



## ACESSO ABERTO

**Data de Recebimento:**  
30/09/2022

**Data de Aceite:**  
15/08/2023

**Data de Publicação:**  
18/12/2023

**Revisor Por:**  
Leonardo de Oliveira Assis,  
Lucas de Paiva Dias

**\*Autor correspondente:**  
Gilséia Sias Schultz,  
gilseia.sias@gmail.com

**Citação:**  
SCHULZ, G. S. et al. Olho Mágico para Pessoas com Deficiência Visual: Projeto de Interfaces Integrando Tecnologias Assistivas. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, v. 4, n. 4, 2023. <https://doi.org/10.51161/integrar/rem/4224>

## OLHO MÁGICO PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL: PROJETO DE INTERFACES INTEGRANDO TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

Gilséia Sias Schulz<sup>a</sup>, William Gonçalves Sueiro<sup>a</sup>, Wellington Peter Casarin<sup>a</sup>, João Pedro Stone Moreira<sup>a</sup>, Everton Luís Weber Feijó<sup>a</sup>, Adriane Pires Rodrigues Ramires<sup>a</sup>, Paulo Henrique Asconavieta da Silva<sup>a</sup>, Renato Marques Dilli<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Instituto Federal Sul-rio-grandense - IFSul. Praça 20 de setembro, 455, Pelotas/RS.

### RESUMO

**Introdução:** Tecnologias Assistivas formam um conjunto de serviços, estratégias e recursos de alta ou baixa tecnologia, capazes de promover a autonomia e a independência de pessoas com deficiência, melhorando a saúde e a qualidade de vida deste grupo e contribuindo com seus processos de inclusão social. A Internet das Coisas (IoT) refere-se à capacidade de conectar hardwares, software e outras tecnologias através da internet, facilitando a troca de dados entre esses dispositivos. Unindo estes conceitos, idealizou-se um recurso tecnológico capaz de substituir o “olho-mágico” convencional e permitir que pessoas com deficiência visual recebam informações sobre seus visitantes através de seus dispositivos móveis. **Objetivo:** Integrar dispositivos conectados à Internet com smartphones para auxiliar no reconhecimento facial de visitantes, facilitando o cotidiano de pessoas com deficiência visual. **Metodologia:** I) Estudo das tecnologias assistivas; II) Definição dos requisitos; III) Aplicação dos dispositivos IoT; IV) Modelagem das Interfaces para smartphone; V) Validação da proposta. **Resultados:** Foi desenvolvido um protótipo que utiliza dispositivos IoT para realizar reconhecimento facial dos visitantes e enviar alertas para o smartphone das pessoas com deficiência visual. As interfaces foram concebidas e validadas visando facilitar a identificação do visitante por parte do morador (pessoa com deficiência visual) e auxiliá-lo a solicitar ajuda a pessoas de confiança, sempre que necessário. **Conclusão:** A utilização de dispositivos, conectados em rede, trocando informações com o smartphone da pessoa com deficiência visual, auxiliou na identificação de pessoas conhecidas, garantindo a esses moradores mais segurança ao abrirem as portas de suas residências. Todas as interfaces foram validadas para que fossem organizadas de forma a garantir a acessibilidade do aplicativo por parte das pessoas com deficiência visual. Almeja-se a continuidade do projeto e a realização de testes por um maior número de pessoas, visando promover melhorias no hardware e nos softwares desenvolvidos.

