

4. Considerações Finais

A tecnologia pode e deve melhorar a vida de quem realmente precisa dela, assim pretendemos utilizá-la de maneira consciente e eficaz com o aprimoramento de nossa pesquisa, principalmente neste momento de pandemia, em que o uso da tecnologia se faz tão necessário. O projeto visa ajudar e aprimorar mais ainda as condições dos médicos deficientes auditivos, principalmente os profissionais que estão passando dificuldades de infraestrutura, e com barreiras para o crescimento intelectual pela falta de uma tecnologia adequada para auxiliá-los com suas limitações.

Foi notório a importância da pesquisa para a realização do protótipo, pois cada informação analisada e desenvolvida teve seu grau de eficácia e importância para as ideias surgirem e serem repensadas. O conhecimento gerando mais conhecimento e a evolução que uma tecnologia pode alcançar com o esforço das colegas de turma com seus professores na área da informática. Mesmo com a distância foi possível o debate e a troca de ideias de maneira remota, assim as participantes desenvolveram com eficiência suas pesquisas e debates acerca de como resolver os problemas encontrados utilizando a internet das coisas, Arduino Uno, inteligência artificial, hardware e

software, para que seja possível levar o projeto a um número maior de pessoas e agregar cada vez mais na vida de cada um.

Atualmente, o projeto está em fase de pesquisa e demonstração da viabilidade do protótipo. No futuro, é esperado que as hipóteses criadas sejam alcançadas e postas em prática com êxito e eficácia certas, incentivando e aumentando a inclusão do deficiente auditivo no mercado de trabalho ao passo que protege sua saúde e evita a contaminação por superfícies e objetos dentro do ambiente hospitalar, aumentando, também, a quantidade de profissionais da saúde para atender a toda população brasileira. Começando com a fabricação de um protótipo com todas as funções funcionando, inclusive os sensores e o termômetro com as pistolas de infravermelho, pois assim o proveito do projeto seria maior.

5. Referências

APP INVENTOR: GUIA DE CRIAÇÃO DE APPS. AndroidPro. Disponível em: <<https://www.androidpro.com.br/blog/desenvolvimento-android/app-inventor/>>. Acesso em: 29 de outubro de 2019.

BORGES, Luciano. BELLO, Rafaella & LEITE, Sarah. 4devs,2002. **O DEFICIENTE AUDITIVO E O MERCADO DE TRABALHO.**Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/cmbio/article/view/4112/3118>>.Acesso em: 25 de outubro de 2019.

BRITTO,Fernanda & SAMPERIZ,Maria. **DIFICULDADES DE COMUNICAÇÃO E ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELOS ENFERMEIROS E SUA EQUIPE NA ASSISTÊNCIA AO DEFICIENTE AUDITIVO.**Scielo, 2010. Disponível em:<http://www.scielo.br/pdf/eins/v8n1/pt_1679-4508-eins-8-1-0080.pdf.> Acesso em:12 de outubro de 2019.

CARRION, Patrícia & QUARESMA, Manuela. Revistas.udesc,2019 .**INTERNET DAS COISAS (IOT): DEFINIÇÕES E APLICABILIDADE AOS USUÁRIOS FINAIS.** Disponível em:<<http://www.revistas.udesc.br/index.php/hfd/article/viewFile/2316796308152019049/9858>> Acesso em: Acesso em: 29 de outubro de 2019.

CIRIACO, Douglas. **O que é Inteligência Artificial?**. Tecmundo, Disponível em: <<https://www.tecmundo.com.br/intel/1039-o-que-e-inteligencia-artificial-.htm>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2020.

COSSETI, Melissa Cruz. **O que é Inteligência Artificial?**. TecnoBlog, Disponível em: <<https://tecnoblog.net/263808/o-que-e-inteligencia-artificial/>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2020.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG) BELO HORIZONTE, MG, BRASIL. Disponível em: <<https://homepages.dcc.ufmg.br/~mmvieira/cc/papers/internet-das-coisas.pdf>> Acesso em: 29 de outubro de 2019

DESAFIOS DA INCLUSÃO DO SURDO NO MERCADO DE TRABALHO. Marketing Com Café, 2018. Disponível em: <<https://marketingcomcafe.com.br/desafios-da-inclusao-do-surdo-no-mercado-de-trabalho/>> Acesso em: 29 de outubro de 2019.

