

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**MARIA ELENA DOS SANTOS SILVA**

**O DEFICIENTE VISUAL E O ACESSO A UM AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM**

**CURITIBA**

**2018**

**MARIA ELENA DOS SANTOS SILVA**

**O DEFICIENTE VISUAL E O ACESSO A UM AMBIENTE VIRTUAL DE  
APRENDIZAGEM**

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de Pós Graduação em Mídias Integradas na Educação, do Setor de Educação Profissional e Tecnológica, da Universidade Federal do Paraná.  
Orientadora: Prof<sup>a</sup>. MSc Águeda Thormann

**CURITIBA  
2018**

## **O deficiente visual e o acesso a um ambiente virtual de aprendizagem**

**Maria Elena dos Santos Silva**

### **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma avaliação de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) quanto à acessibilidade proporcionada a deficientes visuais em processos de ensino-aprendizagem. A pesquisa fundamentou-se em uma revisão bibliográfica sobre o tema, juntamente com pesquisa de campo realizada na Instituição Dorina Nowil que dá assistência aos Deficientes Visuais em São Paulo. Descreve-se a questão da inserção do deficiente visual em ambientes virtuais de ensino a partir do uso da tecnologia assistiva e da adequação dos espaços virtuais para promoção da acessibilidade na EAD. Por meio do desenvolvimento do presente estudo, foi possível observar que a EAD pode ser compreendida como instrumento que promove a educação inclusiva à luz das concepções legais, desde que os atores envolvidos no processo tomem consciência sobre a necessidade das adaptações dos espaços digitais, aplicando padrões e procedimentos fornecidos por entidades governamentais e iniciativa privada bem como utilizando a tecnologia assistiva. Constatou-se haver a necessidade de melhorias tanto nas ferramentas de tecnologia assistiva para os deficientes visuais se adaptarem aos espaços virtuais de ensino, quanto nos AVA's para que sejam configurados adequadamente a fim de que se integrem às tecnologias assistivas para promoção da acessibilidade.

**Palavras-chave:** Educação a Distância. Deficiência Visual. Acessibilidade.

### **1 INTRODUÇÃO**

A educação tem recebido significativas contribuições provenientes das tecnologias de informação e comunicação (TICs) e este processo vem viabilizando a Educação à Distância (EAD). Por outro lado, o público alvo da EAD é diverso e compõe-se, também, de deficientes visuais. Estes alunos, além de enfrentarem desafios inerentes a aprendizagem e os de ordem de organização que a educação a distância pede, dependem da acessibilidade aos ambientes virtuais de aprendizagem (AVAs). Vale ressaltar que este público alvo não conta com o sentido da visão plenamente apto. Desta forma, cabe refletir sobre como as novas

tecnologias e as mídias podem favorecer o deficiente visual a acessar os Ambientes Virtuais de Aprendizagem no processo de ensino a distância.

Pretendeu-se também discutir a possibilidade de melhorias significativas para deficientes visuais, e assim, questiona-se: os ambientes virtuais de aprendizagem utilizados por instituições de ensino podem ser considerados acessíveis para pessoas com deficiência visual?

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar ambientes virtuais de aprendizagem quanto à acessibilidade proporcionada a deficientes visuais em processos de ensino-aprendizagem. Para alcançar o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: entender a evolução das mídias utilizadas pela EAD até a inserção do deficiente visual no contexto da educação digital; discutir a acessibilidade em ambientes virtuais de aprendizagem; sugerir melhorias para promoção da educação inclusiva no ambiente da EAD.

O interesse no tema teve o intuito de descobrir se a tecnologia disponível oferece aos AVAs a acessibilidade de modo que possam ser considerados acessíveis para as pessoas com deficiência visual e assim, conferir a EAD o caráter inclusivo a que se destina. Isto porque a EAD no Brasil surgiu como possibilidade de difusão e de democratização da educação. Dentre os desafios que a EAD ainda enfrenta, está a inserção de pessoas com deficiência nos ambientes virtuais de aprendizagem.

Conforme o Censo de 2010 (IBGE, 2010), quase 24% da população brasileira possui algum tipo de deficiência – visual, auditiva, motora e mental ou intelectual – sendo a deficiência visual a mais citada, 18,6%. Segundo a OMS (Organização Mundial de Saúde), cerca de 1% da população mundial apresenta algum grau de deficiência visual e, deste percentual, 90% encontram-se nos países em desenvolvimento, o que serve de alerta sobre a importância que deve ser dada às questões relativas à acessibilidade, principalmente na área educacional (ABCEGOS, 2009).