**Palavras-Chave:** e-Acessibilidade; Internet das Coisas; Pessoas com Deficiência Visual; Tecnologia Assistiva.

## ABSTRACT

**Introduction:** Assistive technology comprises a set of services, strategies, and high and low technology resources capable of promoting autonomy and independence of handicapped people, improving health and life quality and contributing to social inclusion processes. Internet of Things (IoT), refers to the ability of connecting hardware, software, and other technology through the internet, facilitating the exchange of data among these devices. When joining these concepts, it was possible to conceive a technological resource able to substitute the conventional peephole and allow visually impaired people to get information about their visitors through their mobile devices. **Objective:** to integrate devices connected to the internet with smartphones to help facial recognition of visitors, facilitating daily life of visually impaired people. **Methodology:** I. the study of assistive technology; II. definition of the requirements; III. application of the IoT devices; IV. interface modelling for smartphones; V. validation of the proposal. **Results:** A prototype was developed, which uses IoT devices to perform facial recognition of visitors and send alerts to visually impaired people. The interface was conceived and validated to facilitate the identification of the visitor by the visually impaired homeowner and aid him/her to ask for help whenever necessary. **Conclusion:** The use of interconnected devices, exchanging information with the visually impaired, helped identify known people, guaranteeing more safety when opening their homes. Every interface was validated to organize a way to guarantee accessibility of the app to the visually impaired. It is desired that the project be continued and there be more tests by a larger number of people, aiming at promoting improvements in the hardware and software developed for this purpose.

**Keywords:** e-Accessibility; Internet of Things; Visually Impaired People; Self-Help Devices.

## 1 INTRODUÇÃO

Considera-se pessoa com deficiência quando sua participação plena e efetiva na sociedade é prejudicada por possuir algum impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial (BRASIL, 2015). Segundo o IBGE, em 2010, as pessoas com deficiência correspondiam a 23,9% da população do Brasil, sendo a deficiência visual a que apresentou a maior ocorrência, afetando 18,6% (BRASIL, 2012). A deficiência visual é caracterizada como cegueira quando a acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; e baixa visão, quando a acuidade visual é entre 0,05 e 0,3 no melhor olho, com a melhor correção óptica (BRASIL, 2020).

As pessoas com deficiência fazem uso de tecnologias assistivas em seu cotidiano. O objetivo essencial da Tecnologia Assistiva é a qualidade de vida, referindo-se a processos que favorecem, compensam, potencializam ou auxiliam habilidades ou funções pessoais comprometidas por algum tipo de deficiência ou pelo envelhecimento. É definida como uma área do conhecimento que engloba não só produtos, mas também, metodologias, estratégias e Serviços, promovendo a inclusão social (RODRIGUES et al, 2013).

Pensar em Tecnologias Assistiva, ou em quem se beneficia com sua utilização, facilmente nos conduz a pensar na segurança destas pessoas. Ainda há poucos estudos em relação a taxa de violência contra pessoas que apresentam algum tipo de deficiência, contudo, os que existem mostram uma forte correlação entre a violência e pessoas com algum grau de deficiência que vivem sozinhas.

Neste contexto, é possível afirmar que a segurança das residências sempre foi uma preocupação da sociedade brasileira como um todo, porém muitas vezes inacessível a portadores de alguma deficiência. Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2018, o Brasil foi declarado o nono país mais violento do mundo (PORFÍRIO, 2019). A vista disso, a sociedade procura formas de se proteger utilizando tecnologias como câmeras, fechaduras eletrônicas, alarmes dentre outras. Mas estas ferramentas, em sua

maioria, nem sempre são acessíveis para serem manuseadas por pessoas com deficiência visual. É o caso do olho mágico, objeto foco deste trabalho, um mecanismo de segurança simples, porém inacessível.

O olho mágico é um pequeno orifício que permite olhar “através da materialidade das casas em busca de quem chega para uma visita ou qualquer outra intencionalidade”. Este recurso permite a visão apenas de dentro para fora para que as pessoas possam observar e reconhecer os visitantes antes de autorizar a entrada, sem que eles percebam a presença do morador (TACCA, 2007). O fato deste objeto permitir a observação dos visitantes que estão do lado externo da residência, gera uma sensação de segurança ao morador, evitando pessoas desconhecidas e indesejadas. Entretanto, em termos de acessibilidade, verifica-se a impossibilidade do uso deste produto por parte de pessoas com deficiência visual.

A Internet das Coisas (IoT - Internet of Things) caracteriza-se pela presença de uma grande quantidade de dispositivos que realizam conexões em rede (PERERA, 2017). O fato destes dispositivos inteligentes estarem conectados à Internet facilita a troca de informações, como por exemplo, o envio de alertas para pessoas, mesmo que não estejam em suas residências, o que pode ser um importante recurso de segurança.

Levando em conta estas informações, se faz relevante e necessária uma nova proposta a fim de adaptar esta funcionalidade e torná-la acessível para pessoas com deficiência visual. Sendo assim, surgiu a motivação de criar um protótipo que auxiliasse neste requisito.

