

## SISTEMA DE LEITURA DE TEXTOS SIMPLES PARA CEGOS BASEADOS EM FERRAMENTAS DE CLOUD COMPUTING

BEATRIZ CARDOSO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, EDUARDO AUGUSTO FERRANTI<sup>2</sup>, AFONSO CELSO  
TURCATO<sup>3</sup>, ANDRÉ LUÍS DIAS<sup>4</sup>

1. Estudante do 3º ano do curso técnico em Automação Industrial integrado ao ensino médio no IFSP, campus Sertãozinho, beatriz.c@aluno.ifsp.edu.br

2 Estudante do 3º ano do curso técnico em Automação Industrial integrado ao ensino médio no IFSP, campus Sertãozinho, eduardo.ferranti@aluno.ifsp.edu.br

3 Mestre em Engenharia Elétrica pela USP, Professor do IFSP Sertãozinho - [afonso.turcato@ifsp.edu.br](mailto:afonso.turcato@ifsp.edu.br)

4 Doutor e Mestre em Engenharia Elétrica pela USP, Professor do IFSP Sertãozinho - [andre.dias@ifsp.edu.br](mailto:andre.dias@ifsp.edu.br)

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.04.03-7 Software Básico

Apresentado no  
10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

**RESUMO:** A deficiência visual é a mais recorrente no Brasil e existindo diversos problemas diários relacionados a essa deficiência, como limitações no processo de ensino-aprendizagem, causados por falta de recursos didáticos próprios, e relacionados tarefas diárias simples, como a leitura de textos simples que não estão disponíveis em braile. Além disso, podemos citar falta de experimentação prática utilizando recursos não visuais, pois há uma didática voltada para tais recursos, e exclusão tecnológica como limitações para deficientes visuais. Desse modo, este trabalho propõe a criação de um aplicativo android através da plataforma do thinkable capaz de extrair o texto simples de imagens, utilizamos as tecnologias de cloud computing e OCR (reconhecimento ótico de caracteres), e reproduzi-las em formato de áudio utilizando um fone de ouvido, auxiliando pessoas com deficiência visual a lerem livros, bulas de remédio, placas e textos que não estão em braile. Os resultados obtidos mostram-se satisfatórios para vários tipos de textos simples.

**PALAVRAS-CHAVE:** inclusão; deficientes visuais; aplicativo; ocr; leitura;

### SIMPLE TEXT READING SYSTEM FOR THE BLIND BASED ON CLOUD COMPUTING TOOLS

**ABSTRACT:** Visual impairment is the most common disability in Brazil and there are still several problems related to this deficiency which are faced daily. Some examples involve limitations in the learning process, caused by a lack of proper teaching resources, and issues related to simple daily tasks, such as reading texts which are not available in Braille. In addition, it is possible to mention the lack of practical experimentation using non-visual resources, as there is didactics focused on such resources, and technological exclusion as limitations for the visually impaired. Thus, this project proposes to create an Android App using Thinkable platform which will be capable to extracting simple texts from images, using cloud computing and OCR (optical character recognition) technologies, and reproducing them in audio format using a headset, helping visually impaired people to read non-Braille books, medicine leaflets, signs and texts in general. The results obtained were satisfactory for several types of simple texts.

**KEYWORDS:** inclusion; visually impaired; app; ocr; reading

### INTRODUÇÃO

Deficiência visual, pode ser caracterizada como qualquer dificuldade que se relaciona com a visão, sendo divididas em níveis que retratam a perda de visão e sendo considerados com os dois olhos abertos e corrigidos da apresentação (OMS, 2018). Sendo deficiência visual grave classificado como acuidade visual inferior a 6/60 e cegueira com acuidade 3/60 (ICD-11).

No Brasil, a deficiência visual atinge cerca de 3,6% da população (IBGE, 2013). É necessário avaliar o impacto na vida diária dos deficientes visuais, desenvolvendo práticas para inclusão social. Ainda há limitações no processo de ensino-aprendizagem de pessoas com deficiência visual, tendo falta de recursos didáticos próprios e exclusão tecnológica como causa (COSTA; NEVES; BARONE, 2007; FERNANDES, 2011; ZUCHERATO; FREITAS, 2011; RAZUCK; GUIMARÃES, 2014).