Por outro lado, a possibilidade de estudar à distância não garante, por si só, o acesso da pessoa com deficiência ao processo de ensino-aprendizagem proporcionado por essa modalidade. É preciso que o ambiente virtual seja adequadamente adaptado para que esse acesso seja efetivo. Nesse contexto, é fundamental que se reflita sobre a usabilidade dos espaços virtuais de aprendizagem, conforme determinações da WAI sigla que vem do inglês Web

Accessibility Initiative e da W3C que significa World Wide Web Consortium. Estas definem estratégias, diretrizes e recursos para tornar a web acessível para pessoas com algum tipo de deficiência, inclusive pensando-se a construção de ambientes virtuais de aprendizagem (CARVALHO, et. al.; 1994).

Embora a EAD seja inclusiva, pela sua própria concepção e estruturação, carece ainda de métodos, procedimentos e ferramentas para ser considerada acessível a pessoas com deficiência, inclusive aquelas com deficiência visual. Nesse sentido, acredita-se que esta pesquisa direcionada a esse tema e a esse público poderá contribuir principalmente no que se refere ao design de ambientes virtuais de aprendizagem, propiciando assim a aprendizagem autônoma das pessoas com deficiência visual.

Além disso, poderá contribuir para o aprimoramento educacional desse público com vistas à preparação para o trabalho e inserção no mercado, como cidadãos ativos na sociedade. Assim se justifica a presente pesquisa.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

Para melhor compreensão e sustentação teórica do tema, optou-se por entender histórico e propósitos da EAD; conceito, noções básicas sobre deficiência visual e linguagem Braille; por fim, entender fundamentos e sistemas de acessibilidade, bem como a legislação sobre acessibilidade.

### **2.1 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

A Educação a Distância (EAD) não é novidade, pois existe desde os primórdios do serviço de correios, ganhando novas formas com o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's): telefone, material impresso e tarefas estáticas cederam espaços para e-mail, Skype, chats, fóruns, envio de arquivos pela internet, entre outros.

Todo esse processo desenvolveu-se gradativamente, sendo possível dividi-lo em cinco grandes etapas ou gerações, conforme Moore & Kearsley (2007); na primeira, a partir da década de 1880, foi marcada pelos estudos por correspondência

e pelo surgimento e uso de materiais impressos. Nessa época, foi criado o primeiro Departamento de Educação à Distância, na Universidade de Chicago, dirigido por Willian R. Harper, denominado o “pai da moderna educação por correspondência”.

Já na década de 1920, segundo Moore & Kearsley (2007), os cursos passaram a ser transmitidos por rádio e televisão. Na Austrália, foi implantada a Escola Radiofônica, permitindo a crianças que viviam em locais distantes e de difícil ascensão ter acesso às aulas. No Brasil, os primeiros cursos à distância surgiram em 1941, oferecidos pelo Instituto Universal Brasileiro. Em 1947, foi criada a Universidade do Ar pelo SENAC de São Paulo e, posteriormente, em 1956, surgiram as Escolas Radiofônicas de Alfabetização do Movimento de Educação de Base.

Para Moore & Kearsley (2007) a terceira geração, na década de 1960, foi marcada pela utilização de diversas tecnologias de comunicação, tendo o propósito de oferecer ensino de alta qualidade e custo reduzido. Em 1967, por exemplo, foram criadas as Universidades Abertas, de iniciativa Britânica. No Brasil, surgiu o Telecurso pela Fundação Roberto Marinho/ FIESP e as primeiras Universidades Abertas, utilizando todos os tipos de mídias de áudio-comunicação. Além disso, foi criado o Projeto Minerva pelo serviço de Radiodifusão Educativa do Ministério da Educação e Cultura.

Em meados da década de 1980, de acordo com Moore & Kearsley (2007), iniciou-se a quarta geração, caracterizada pelo uso da teleconferência, o que proporcionou a primeira interação em tempo real entre alunos e professores. No Brasil, a partir de 1990, houve a criação do Projeto TV Escola pelo MEC e a TV Cultura de São Paulo.

Por fim, de acordo com Coscarelli (2002) e Lessa (2011), a última geração, que emergiu juntamente com a popularização da Internet tem se caracterizado pelo uso de salas virtuais, de métodos construtivistas de aprendizado colaborativo e pela convergência entre diversas mídias, em uma única plataforma de comunicação.

Assim, pode-se dizer que, hoje, essa modalidade de ensino é um importante meio de aquisição de conhecimento, seja para fins acadêmicos ou profissionais, com universidades e empresas buscando explorar ao máximo o potencial educacional da internet. Além disso, envolve processos de democratização do conhecimento e a propagação de educação de qualidade, oferecendo ao aluno uma oportunidade de aprendizagem diferenciada e inovadora, independente de distâncias físicas,

bastando, para isso, um computador com acesso à internet em sua residência ou polo educacional.

