

# **Acessibilidade: Tecnologias para Pessoas com Deficiência Visual**

Geraldo da Silva Nazaré Neto <sup>1</sup>

Renato Arnaut Amadio <sup>2</sup>

## **RESUMO**

O estudo objetivou investigar sobre a acessibilidade e tecnologias para portadores de deficiência visual, tentando investigar softwares, dispositivos e outros meios que possam auxiliá-los na qualidade de vida, fazendo com que venham utilizar de espaços físicos, serviços e produtos. Para tanger a pretensão, transcorreu um estudo bibliográfico conforme a temática abordada, contextualizando e conceituando a deficiência visual, expondo os aspectos teóricos, práticos, acessibilidade, tecnologia assistiva, instrumentos legais e aspectos relativos à inclusão. A elaboração de projeto para ambientes físicos ou tecnológicos tem sido adotada o conceito de Desenho Universal que tem a ideia de projetar um espaço, produto ou serviço já pensando em acesso para todos, seja a pessoa com deficiência ou não, são apresentadas e avaliadas as tecnologias existentes até o momento, permitindo conhecer quais as funcionalidades e recursos, descrevendo as vantagens e desvantagens de cada uma, assim melhorando a qualidade de vida dos usuários que utilizarem dessas tecnologias.

**Palavra-chave:** Acessibilidade. Desenho Universal. Tecnologia Assistiva.

## **ABSTRACT**

The study aimed to investigate accessibility and technologies for the visually impaired, trying to investigate software, devices and other means that can help them in the quality of life, making them use physical spaces, services and products. In order to achieve this goal, a bibliographic study was carried out according to the theme approached, contextualizing and conceptualizing the visual impairment, exposing the theoretical, practical, accessibility, assistive technology, legal instruments and aspects related to inclusion. The elaboration of a project for physical or technological environments has been adopted the concept of Universal Design which has the idea of designing a space, product or service already thinking about access for all, whether the person with disability or not, are presented and evaluated the existing technologies so far, allowing to know which are the functionalities and resources, describing the advantages and disadvantages of each one, thus improving the quality of life of users who use these technologies.

**Keyword:** Accessibility. Universal Design. Assistive Technology.

---

Artigo apresentado para conclusão em Sistemas de Informação na Faculdade de Ciências Sociais Aplicado do Vale do São Lourenço - EDUVALE

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Sistemas de Informação na Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço.

<sup>2</sup> Professor Especialista da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas do Vale do São Lourenço – Eduvale.

## 1. INTRODUÇÃO

A acessibilidade é o conceito que tem o papel de incluir pessoas com deficiência, de forma que possam fazer o uso de ambientes, produtos e serviços da mesma maneira que pessoas sem limitação. Com isso muito do que é projetado para construção de ambientes físicos é pensado na questão da acessibilidade, buscar incluir todas pessoas, tendo elas alguma deficiência ou não, esse conceito de projetar para todos é chamado de Desenho Universal. Através disso a tecnologia que busca sempre trazer facilidade e praticidade, tem incluído em seus produtos e serviços a acessibilidade e o Desenho Universal.

As tecnologias da informação e comunicação estão cada vez mais presentes em atividades profissionais, nos lares, no entretenimento e interação social. Por isso mesmo, elas se apresentam como um importante mecanismo de inclusão para aqueles com algum tipo de deficiência. Podemos, por exemplo, trocar e-mails com uma pessoa cega e nunca saber que ela tem o problema. Livros digitais podem evitar a viagem de um cadeirante à biblioteca. (OLIVEIRA e OLIVEIRA, 2015, p.25)

Pessoas com deficiência visual parcial e total são beneficiadas com a tecnologia que traz recursos como o reconhecimento de voz, sistemas ampliadores de tela e leitores, assim auxiliando-o na realizar as tarefas do dia a dia. O desafio dessa pesquisa é avaliar se as tecnologias existentes são eficientes ou se o usuário consegue utilizar com facilidade esses produtos, serviços e recursos que são disponibilizados dentro do contexto da inclusão e acessibilidade. Partido dessas primícias, o objetivo consiste em apresentar as tecnologias existentes e analisá-las e expor as que contribuem com o usuário, de forma simples e significativa em sua rotina diária. Tem como finalidades características, conceituar deficiência visual, parcial e ausência total de visão, apresentar as tecnologias existentes para as pessoas portadoras dessa deficiência, salientar o uso dessas tecnologias para pessoas com deficiência visual, examinar e diferenciar as tecnologias, mostrar vantagens e desvantagens no uso de cada uma.