A representação do modo convencional de livro e leitura remetem a papel e tinta, desse modo a escrita braille é ignorada, sobretudo com a revogação da Lei Federal 009045/95, que obrigava as editoras a disponibilizarem seus livros em braille com regime de proporcionalidade. Sendo assim, há uma sujeição às editoras para a publicação de livros transcritos para braille (DALLABRIDA; LUNARDI, 2008).

Com novas tecnologias sendo cada vez mais utilizadas, o OCR (*Optical Character Recognition*) contribui para atenuar alguns problemas, já que digitaliza textos, compara as formas com as armazenadas e reconstrói de acordo com layout da imagem (*Britannica Academic*). Utilizado como extensão do thinkable, site para criação de aplicativos, é uma forma para deficientes visuais conseguirem ler textos.

Neste contexto, o objetivo deste projeto, é desenvolver uma plataforma capaz de realizar a leitura de textos simples presentes em bulas de remédio, placas de indicação e pequenos textos em geral para cegos a partir da coleta de imagens por uma câmera, aplicando ferramentas de *cloud computing*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolvimento da plataforma, inicialmente foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre trabalhos correlatos na área de ferramentas e softwares voltados para a população com deficiência visual. Adicionalmente, foram levantadas ferramentas disponíveis que podem ser utilizadas no desenvolvimento do projeto, como produção de aplicativos.

Desta maneira, o desenvolvimento foi realizado em duas etapas principais: hardware do protótipo e o aplicativo (software).

A estrutura do projeto, baseia-se na construção de uma estrutura de óculos, construída através de um filamento próprio para impressora 3D chamado ABS. Nesta mesma estrutura deve ser fixada demais equipamentos, como a câmera tipo endoscópica e fone de ouvido. Foi utilizado o software Solid Edge para criar a estrutura dos óculos, que é mostrado na Figura 1, como protótipo. A estrutura de hardware desenvolvida do projeto deve ser utilizada em conjunto com um smartphone de uso pessoal do usuário.



(a)



(b)

Figura 1 Plataforma Desenvolvida (a) Imagem do protótipo (b) Protótipo sendo utilizado

O desenvolvimento do aplicativo utiliza uma plataforma online que utiliza a linguagem de programação Scratch, e emprega extensões como OCR (*Optical Character Recognition*) e JSON (*JavaScript Object Notation*). A plataforma utilizada é chamada de Thinkable, que oferece suporte para criar ao aplicativo que será o responsável pela interface com o usuário.

Em suma, o usuário deficiente visual, utiliza a estrutura de óculos, adequadamente vestida por ele, para posicionar a câmera corretamente no objeto o qual gostaria de ter a informação. Ao clicar no

botão da própria câmera, coleta-se a imagem, e automaticamente o aplicativo envia para a ferramenta de *cloud computing* OCR. Esta ferramenta retorna o texto extraído da imagem, e finalmente o aplicativo utiliza uma função chamada de (*text-to-speech*), gerando um áudio do conteúdo do texto extraído nos fones de ouvido, completando assim o processo de aquisição de informação para o deficiente.

Para verificação da eficiência foram realizados diversos testes com objetivo de verificar a precisão do texto extraído com o auxílio das extensões, OCR, que retorna os textos de imagens no formato JSON.

Nesse procedimento utilizou-se imagens de placas, bulas de remédio, páginas de livros e manuais, como exemplos da utilização da plataforma desenvolvida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aplicativo foi desenvolvido com funções de aquisição de fotos via galeria de fotos do smartphone ou tirando uma nova foto utilizando a câmera fixada na estrutura do óculos. Nessa etapa se encontrou duas dificuldades principais, o tamanho/resolução da imagem que deveria ser inferior a 1MB, devido a extensão utilizada e textos fornecidos pelo JSON do API utilizado que eram recebidos com o texto presente na imagem, dificultando a reprodução em forma de áudio. Essas dificuldades foram sanadas utilizando blocos de programação da plataforma Thinkable.