## 2. 2 A DEFICIÊNCIA VISUAL E A LINGUAGEM

O comportamento humano utiliza-se fortemente do sentido da visão e a deficiência visual pode se configurar num fator limitador do desenvolvimento. Daí a importância da acessibilidade aos AVAs para pessoas com deficiência. Cabe investigar sobre essa deficiência para analisar a acessibilidade disponibilizada pela tecnologia utilizada na EAD.

A perda da visão é um processo que pode ser iniciado tanto por uma lesão quanto por uma doença, como as malformações oculares e cerebrais; doenças intrauterinas como a toxoplasmose, sífilis e rubéola; doenças infecciosas como a lepra, meningite, diabetes, escarlatina e doenças no sistema nervoso central. Existe ainda a possibilidade de cegueira em decorrência de traumatismos que afetam o aparelho óptico ou a partir da ingestão de determinados medicamentos. (BELKOW & FLETCHER, 1995).

Pode-se dizer que a acuidade visual representa uma das funções mais importantes do olho, sendo possível distinguir aquele que é amétrope, ou seja, não consegue focalizar precisamente os raios luminosos sobre a retina, existindo, assim, um erro de refração; ou emétrope, ou seja, capaz de focalizar raios luminosos vindos do meio externo sobre a retina sem a ajuda de acomodação (DOME, 2001). Sabe-se que a acuidade visual é fundamental para o bom desenvolvimento escolar.

É possível considerar ainda três outras funções, segundo Alves (2008): a sensibilidade luminosa - capacidade de considerar estímulos simultâneos diferentes sem distinção das formas; o sentido de forma - capacidade de formar uma imagem do que está sendo observada para transmitir os impulsos nervosos para o cérebro e o senso cromático - capacidade de distinção de cores, que é causada pela absorção de fótons pelos pigmentos dos cones da retina.

Considera-se que as pessoas portadoras de deficiência visual são divididas em duas vertentes: cegas – utilizam como principal meio de comunicação a escrita em Braille; pessoas com visão subnormal – que apresentam condições de indicar projeção de luz até o grau em que a redução da acuidade visual interfere ou limita seu desempenho. (BRASIL, 2001, p.33)

Por outro lado, o lado de quem apresenta deficiência visual, segundo (ABCEGOS, 2009), o IBGE aponta que existem no Brasil 6,5 milhões de pessoas com deficiência visual; no mundo, de acordo a OMS, cerca de 40 a 45 milhões de pessoas são cegas e outros 135 milhões sofrem limitações severas de visão. Desse total, entretanto, de acordo ainda com a OMS, 80% seriam evitáveis caso houvesse um número maior de ações efetivas de prevenção e/ou tratamento. O que serve de alerta sobre a importância que deve ser dada às questões relativas à acessibilidade, principalmente na área educacional.

Embora seja notório o avanço do Estado, por meio da promulgação de Leis, Decretos e Programas que procuram incluir as pessoas com deficiência na sociedade, percebe-se que há muitos desafios a serem vencidos como, por exemplo, a carência de recursos pedagógicos e a fragilidade na formação dos professores para lidar com alunos deficientes (MIRANDA & OLIVEIRA, 2004). Esta é realmente uma das preocupações que assolam a área educacional, em todos os âmbitos.

Historicamente, um desses desafios era como ensinar as pessoas com deficiência visual. Um significativo avanço ocorreu com a criação do alfabeto Braille. O ensino de pessoas com deficiência visual surgiu no início do século XVIII em Paris, no qual Valentin Hauy, com o apoio do rei Luís XVI e da Rainha Maria Antonieta de Áustria, fundou um centro educativo, o Instituto Real para Jovens Cegos de Paris, fundado em 1784 (BAPTISTA, 2000).

Interessante salientar que Hauy defendia que a educação dos cegos não deveria ser diferente da educação dos videntes e que o principal problema dos cegos estava em tornar o visível em tangível,. Ele então fez uma adaptação do alfabeto em relevo, assim os alunos percebiam as letras através do toque de seus dedos e aprendiam a diferenciar letras e algarismos e a combinar esses caracteres para a formação de palavras e números. A ineficácia deste método foi ocasionada pela leitura lenta e a escrita extremamente difícil. (BAPTISTA, 2000).

Com a mesma relevância, a interferência de Luis Braille foi fundamental para os deficientes visuais na criação do padrão Braille para leitura de pessoas deficientes visuais, de acordo com Baptista (2000). Luís Braille, segundo Baptista (2000), feriu um dos olhos aos 3 anos de idade, enquanto brincava na oficina de seu pai. A infecção progrediu e mais tarde ele ficou completamente cego. No entanto os pais asseguraram sua educação colocando-o para estudar na escola da aldeia onde

morava, em Coupvray, situada no leste de Paris. Luís Braille chegou ao Instituto Real dos Jovens Cegos em 15 de fevereiro de 1819, onde estudou nos livros impressos por Hauy.