O presente trabalho tem como objetivo a confecção de um dispositivo de tecnologia assistiva denominado “Olho Mágico Acessível”, integrando dispositivos conectados à internet com smartphones para auxiliar no reconhecimento facial de visitantes. Tal recurso foi idealizado para ser capaz de aumentar a sensação de segurança das pessoas com deficiência visual, contribuindo com a diminuição de estresse e ansiedade e melhorando a qualidade de vida e a saúde mental destas pessoas. Assim, foram definidas três etapas: (i) montagem e testes dos equipamentos eletrônicos; (ii) desenvolvimento de aplicativo para smartphones focando na acessibilidade para pessoas com deficiência visual; (iii) realização de testes de comunicação entre o dispositivo eletrônico e o smartphone do morador e a validação das interfaces do aplicativo pelo morador deficiente visual.

Este trabalho está organizado do seguinte modo: na Seção 2 são apresentadas a metodologia e as tecnologias utilizadas, na Seção 3, os resultados obtidos e por fim, na Seção 4 as considerações finais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta seção apresenta a metodologia utilizada na concepção do protótipo, bem como as tecnologias empregadas em seu desenvolvimento. Para o desenvolvimento do projeto foram elencados requisitos que foram seguidos para garantir a acessibilidade por pessoas com baixa ou nenhuma visão. O protótipo é composto por componentes eletrônicos, principalmente por um microcontrolador ESP32-CAM para captura de imagens, servidor em nuvem para processamento e reconhecimento da imagem capturada, smartphone para recebimento de alertas e cadastro de pessoas conhecidas pelo morador.

O protótipo foi desenvolvido utilizando componentes de baixo custo e dispositivos IoT para facilitar a troca de mensagens, realizar o reconhecimento facial dos visitantes e enviar alertas para o smartphone das pessoas com deficiência visual. As interfaces foram concebidas e validadas visando contemplar as necessidades de pessoas cegas ou com baixa visão, com o objetivo de facilitar a identificação do visitante por parte do morador com deficiência visual e auxiliá-lo a solicitar ajuda a pessoas de confiança, sempre que necessário.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa no sistema de busca de patentes, utilizando as seguintes palavras: Tecnologia Assistiva, Deficiência Visual, Acessibilidade, Internet das Coisas e Olho Mágico, não tendo sido encontrada nenhuma patente registrada em âmbito nacional com trabalhos similares ao que está sendo proposto.

A segunda etapa realizada no desenvolvimento do projeto foi uma busca por tecnologias assistivas utilizadas por pessoas com deficiência visual, identificando as ferramentas e a forma como são utilizadas. Após foram relacionados os requisitos considerados necessários, dentre os quais destacam-se: reconhecimento facial; mensagem escrita com o nome do visitante, caso seja encontrado na base de dados, caso contrário, a mensagem será “Visitante desconhecido”.

Foram adquiridos microcontroladores IoT e componentes eletrônicos para a construção do dispositivo para captura de imagens. Para o processamento dessas imagens, bem como a comunicação deste dispositivo com a Internet e com o smartphone do morador, foi desenvolvido um software.

Com os requisitos definidos foram modeladas as interfaces do aplicativo para smartphone. Após cada interface foi validada utilizando o leitor de tela (talkback) nativo para o sistema operacional Android. Com o objetivo de melhorar a acessibilidade para pessoas com baixa visão foram realizados testes para adequar os botões com tamanho, formato, cores, contraste e posicionamento, para que eles agissem de maneira responsiva.

As principais tecnologias utilizadas no desenvolvimento do protótipo são as seguintes: placa de desenvolvimento ESP32CAM com wifi, bluetooth e câmera, sensor de presença, servidor em nuvem, React Native<sup>1</sup>, Typescript<sup>2</sup>, Firebase<sup>3</sup>, OneSignal<sup>4</sup>, Docker<sup>5</sup>, e linguagem de programação Python<sup>6</sup>.