Considerando a metodologia utilizada para a elaboração do artigo foi a pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado

sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas. (MARCONI e LAKATOS, 2003, p. 183)

## 2. CONCEITO DE DEFICIÊNCIA VISUAL

Deficiência visual é a perda ou redução da capacidade visual em ambos os olhos, com carácter definitivo, não sendo susceptível de ser melhorada ou corrigida com o uso de lentes e/ou tratamento clínico ou cirúrgico. (ISMAC, 2013).

Existem dois tipos de deficiência visual, a total e a parcial também chamada de visão subnormal ou baixa visão. Definimos o tipo de deficiência através de duas escalas oftalmológicas, acuidade visual é o que é possível ver em uma distância definida e o campo visual que é referente ao tamanho do alcance da área de visão. A deficiência visual total ou também chamada de amaurose, a pessoa não consegue enxergar nada, nem mesmo notar a presença de luz ou sombra. (CONDE, 2016).

Segundo (Gil, 2000) Visão subnormal ou baixa visão é a redução na clareza e capacidade visual. A pessoa com baixa visão tem dificuldade e não consegue enxergar com definição, não pode efetuar a contagem, por exemplo, de dedos da mão de alguém em uma distância de 3 metros mesmo sendo de dia. Quando realiza a utilização de óculos, o portador de baixa visão diferencia vultos, a claridade, ou objetos a pouca distância. Porém, a visão acontece de maneira reduzida e embaçada, possuindo resíduos.

Conforme (Silveira, 2009), podemos definir também como deficiência visual congênita ou adquirida por meio de como ocorreu e qual idade se iniciou a deficiência ou se é desde o nascimento o mesmo ainda explana sobre dois tipos de deficiência:

- Deficiência visual congênita: é a perda total de visão desde o nascimento ou anterior aos cinco anos de idade. Em casos como esse a pessoa geralmente não traz memória visual e desenvolve os sentidos sensoriais como o tato, a audição, o paladar e o olfato, substituindo o sentido da visão
- Deficiência visual adquirida: a pessoa perde a visão totalmente ou próximo de sua totalidade. Deficiência visual adquirida ocorre por acidentes, doenças degenerativas específicas ou pelo avanço da idade. A memória visual está presente e pode ajudar na readaptação.

Na medicina, uma pessoa é considerada cega se corresponde a um dos critérios seguintes: a visão corrigida do melhor dos seus olhos é de 20/200 ou menos, isto é, se ela pode ver a 20 pés (6 metros) o que uma pessoa de visão normal pode ver a 200 pés (60 metros), ou se o diâmetro mais largo do seu campo visual subentende um arco não maior de 20 graus, ainda que sua acuidade visual nesse estreito campo possa ser superior a 20/200. Esse campo visual restrito é muitas vezes chamado "visão em túnel" ou "em ponta de alfinete". Nesse contexto, caracteriza-se como indivíduo com visão sub-normal aquele que possui acuidade visual de 6/60 e 18/60 (escala métrica) e/ou um campo visual entre 20 e 50°. (UFPB, 2018).

### **3. ACESSIBILIDADE**

Acessibilidade é acesso. Pode ser entendida como o acesso de qualquer pessoa, incluindo as pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida, ao meio físico da sociedade, ao transporte e à comunicação, garantindo sua segurança e sua autonomia. (UNESCO, 2007, p.20)

Conforme (UNICAMP, 2006) O termo acessibilidade é geralmente relacionado com a melhora da qualidade de vida e inclusão das pessoas idosas e com deficiência. A acessibilidade tem o intuito amplo de proporcionar o acesso a espaços físicos, à informação, aos instrumentos de trabalho e estudo, aos produtos e serviços em geral para todas as pessoas. Tem o propósito de incluir pessoas com habilidades, necessidades e interesses variados sendo contempladas com ambientes, produtos e serviços acessíveis que venham agregar, não afastando e discriminando, mas incluindo a todos.

Segundo (SEBRAE, 2015) é um processo amplo de inclusão, do qual é possível compreender e utilizar espaços físicos, meios de transporte e meios de comunicação com segurança.

### **4. DESENHO UNIVERSAL**

O conceito de Desenho Universal se desenvolveu entre os profissionais da área de arquitetura na Universidade da Carolina do Norte - EUA, com o objetivo de definir um projeto de produtos e ambientes para ser usado por todos, na sua máxima extensão possível, sem necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência. (CAMBIAGHI, 2007, p.10)

Para (Sasaki, 2013), a acessibilidade tem o propósito em aplicar a facilidade e qualidade nos serviços e funções usadas na rotina diária da pessoa e o desenho universal traz o conceito da acessibilidade para esses produtos, ambientes e serviços, projetando tudo para todos serem contemplados, seja idoso, pessoa com deficiência e todas pessoas em geral.