Neste mesmo ano de 1819, de acordo com Baptista (2000), Napoleão, imperador da França, sabendo das necessidades dos oficiais enviarem mensagens no escuro, pediu a Carlos Barbier de La Serre que criasse um código para ser usado em mensagens transmitidas durante as batalhas. Assim, Barbier criou “ a escrita noturna sem lápis e sem tinta”. Neste sistema, uma letra ou um conjunto de letras, era representado por duas colunas de pontos; cada coluna possuía de um a seis pontos em relevo para possibilitar a leitura através do tato.

Em 1921, de acordo com Baptista (2000) Barbier procurou o Instituto Real dos Jovens Cegos e apresentou a “escrita noturna”. Braille estava presente, se interessou e fez algumas sugestões para o seu aperfeiçoamento; Barbier não se interessou em ouvi-lo, então Braille modificou o sistema criando então o padrão de escrita Braille. O padrão de escrita Braille é lido da esquerda para a direita, com uma ou ambas as mãos, cada célula permite 63 combinações de pontos, podendo designar combinações de pontos para todas as letras e para a pontuação da maioria dos alfabetos. O padrão de escrita Braille é utilizado em vários países e sabe-se que pessoas com prática nesta leitura conseguem ler até 200 palavras por minuto.

O padrão de escrita Braille foi uma revolução tecnológica que favoreceu e simplificou as atividades cotidianas de Portadores de Deficiência Visual, tornando-se assim em um auxílio capaz de promover uma habilidade funcional deficitária até a contemporaneidade, no século XXI.

### 2.3 ACESSIBILIDADE NA EAD

A acessibilidade está relacionada ao conceito de desenho universal, que define o projeto de produtos e ambientes aptos a serem utilizados por todas as pessoas, independente de sua condição física, sensorial ou intelectual. Um objeto acessível é, portanto aquele que pode ser alcançado para utilização e, uma vez alcançado, supõe-se que seu uso deva ser seguro e autônomo, tornando-se, assim uma questão de usabilidade, não apenas de acessibilidade. (MELO, A. M. 2012).

A prática de novos conceitos; a criação ou adaptação de ferramentas e artefatos tecnológicos ou não, a implementação de recomendações, medidas e

diretrizes para a construção de ambientes educacionais digitais que busquem tornar a educação acessível à toda sociedade, combatendo barreiras entre indivíduos, povos e culturas, podem ser considerados a base para educação inclusiva. Segundo MELO (2012), a educação inclusiva tem como base a prática de novos conceitos; a criação ou adaptação de ferramentas e artefatos tecnológicos ou não, a implementação de recomendações, medidas e diretrizes para a construção de ambientes educacionais digitais que busquem tornar a educação acessível à toda sociedade, combatendo barreiras entre indivíduos, povos e culturas.

Assim, a EAD pode ser vista como um resgate da educação inclusiva quando se propõe a viabilizar o acesso à educação para aqueles sujeitos que foram impossibilitados de alcançar o ensino devido as suas próprias limitações físicas enquanto portadores de algum tipo de deficiência. Cabe citar alguns ambientes que apresentam pesquisas relacionadas a identificação da acessibilidade a deficientes visuais em alguns AVA's.

Um desses ambientes é o MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), e que traduzindo, significa ambiente modular de aprendizagem dinâmica orientada a objetos, e já indica que esta é uma plataforma de aprendizagem à distância, com base em um software livre, escrita em linguagem PHP, é uma linguagem de script open source de uso geral, muito utilizada, e especialmente adequada para o desenvolvimento web e que pode ser embutida dentro do HTML. em uma versão bastante eficiente e acessível. A plataforma Moodle foi criada em 1999, pelo Australiano Martin Dougiamas com o objetivo de investir em um sistema de gerenciamento de aprendizagem, disponibiliza informações sobre as imagens e outros tipos de conteúdo para que possa ser lido pelos leitores de telas (REZENDE, 2009), porem mostrou-se ineficiente com o uso do leitor de voz NVDA - do inglês Non Visual Desktop Access – um leitor de tela gratuito e de código aberto que permite ao deficiente visual (cegos ou com problemas de visão) utilizar um computador. O NVDA lê o texto na tela do computador utilizando uma voz computadorizada. É possível controlar o que o software lê movendo o cursor para a área desejada. O NVDA também permite a conversão do texto lido em Braille, se o usuário possuir um dispositivo chamado 'display braille'. (ARAUJO, et. al., 2016)

Outro ambiente é o TelEduc, é um ambiente de educação a distância pelo qual se pode realizar cursos através da Internet. Está sendo desenvolvido conjuntamente pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) e pelo Instituto de Computação (IC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). que permite o uso dos leitores de tela DosVox e Jaws. (WATAYA, 2006)