As interfaces do aplicativo foram pensadas e desenvolvidas visando a acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Cada botão, tela, formulário, componente, foi pensado para o melhor uso possível destes usuários. A fonte foi cuidadosamente escolhida por não possuir serifa<sup>7</sup> e o padrão de cores utilizado nas interfaces foi idealizado visando-se atingir um contraste<sup>8</sup> maior que 4,5:1, conforme recomendações/diretrizes nacionais e internacionais de acessibilidade virtual, respectivamente, e-MAG versão 3.1 (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico) e WCAG versão 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines - Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (BRASIL, 2014).

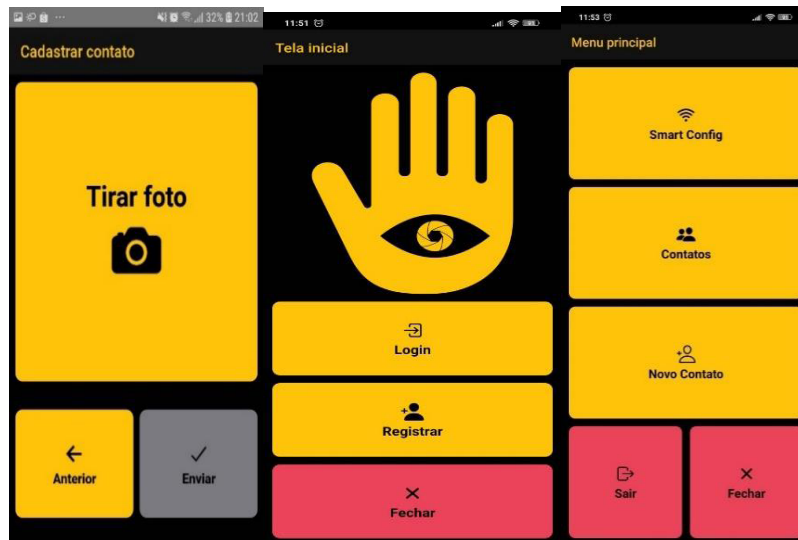
As telas do aplicativo se resumem basicamente em formulários. Ao abrir o aplicativo é apresentada a Tela Inicial (Figura 1), onde são apresentados o título da tela: “Tela Inicial”, o Logo do aplicativo e três botões largos (Botões largos são os que ocupam quase a tela inteira em sentido de largura).

Esses botões são: Botão Login (amarelo), Botão Registrar (amarelo) e Botão Fechar (vermelho). O Botão Login abre a tela onde é apresentado o Formulário para realizar o Log In no aplicativo. Este formulário possui outras duas telas: A primeira tela possui um campo para informar o Email, e dois botões que não possuem a propriedade “largo”. Um é o botão de Voltar (vermelho) e o outro é o botão Próximo (amarelo). O botão Voltar serve para voltar para tela anterior que o aplicativo estava, ele é um botão que aparece em todos os formulários. O botão Próximo serve para avançar para a próxima etapa/tela do formulário. A próxima tela do formulário de login serve para informar a senha, este terá um campo e outros dois botões. Um é o botão Anterior (amarelo), que serve para voltar para a etapa/tela anterior do formulário. O outro é o botão Enviar (amarelo), que serve para enviar as informações presentes nos campos. O botão enviar fica desabilitado até que seja informado oito caracteres no campo Senha, quando esta condição for atendida, então o botão Enviar se torna habilitado, dando a permissão para o usuário realizar seu Log In.

A tela de Registro possui as mesmas propriedades que a Tela de Login, com exceção que esta possui um campo/tela a mais, que serve para confirmar a senha informada durante o registro do usuário. O Botão Fechar, que foi mencionado no parágrafo anterior, possui a função de fechar o aplicativo, sem necessitar que o usuário deslize no menu de aplicativos em segundo plano.

Após realizar o Registro e o Log In, o usuário será enviado para a Tela Menu Principal (Figura 2). Nela são apresentados três botões com propriedade Largo (amarelo), e dois botões sem esta propriedade (vermelho).