## **5. DESIGN**

O design tem como função à melhoria dos aspectos funcionais, ergonômicos e visuais dos produtos, de modo a atender às necessidades do consumidor, melhorando o conforto, a segurança e a satisfação dos usuários. Com o design, firmou-se a ideia de que “a forma segue a função”, ou seja, aquilo que é bem projetado do ponto de vista funcional acaba tendo uma forma agradável, atraindo o cliente. (SANTOS e CLAUDINO, 2019, p.2)

Para (Sonza, 2013) A técnica de um design é vinculada com as necessidades das pessoas, trazendo um design que não discrimine e atenda a todos grupos sejam com necessidades especiais, idosos e venha incluir por completo as pessoas.

## **6. ACESSIBILIDADE EM SISTEMAS**

O usuário deve ter acesso a toda informação compartilhada sem prejuízos com o conteúdo, independente de suas características corporais. É possível apresentar a informação de múltiplas formas, com uso de ajuda técnica através de sistemas. (TORRES et al., 2002)

Segundo (Barbosa e Silva, 2010, p.32), “O critério de acessibilidade está relacionado com a capacidade de o usuário acessar o sistema para interagir com ele, sem que a interface imponha obstáculos”.

## **7. INTERFACE**

É a parte visível para o usuário, por meio da interface é feita a comunicação para iniciar a execução das funções de um software. As interfaces devem ser amigáveis, ou seja, fácil aprendizado e uso, mostrando as alternativas disponíveis

com clareza e fornecendo sequências simples na interação do sistema. (FERREIRA e LEITE, 2003).

Interagimos com o sistema por meio da interface e temos contato físico, quando apertamos botões e na sequência temos uma resposta como retorno do dispositivo, temos o contato perceptivo que é feito por emissão de sons, mensagens e informações apresentadas na tela e também o contato conceitual do qual o usuário obtém resposta e mensagem do sistema e efetua tarefas com esse auxílio. (BENYON, 2011)

Através da interface (conjunto de elementos visuais, caracteres, imagens, vídeos e outros), podemos manipular a informação no computador permitindo uma interação simples e fácil. (ROCHA et al., 2017)

## **8. BARREIRAS ENCONTRADAS NA VIDA DAS PESSOAS SEM DEFICIÊNCIA**

Conforme (FERRAZ, 2017) os exemplos de barreiras encontradas na vida de pessoas sem deficiência e onde a acessibilidade e o desenho universal vem ser utilizado. A acessibilidade também traz solução para barreiras encontradas na vida das pessoas em determinadas situações, alguns exemplos são:

- Pessoas que quebraram o braço ou estão se recuperando de uma cirurgia nos olhos.
- Quando é necessário aumentar a fonte de uma página na web ou aumentar o brilho do celular.
- Dificuldade de aprendizado no funcionamento de uma página ou aplicação por usuários iniciantes.
- Ícones e interface amigável ajudando o uso para crianças que ainda não sabem ler ou pessoas analfabetas
- Idosos que podem sentir dificuldade de uso por algum problema de visão, audição ou problema motor.

## **9. INTERAÇÃO COM O USUÁRIO**

Os usuários são afetados com produtos que são desenvolvidos para realizar funções de maneira eficaz, porém, não é idealizado a interação com o usuário, não pensando na facilidade e praticidade no uso. (ROGERS et al., 2013)

As tecnologias em formato digital são produtos de interação com os seres humanos. De certa forma são também extensões do corpo humano, pois são criadas por ele a fim de otimizar suas atividades diárias, seja no campo profissional, pessoal, acadêmico etc. (SANTAELLA, 2004)

## **10. TECNOLOGIA DE AUXILIO**

A tecnologia assistiva engloba recursos e serviços para melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência. É composta pelos campos da mobilidade alternativa (cadeiras de rodas e andadores), comunicação alternativa e ampliada (acesso ao computador e suas adaptações) e acessibilidade ao transporte, lazer e ambientes. (PELOSI e NUNES, 2009)

Tecnologia Assistiva (TA) é um termo utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribui para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão. (MELLO, 2015, p.14)

As tecnologias assistivas voltadas para o uso do computador são classificadas em três grupos:

1. Adaptações físicas – A pessoa faz o uso de uma adaptação junto ao corpo
2. Adaptações de hardware – É utilizado um dispositivo que é vinculado ao computador
3. Softwares especiais de acessibilidade – Programas que facilitam a interação da pessoa com deficiência e o computador (GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, 2002)

## **11. SISTEMAS PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Os sistemas para deficientes visuais são classificados em 3 tipos: Sistemas ampliadores de tela, sistemas de saída de voz e sistemas de saída em braile.