O EDUQUITO é um ambiente criado a partir do TelEduc, é planejado para propiciar a inclusão digital de pessoas com necessidades especiais (MARI, 2011), que “busca apoiar processos de inclusão sócio digital por ser projetado em sintonia com os princípios de acessibilidade e de desenho universal, normatizados pela WAI/W3C (SANTAROSA et. al., 2012, p.1)

Ainda segundo Santarosa (2012), a principal ferramenta testada é conhecida como leitor de tela com sintetizadores de voz. Esta é a principal tecnologia assistiva utilizada por deficientes visuais. O leitor de tela é um software utilizado principalmente por pessoas cegas, que fornece informações através de síntese de voz sobre os elementos exibidos na tela do computador. Esses softwares interagem com o sistema operacional, capturando as informações apresentadas na forma de texto e transformando-as em resposta falada através de um sintetizador de voz. Para navegar utilizando um leitor de tela, o usuário faz uso de comandos pelo teclado. O leitor de tela também pode transformar o conteúdo em informação tátil, exibida dinamicamente em Braille por um hardware chamado de linha ou display Braille, servindo, em especial, a usuários com surdo-cegueira. Pessoas com baixa visão e pessoas com dislexia também podem fazer o uso.

Para Wataya, (2006), leitores de tela são tecnologias assistivas desenvolvidas para realizar a áudio-descrição de informações textuais e não textuais existentes na tela do computador ou da interação do usuário com o teclado através de sintetizadores de voz. Elementos não textuais podem ser compreendidos como informações do tipo audiovisual. Os exemplos mais comuns destes elementos são imagens de figuras, gráficos e fotografias, bem como botões, animações, linhas horizontais separadoras, mapas, vídeos e sons.

Geralmente, os conteúdos não textuais que complementam o assunto abordado em uma página da Web, são descritos no próprio texto ou então através de um atributo específico do elemento *img* na linguagem HTML (*Hyper Text Markup Language*), o atributo *alt* (EMAG, 2015). A descrição fornecida através deste atributo

não aparece visualmente, mas é lida pelo software leitor de tela quando o usuário, navegando pelo teclado, passar pela imagem. Daí a importância de seguir os procedimentos ditados por órgãos como a EMAG e WAI/W3C para construção de ambientes virtuais acessíveis.

Existem vários leitores de tela para auxiliar o deficiente visual a interagir com o computador entre os quais os três dos mais populares são DOSVOX, JAWS, NVDA, descritos a seguir.

DOSVOX: pioneiro em softwares leitores de tela desenvolvidos no Brasil, o DosVox auxilia o deficiente visual a utilizar o computador por meio de um sintetizador de voz. Foi desenvolvido no Núcleo de Computação da UFRJ e distribuído gratuitamente porém seu código não é aberto (MARI, 2011). Estima-se que o número de usuários DOSVOX seja de mais de 60 000 pessoas.

JAWS (do inglês *Job Access Wom Speech*): considerado o leitor de tela mais popular do mundo, foi desenvolvido pela *Freedom Scientific*, permite a pessoas sem visão total e/ou sem visão total - surda interagir com o computador. O JAWS reproduz através do sintetizador de voz ou da linha Braille os elementos apresentados na tela do computador. É fácil de ser utilizado, eficiente e a velocidade do sintetizador de voz pode ser ajustada, conforme o nível de entendimento do usuário (MARI, 2011). Entre outras características, inclui vozes para mais de 30 idiomas diferentes e fornece saída em Braille.

Muito embora os leitores de tela sejam uma ferramenta relevante para a inclusão do deficiente visual no mundo virtual, Barwaldt (2008, p. 16) enfatiza que “[...] a maioria dos leitores de tela existentes no mercado não são compatíveis com as plataformas EAD existentes”.

Percebe-se que a promoção da acessibilidade na EAD vai muito além do que modificar ambientes digitais, constituindo-se em um desafio que implica no conhecimento de novas estratégias para viabilizá-la em ambientes físicos e virtuais.

Sobre esse tema, Manoel (2008) argumenta que o compartilhamento dos espaços virtuais de aprendizagem precisa permitir que todas as pessoas, deficientes e não deficientes, sejam iguais entre si. No entanto, para que isso ocorra é necessário que as instituições de ensino sejam sensíveis, preocupando-se tanto com a questão da acessibilidade quanto com a necessidade de ferramentas de interação e comunicação web, bem como com o acesso aos conteúdos distribuídos.