Foram consideradas quinze fotos para análise dos resultados obtidos. As fotos testadas foram de bulas e caixas de remédio, placa de sinalização e manual de instrução. Em geral, verificou-se bons resultados dos textos extraídos das fotos tomadas em relação as imagens, como apresentado na figura 2 em um exemplo de caixa de medicamento.



(a)

(b)

Figura 2 Imagens do aplicativo desenvolvido  
a) Imagem obtida pelo smartphone b) Texto extraído pelo aplicativo

Em geral, verifica-se que a leitura da imagem é realizada com maior precisão quando as letras são em tons escuros e o fundo em tons claros. Adicionalmente, verifica-se melhores resultados quando as letras são de fôrma ou de imprensa, quando comparados com letras cursivas.

Outras limitações da plataforma são em relação a imagens com algum código de barras, pois o OCR retorna como várias letras “I” prejudicando a leitura do texto. Um exemplo disso pode ser observado na figura 3, na qual houve correta interpretação de números e palavras, porém no início há algumas letras “I” e pontos de exclamação, incorretamente reconhecidos a partir do código de barras.



(a)

|||||!||||||| ||||||| |||||||  
14107014  
Ac 42360  
RT  
SRT NrPat 284595

Escolher imagem

Tirar foto

(b)

Figura 3 Imagens do aplicativo desenvolvido

a) Imagem obtida pelo smartphone b) Texto extraído pelo aplicativo com o problema do código de barras

Existem algumas dificuldades para pessoas com deficiência visual em relação ao enquadramento do texto a ser lido, o que pode ser sanado utilizando o protótipo com a câmera de endoscopia, pois o deficiente visual só precisará direcionar a cabeça para o texto que será lido.

## CONCLUSÕES

As atividades desenvolvidas até o presente momento mostraram que é possível extrair textos de imagens utilizando a tecnologia OCR através da plataforma de aplicativo Thunkable e reproduzir em formato de áudio para pessoas com deficiências visuais. Os resultados obtidos apresentam algumas limitações, mas ainda são compreensíveis atendendo aos objetivos do projeto.

Para continuidade do trabalho serão realizados alguns aprimoramentos no aplicativo para a correção dos problemas apresentados. Para validação da plataforma, planeja-se solicitar a execução de testes em deficientes visuais pelo Comitê de Ética em Pesquisa do IFSP.

Adicionalmente, sugere-se a implementações de funções de identificação da localização espacial do deficiente e leitura da descrição de imagens capturadas pela câmera.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores João Vítor Silva Robazzi e Helena Barbosa Machado Martins pela colaboração no desenvolvimento do projeto e o auxílio na impressão de sua estrutura

## REFERÊNCIAS

Britannica Academic, Encyclopædia Britannica. OCR. 13 Mar. 2009. Disponível em [academic-ebbritannica.ez338.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/OCR/472978](http://academic-ebbritannica.ez338.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/OCR/472978). Acesso em Julho, 2019.

COSTA, L.G.; NEVES, M.C.D.; BARONE, D.A.C. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. *Ciência e Educação*, v.12, n.2, p.143-153, 2007.

DALLABRIDA, A. M.; LUNARDI, G. M. O acesso negado e a reiteração da dependência: a biblioteca e o seu papel no processo formativo de indivíduos cegos. *Cad. CEDES* vol.28 no.75. Campinas May/Aug. 2008.

FERNANDES, S.H.A.A. Relações entre o "visto" e o "sabido": as representações de formas tridimensionais feitas por alunos cegos. *Revista Iberoamericana de Educação Matemática*, n.26, p.137-151, 2011.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional de Saúde 2013.

ICD-11 for Mortality and Morbidity Statistics (Version: 04 / 2019). 9D90 Vision impairment including blindness.

OMS. Organização Mundial da Saúde (World Health Organization). *Blindness and vision impairment*. 2018

RAZUCK, R.C.S.R.; GUIMARÃES, L.B. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. *Revista de Educação Especial*, Santa Maria, v.27, n.48, p.141-154, 2014.

ZUCHERATO, B.; FREITAS, M.I.C. A construção de gráficos táteis para alunos deficientes visuais. *Ciência em Extensão*, v.7, n.1, p.24-41, 2011.