Existem outras tecnologias, porém há uma falta de padronização entre os fabricantes. (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003)

O software de acessibilidades aos ambientes digitais para deficientes visuais utiliza basicamente ampliadores de telas para aqueles que possuem perda parcial da visão, e recursos de áudio, teclado e impressora em Braille para os sujeitos não videntes. (VENTAVOLI, 2012, p.43)

É importante ter um tratamento igualitário para as pessoas com ou sem limitações e utilizar um sistema como apoio computacional é trazer a acessibilidade para os usuários. (BARBOSA e SILVA, 2010)

## **12. EXEMPLOS DE TECNOLOGIAS PARA PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL**

### **12.1. Leitores De Tela**

Esse software pode ser usado no computador, celular ou tablet da pessoa com deficiência visual, ele captura tudo o que acontece na tela, transmite o que a pessoa insere de texto, onde o ponteiro se desloca, cliques e toques em ícones e botões e retorna toda informação de forma falada, por meio de um sintetizador de voz. (CTA IFRS, 2019)

NVDA: Non Visual Desktop Access, em português, acesso não-visual ao ambiente de trabalho, é um leitor de tela compatível com o sistema operacional Windows, gratuito e tem opção para mais de 40 idiomas. Pode ser usado com o pacote Office, Adobe Reader e para navegar na internet é recomendado usar o Mozilla Firefox. Uma vantagem que o NVDA traz é a leitura de tabelas. No caso de gráficos, gravuras e imagens é necessário fazer uma configuração no documento ativando a áudio descrição. (EPPLÉ et al., 2016)

VoiceOver: É o leitor de tela da Apple, é totalmente integrado ao MacOS e a todos aplicativos incluídos no MAC. Tem disponibilidade em mais de 35 idiomas, com várias opções de voz, funciona com gestos, teclado ou monitor em braille. Possui um controle virtual chamado rotor, o qual é ativado ao girar dois dedos sobre a tela. Esse recurso permite navegar pelas páginas da internet e receber instruções sobre títulos, links e imagens que estão em exibição. (DELIBERATO e OLIVEIRA, 2013)



Talkback: É um leitor de tela para Android, onde o usuário pode manusear o celular percorrendo por menus, aplicativos e opções, o Talkback irá descrever em voz alta o que pode selecionado e com toque duplo a pessoa confirma e da continuidade no uso. Através dele é informado os ícones que estão na tela, é possível ler mensagens no WhatsApp e é avisado quando a bateria está acabando. (COSTENARO, 2015)

Orca (Linux): É um leitor de tela para o sistema operacional Linux que já vem pré-instalado na maioria das versões do Linux. Além de leitor de tela o Orca é um ampliador de tela também beneficiando pessoas com deficiência visual parcial. Possui compatibilidade com editores de texto como o LibreOffice e navegadores Chrome e Firefox. Tem suporte para telas em braile e permite personalizar atalhos no teclado do computador, ajudando o usuário memorizar teclas importantes para o acesso. Algumas desvantagens do Orca é que ele emite uma voz muito robotizada e tem conhecimento básico do que está presente na tela, não repassando em algumas situações toda informação que está sendo exibida. (DAIR, 2019)

DOSVOX: Desenvolvido pelo Núcleo de Computação Eletrônica (NCE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é um programa de computador que se comunica com o usuário por meio de sintetizador de voz e permite que a pessoa com deficiência visual desempenhe uma série de tarefas através de uma interação simples e prática, o programa é composto por um sistema que interage com o usuário conforme são digitados os comandos a cada tecla pressionada.

O DOSVOX contém:

- Editor, leitor de texto e pode ser realizada a formatação e impressão de texto, também manipula documentos em braile.
- Jogos com intuito didático tornando o contato, aprendizado e uso algo mais divertido e prático.
- Ampliadores de telas para o uso de pessoas com deficiência visual parcial
- Leitor simplificado de telas
- Recursos que auxiliam na educação de crianças com deficiência visual, dentre outras funcionalidades. (NCE UFRJ, 2002)

O bom desempenho de um leitor de tela em relação ao sistema operacional depende de alguns fatores como, por exemplo, compatibilidade com software/hardware, configurações do sistema operacional e a instalação de

softwares necessários para que o leitor de tela possa interagir com determinados aplicativos. (e-MAG, 2009, p.12)

## **12.2 Algumas barreiras encontradas no uso dos leitores de tela:**

Segundo (Enap, 2020) algumas barreiras que encontramos nos leitores de tela são:

- Sem uma descrição textual as imagens não são interpretadas pelos leitores de tela.
- Passam despercebido gráficos ou tabelas apenas em imagem, e não é falado os dados contidos.
- Quando lidas célula por célula de uma tabela não tem sentido e contexto.
- Apresentação de textos em imagem

### **12.3. Ampliadores De Tela**

Aumentam o tamanho da fonte e das imagens na tela do computador para os usuários com baixa visão conseguirem visualizar. (SILVA, 2016)