Também é necessária a conscientização dos desenvolvedores de espaços virtuais de aprendizagem para que a inclusão da acessibilidade deixe de ser uma exigência para se tornar naturalmente constante.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa caracterizou-se como exploratória, dissertativa, com enfoque qualitativo. Como parte inicial foi realizada uma pesquisa bibliográfica para busca de trabalhos relacionados ao tema acessibilidade em ambientes virtuais de ensino para construir a fundamentação teórica do trabalho. Foi feita pesquisa de campo no mês de novembro de 2017, por meio de aplicação de dois tipos de questionários (ver APÊNDICE I) enviados a uma Instituição para Cegos, a Fundação Dorina Nowill situada na Rua Dr. Diogo de Faria, 558, Vila Clementino, em São Paulo/SP. O público alvo constou da Direção e alunos Portadores de Deficiência Visual (PDV), no intuito de saber como se dá este processo de acessibilidade aos cursos EAD.

O questionário para a direção da Instituição constituiu-se de três questões básicas: os alunos PDV acessam os ambientes virtuais de aprendizagem? Como é feito este acesso? O que sugere para a melhoria do acesso?

Para a abordagem dos alunos PDV da instituição pesquisada, o questionário continha as questões: você conhece a Educação a distância? Você conhece a ferramenta leitor de tela e sintetizadores de voz? O que você sugere para melhorar o acesso do deficiente visual a um ambiente virtual de aprendizagem? A amostra pesquisada constou de cinco alunos PDV da Instituição, sendo 2 com baixa visão e 3 cegos.

As entregas dos questionários foram feitas por e-mail, primeiro houve um primeiro contato por telefone, quando gentilmente a Assistente Social Maria Regina M. Lopes Silva, se prontificou em ajudar respondendo o questionário enviado por e-mail para a Instituição em 05/12/2017. O questionário foi devolvido 5 dias depois. A assistente social foi responsável por direcionar o questionário também aos alunos da Instituição, sendo devolvidos após 5 dias. Além disso, a própria Assistente Social da instituição, por telefone prestou esclarecimentos sobre a Fundação.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Para analisar os resultados, optou-se por iniciar apresentando as informações coletadas junto a direção e assistente social da instituição pesquisada e após, apresentar a contribuição dos alunos, sempre confrontando com as ideias dos autores consultados.

A Direção da Fundação Dorina Nowill esclareceu sobre a Instituição dizendo que é uma organização sem fins lucrativos e de caráter filantrópico, e que há 70 anos, tem se dedicado à inclusão social de pessoas com deficiência visual. Informou que uma das formas que fazem isso é por meio da produção e distribuição gratuita de livros em Braille, falados e digitais acessíveis, diretamente para o público e também para cerca de 2.500 escolas, bibliotecas e organizações de todo o Brasil.

A assistente social Maria Regina M. Lopes Silva, ao ser indagada se existiam cursos EAD e como é feito o acesso aos ambientes virtuais de aprendizagem, declarou que sim, existiam; os deficientes visuais acessam os conteúdos com leitor de tela e as pessoas com baixa visão podem ler com ampliação de tela. Assim, utilizando-se desses recursos, as pessoas com deficiência visual podem se apropriar dos conteúdos desde que a plataforma seja acessível. Ela informou ainda que a plataforma mais usada na Instituição é o moodle.

De acordo com Mari (2011), há vários leitores de tela para o deficiente visual interagir com o computador sendo os mais comuns: DOSVOX, JAWS, NVDA.

Sobre a sugestão do acesso, a Assistente Social Maria Regina sugere que os criadores das plataformas de aprendizagem se preocupem com a inclusão digital, tornando acessíveis os conteúdos oferecidos para todas as pessoas, e que a LBI (Lei Brasileira de Inclusão) deve ser contemplada.

Segundo Melo (2012), a educação inclusiva tem como base a prática de novos conceitos; a criação ou adaptação de ferramentas e artefatos tecnológicos ou não, a implementação de recomendações, medidas e diretrizes para a construção de ambientes educacionais digitais que busquem tornar a educação acessível à toda sociedade, combatendo barreiras entre indivíduos, povos e culturas.

Quanto ao questionário aplicado aos alunos PDV da Fundação Dorina Nowill, com o intuito de preservar a identidade dos mesmos, foram identificados como:

QUADRO 1 – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA PESQUISADA DE ALUNOS DA INSTITUIÇÃO

	Idade	Sexo	Deficiência
A	43	Feminino	Baixa visão
B	51	Masculino	Cego
C	48	Masculino	Cego
D	35	Feminino	Cega
E	38	Feminino	Baixa visão

FONTE – a autora (2017)

Os alunos A e E, com baixa visão, responderam que conhecem a modalidade EaD, mas que não utilizam os leitores de tela e os sintetizadores de voz, somente a ampliação de tela. Sabe-se que um ampliador de tela, como o próprio nome sugere, faz a ampliação de textos e imagens na tela do computador para facilitar a utilização por parte de pessoas com deficiência visual, por exemplo, baixa visão, ou ainda, para pessoas que tenham algum outro tipo de dificuldade visual, inclusive as temporárias. O entrevistados B respondeu que seria bom que tivessem uns atalhos, tipo "Ir para Menu" e "Ir para Conteúdo". Outra coisa importante é que poderia ter na página seria uma âncora/atalho tipo "Pular Painel", quando a gente não quer passar por aquele bloco de itens, já pula aquela parte, isso reduz o tempo para navegarmos na página, torna mais ágil a navegação e não se torna cansativo, pois não preciso ler todo o conteúdo.