**Figura 1 – Tela Inicial**    **Figura 2 – Menu Principal**    **Figura 3 – Cadastrar Contato**



**Fonte:** De autoria própria.    **Fonte:** De autoria própria.    **Fonte:** De autoria própria.

O primeiro botão é o Smart Config, ele abre o formulário de configuração dos equipamentos eletrônicos na rede Wi-fi dos usuários, o formulário solicita apenas o nome da rede (que não é editável, apenas apresenta o nome da rede atual em que o usuário está conectado) e a senha da rede. O segundo botão é o Contatos, nele é listado os contatos cadastrados pelo usuário. O terceiro botão é o Novo Contato, ele abre uma tela com formulário para registrar um novo contato para o usuário (Figura 3), na última etapa do registro, é necessário tirar uma foto do contato para salvar e enviar. Os dois últimos botões são Sair e Fechar, onde o botão Fechar serve para fechar o aplicativo e botão Sair serve para realizar o Log Out da sessão atual do usuário.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

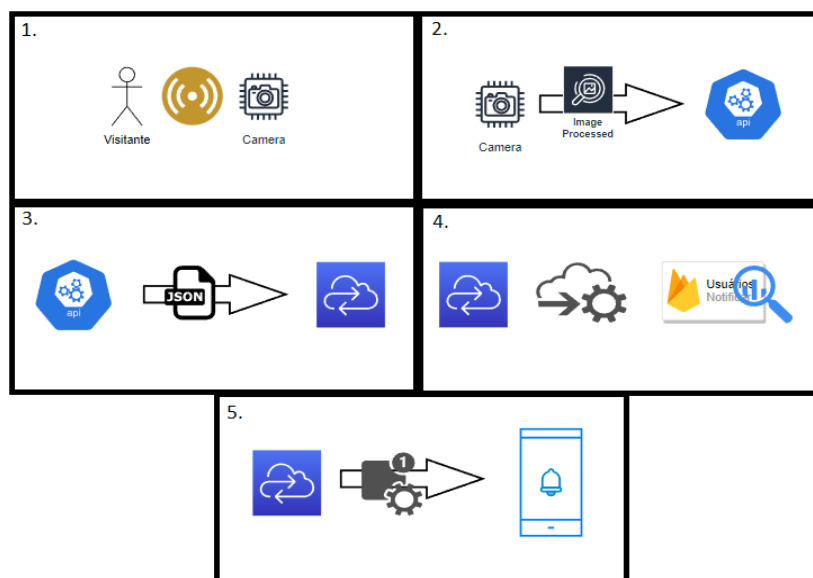
O funcionamento do protótipo consiste na integração de três sistemas base, o microcontrolador (ESP 32 CAM) é responsável pela captura da imagem do visitante, seu acionamento se dá através de um sensor PIR (Passive infrared sensor) que detecta movimentos próximos e realiza o acionamento da câmera, essa imagem capturada é enviada através de uma requisição HTTP para um sistema em nuvem que vai fazer o tratamento e processamento desta imagem.

O sistema em nuvem foi desenvolvido com a linguagem Python e conta com a biblioteca *Face Recognition* para realizar o reconhecimento facial. Antes da etapa de reconhecimento é realizado um tratamento na imagem que consistem em reduzir ao máximo o seu tamanho para facilitar o processamento, além de garantir que a imagem capturada contenha o rosto de uma pessoa. Após essas etapas de checagem a

API faz uma comparação com todas as imagens cadastradas no banco de dados para verificar se o visitante é uma pessoa conhecida ou não, em sequência é enviada uma notificação para o usuário alertando-o da presença do visitante. Essa notificação é enviada através da plataforma One Signal que é especializada no envio de notificações em massa. O banco de dados utilizado é chamado de Cloud Firestore, trata-se de uma tecnologia NoSQL que possui ótima integração com aplicativos móveis, ele faz parte da suíte Firebase um SaaS (*Software as a Service*) proprietário da Google, esse serviço também é responsável por gerir toda a infraestrutura de autenticação de usuários, por ser uma solução amplamente difundida no mercado é extremamente segura e confiável.

A interação do usuário com o sistema acontece através de uma aplicação mobile que atualmente está funcionando apenas com smartphones Android, porém foi desenvolvida em uma tecnologia multiplataforma chamada React Native podendo ser facilmente portada para outros dispositivos. A interface da aplicação foi pensada especificamente para pessoas com deficiência visual e conta com um design simplista que necessita de pouca interação para que o sistema funcione corretamente, todos pontos de interação possuem textos descritivos que são reconhecidos por qualquer leitor de tela e passam uma descrição aprofundada sobre cada botão selecionado. O esquema de cores possui alto contraste para facilitar a visualização de pessoas com baixa visão, além de ícones que facilitam a identificar cada funcionalidade.