Virtual Magnifying Glass: É um ampliador de tela para computador e é compatível com os sistemas operacionais Windows, Linux e Mac OS. É uma lupa virtual que efetua um zoom e aumenta os detalhes da tela do computador em área específica para que a pessoa que tenha deficiência visual parcial possa usar. (FONSECA, 2012)

O uso do smartphone pode ser uma tarefa difícil para pessoas com deficiência visual, apresentando muitas das vezes letras minúsculas em menus e páginas. Porém os sistemas operacionais dos dispositivos móveis, em sua maioria, já incluem recurso de ampliação de tela. No Android para ativar esse recurso basta ir em configurações, em seguida selecionar a opção acessibilidade e por último entrar em gestos de ampliação e acionar a função. A ampliação poderá ser utilizada com três toques rápidos em qualquer parte da tela e será inserido zoom na área, e também conta com uma lupa virtual que para realizar o uso arraste dois dedos ao mesmo tempo. No iOS é parecido para ativar o recurso, vá na seção geral, depois selecione acessibilidade, toque em zoom e ative o recurso. A lupa aparece com

toque duplo usando três dedos na tela, arraste pela tela para ampliar ou reduzir o zoom. (BORGES, 2016)

#### **12.4. Bengala Inteligente – Wewalk**

A bengala inteligente WeWalk vem substituir a tradicional utilizada por pessoas com deficiência visual, ela possui sensores que percebem os obstáculos que se encontram no caminho e avisa sobre obstáculos inesperados na altura do peito e cabeça, vibrando a sua alça. Podemos conecta-la via bluetooth em um smartphone e ativar o Google Maps junto ao WeWalk, além disso é possível se conectar aos assistentes de voz podendo receber maiores detalhes do local onde está transitando.

O produto é vendido atualmente no site Mais Autonomia que tem disponível outros produtos de tecnologia assistiva, no valor de R\$4.900,00. (DUARTE et al., 2020).

#### **12.5. Audiolivros**

Segundo (FARIAS, 2012) os audiolivros ou audiobooks são livros em áudio no formato MP3 ou WMA, entre outros formatos de áudio, ele vem trazer facilidade, agilidade, praticidade e inclusão social, fazendo que as pessoas possam obter informações através da voz que faz narração do livro, os audiolivros podem ser encontrados gratuitos para download ou versões pagas.

Algumas vantagens que temos no uso:

- Pessoas com deficiência visual podem usa-los.
- Realizar outra atividade enquanto ouve o audiolivro
- Armazenar vários audiobooks no celular ou computador
- Incentivar o consumo de livros ou até mesmo o hábito de ler.

#### **12.6. Orcam My Eye**

É um dispositivo com tecnologia avançada que possui câmera acoplada a um óculos, efetua leitura de textos em português e inglês, é feito o retorno para o usuário. Escaneia rostos e faz reconhecimento das pessoas, produtos, código de

barras, cores e cédulas de dinheiro, tudo em tempo real. Tem bateria de longa duração, cerca de 24 horas. Porém tem custo elevado, no valor de R\$ 14,900,00. (RAHIM, 2017)

### **12.7. Assistente Virtual Inteligente – Alto Falante Inteligente**

Os assistentes virtuais são encontrados nos smartphones como no IPHONE, temos a Siri e no Android, o Google Assistente, do qual muitas vezes interagimos com comandos de voz. Podemos encontrar nos alto-falantes inteligentes que são dispositivos conectados na internet via wi-fi, da mesma forma que nos celulares eles ouvem, interpretam e retornam a resposta para as perguntas e tarefas entregues a eles. O acesso à internet pode se dizer que é o “cérebro”, onde é feita a busca para trazer o retorno para o usuário, tem um microfone, que é onde escuta a pessoa, e possui alto-falante que entrega as respostas da assistente. Além de previsão do tempo, programar alarme, informações sobre trânsito ou uma notícia. A pessoa pode configurar para controlar aparelhos eletrônicos de casa, podendo manipular tua Smart TV, alterar temperatura ou ligar/desligar o ar-condicionado, entre outras funcionalidades e recursos. (KISCHINHEVSKY e LOPES, 2019)

### **12.8. MecDaisy**

Teve o teu lançamento em 24 de junho de 2009 pelo MEC e contou com a parceria do Núcleo de computação eletrônica da UFRJ para o teu desenvolvimento. Ferramenta disponível gratuitamente no portal do Ministério da Educação. O MecDaisy converte qualquer formato de texto no computador em texto digital falado. O software converte em formato Daisy o texto, que se torna um texto sonoro, é possível percorrer pelo texto de forma parecida que acontece com o texto escrito, podendo passar pelas páginas, consultar índice, pesquisar e também é possível realizar comentários. (MEC, 2009)