Santarosa (2012), ressalta que a principal ferramenta utilizada por deficientes visuais é o leitor de tela com sintetizadores de voz. O leitor de tela também pode transformar o conteúdo em informação tátil, exibida em Braille. Pessoas com baixa visão podem fazer o uso desta ferramenta.

Por outro lado, Barwaldt (2008) alerta que a maioria dos leitores de tela disponíveis no mercado não são compatíveis com as plataformas EAD utilizadas.

Wataya, (2006), salienta que leitores de tela são tecnologias assistivas que auxiliam a áudio-descrição de informações textuais e não textuais que aparecem na tela do computador ou ainda, auxiliam a interação do usuário com o teclado por meio de sintetizadores de voz. Por exemplo, quando aparecem imagens de figuras, gráficos e fotografias, animações, linhas horizontais separadoras, mapas e vídeos.

Segundo Melo (2012), a acessibilidade, além de ser uma necessidade real dos deficientes visuais, é uma exigência legal amparada pela Lei nº 10.690, de 16 de junho de 2003. Refletindo sobre os atuais avanços tecnológicos, ela passa a ser imprescindível não apenas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem, mas também

nos espaços físicos onde acontecem os cursos, nas bibliotecas digitais on-line e materiais educacionais digitais, entre outros sistemas de apoio.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A pesquisa bibliográfica e de campo realizada na Instituição Dorina Nowil, uma organização sem fins lucrativos e de caráter filantrópico, e que há 70 anos, tem se dedicado à inclusão social de pessoas com deficiência visual mostrou que a acessibilidade e a usabilidade são essenciais para o fortalecimento da inclusão social dos portadores de deficiência visual (PDVs). Este direito poderá minimizar as dificuldades a que estão expostas as pessoas com este tipo de deficiência.

Entretanto, alguns autores como Miranda & Oliveira (2004), sinalizam que há muitos desafios a serem vencidos como, por exemplo, a carência de recursos pedagógicos e a fragilidade na formação dos tutores para lidar com alunos deficientes visuais, ou qualquer outra deficiência.

No caso dos PDVs, eles desenvolvem processos particulares de codificação que formam imagens mentais, sua habilidade de compreensão, interpretação e assimilação das informações serão ampliadas conforme a pluralidade de experiências e da qualidade e variedade de materiais oferecidos em concordância com a clareza, simplicidade e forma como será estimulado e desenvolvido o processo de aprendizagem.

Sendo assim, a invenção do sistema Braille associado a outros equipamentos tecnológicos como os leitores de tela DOSVOX e JAWS vieram a favorecer a inserção e a inclusão dos PDVs. Com a modalidade de aprendizagem EaD, vê-se a possibilidade dos deficientes visuais estudarem na mesma turma e realizarem atividades em grupo, inclusive os próprios alunos da Instituição Dorina Nowil denotam a necessidade da pesquisa ergonômica e pedagógica de forma integrada. Isto poderia contribuir com os profissionais e especialistas que atuam nesta área na aquisição de competências para intervir no processo de inclusão social por meio da EaD, visto que o ambiente tecnológico está em constante evolução.

Os alunos que se reconhecem como cegos, afirmam que conhecem e utilizam as ferramentas de leitores de tela e sintetizadores de voz, e sugerem que os

desenvolvedores dos sistemas virtuais ou programas destinados a este público tenham sempre a preocupação de melhoria da acessibilidade.

Sabe-se que ainda há muito a ser feito nesta área de acessibilidade e usabilidade, porém percebe-se que já houve um grande avanço neste sentido, o desejo é que mais pessoas se interessem por este assunto, e venham a realizar mais pesquisas nesta área para que venham a promover cada vez mais a inclusão aos Portadores de Deficiência Visuais.

Desta forma constata-se que a inclusão digital vem evoluindo e o AVA possui recursos de acessibilidade e usabilidade para a inclusão de deficientes visuais porém ainda serão necessários alguns ajustes tecnológicos no software e outros ajustes de cunho pedagógico e instrucional, mas que futuramente permitirão que o portador de deficiência visual possa ter acesso a autonomia, independência e igualdade no que diz respeito ao Ensino à Distância. A intervenção e sensibilidade humanas são imprescindíveis em todas as etapas da implementação e manutenção de ambientes virtuais, torna-se necessário que os responsáveis pela manutenção/atualização da interface tenham como preocupação essas considerações, para que não incorram no erro de conceber uma interface que exclua ao invés de incluir.