**Figura 4** - Etapas



**Fonte:** De autoria própria.

A Figura 4 apresenta as seguintes etapas envolvidas no reconhecimento do rosto da pessoa presente em frente a porta de entrada da residência do morador com deficiência visual:

1. O visitante ao se aproximar da porta, aciona automaticamente o sensor de movimento, fazendo com que a câmera seja ligada e capture um frame do rosto do visitante.
2. Após o frame ser capturado, ele é enviado ao servidor em nuvem.
3. O software de reconhecimento facial irá processar a imagem capturada e enviará uma mensagem para o software de gerenciamento de notificações.

4. O software do gerenciamento de notificações irá consultar no banco de dados para saber para qual usuário a notificação deve ser enviada.
5. Após o retorno da consulta, as informações estão completas para enviar a notificação para o smartphone do usuário.

Estudos anteriores corroboram com o emprego de reconhecimento facial para auxiliar no cotidiano de pessoas com deficiência visual. O trabalho de ITTNER (ITTNER, 2020) busca desenvolver um aplicativo mobile utilizando ferramentas open source de deep learning e machine learning, pré-treinados para reconhecimento facial. O aplicativo utiliza um servidor remoto para realizar o processamento de imagens obtidas por um smartphone, a fim de efetuar o reconhecimento facial por meio de um banco de dados.

Uma possível solução, a qual permite a detecção, o cálculo e a narração de obstáculos a auxiliar portadores de deficiência visual é apresentada no trabalho de Ramos Ricci, (2021). Através de um hardware composto por duas webcams, as quais fazem capturas de diferentes imagens de uma mesma cena, juntamente com um software o qual é capaz de processar as imagens obtidas, classificando e detectando os obstáculos. O processo conjunto do hardware e do software é capaz de informar ao usuário o que está a sua frente.

O trabalho de Kianspisheh et al., (2019) se dá pela captura automática das faces das pessoas que interagem com o deficiente visual, visando facilitar o reconhecimento de pessoas, sem ter a necessidade de realizar um pré-cadastro. Utilizando o smartphone como ferramenta para reconhecimento facial e alertas.

Um outro estudo apresentado por Das Chagas, (2021), utiliza-se do método de engenharia a partir da prototipação. Ou seja, o estudo visa a inclusão social das pessoas com deficiência visual através de um protótipo de software, o qual é capaz de reconhecer os traços faciais de pessoas em uma imagem e traduzi-las em mensagens de áudio, tanto sua identificação como os traços que indicam suas emoções.

A proposta apresentada difere-se das demais por apresentar um protótipo de olho mágico eletrônico que identifica pessoas conhecidas do morador deficiente visual, permitindo ao morador segurança em sua residência, empregando reconhecimento de imagem, o protótipo anuncia a presença da pessoa conhecida ou não, no smartphone do morador, permitindo-lhe decidir o que fazer antes de se expor a pessoa que está em sua porta.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos realizados em busca de trabalhos similares, podemos perceber que o tema em questão encontra não só amparo na literatura com diversos estudos e artigos sobre o tema, mas também traz à tona uma preocupação quanto e a possibilidade real do auxílio das tecnologias no contexto diário de pessoas com deficiência visual. Busca-se evidenciar que há uma preocupação com pessoas que possuem diferentes graus de deficiência visual em vista das mesmas sentirem mais seguras em qualquer contexto ou lugar.

Sendo assim, juntando todos os conhecimentos previamente adquiridos, conclui-se que é possível o desenvolvimento de um dispositivo capaz de substituir um olho mágico na residência de uma pessoa com deficiência visual, alcançando o objetivo de saber quem está diante de sua porta, antes mesmo de abri-la. Para isso, foi construído um protótipo de Olho Mágico Acessível utilizando um microcontrolador ESP32-CAM conectado à Internet para captura do rosto da pessoa que se encontra à porta do morador. A imagem

capturada é processada e após é enviada uma mensagem para o smartphone do morador com a informação de que a pessoa é conhecida, bem como seu nome ou que não foi identificada. Esta mensagem então é lida pelo leitor de tela do smartphone. Também foi desenvolvido um aplicativo para smartphone Android, para receber e enviar informações referentes ao olho mágico. As interfaces foram projetadas visando atender as necessidades de pessoas com baixa visão ou cegas.