Quanto às desvantagens do MecDaisy, os usuários apontam: limitação de linhas selecionadas para a transferência ao editor de texto, fragmentação do texto, alteração dos sinais de pontuação e de acentos, o que torna o trabalho de edição de texto demorado e possível apenas via correção manual. (BRUNO e NASCIMENTO, 2019, p.9)

## **12.9. Cpqd Alcance +**

Projeto desenvolvido pelo Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) com o Centro de Prevenção à Cegueira (CPC) de Americana, interior de São Paulo. É um aplicativo para Android feito para facilitar o uso de pessoas com deficiência visual parcial e total. Conta com um menu com suas funções que realizando o toque em um dos botões é disparada uma voz que fala a função selecionada. Disponível na loja de aplicativos do Android, Google Play Store. (SANT'ANNA, 2014).

### **12.9.1. Funcionalidades básicas do CPqD.**

Segundo (CPQD, 2017) as funcionalidades básicas são:

- Realizar e receber ligações telefônicas.
- Histórico de ligações (perdidas, recebidas e efetuadas).
- Contatos (incluir, remover, atualizar e marcar como favorito).
- Enviar e receber mensagens de texto (SMS).
- Consultar nível de bateria e sinal da operadora.
- Consultar data e hora.

### **12.9.2. Funcionalidade avançadas do CPqD.**

Segundo (CPQD, 2017) as funcionalidades avançadas são:

- Despertador com lembrete de voz.
- Tocador de música (music player).
- Previsão do tempo baseado no INPE.
- Notícias do CPQD Alcance+.
- Localização (funções “onde estou” e “auxílio ao deslocamento”).
- Câmera fotográfica e galeria de fotos.
- Leitor de arquivos de texto.
- Acesso aos demais aplicativos do sistema operacional.
- Ajustes pessoais (configuração de fala e campanha, avisos automáticos, acessibilidade e facilidades).

### **12.10. Be My Eyes**

Aplicativo disponível para iOS e Android. O Be my eyes possui um grupo de pessoas com deficiência visual total e parcial que são os usuários e também voluntários com visão normal. Para executar o uso do aplicativo, é feita uma solicitação de auxílio visual pelo usuário, a partir daí, é comunicado os voluntários, assim que um voluntário aceita a solicitação, inicia-se uma chamada de vídeo com o usuário que pede ajuda em alguma determinada tarefa, o voluntário retorna o usuário com passos e informações a seguir para concluir o que deseja. Pode auxiliar o deficiente visual em tarefas, mas pelo fato do usuário ser guiado através do passo a passo ordenado pelo voluntário pode gerar um desconforto. (BORGES e MENDES, 2018)

## **13. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente artigo mostrou tecnologias designadas para pessoas com deficiência visual, na qual são mais utilizadas e o que tem atualmente de novo, também é válido evidenciar que produtos são desenvolvidos com o desenho universal e acessibilidade alcançam a todos e não especificamente pessoas com deficiência, e a tendência da tecnologia de modo geral é seguir esse conceito eliminando as barreiras encontradas. Esse cenário é apresentado cada tecnologia e cada segmento, destacando sobre seu uso, evidenciando as vantagens e desvantagens, sendo possível assim para cada situação específica a utilizar de um recurso ou serviço específico para qual o usuário esteja procurando. Através dos dados obtidos podemos concluir que ainda são encontradas muitas barreiras para as pessoas com deficiência visual, porém a tecnologia tem trazido cada vez mais serviços que beneficiam os deficientes visuais, cremos ainda que chegara um dia que pessoas com deficiência tenham em suas mãos tecnologias que poderão guiá-los e orientá-los de forma segura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, S. D.; SILVA, B. S. **Interação Humano-Computador (1ª ed.)**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BENYON, D. **Interação Humano-Computador (2ª ed.)**. Pearson Universidades, 2011.

BORGES, W. F. **O USO DE DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS MÓVEIS COMO TECNOLOGIA ASSISTIVA POR PESSOAS COM BAIXA VISÃO**. Repositório UFSCAR, 06 maio 2016. Disponível em: <[https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/11603/Borges\\_Wanessa%20Freireira\\_aaaa.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/11603/Borges_Wanessa%20Freireira_aaaa.pdf?sequence=3&isAllowed=y)>. Acesso em: 05 nov. 2020.

BORGES, W. F.; MENDES, E. G. **Usabilidade de Aplicativos de Tecnologia Assistiva por Pessoas com Baixa Visão**. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 24, n. 4, 2018. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-65382018000400483](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382018000400483)>.

BRUNO, M. M. G.; NASCIMENTO, R. A. L. D. **Política de Acessibilidade: o que dizem as pessoas com deficiência visual**. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, 7 Março 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/edreal/v44n1/2175-6236-edreal-44-01-e84848.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2020.