## REFERÊNCIAS

ABCEGOS, ASSOCIAÇÃO BAIANA DE CEGOS. Deficiência visual. 2009. Disponível em <http://www.abcegos.org.br/deficiencia-visual>

ARAUJO, J. F.; ALVES, L. R. G.; SENNA, V.; **Plugin de acessibilidade web para deficientes visuais no Ambiente Virtual de Aprendizagem - Moodle**. Disponível em <http://erbase2014.uefs.br/artigos/125211.pdf>

BARWALDT, R., **EVOC: uma ferramenta com recursos de voz para favorecer o processo de interação e inclusão dos cegos em ambientes virtuais de aprendizagem**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2008.

BERKOW, R.; FLETCHER, A. J. **Manual Merck de Medicina: diagnóstico e tratamento**. Ed. Roca. 16º ed. 1995.

BRASIL, MEC. **Princípios, Política e Prática em Educação Especial**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/txt/salamanca.txt>. Acesso em 03/04/2017.

CARVALHO, J. O. F.; Referenciais para projetistas e usuários de interfaces de computadores destinadas aos deficientes visuais. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas, 1994.

COSCARELLI, C. V. Educação a Distância: mitos e verdades. **Revista Presença Pedagógica**, 2002, p.54-59.

HISTÓRIA DO MOODLE. Estudio Site. 20/08/2015 Disponível em <https://www.estudiosite.com.br/site/moodle/historia-do-moodle/> Acesso em 31/10/2017.

KENSKI, V. M.. Novas Tecnologias na Educação Presencial e a Distância. In:

LESSA, S. C. F.; **Os reflexos da legislação de educação à distância no Brasil**. 2011. Disponível em

[http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista\\_PDF\\_Doc/2010/2010\\_23201023455\\_1.pdf](http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2010/2010_23201023455_1.pdf) .

MANOEL, V. A.; **Educação inclusiva na EaD: Programa de Promoção da Acessibilidade Virtual (PPAV)**. Ponto de Vista, Florianópolis, n. 10, p. 107-120.2008.

MELO, A. M., Acessibilidade em EaD mediada pela web: um convite à ação. In: **Ambientes Virtuais de Aprendizagem** (EduFMT -Cuiába-MT), p. 199-220, 2012.

MIRANDA, A. A. B, OLIVEIRA, M. C. **Inclusão Escolar: Concepções de professores de alunos deficientes mentais na educação regular**. 2004.

MARI, C. M. M.; **Avaliação da acessibilidade e da usabilidade de um modelo de ambiente virtual de aprendizagem para inclusão de deficientes visuais**. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de São Carlos. 2011. Disponível em < <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/3670/3683.pdf?sequence=1>> Acesso em 12 de agosto. 2017.

MOORE, M.; KEARSLEY, G. **Educação a Distância**. São Paulo: Thomson Pioneira, 2007.

SANTAROSA, L. M. C.; CONFORTO, D.; BASSO, L. O. **Eduquito: ferramentas de autoria e de colaboração acessíveis na perspectiva da web 2.0**. Rev. bras. educ. espec. [online]. 2012, vol.18, n.3 pp.449-468. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-65382012000300007&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382012000300007&lng=en&nrm=iso). Acesso em 13 de agosto 2017.

WATAIA, R. S., **O uso de leitores de tela no TelEduc**. 2006. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/icse/v10n19/a16v1019.pdf>> Acesso em 12 de agosto 2017.

## APÊNDICE I

### QUESTIONÁRIO PARA A DIRETORIA DA INSTITUIÇÃO

Instituição:

Nome:

Cargo:

Endereço da Instituição:

1. Os alunos desta instituição acessam ambientes virtuais de aprendizagem?

( ) SIM. Como é feito este acesso?

( ) NÃO. Já foi pensada esta possibilidade? .....

O que impede ou dificulta este acesso?

2. O que você sugere para que se consiga auxiliar o acesso de deficientes visuais aos ambientes virtuais de aprendizagem?

## QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS DA INSTITUIÇÃO

Nome:

Idade:

Sexo:

Deficiência:

1. Você conhece a educação a distância?

( ) NÃO

( ) SIM. Já a utilizou?.....

2. Sobre a ferramenta leitor de tela com sintetizadores de voz:

2.1 Você conhece a ferramenta leitor de tela com sintetizadores de voz nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem?

( ) NÃO

( ) SIM. Já a utilizou?.....

Tem dificuldade em acessar? .....

3. O que você sugere para melhorar o acesso do deficiente visual a um ambiente virtual de aprendizagem?