Durante o desenvolvimento do projeto, foram realizados os primeiros testes para verificar a acessibilidade da interface. Estes testes trouxeram como resultado um perfeito funcionamento com o leitor de tela do smartphone. Para usuários com baixa visão, também teve a aprovação do contraste e do tamanho da fonte. Também foram realizados testes no funcionamento da conexão do aplicativo com o microcontrolador. A autenticação do usuário e o cadastro das pessoas conhecidas do morador foram validados no aplicativo para smartphone. Todas as funcionalidades testadas responderam corretamente. Foram definidos apenas alguns pequenos ajustes na interface, como o posicionamento dos botões, que foram corrigidos posteriormente, melhorando a interação do usuário, tornando a interface mais intuitiva. A adequação da quantidade e do tamanho dos botões facilitou a localização dos mesmos pelos usuários de leitores de tela.

A validação do protótipo foi realizada com a interação de pessoas deficientes visuais e os resultados obtidos mostraram-se satisfatórios, pois se tornaram capazes de “descobrir com antecedência” quem estava do outro lado de suas portas de entrada. Assim, adquiriram a possibilidade de escolher se atenderiam ao visitante ou se permaneceriam em silêncio em suas casas, evitando, assim, a presença de uma visita indesejada e/ou solicitando ajuda quando necessário. Deste modo, espera-se que o “Olho Mágico Acessível” possa ser de fato utilizado para auxiliar pessoas com deficiência visual, permitindo uma maior segurança em suas residências e contribuindo com sua qualidade de vida.

Na continuidade da pesquisa serão realizados testes com um número maior de pessoas com diferentes graus de deficiência visual, visando aperfeiçoar as interfaces e os avisos sonoros para que possa ser utilizado pelo maior número possível de pessoas.

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação de Amparo à pesquisa do Estado do RS (FAPERGS).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei Nº 13.146, de 6 de julho de 2015.** Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). DOU 13.11.2020.

BRASIL. **Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação.** Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico - eMAG -versão 3.1. Brasília, 2014.

BRASIL. **Portaria Normativa Nº 93/GM-MD.** aprova as normas para a avaliação pericial dos portadores de doenças especificadas em lei pelas Juntas de Inspeção de Saúde e pelos Agentes Médico-Periciais. DOU 07.07.2015.

BRASIL. **Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República (SDH/PR); Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (SNPD).** Cartilha do Censo 2010 – Pessoas com Deficiência. Brasília, 2012.



DAS CHAGAS, N. et al. **Energia Visual Emocional (EVE-Versão 2.0) - Plataforma de Acessibilidade Comunicativa que Utiliza Reconhecimento Facial e Mensagens em Áudio Para Inclusão de Pessoas com Deficiência Visual ou Cegueira**. Anais da Exposição Anual de Tecnologia, Educação, Cultura, Ciências e Arte, v. 1, 2021.

ITTNER, M H. **Utilização de Reconhecimento Facial para Auxílio de Deficientes Visuais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Sistemas de Informação) - Universidade Federal de Santa Maria, 2020.

KIANPISHEH M. et al. **Face recognition assistant for people with visual impairments**. Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies 3, 2019.

PERERA, C. **Sensing as a Service for Internet of Things: A Roadmap**, 2017.

PORFÍRIO, F. **Violência no Brasil**”; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/sociologia/violencia-no-brasil.htm>> Acesso em 11 de outubro de 2021.

RAMOS RICCI, H. et al. **MAKEMESEE-Uma Solução para o Auxílio de Deficientes Visuas**. In: Colloquium Exactarum, 2021.

RODRIGUES, P et al. **Tecnologia Assistiva – Uma Revisão do Tema**. HOLOS, ISSN 1807 – 1600, 2013.

TACCA, F. **Olho mágico**. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73072008000100008>. Acesso em 27 de setembro de 2021.