CAMBIAGHI, A. C. C. E. S. **Desenho Universal - Um conceito para todos**. São Paulo: [s.n.], 2007. 10-38 p.

CONDE, A. J. -- **Definição de cegueira e baixa visão**, 2016. Disponível em Instituto Benjamin Constant - Ministério da Educação: <http://www.ibc.gov.br/educacao/71-educacao-basica/ensinofundamental/258-definicao-de-cegueira-e-baixa-visao>  
Acesso em: 25 de Out. de 2020.

COSTENARO, R. **O USO DO ACERVO DO PROGRAMA NACIONAL**. UNESP, 2015. Disponível em: <[http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2015/ms/renato\\_costenaro.pdf](http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2015/ms/renato_costenaro.pdf)>.

CPQD. **CPQD Alcance +. CPQD Alcance +**, 13 nov. 2017. Disponível em: <<https://www.cpqd.com.br/cpqd-alcance/>>. Acesso em: 07 nov. 2020.

CTA IFRS. **Softwares Leitores de tela**. CTA IFRS, 18 jun. 2019. Disponível em: <<https://cta.ifrs.edu.br/recurso-ta/software-leitores-de-tela/>>. Acesso em: 23 set. 2020.

DAIR, P. C. **Informática Básica para Deficientes Visuais na Plataforma CEDERJ/Moodle**. UNIRIO, p. 24-75, ago. 2019.

DELIBERATO, D.; OLIVEIRA, J. L. V. D. **RECURSOS DE TECNOLOGIA ASSISTIVA: DESCRIÇÃO DAS FUNCIONALIDADES DE ALTA TECNOLOGIA**

**ENTRE OS SISTEMAS OPERACIONAIS DE DISPOSITIVOS MÓVEIS NA EDUCAÇÃO ESPECIAL. VIII ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO ESPECIAL**, 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2013/AT04-2013/AT04-019.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

DUARTE, D. A. A. et al. **Sistema de auxílio na locomoção de deficientes visuais**. Scientia Prima, v. VI, n. 1, p. 98-116, maio 2020.

E-MAG. **Leitores de tela - descrição e comparativo**. [S.l.]: eMAG – Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, 2009.

ENAP. **Introdução à Audiodescrição**. Brasília: Enap - Fundação Escola Nacional de Administração Pública, 2020.

EPPLE, A.; RODRIGUES, G. F.; WOJAHN, D. **Objeto de Aprendizagem Acessível - Olho Virtual: a voz dos usuários**. SENID UPF, 2016. Disponível em: <<http://www.senid.upf.br/2016/images/pdf/151438.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

FARIAS, S. C. **O audiolivro e sua contribuição no processo de disseminação de informações e na inclusão social**. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, p. 31-52, 07 out. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rdbci/article/view/1895>>.

FERRAZ, R. **Acessibilidade na Web**. São Paulo: Senac, 2017. 17 p.

FERREIRA, S. B. L.; LEITE, J. C. S. D. P. **Avaliação da Usabilidade em Sistemas de Informação: o Caso do Sistema Submarino**. Scielo, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rac/v7n2/v7n2a07.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2020.

FONSECA, W. D. N. T. D. **O USO DO SOFTWARE DOSVOX NA EDUCAÇÃO DOS DEFICIENTES VISUAIS**. INTERVOX NCE UFRJ, 2012. Disponível em: <[http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/dosvox\\_educacao\\_waldercy\\_de\\_nazare\\_tavares\\_da\\_fonseca.pdf](http://intervox.nce.ufrj.br/dosvox/textos/dosvox_educacao_waldercy_de_nazare_tavares_da_fonseca.pdf)>. Acesso em: 05 nov. 2020.

GALVÃO FILHO, T. A.; DAMASCENO, L. L. **As novas tecnologias e a Tecnologia Assistiva: utilizando os recursos de acessibilidade na educação especial**. III Congresso Ibero-americano de Informática na Educação Especial, 2002.

GIL, M. **Deficiência Visual**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação a distância, 2000.

ISMAC. **Deficiência Visual**. ISMAC - INSTITUTO SUL MATO GROSSENSE PARA CEGOS FLORIVALDO VARGAS, 2013. Disponível em: <<http://www.ismac.org.br/conteudo/41/deficiencia-visual>>.

KISCHINHEVSKY, M.; LOPEZ, D. C. **A emergência dos smart speakers: desafios e oportunidades para o rádio no contexto do big data**. Observatorio (OBS\*), p. 125-141, 18 mar. 2019. Disponível em:



<[http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-59542019000200007](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-59542019000200007)>. Acesso em: 12 nov. 2020.