FIGUEREIDO, Júlio César de Oliveira. **INCLUSÃO DE PESSOAS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA NO MERCADO DE TRABALHO.** Administradores, 2020. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/inclus%C3%A3o-de-pessoas-com-defici%C3%Aancia-auditiva-no-mercado-de-trabalho-1>>. Acesso em 04 de setembro de 2020.

FREITAS, Geovane, GRANGEIRO, Thércia, FÉLIX, Walesca. **A DEFICIÊNCIA AUDITIVA E A POSSIBILIDADE DE INCLUSÃO NO MERCADO DE TRABALHO.** Id Online. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/685/971>> Acesso em 29 de outubro de 2019.

FREITAS, Geovane. MARANHÃO, Thércia & FÉLIX, Walesca. **Idonline.A DEFICIÊNCIA AUDITIVA E A POSSIBILIDADE DE INCLUSÃO NO MERCADO DE TRABALHO.** Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/685/971>>. Acesso em: 25 de outubro de 2019.

GOGONI, Ronaldo. **O que é Internet das Coisas?**. TecnoBlog, Disponível em: <<https://tecnoblog.net/263907/o-que-e-internet-das-coisas/>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2020.

MANGILI, Ana. **COMO É O MERCADO DE TRABALHO PARA OS DEFICIENTES AUDITIVOS?**. ADAP, 2015. Disponível em: <<http://adap.org.br/site/conteudo/219-53-como-e-o-mercado-de-trabalho-para-os-defici.htm>>. Acesso em: 12 de outubro de 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE IMPLANTA CENTRAL DE ATENDIMENTO A USUÁRIOS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA. Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/44648-ministerio-da-saude-implanta-central-de-atendimento-a-usuarios-com-deficiencia-auditiva>. Acesso em: 12 de outubro de 2019.

MIT APP INVENTOR. Appinventor, 2019. Disponível em: <<http://www.appinventor.mit.edu/>> . Acesso em: 12 de outubro de 2019

MOREIRA, Paula Pfeifer. **Médica com deficiência auditiva**. Crônicas da surdez, 2015. Disponível <<https://cronicasdasurdez.com/medica-com-deficiencia-auditiva/>>. Acesso em 04 de setembro de 2020.

SOBRE A DOENÇA. Ministério da Saúde, disponível em <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca>>. Acesso em 07 de Setembro de 2020

THOMSEN, Adilson. **O QUE É ARDUINO** FilipeFlop, 2014. Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>> Acesso em: 28 de outubro de 2019.

THOMSEN, Adilson. **O que é Arduino?**. FilipeFlop, Disponível em: <<https://www.filipeflop.com/blog/o-que-e-arduino/>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2020.

TOSTES, Ricardo. **APENAS 31% DAS PESSOAS COM DEFICIÊNCIA CONHECEM BEM A LEI DE COTAS**. Lifesobrerodas, 2018. Disponível em: <<http://www.lifesobrerodas.com/2018/04/17/apenas-31-das-pessoas-com-deficiencia-conhecem-bem-lei-de-cotas/>> Acesso em: 28 de outubro de 2019.

UMA INTRODUÇÃO À INTERNET DA COISAS (IOT), San Francisco, Lopez Research – 2013

VILLARINO, Julia. **Internet das Coisas: Um Desenho do Futuro**. PROOF, 18 de Novembro de 2016 Disponível em: <<https://www.proof.com.br/blog/internet-das-coisas/>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2020.

What is Arduino?. Arduino, Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2020.

ZAMBARDA, Pedro. **‘Internet das Coisas’: entenda o conceito e o que muda com a tecnologia**. TechTudo, 16 de Agosto de 2014. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2014/08/internet-das-coisas-entenda-o-conceito-e-o-que-muda-com-tecnologia.html>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2020.