MARCONI, M. D. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2003.

MELLO, N. R. Livro Digital Acessível: **Possibilidade e limites do uso da tecnologia assistiva. @mbienteeducação**, São Paulo, v. VIII, p. 14-115, 2015.

NCE UFRJ. **Projeto Dosvox**. NCE UFRJ, 2002. Disponível em: <[www.intervox.nce.ufrj.br/dosvox/](http://www.intervox.nce.ufrj.br/dosvox/)>. Acesso em: 04 nov. 2020.

OLIVEIRA, F. C. D. M. B.; OLIVEIRA, F. A. D. M. B. **Interação Humano Computador**. Fortaleza: Editora da Universidade Estadual do Ceará – EdUECE, 2015.

PELOSI, M. B.; NUNES, L. R. D. D. P. **Caracterização dos professores itinerantes, suas ações na área de tecnologia assistiva e seu papel como agente de inclusão escolar**. Revista Brasileira de Educação Especial, 2009. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382009000100010&script=sci\\_arttext&tIng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382009000100010&script=sci_arttext&tIng=pt)>.

PORTAL MEC. **Programa amplia inclusão de pessoas com deficiência ao converter texto em áudio**. Portal Mec, 24 jun. 2009. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/205-1349433645/13786-programa-amplia-inclusao-de-pessoas-com-deficiencia-ao-converter-texto-em-audio>>.

RAHIM, T. H. **DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO PARA AUXÍLIO NO DESLOCAMENTO DE DEFICIENTES VISUAIS**. UFSC, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/181868/TCC%20Taliha%20Rahim.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 12 nov. 2020.

ROCHA, H. V. D.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador**. Campinas: Unicamp, 2003.

ROCHA, S. F. D.; MUÑOZ, I. K.; FILHO, J. L. V. **Fatores que influenciam a interação com a interface do Sistema Eletrônico de Editoração de Revistas (SEER)**. Biblios, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.org.pe/pdf/biblios/n66/a01n66.pdf>>.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de Interação: Além da Interação Humano-Computador**. 3ª. ed. [S.l.]: Bookman, 2013.

SANTAELLA, L. **Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo**. [S.l.]: Paulus, 2004.

SANT'ANNA, D. L. **CONSUMO DE ALIMENTOS FORA DA RESIDÊNCIA POR ADOLESCENTES COM DEFICIENCIA VISUAL - COMO ANDAM AS EMBALAGENS?** UFF, 2014. Disponível em: <<https://app.uff.br/riuff/bitstream/1/2061/3/2014-Administra%C3%A7%C3%A3o-DEBORA%20LOUREN%C3%87O%20SANT%27ANNA.pdf>>.

SANTOS, M. B. D.; CLAUDINO, S. V. **Design: Sua importância em todos os aspectos**. Fundação Educacional São José, p. 2-10, 2019.

SASSAKI, R. K. **Acessibilidade total na cultura e no lazer**. Pernambuco: CEPE, 2013. 15-88 p.

SEBRAE. **Acessibilidade nas empresas de alimentação**. Recife: Comitê de Editoração Sebrae Pernambuco, 2015. 9-52 p.

SILVA, L. G. D. S. **Educação inclusiva: Práticas pedagógicas para uma escola sem exclusões**. [S.l.]: Paulinas, 2016.

SILVEIRA, T. D. S. D. **Deficiência Visual: Fundamentos e Metodologias**. Indaial - SC: Grupo UNIASSELVI, 2009. 27-138 p.

SONZA, A. P. **Acessibilidade e Tecnologia Assistiva: Pensando a inclusão sociodigital de pessoas com necessidades especiais**. Bento Gonçalves: Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Bento Gonçalves , 2013. 38-370 p.

TORRES, E. F.; MAZZONI, A. A.; ALVES, J. B. D. M. **A acessibilidade à informação no espaço digital**. Ciência da informação, Setembro 2002. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-19652002000300009](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-19652002000300009)>.

UFPB. **Deficiência visual: a cegueira e a baixa visão**. UFPB. NEDESP - Núcleo de Educação Especial, 05 set. 2018. Disponível em: <<http://www.ce.ufpb.br/nedesp/contents/noticias/deficiencia-visual-a-cegueira-e-a-baixa-visao>>. Acesso em: 18 out. 2020.

UNESCO. **Inclusão digital e social de pessoas com deficiência**. Brasília: UNESCO, 2007. 20-72 p.

UNICAMP. **Acessibilidade - Discurso e prática no cotidiano das bibliotecas**. Campinas: Elsevier, 2006. 17-90 p.

VENTAVOLI, F. M. **A informática como ferramenta e proposta educativa aos indivíduos portadores de deficiência visual**. Mococa: Fabíola M. A. Ventavoli, 2012.